



HAL
open science

Rencontres autour d'un poste de conduite de tramway

Robin Foot

► **To cite this version:**

Robin Foot. Rencontres autour d'un poste de conduite de tramway. Rencontres organisées par le SMT-AC, T2C et le CHSCT avec 7 Ergonomie et le LATTS, Jan 2018, Clermont-Ferrand, France. 95 p. hal-02018387

HAL Id: hal-02018387

<https://enpc.hal.science/hal-02018387v1>

Submitted on 26 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



11 janvier 2018 à Clermont-Ferrand

Rencontres autour d'un poste de conduite de tramway

Organisés par le SMTC-AC, T2C et le CHSCT,
avec 7 Ergonomie et le LATTs

Actes coordonnés par Robin Foot (LATTs)

Table des matières

<i>Avant-propos</i> _____	5
<i>Introduction : Olivier ARNAL, Président de T2C</i> _____	7
<i>Allocution d'accueil : François Rage, Président du SMTC-AC</i> _____	9
<i>Table ronde 1 : Histoire plurielle de la conception d'un poste de conduite</i> _____	11
<i>Le développement du nouveau poste de conduite</i> _____	27
Introduction _____	29
I. Le pupitre de commande _____	29
II. L'affichage des données de conduite _____	33
III. Le siège, le pédalier et l'environnement du conducteur _____	36
<i>Table ronde 2 : Le point de vue de la conduite dans la conception : qu'est-ce que cela change ?</i> _____	39
<i>L'évaluation de la rame de présérie par les conducteurs</i> _____	59
Introduction _____	61
I. Le dispositif d'évaluation _____	61
II. Les 112 conducteurs de la rame 22 _____	62
III. Les résultats de l'évaluation _____	64
<i>Table ronde 3 : Les systèmes de veille : passé, présent et avenir</i> _____	69
<i>Bibliographie</i> _____	89
<i>Participants</i> _____	91

Avant-propos

Depuis 2014, le SMTC, T2C et son CHSCT sont engagés dans un projet ambitieux de transformation d'un poste de conduite existant afin de résoudre les problèmes de santé et de conduite qu'il posait aux conducteurs. Le pari a été fait qu'il était possible de faire évoluer un poste de conduite sur un matériel existant, sans modifier les éléments structurels de la cabine et sans toucher non plus, sauf de façon marginale, au tableau de bord et à son environnement technique.

Dans un dialogue permanent avec le constructeur, ce projet a été développé et s'est concrétisé dans une rame de présérie qui a été testée en exploitation commerciale pendant deux mois, du 13 novembre 2017 au 12 janvier 2018, sur le réseau clermontois.

Si, au niveau technique, ce poste de conduite est innovant, ce n'est pas tant parce qu'il fait appel à de nouvelles technologies, celles qui ont été mobilisées sont « classiques », que dans la nouvelle économie du système de contrôle et de commande qui a présidé à cette transformation.

Mais le caractère innovant de ce projet réside également, et peut-être surtout, dans l'organisation de son pilotage. En effet, durant ces quatre ans, représentants du CHSCT et représentants syndicaux, Direction de la Régie T2C, Autorité Organisatrice, le SMTC, et le constructeur NTL se sont retrouvés régulièrement autour d'une même table, dans le cadre d'un Comité de Pilotage, pour discuter le projet, en définir son périmètre et évaluer les solutions « mises sur la table ».

Le caractère innovant tient également à la place que l'analyse de l'activité de conduite a occupée dans la gestion du projet et dans les formes de validation des solutions proposées. La maîtrise d'ouvrage a fait le choix de mobiliser une ergonomiste et un sociologue du travail pour accompagner ce projet, pour mettre en forme un point de vue du travail qui puisse être discuté par tous les acteurs.

Enfin, ce projet local devait aussi prendre en compte les évolutions du dispositif normatif national portant sur la conception des postes de

conduite, formalisé depuis février 2012 dans un guide technique « *Ergonomie des postes de conduite des tramways* ». Compte tenu des retours d'expérience dans l'application de ce guide, celui-ci devait faire l'objet d'une refonte importante.

Situation complexe donc celle qui suppose de prendre en compte, dans un projet en cours de définition, des évolutions réglementaires à venir ! Situation d'autant plus complexe que ces deux processus ont débuté en même temps en avril 2014 et que, au moment de la publication du nouveau guide, en juin 2015, le projet de refonte du poste de conduite avait atteint un degré d'irréversibilité important.

La gestion de cette double incertitude n'a pu se faire que parce que le STRMTG a organisé ce travail de refonte dans le cadre d'un groupe de travail qui, outre les responsables de la division tramway du STRMTG, réunissait des exploitants, des constructeurs et des autorités organisatrices. Concrètement, la présence de la responsable SFT (Sûreté de Fonctionnement du Tramway) du réseau de Clermont-Ferrand a permis d'articuler le projet de refonte du poste de conduite avec celui du guide d'ergonomie. Cette articulation du local et du national a permis de vérifier en « temps réel » qu'il n'y avait pas de dérive entre les deux processus.

C'est pour échanger autour de cette expérience que le 11 janvier 2018, à l'initiative du CHSCT de T2C, de la Direction de T2C et du SMTC-AC (Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'Agglomération Clermontoise), de 7 Ergonomie et du LATTS, une rencontre autour de ce poste de conduite a été organisée.

La participation de 90 participants issus de 14 réseaux différents, mêlant responsables de réseaux et représentants du personnel, représentants d'associations d'usagers et des représentants des autorités organisatrices, ergonomes et intervenants a manifesté l'intérêt du milieu des transports urbains pour un tel projet.

Ces actes veulent en rendre compte.

Robin Foot (LATTS)

Introduction : Olivier ARNAL, Président de T2C

(Transport en Commun de l'agglomération Clermontoise)

L'évolution ergonomique du poste de conduite du tramway Translohr est une longue « aventure » qui a débuté à vrai dire avant la mise en exploitation de cette première ligne en mode lourd guidé du réseau clermontois, soit avant 2006.

Néanmoins, elle a pris une vraie dimension opérationnelle en 2014 et ce après une réelle prise de conscience de l'ensemble des acteurs, et en particulier de l'autorité organisatrice, des impacts sur la santé au travail des salariés (8 cas de troubles musculo-squelettiques – TMS) et sur la sécurité à travers le « détournement » cognitif, en particulier lié au système de veille ; aussi, des décisions structurantes ont été mises en œuvre, à savoir :

- Mobiliser les moyens financiers pour construire une vraie évolution ergonomique globale de la cabine de conduite.
- Mettre en place un Comité de Pilotage que j'ai eu l'honneur de présider et réunissant l'ensemble des acteurs, à savoir : les directeurs du SMTC et de T2C, le CHS-CT, l'industriel NTL et le Cabinet 7 Ergonomie en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage du SMTC.

C'est à travers les travaux de ce groupe de travail que l'on peut dire que ce projet a pu aboutir et utiliser à bon escient l'argent public mobilisé. La méthodologie mise en œuvre partant de l'homme au travail a pu être parfois déroutante car pas toujours habituelle, en particulier dans l'approche industrielle de la conception des tramways.

Les débats ont été parfois vifs mais la volonté de chacun d'aboutir permet aujourd'hui d'être collectivement fiers du travail accompli et ce au bénéfice des conducteurs qui « piloteront » ce tramway durant encore plus de 15 années.

Que ce soit pour moi ici l'occasion de remercier chacun des participants au groupe de travail au sein du SMTC, de T2C, du CHS-CT, de NTL et de 7 Ergonomie, ainsi que les conducteurs mobilisés dans le cadre des différents panels tests afin d'éprouver les solutions envisagées.

Allocution d'accueil : François Rage, Président du SMTC-AC (Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'Agglomération Clermontoise)

Je vous souhaite la bienvenue, notamment à ceux qui viennent de loin, de Nantes, de Caen. Je vous félicite d'avoir réussi à accéder à notre très belle région. Je voulais également remercier également le GART (Groupement des Autorités Responsables de transport), l'UTP (Union des Transports Publics et Ferroviaires). Je remercie plus particulièrement le CHSCT (Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail) dans son ensemble d'avoir pris l'initiative d'organiser une telle journée, qui sera profitable à tous.

Je souhaite dire quelques mots en introduction pour traduire notre analyse et les perspectives du SMTC-AC par rapport à l'aventure que nous avons menée ensemble. Au-delà du projet commun sur cette cabine de tramway, qui était une réponse à une question de santé au travail, l'enjeu était de donner une place aux utilisateurs dans la conception de la machine en prévention des risques, mais aussi en vue d'un certain confort, permettant de se concentrer sur la conduite en toute sécurité.

C'est à partir de ce point de vue que je souhaite introduire cette journée. Nous laisserons le soin aux trois tables rondes de développer techniquement l'histoire de cette expérimentation singulière, l'impact sur les bureaux d'études d'une conception orientée pour partie par des gestes et postures des utilisateurs et sur la problématique des normes.

Mon rôle de président du SMTC-AC est d'arbitrer entre plusieurs injonctions, parfois contradictoires, et de porter la voix, avec le GART, l'UTP ou l'atelier des nouvelles mobilités, d'améliorations possibles du système, permettant de dépasser certains antagonismes.

La première injonction vous paraîtra basique, mais tout élu se trouve en observation par rapport à elle. L'argent du SMTC-AC, qui est l'argent des contribuables, doit servir le mieux possible les habitants du territoire. L'idée est que l'argent fabrique les meilleures offres possibles pour que toujours plus de citoyens deviennent des clients de nos services et que ces

services soient de plus en plus fournis et de qualité. Les actions correctives ou préventives, les adaptations locales, lorsqu'elles renchérissent les coûts de production par voyage, sont donc peu favorables puisqu'il y a toujours des regrets sur le fait que cet investissement soit consacré à ces améliorations et ne serve pas à fabriquer de nouvelles offres.

La deuxième injonction est que bien évidemment les clients doivent voyager en toute sécurité. La sécurité est un des facteurs éminents de la qualité de notre réseau. Elle dépend encore largement de l'attention humaine et en premier lieu de celle des conducteurs. Or la gêne, la douleur captent l'attention. Il est donc sensé d'investir dans l'ergonomie.

La troisième injonction n'est pas sur le même niveau : l'employeur est responsable de la santé et de la sécurité au travail. Il doit évaluer les risques professionnels du poste de travail. L'EPIC T2C (Établissement Public Industriel et Commercial du Transport en Commun de l'agglomération Clermontoise), qui est la régie du SMTC-AC, doit se conformer à cette obligation.

La quatrième injonction concerne le fait que les matériels disponibles sur le marché sont fabriqués par des industriels qui obtiennent des certificats de conformité et de normes. Ils respectent un ensemble de règles écrites et tacites de bonnes pratiques, de dimensionnement, de conception, qui font une certaine culture, par exemple celle du tramway à la française. Le SMTC-AC, qui est une personne publique, achète les matériels dans le respect des règles du marché public (vous connaissez tous le code du marché public et les contraintes qu'il peut avoir quelques fois) et en s'entourant d'un certain nombre de garanties. Les possibilités d'adaptations locales sont donc en réalité très limitées.

L'exemple de la cabine de tramway met en lumière la difficulté d'agir dans cette toile d'injonctions. L'investissement se chiffre en millions d'euros, ce qui est peu par rapport à

l'investissement initial, mais devient bien plus difficile en rythme de croisière.

Une partie de cet argent est investie dans la vérification de la conformité à des normes qui ne servent qu'à ce matériel, donc avec peu ou pas d'économies d'échelle. Devant cette situation, nous avons décidé d'agir collectivement en associant toutes les parties prenantes à ces injonctions pour fabriquer une solution commune à un problème devenu commun. Nous sommes parvenus à une solution dont nous serons définitivement sûrs lorsqu'elle sera effective sur notre réseau en service commercial. A la fin, cette solution améliore plus que les conditions de travail. Elle améliore également les manières de conduire.

Ce n'est pas tous les jours qu'une action collective fonctionne, nous le savons tous. Il faut pour ce faire une volonté de chaque partie d'aboutir. Il faut aussi accepter de laisser une partie de ses ambitions en chemin et de voir certaines parties apparemment gagner plus que d'autres mais on est vraiment dans l'apparence. Personne n'était certain au démarrage que ces conditions étaient réunies ou tiendraient dans la durée. Il s'agit d'un point central dans l'analyse de notre expérience qui doit permettre la reproduction de cette histoire.

Cet exemple nous a aussi inspiré. Nous avons d'ores et déjà décidé pour les achats structurants d'intégrer au moment de la conception des cahiers des charges, une phase de dialogue avec les utilisateurs et de prévoir, dans la phase de consultation, des critères techniques portant sur la qualité de l'interaction homme/machine.

Mais nous ne pouvons pas jouer cette partition seuls, faute que quoi nous disposerions de matériels conçus à notre seule attention, bien loin de la réalité économique qui repose sur un partage des coûts de conception et doit traduire un point d'équilibre entre les systèmes normatifs, les propositions des industriels et les besoins des clients.

Clermont-Ferrand est un formidable laboratoire des futures mobilités et cette innovation, qui porte sur la conception d'un poste de conduite, mérite de changer d'échelle, quitte à être légèrement modifiée. Je constate que cette innovation a été possible sans modification

réglementaire et qu'elle relève donc d'une bonne pratique, dont la diffusion repose sur la communication. Je parie qu'intégrée plus tôt dans la chaîne de conception, elle aurait été moins coûteuse. Mais ce pari est d'abord celui des industriels et j'écouterai avec attention la deuxième table ronde sur ce point.

Enfin, le SMTC-AC et Clermont-Auvergne-Métropole ont porté une contribution aux assises nationales de la mobilité sur l'intérêt d'une lecture réglementaire adaptée à l'expérimentation, c'est-à-dire que puissent être autorisés, avec discernement, des aménagements de procédures, délais et contraintes pour mener à bien, plus rapidement, des projets comme celui que nous avons conduit avec cette cabine.

Avant de commencer la première table ronde, je vous informe qu'Olivier Arnal ne peut être présent ce matin, car il est convalescent. Je tenais à le saluer et à le remercier de son engagement. Cette réussite est liée à l'ensemble des partenaires, mais elle n'aurait pas été possible sans l'investissement du président de T2C. Nous avons vécu une belle aventure. Il convient de s'en saisir pour que nous puissions, demain, construire ensemble d'autres réponses à des difficultés que nous rencontrerons. Je pense qu'en analysant notre histoire, nous pourrons mieux préparer l'avenir et c'est ce que nous allons faire aujourd'hui. Je vous remercie.



Table ronde 1 :

Histoire plurielle de la conception d'un poste de conduite

Président de la table ronde :

Pascal GUITTARD, administrateur de T2C et élu du SMTc-AC (Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'Agglomération Clermontoise)

Participants à la table ronde :

Tarik CHBICHEB, Directeur Général de T2C

Claude DESMARIE, secrétaire du CHSCT de T2C

Jonathan LAMARCHE, Service des grands projets et du système tramway, SMTc-AC

Thomas PAOLILLO, Chef de projets NewTL

Pascal Guittard : Notre table ronde a été nommée de manière très poétique : « Histoire plurielle de la conception d'un poste de conduite ». L'idée est d'échanger avec nos intervenants et la salle sur ce sujet assez original : l'histoire d'un partenariat sur plusieurs années ayant mis autour de la table plusieurs parties, qui avaient initialement des visions différentes du poste de conduite du tramway clermontois :

- le CHSCT qui part des problèmes de santé et de maladies professionnelles posés par le poste de conduite ;
- l'ÉPIC T2C qui est responsable des conditions de travail des conducteurs ;
- le SMTC-AC qui gère la mise en place du tramway ;
- le constructeur, NTL (NewTransLohr), qui a conçu ce tramway dont la conception est, de fait, mise en cause.

Il a fallu régler ces écarts de perception, ajuster les postures de chacun afin d'arriver à un résultat qui fait aujourd'hui consensus. L'objectif de cette table ronde est de montrer comment, grâce à la concertation, nous avons trouvé une voie pour inventer une solution au problème posé par ce poste de conduite.

Je donne la parole à Claude Desmarie, secrétaire du CHSCT de l'ÉPIC T2C, pour qu'il nous dise son point de vue sur cette histoire.

Claude Desmarie : Bonjour à tous. Je m'exprimerai au nom des salariés de l'ÉPIC T2C et du CHSCT. Je relaierai également la parole des collègues du Comité d'entreprise et des délégués du personnel qui ont entrepris cette démarche il y a 13 ans. Au départ, le choix politique s'est porté sur un mode innovant : le tramway sur pneus. A l'époque, tout s'est passé comme si les politiques ne savaient pas qu'un CHSCT pouvait exister et comme si les constructeurs de tramway ignoraient qu'un ergonome pouvait participer à l'élaboration d'un poste de conduite.

Nous avons été alertés sur les problèmes que pouvaient poser un tramway sur pneus à cause de l'expérience de Nancy. Nous avons donc lancé une expertise « Nouvelles technologies » avec le LATTS et Robin Foot. L'expertise menée en 2004 a analysé, avant la mise en

exploitation du tramway, les points critiques du poste de conduite. Cette analyse s'est confirmée quand nous avons commencé à réceptionner les rames. Nous nous sommes rapidement aperçus qu'il fallait se contorsionner pour pouvoir conduire ce tramway et qu'il y avait aussi des problèmes de visibilité. Ce tramway a reçu la « *palme de l'intégration urbaine* », décernée en 2006 par la revue *Ville, Rail & Transports*, mais son poste de conduite n'aurait pas pu avoir la « *palme de l'intégration du conducteur* » si cela avait existé !

Mais, à ce moment-là, le monde politique ne voulait pas entendre parler de problème avec ce tramway. Ce choix était une vitrine et avait été fait pour 30 ans.

Ainsi, au démarrage, cela ne se passait pas bien. Les salariés étaient mal. Il existait des risques de conflit en interne. Il n'y avait aucun dialogue entre l'autorité organisatrice et les salariés. La situation a donc été très mauvaise pendant des années. Les responsables du SMTC-AC ont diligenté une contre-expertise pour dire, en conclusion, que les salariés étaient un peu idiots, qu'ils ne savaient pas veiller. Nous avons un système de veille sur le tramway, comme dans « Les temps modernes » : il faut appuyer, relâcher, appuyer, relâcher, etc. Cela a été analysé par les ergonomes. Ce système n'a pas d'intérêt, tel qu'il est conçu avec cette temporisation, mais par contre il impose des contraintes en termes de charge cognitive, de charge mentale et il crée des troubles musculo-squelettiques (TMS). Tous ces points étaient déjà pointés avec la première expertise mais, au fur et à mesure de l'exploitation, l'analyse s'est précisée d'autant plus que très vite sont apparus les premières maladies professionnelles reconnues. Nous nous projetions sur 30 ans en nous demandant ce qu'il se passerait. Nous tirions sur la veste du directeur, qui avait la responsabilité de la santé des salariés mais n'avait pas vraiment de moyen pour intervenir. Il se trouvait, en quelque sorte, entre l'enclume et le marteau. Au SMTC-AC, ils ont voulu se débarrasser de ce problème en confiant l'exploitation à la RATP mais ils se sont aperçus qu'ils s'étaient engagés dans un conflit difficile. Nous avons des arguments. Nous avons été patients et mobilisés. Nous avons gagné ce

conflit et T2C est devenu un ÉPIC. De nouveaux responsables politiques, responsables techniques sont arrivés et nous avons pu nous parler.

Nous avons pu établir un copilotage. J'aime ces termes : collaboratif, collectif, copilotage. Nous avons travaillé tous ensemble pour la première fois. Nous étions également engagés avec la fédération des transports la CGT, au niveau de notre syndicat, sur cette question de la VACMA et des conditions de travail.

En 2014, c'est la première fois qu'un constructeur, une direction d'entreprise, avec des cadres d'entreprise, des responsables de services, des responsables du SMTC-AC se sont mis ensemble pour piloter ce projet de transformation d'un poste de conduite. Monsieur Arnal, le président de l'ÉPIC T2C, a compris le challenge et a pris ses responsabilités contrairement à la mandature précédente. Il s'est personnellement engagé à la réussite du projet.

Nous étions autour d'une même table et notre parole, celle du CHSCT, qui relayait celle des conducteurs, comptait. Nous pouvions également nous appuyer sur le travail d'analyse, qui a accompagné l'ensemble du projet, réalisé par une ergonome, Laurène Elwert de 7 Ergonomie et de Robin Foot, sociologue du travail, du LATTS.

Au départ, la situation était tendue. Nous nous sommes dit les choses. L'argent public, la santé des salariés, leurs conditions de travail et la sécurité des usagers étaient en jeu. Tous ces sujets ont été mis sur la table. Une vingtaine de réunions de copilotage ont été organisées. Chacun pouvait s'exprimer. Nous avons utilisé cette liberté de parole. Nous avons prouvé que les représentants des salariés pouvaient être des salariés experts. Certains collègues ne comprenaient pas que nous puissions parler du tramway sans avoir d'habilitation à la conduite mais les experts non plus n'avaient jamais conduit de tramway. Pourtant, nous avons réussi à penser la nouvelle cabine ensemble. Cela a peut-être même été une ressource de ne pas avoir l'illusion que l'on connaissait la conduite du tramway. Cela nous a obligé, les représentants du CHSCT comme les experts, à prendre en

compte l'avis des conducteurs dans le cadre des essais et des groupes de travail.

On nous a fait confiance et nous avons fait confiance aux responsables politiques et techniques. L'issue se concrétise aujourd'hui. Les essais menés pendant deux mois avec la rame stationnée à Pardieu ont été concluants. Il reste deux-trois éléments à améliorer sur le plancher, mais le champ de vision est libéré et le système de veille est modifié.

Nous ne voulons pas en rester là et nous voudrions partager nos avancées avec d'autres réseaux au niveau national. Cette journée s'inscrit dans cette perspective. Nous devons continuer à travailler pour améliorer la santé des salariés au niveau national. Nous ne pouvons qu'en ressortir grandis.

Nous avons bien conscience qu'il existe des enjeux budgétaires. Nous en savons quelque chose. À chaque fois que nous demandions quelque chose à NTL, le coût était d'un million d'euros mais on arrivait à faire bouger les choses. Nous sommes également persuadés que si les représentants des salariés sont associés en amont, cela permet de détecter les problèmes, de se faire aider d'un expert, d'un ergonome ou d'un technicien spécifique, quand le projet n'est pas encore complètement figé afin de coconstruire ensemble et d'éviter un gaspillage d'argent public. De cette manière, la variable d'ajustement peut ne plus être la santé des salariés.

Cette histoire est également une histoire d'hommes et de femmes qui n'ont pas eu peur de s'engager et peuvent, maintenant, se féliciter du résultat auquel ils ont abouti.

Aujourd'hui, les membres du CHSCT partagent cette histoire avec leurs collègues des syndicats d'autres réseaux et dans leurs fédérations de transports. Clermont-Ferrand innove souvent. C'est le cas une nouvelle fois au niveau collectif pour la santé des salariés.

Pascal Guittard : Je confirme la volonté d'être aujourd'hui en partenariat pour construire des projets.

Tarik Chbicheb, en tant que directeur de la T2C, quelle est votre vision ?

Tarik Chbicheb : Je voudrais revenir en préliminaire sur deux points et dresser un petit panorama du processus historique que nous avons connu depuis le début.

Deux points importants ont été soulignés par les deux précédents intervenants. Effectivement, dans un processus de décisions, il existe des injonctions diverses, voire contradictoires. Tout le cheminement est d'arriver à partir de l'ensemble de ces injonctions à un produit, industriel en l'occurrence, qui permette de remplir sa fonction en suivant un certain nombre de contraintes : santé au travail, équilibre économique, etc. Pour y arriver, des méthodes de travail plus ou moins favorables existent. Elles permettent d'associer des points de vue et de chercher des chemins permettant à ces différentes injonctions de cohabiter et d'aboutir à une certaine efficacité. Il s'agit des deux éléments fondamentaux de la période que nous vivons depuis 2014.

A Clermont-Ferrand, nous avons commencé à travailler sur le tramway de façon opérationnelle en 2003. Le tramway a été mis en service en 2006. Dès 2003, le comité d'entreprise a demandé une expertise « Nouvelles technologies », qui portait sur le Translohr et sur des bus articulés innovants, les Cívís, à guidage optique, qui ne sont plus exploités.

En 2003, nous avons travaillé avec les représentants du personnel sur une maquette, mais également sur un prototype sur le site de l'industriel à Duppigheim. Les premières analyses ont mis en évidence des interrogations. Malgré tout, les chantiers ont démarré dès 2003.

En termes de mobilité, le tramway a été un grand succès à Clermont-Ferrand. En décembre 2017, les fréquentations s'élevaient à plus de 70 000 voyages par jour en semaine, ce qui est très positif sur une première ligne de tramway et sur une agglomération de la taille de Clermont-Ferrand.

En 2006, le tramway entre en exploitation. Deux-trois ans après, nous recevons de plus en plus d'indices de problèmes en termes de TMS au niveau des poignets, sur le canal carpien.

Nous nous demandons s'il ne s'agit pas de cas particuliers. Nous sommes très étonnés, d'autant plus que l'historique de conduite des bus est très important sur ce réseau et nous n'avons jamais rencontré ce type de problèmes.

Nous nous en inquiétons sans trop approfondir le sujet, mais déjà le CHSCT demande à l'époque des expertises. Je ne reviendrai pas sur les différentes expertises et contre-expertises, sur les débats houleux. La période était un peu chaotique dans l'approche du problème.

De mon point de vue, le dossier d'expertise établi en 2011 par l'INRS*, la CARSAT et un cabinet d'ergonome* a été fondateur, car il ne se focalisait plus sur la seule problématique de l'actionnement de la veille, même si d'autres rapports, en particulier ceux du LATTS, évoquaient d'autres aspects également. L'analyse de l'INRS, pilotée par le Docteur Aublet-Cuvelier, nous a fait prendre un peu de recul. Elle formalisait, sous forme quantitative, les actions de veille, plus de 40 appuis par minute, soit 15 000 appuis dans la journée, et, qualitative, les effets de la VACMA sur la conduite. Cette analyse montrait que l'action sur la VACMA accaparait l'attention du conducteur au détriment de l'attention qu'il devait porter à la conduite. C'est, à ma connaissance, la première fois que la VACMA sur les tramways était analysée dans une perspective cognitive et dans une problématique de sécurité de conduite.

Mais, cette analyse loin de s'arrêter à la VACMA intégrait de nombreux autres éléments favorisant les TMS sur lesquels il était nécessaire de s'interroger : la rigidité posturale, l'angle d'ouverture de la main pour atteindre le bouton de veille, l'appui de la paume de la main sur la tablette.

Les années 2010 à 2012 correspondent à une période particulière sur le réseau de Clermont-Ferrand avec le changement de statut de T2C qui passe d'une société d'économie mixte à un établissement public industriel et commercial. Le sujet des conditions de travail n'émerge de nouveau qu'en 2013, avec un changement de prise en compte du problème par les différents

* L'astérisque renvoie à une référence bibliographique située à la fin de ce document.

partenaires, avec l'intégration des problématiques de santé au travail. Mais c'est surtout en 2014 que l'on change le mode de prise en charge de cette question. Le SMTC-AC met en place des moyens de la transformation d'une cabine de conduite, c'est essentiel et c'est une première en France qu'une AOT prenne en charge la transformation d'un poste de conduite qu'elle vient d'acquérir. Nous avons travaillé très étroitement avec les ergonomes, le CHSCT, le SMTC-AC et le constructeur. Aujourd'hui, nous avons une rame test, qui est l'aboutissement de tout ce processus. Dans quelques mois, l'ensemble des rames sera transformé. Le tramway pourra préserver la santé au travail et transporter plus de 75 000 voyageurs par jour, puisque nous disposerons de rames supplémentaires.

Pascal Guittard : J'invite maintenant Jonathan Lamarche du SMTC-AC à nous présenter sa vision.

Jonathan Lamarche : Bonjour à tous. Je suis arrivé pour ma part sur le projet en 2014, au moment où la problématique des conditions de travail des conducteurs a été prise en compte avec une nouvelle méthodologie. Le SMTC-AC a alors décidé d'intégrer les différents acteurs impliqués dans les problèmes posés par la cabine de conduite dans un même processus, de les réunir tous autour d'une même table.

Le dialogue n'a pas toujours été facile, chacun défendait son point de vue, ses propres intérêts. Cela a permis à chaque partie d'exprimer son point de vue, ses expertises, qu'il s'agisse des conducteurs, de l'exploitant, de l'industriel, des experts extérieurs. Mais au-delà des désaccords, il y avait un consensus pour mettre, sur la table, la question du travail de conduite tant du point de vue santé des conducteurs que sécurité de conduite. Ce qui a fait rester l'ensemble des acteurs autour de la table, c'est cette conviction qu'il fallait résoudre les problèmes de santé et de sécurité. C'est le sens de la mission que nous avons confié à 7 Ergonomie. Ils devaient nous aider, à chaque étape, à formaliser cette question du travail.

Ce processus a permis de mettre en place une nouvelle méthodologie qui arrive à intégrer chacun des participants. Les questions tech-

niques étaient nombreuses. Le sujet était passionnant et les débats ont dû être, parfois, dépassionnés pour aboutir à un travail co-construit. Le projet n'aurait pas pu être réalisé sans l'intégration des points de vue et des expertises de chacun.

Pascal Guittard : Je vous propose d'écouter Thomas Paolillo, ingénieur au Bureau d'études NTL qui a participé à ce projet, avant d'interagir avec la salle.

Thomas Paolillo : Du côté du constructeur, ce projet était assez déroutant. Il n'est pas habituel de traiter avec toutes ces parties, notamment avec le CHSCT d'un réseau d'exploitation. En tant qu'ingénieur, il est difficile d'accepter que le produit fabriqué ne soit pas juste du premier coup. Je suis arrivé chez NTL en 2011 et j'ai rejoint le projet en 2015. Je n'ai donc pas vécu le développement de la cabine initiale. Les collègues l'ayant développé ont mis un certain temps à admettre l'existence d'une problématique, et la nécessité de discuter avec le client, avec le CHSCT. Le cahier des charges a été parfois difficile à appréhender pour nous car il était strictement fonctionnel. Or pour une même commande, on peut avoir des solutions différentes. Par exemple, sur le pupitre, nous avons mis en place des commandes intuitives. La commande intuitive pour l'essuie-glace est différente de celle mise en place pour le klaxon et de celle de la clochette. Dans ces trois cas, nous avons répondu au besoin fonctionnel : mettre en place une commande intuitive. Usuellement, dans les projets, la spécification fonctionnelle intègre en même temps des contraintes techniques bien définies. Ici, la spécification était fonctionnellement correcte, mais il nous fallait traduire le besoin exprimé du CHSCT ou des ergonomes sous forme technique pour que nos équipes puissent le traiter. C'est ce travail de traduction du cahier des charges fonctionnel en proposition technique que l'on soumettait en réunion de comité de pilotage puis que l'on testait avec des conducteurs. Cela a été la clé de la réussite du projet.

Pascal Guittard : Lorsque vous construisez une cabine, effectuez-vous un travail préalable avec des conducteurs de tramway ?

Thomas Paolillo : La difficulté avec ce type de véhicule est que nous ne disposions pas de retours d'expérience. Nous sommes partis d'une page blanche. Les autres tramways existants ont une construction différente. Le tramway sur pneus, avec des rayons de giration faibles, a nécessité la mise en place d'une technologie différente, avec une cabine plus petite et plus compliquée à intégrer. En outre, nous sommes partis sur l'idée d'un poste de conduite non pas centré sur le rail, mais déporté sur le côté gauche. Il n'était donc pas possible de s'appuyer sur les travaux réalisés auparavant.

Pascal Guittard : Vous ne répondez pas à ma question : faites-vous appel à des conducteurs de tramway ?

Claude Desmarie : Au départ l'équipe de NTL, composée d'ingénieurs, ne regardait pas les représentants des salariés, encore moins ceux de la CGT. Nous avons appris à nous connaître. Mais vous constaterez que, alors que nous parlons d'ergonomie, de position de conducteur, Thomas nous ramène sur le rayon de braquage. Nous avons travaillé avec un ingénieur très brillant par le passé, Monsieur Christophe Kaminski. Il était incapable d'échanger avec un syndicaliste. Ce n'était pas dans sa culture. Lorsqu'il est parti de Clermont-Ferrand, il m'a dit que les représentants des salariés lui avaient apporté la dimension humaine qui lui manquait. Les ingénieurs n'apprennent pas cet aspect à l'école. Monsieur Olivier Brihaye, Directeur commercial de NTL, rencontrait des difficultés avec nous. De même, Monsieur Philibert d'Hotelans, Directeur Développement et Relations Extérieures de NTL, un vrai alsacien, a, un jour, déposé les armes et nous a dit « *Nous allons y arriver* ». Nous avons réussi dans cette histoire d'hommes, à échanger, à s'enrichir. La dernière fois que nous sommes montés à Duppigheim pour voir la rame, nous avons marché jusqu'à la cantine de NTL, avec Sonia Florio, Chef de projet à NTL, qui a beaucoup travaillé sur le dossier, et avec Thomas Paolillo. C'est la première fois que ces deux ingénieurs ont souri. Thomas a même fait une blague. Je lui ai dit que ce n'était pas compliqué, nous vous avons apporté la dimension qui vous manquait à ce projet, cela ne concernait pas un rayon de braquage, mais un opérateur qui occupera un

siège pendant 30 ans. Le minimum est de ne pas le rendre malade.

Au début du projet, c'était compliqué même quand ils faisaient des simulations, ils ne tenaient pas compte des conducteurs réels. Sur les plans qu'ils nous donnaient, les mannequins utilisés pour les simulations étaient tout rapiécés, ils pouvaient avoir les genoux qui arrivaient à mi-cuisse ! Avec ce système, un grand conducteur aurait pu tenir dans un siège de bébé !

Il faut aujourd'hui que vous intégrez les conducteurs réels bien en amont. Nous avons participé à un colloque sur l'ergonomie et les conditions de travail organisé en 2014 à l'initiative de la FNST CGT en collaboration avec le LATTIS et l'Université de Bordeaux*. Il y avait un représentant du constructeur CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) qui, au déjeuner, a admis découvrir seulement maintenant l'importance de la prise en compte des conducteurs et du travail de conduite pour la conception d'un tramway.

Pascal Guittard : Claude Desmarie a trouvé une nouvelle vocation : intervenir dans les écoles d'ingénieurs pour évoquer la dimension humaine ! A mon avis, ce ne serait pas une mauvaise chose.

Thomas Paolillo : J'ai évoqué le rayon de braquage pour expliquer que le véhicule ne ressemblait pas aux autres et que cela nous a empêchés de reprendre l'expérience des autres véhicules.

Les ingénieurs ont effectivement tendance à avoir une vision très théorique et n'intègrent pas forcément la dimension utilisateurs du produit. Toutefois, un ergonome est intervenu au début du projet. Il n'a visiblement pas été assez loin dans son analyse mais le sujet a été pris en compte.

Tarik Chbicheb : Effectivement, la cabine du Translohr a connu, avant même d'être construite comme prototype, différentes versions. A l'époque, les industriels s'interrogeaient sur la pertinence d'avoir un véhicule qui pouvait être conduit soit avec un volant soit guidé par un rail, c'est-à-dire être utilisé en tramway sur une partie du trajet et en bus sur une autre. C'est pourquoi

le concept de base du poste de conduite du Translohr s'est inspiré de la cabine de bus. Certains éléments sont positifs : aujourd'hui le poste de conduite est surélevé et permet une visibilité avant qui n'existe pas forcément sur tous les tramways.

A l'époque, Lohr Industrie a emprunté les normes de la bureautique pour concevoir la « tablette » de commande du Translohr. Ils ont donc fait des recherches et se sont rattachés à des éléments existants. Toutefois, comme l'a dit Thomas Paolillo, le dossier n'a pas été abordé dans toutes ses dimensions.

Pascal Guittard : Je vous invite à poser vos éventuelles questions. Nous vous écoutons, Monsieur Bechler.

Jean-Yves Bechler :

Je souhaite poser une question à chacun des intervenants. Cette longue histoire a duré plus de 10 ans. En quoi l'histoire générale des tramways à la française a-t-elle eu un impact sur la conduite de ce projet ? La question de la lutte autour des dispositifs de veille ne se présente pas qu'à Clermont-Ferrand. Comment interagit-elle dans le projet local ? A l'inverse, avez-vous le sentiment que les trois dernières années de travail commencent à changer les choses sous un angle plus général, au-delà du tramway clermontois ?

Jonathan Lamarche : Effectivement, la culture du tramway à la française est très longue, elle va bien au-delà de ces 10 ans. Elle a forcément inspiré la création de nouveaux tramways, comme le Translohr. Elle a été intégrée à travers les réglementations, l'expérience, les usages. Notre projet introduit une rupture dans la façon de concevoir un poste de conduite. Nous intégrons l'usager final pour définir le besoin. Cela a permis de cheminer et d'attirer la curiosité de tous, celle des autres conducteurs, celle des autres exploitants, celle des autres industriels, celle des collègues sur les autres tramways en France. Cette nouvelle méthodologie intéresse et sera amenée, on l'espère, à faire des petits et à être intégrée sur d'autres projets de tramways.

Claude Desmarie : Aujourd'hui, un organisme régleme le tramway : le STRMTG (Service

Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés). Nous travaillons sur le dossier du tramway et, en particulier de la veille, avec la FNST CGT. Dans ce cadre, nous échangeons avec des syndicats d'autres réseaux. Au niveau national, il y a une action engagée contre la VACMA depuis 2012 qui commence à avoir des résultats concrets. Mais il faut bien reconnaître que le dialogue avec le STRMTG ou l'UTP est difficile. On remarque que si l'UTP est présente aujourd'hui, en 2014, il n'avait pas considéré utile de venir au colloque sur les conditions de travail dans les tramways. Quant au STRMTG bien qu'invité, aucun représentant n'a considéré utile de venir. C'est toujours la même culture d'ingénieurs, ils parlent de produits qu'ils n'utilisent pas et élaborent des guides techniques sans l'utilisateur, sans même considérer intéressant de les consulter. Derrière, nous sommes contraints de nous plier à des aberrations.

Sur la question de la veille, malgré nos alertes, tant au niveau des réseaux de tramway qu'au niveau national, sur le fait que ce système de VACMA crée du stress et induit des TMS, il est très difficile d'échanger avec des personnes du STRMTG ou de l'UTP. Ce syndicat parle des conditions de travail, mais bloque la convention collective depuis plus de 10 ans. Nous tenons à nous exprimer. Nous souhaitons travailler, mais dans de bonnes conditions. On leur dit, venez échanger avec nous.

Aujourd'hui, à Clermont-Ferrand, avec la nouvelle cabine, le conducteur a un autre système de veille qui lui permet de se concentrer sur la conduite. Avec la VACMA, les conducteurs de tramway doivent tout le temps faire attention à la veille et, en même temps, notre travail principal est de faire attention à l'environnement. À cause de cette situation, un conducteur peut, parce qu'il est concentré sur la conduite, oublier de relâcher la veille à temps et avoir un FU (Frein d'Urgence). La puissance de ce FU est telle que cela peut provoquer des chutes de voyageurs. Il y a eu récemment deux morts à Montpellier et Nice à cause de cela. Dans le cas de Nice, le conducteur se retrouve tout seul devant le tribunal alors que c'est le système de veille qui devrait être en cause. Il n'est pas normal qu'un système dit de sécurité

soit la cause de décès à l'intérieur du véhicule. J'invite le STRMTG et l'UTP à se mettre autour d'une table pour en parler.

Pascal Guittard : Nous avons bien compris.

Tarik Chbicheb : On ne va pas refaire l'historique du système d'Homme-mort et de la VACMA. Ce dispositif a été transféré du mode ferroviaire classique, qui se caractérise par des distances longues, un environnement relativement contrôlé et protégé au tramway qui a des caractéristiques inverses. On a beau chercher, on ne trouve pas de justification à la temporisation très courte, 12 secondes pour le maintien et 3 secondes pour le relâchement, qui devait être mise en place en 1985 à Nantes et qui s'est imposée par la suite sur l'ensemble des tramways.

Je serai plus mesuré que Monsieur Desmarie en ce qui concerne la prise en compte des conditions de travail. La profession a commencé, au travers de personnes comme Michel Arras qui était responsable de la division tramway au STRMTG, il y a encore quelques années, à considérer qu'il y avait un problème. Ils ne savaient pas comment y répondre car il n'avait pas vocation, *a priori*, à traiter des conditions de travail. La vocation première du STRMTG est d'abord de traiter les problèmes de sécurité. Toutefois, un certain nombre de personnes ont pris conscience que sécurité et santé au travail avaient partie liée. Le STRMTG a publié un guide d'ergonomie en 2012 qui formalise cette évolution. Cela ne marque pas forcément un aboutissement mais c'est une évolution. L'UTP a également amorcé une réflexion qui est un point de départ et qui mérite d'être prolongée mais il y a bien eu une prise en compte de ce sujet par les institutions de la profession.

Mon rôle n'est pas de me faire l'avocat de l'UTP, mais notez qu'une personne participe au groupe de travail de l'UTP sur ces problématiques de « confort » (le terme n'est peut-être pas tout à fait adapté). Madame Paglia accompagne d'ailleurs ce dossier de la veille et de l'ergonomie depuis de très nombreuses années. L'UTP s'appuie sur des représentants de réseau, qui sont un peu comme Thomas, qui sont

des ingénieurs, qui ont des approches techniques.

Mes propos sont un peu plus positifs dans la mesure où il n'y avait rien il y a 15 ans. Aujourd'hui, nous notons des avancées. Il existe des perspectives d'évolution de la Vacma vers des systèmes prenant en compte les évolutions technologiques actuelles. Les réflexions menées à partir de Clermont-Ferrand ont eu un impact ailleurs même si c'est une première étape. Si nous pouvons travailler, comme cela a été évoqué par Monsieur Desmarie et Monsieur Rage, en bonne intelligence et en collaboration sur ces sujets hommes-machines, cela signifie que nous pouvons également en discuter, et pas uniquement de ces sujets, dans les instances de la profession.

Thomas Paolillo : Je ne connais pas le tramway à la française, mais le tramway alsacien à Duppigheim.

Lors du développement du Translohr, il n'existait pas de guide technique pour orienter les choix. Les temporisations de la veille ont été reprises à l'époque de ce qui se faisait sur les autres réseaux. L'expérience de Clermont-Ferrand nous a fait évoluer mais a aussi poussé à l'évolution le milieu du tramway. Des guides sont apparus au cours du projet, en provenance du STRMTG ou de l'UTP.

Pascal Guittard : Nous voulions entendre de la bouche d'un Alsacien que Clermont-Ferrand était une terre d'innovation.

Robin Foot : Il est intéressant de noter que les évolutions dans le tramway ont toujours procédé localement. Grenoble et Strasbourg ont innové sur l'accessibilité. Ce ne sont pas les grands réseaux comme la RATP, des constructeurs comme Alstom ou l'État français qui ont porté, au début, ces innovations mais des réseaux de province. Sur les questions des conditions de travail, Clermont-Ferrand joue un peu le rôle que Strasbourg a joué sur la conception de l'accessibilité et du tramway « à la française ».

En ce qui concerne le STRMTG, il convient de noter qu'il a apporté une innovation majeure en considérant que la sécurité du tramway dépendait aussi de la santé au travail. À ma connaissance, il n'existe pas d'équivalent dans

les autres secteurs industriels. De plus, non seulement le STRMTG a, comme service technique, innové en produisant un guide d'ergonomie mais en plus il a été extrêmement réactif. Dans le cadre d'expertises que nous avons menées à Lille ou Clermont-Ferrand, nous avons pu expérimenter ce guide. Nous nous sommes rendus compte que certaines normes utilisées étaient obsolètes ou inadéquates, que certaines prescriptions concernant la veille étaient en contradiction avec sa fonction. Nous en avons alerté le STRMTG et il a fait preuve d'une réactivité remarquable. Nos alertes ont été prises en compte par le STRMTG assez rapidement puisque ce service a réécrit complètement le guide publié en 2012. En 2015, le nouveau guide* a intégré de nombreuses réflexions que nous avons faites sur les normes comme sur la veille. Je trouve remarquable pour un service d'État de reprendre un guide si rapidement, d'accepter une remise cause.

Je regrette que le STRMTG n'ait pas souhaité assister à cette journée, mais je trouve que leur travail constitue un point d'appui remarquable aux réflexions menées dans les réseaux. Enfin, sur le rapport entre l'expérience de Clermont-Ferrand et les autres réseaux, il faut noter que toute innovation locale a nécessairement une répercussion nationale, parce qu'il faut toujours obtenir l'accord du STRMTG qui est un service à compétence nationale. Pour l'instant, les rapports peuvent être conflictuels mais la relation existe et il est possible de négocier. Les prescriptions du guide ne sont pas des normes absolues mais, si l'on veut apporter des modifications, il faut pouvoir les justifier.

Pascal Guittard : Il serait intéressant de transmettre au STRMTG ces éléments positifs.

Claude Desmarie : Comme l'a dit Robin Foot, ce qui a été fait à Clermont-Ferrand a été validé ou va être validé par le STRMTG mais le dialogue est vraiment difficile. Il n'est pas possible de discuter des conditions de travail ni avec les services de l'État ni avec la plupart des exploitants. Il serait nécessaire de mettre en place des référents, des conducteurs de différents réseaux, qui s'exprimeraient et participeraient à ces guides. La prise en compte des données scientifiques ne suffit pas et encore moins la seule parole de la hiérarchie. Les

représentants des salariés dans les CHSCT doivent être associés aux groupes de travail que ce soit à l'UTP pour la veille ou au STRMTG pour les guides. Il n'est pas normal de ne pas se servir de l'expertise de terrain qui existe aujourd'hui.

Pascal Guittard : Avez-vous d'autres questions ?

Yassine Achchab, représentant syndical CFDT T2C : J'aimerais évoquer les salariés de la T2C qui continuent depuis plus de 11 ans à exploiter le tramway malgré toutes les problématiques de TMS, de santé au travail. Grâce à eux, la fréquentation de ce tramway a dépassé les espérances initiales. Les salariés ont joué le jeu et fait le travail durant toutes ces années.

Pascal GUITTARD : Merci pour ce témoignage.

Jean-Philippe Wahl, Wattman Transpole Lille : Je suis wattman depuis 27 ans à Transpole Lille. J'ai connu deux générations de tramways. La première était constituée de tramways d'occasion rachetés en Allemagne de marque Düwag (1981-1994). Il s'agissait de tramways à l'ancienne. Ils n'avaient pas de système de veille. Nous nous retrouvons désormais avec un tramway Ansaldo-Breda d'un constructeur italien. Une expertise réalisée à notre demande sur le réseau lillois a mis en avant des problèmes identiques à ceux rencontrés à Clermont-Ferrand, en particulier au niveau de la configuration de la cabine, du poste de conduite. L'espace est encore plus contraint que sur le Translohr. On a le même système de VACMA avec en plus l'alarme qui sonne dès qu'on relâche la veille alors que l'on est obligé de la relâcher ! Il a été rénové récemment par Bombardier mais la seule transformation apportée a été de changer le manipulateur parce qu'ils n'avaient plus de pièce de rechange, ils n'ont rien amélioré.

Je suis admiratif de la coopération qui existe à Clermont-Ferrand. Elle n'existe pas malheureusement pour le Groupe Keolis, qui gère Lille et d'autres réseaux comme Lyon. Je suis admiratif du discours du directeur de réseau de Clermont-Ferrand. En tant que directeur,

passerez-vous l'information à d'autres réseaux qui font partie de votre Groupe ?

Tarik Chbicheb : Nous sommes indépendants.

Jean-Philippe Wahl : Je regrette qu'il n'y ait pas de cadres et de directeurs de réseau de Keolis. Votre démarche est bonne et constitue un exemple pour l'avenir.

Tarik Chbicheb : Nous avons invité l'UTP que nous remercions d'être présent. Nous avons invité l'ensemble des réseaux de tramways de France. Le calendrier n'est pas extraordinaire par rapport à la disponibilité des uns et des autres. Ceci étant, sous l'égide de l'UTP, un travail a été amorcé sur la conception des tramways et, en particulier, sur la veille. Ce travail pourra être poursuivi.

Claude Desmarie : T2C est devenu une Régie, un ÉPIC en 2013. Cela a été une lutte intersyndicale importante à Clermont-Ferrand durant l'année 2011. Nous avons pu expliquer aux politiques qu'il fallait qu'ils restent décideurs pour que, demain, ils puissent encore définir les enjeux du transport. Aujourd'hui, ils ont la main sur la gestion. Ils décident. Cela est fondamental pour l'argent public. Si on avait été dans un groupe comme Keolis, nous aurions usé nos semelles, nos merguez et nos braseros et c'est tout ce que nous aurions fait. Ces personnes ne sont pas intéressées par le sujet de la santé des salariés.

Maintenant, avec la Régie, les salariés ont des représentants au Conseil d'Administration. Ils interpellent les politiques, ils font de la pédagogie. Les politiques aujourd'hui à Clermont-Ferrand sont de qualité mais ils ne sont pas forcément spécialistes du transport. Nous avons vulgarisé le sujet, nous leur avons expliqué ce sujet. Lorsque des élus, parfois de droite, nous mettent la main sur l'épaule à la fin d'un CA et nous disent « Merci, vous m'avez fait de la pédagogie », nous répondons que nous avons simplement fait le boulot. La représentation des salariés dans un CA est fondamentale. Nous réussissons à nous parler et surtout à nous comprendre. Ils ont la main mise sur la recette, sur ce qu'ils veulent faire, sur les nouvelles lignes. C'est fondamental. Cela a été une bataille très forte à Clermont-Ferrand, avec plus de 97 % des salariés en grève, pour le

salarié mais surtout pour l'utilisateur. Notre service à l'utilisateur à Clermont-Ferrand est l'un des meilleurs de France.

Pascal Guittard : Monsieur Benoît Chauvin, représentant du GART, nous vous écoutons.

Benoît Chauvin, représentant du GART (Groupement des Autorités Responsables de Transport) : J'espère que la CGT ne m'en voudra pas, parce que je suis CFDT. J'ai un parcours atypique : je suis passé par l'industrie. J'étais à l'époque chez Irisbus au moment de l'innovation de rupture, de l'émergence de trois produits visant à trouver une alternative au tramway :

- le Translohr qui est un tramway sur pneus avec des essieux orientables qui pouvait être conduit comme un bus ;
- le TVR de Bombardier qui est un bus qui peut être guidé ;
- les bus, le Civis, ou les trolleybus, le Cristalis, d'Irisbus qui peuvent intégrer une fonction de guidage immatériel, le guidage optique de Siemens.

Lorsqu'on fait une l'innovation de rupture, il est normal de commettre des erreurs. La notion de précaution est très délicate à intégrer dans ce cadre. Par exemple, pour le téléphérique à Brest, un point de sécurité a été ajouté par les services de l'État qui ont estimé que la sécurité devait être différente de celle en montagne. Ce point de sécurité nous pose problème sur la fiabilité et la robustesse du fonctionnement du téléphérique. Le GART est donc entré dans une bataille avec le STRMTG qui lui aussi rencontre des difficultés pour faire évoluer la situation. Ainsi, l'innovation de rupture pose forcément des difficultés. Il n'est pas possible d'inventer des choses parfaites. Aucun ingénieur n'en est capable.

Il convient également de mettre le client au cœur du processus. Or il est difficile pour un ingénieur, lorsqu'il innove, de mettre le client au centre. Je participais à un débat hier avec Patrick Jeantet et nous présentions un mémoire sur l'innovation de rupture au niveau du ferroviaire. Lui-même déclare qu'il est nécessaire de partir du client pour innover et que ce ne soit pas les ingénieurs qui pensent le client.

Cela implique de transformer notre culture technique. Cela n'est pas facile dans notre société.

Le deuxième point concerne le STRMTG. Ce service a des problèmes importants parce que leurs moyens humains et financiers diminuent. Il faudra que le GART les défendent. Le GART portera auprès de la ministre qu'il n'est pas question de réduire les effectifs et les moyens du STRMTG. Auparavant, le service technique était très figé. Depuis, l'arrivée de Daniel Pfeiffer la situation a évolué. Si vous pouvez prouver que vous palliez une réglementation en mettant quelque chose en face, vous pouvez y déroger. Il l'autorise et il le signe. Pour revenir sur l'exemple du téléphérique : une règle stipule qu'il faut un conducteur si plus de 35 personnes sont présentes dans le téléphérique. Cela n'a pas de sens dans ce cas, pour faire un aller-retour sur 400 mètres. Ils ont prouvé que le superviseur suffisait et que ce fonctionnement était appliqué dans les métros autonomes. Ce point était pertinent. Le STRMTG a accepté. Ainsi, l'évolution est notable. Nous le verrons cette après-midi lors de la table ronde sur la Vacma : le guide essaie d'être le plus large possible. Le STRMTG doit rendre compte à la Direction de la sûreté dans les transports, qui le bride encore beaucoup.

Je souhaitais partager ce complément d'information pour signaler qu'il ne fallait pas simplement taper sur le STRMTG, mais qu'il était nécessaire de les défendre.

Claude Desmarie : Le principe n'est pas de taper sur le STRMTG, mais de les interpeller. Le problème que vous évoquez est fondamental. On parle de quoi en ce moment ? On parle du travail, des usagers et de transport. Demain ce ne sera plus possible. Aujourd'hui, les CHSCT sont en train de disparaître. Si, dans les entreprises, il n'y a plus de CHSCT, mais une simple commission vacances, la variable d'ajustement redeviendra le salarié. Demain, vous ne disposerez peut-être plus des moyens de travailler en passant par le STRMTG. Je veux bien que nous nous battions pour avoir des moyens. Encore faudrait-il que nous soyons associés.

Jacky Albrand, responsable de la branche Transport Urbain de la FNST CGT : Très souvent, les actions concernant la santé au travail sont nées localement à partir des postes de conduite et du système de veille. Ce sont différents réseaux et, notamment celui de Clermont-Ferrand, qui nous ont interpellé et ont porté ces questions au niveau national. Ces questions de santé au travail sont très importantes. Tout le monde a intérêt, en théorie, à s'y intéresser car ce sujet peut être bénéfique pour le fonctionnement social et économique de l'entreprise ou d'un service public. Malheureusement, on constate que cela ne se traduit pas forcément dans les faits. Il suffit de voir la faible participation de responsables de réseaux à cette réunion.

Par contre, des représentants des salariés d'une dizaine de réseaux sont présents aujourd'hui parce que nous estimons important d'apprendre de cette expérience clermontoise. Un des aspects importants qui m'a intéressé dans votre expérience est que vous avez donné une réponse pratique au fait que, d'habitude, les représentants des salariés ne sont pas associés lors de l'achat d'un nouveau matériel. Or les salariés sont les premiers utilisateurs de ce matériel. Ils possèdent une certaine expertise, ils connaissent leur métier et les difficultés auxquelles ils sont confrontés, en particulier sur la conception des postes de conduite mais également sur d'autres problématiques. L'intégration des salariés en amont de la rédaction des cahiers de charge pour les appels d'offres est vraiment une réponse qu'il faut que l'on puisse porter et généraliser.

Claude Desmarie a raison de souligner l'inquiétude des syndicats et des salariés à propos des CHSCT. Cette instance avait tout son rôle à jouer. Le CHSCT avait des prérogatives qui pouvaient déranger les directions d'entreprise, mais il permettait un véritable débat et représentait un atout. Tout le monde en bénéficiait.

Dans les réseaux, lorsqu'il s'agit de régies ou de gestions directes, le dialogue est souvent plus simple avec l'autorité organisatrice. En revanche, lorsqu'il s'agit de délégations de service public, il est plus difficile. Il existe un jeu de dupes avec les représentants des salariés

entre les exploitants, les directeurs nommés par les Groupes, et les Autorités organisatrices. Les directeurs nous renvoient sur les problématiques de matériel à l'autorité organisatrice. Cette dernière nous répond quant à elle de nous adresser à nos patrons. Au bout de ces allers-retours, il n'est pas rare que personne ne soit responsable et on nous renvoie alors vers le constructeur ou le STRMTG.

Les directeurs d'entreprise oublient de préciser que dans les conventions liant les exploitants et les autorités organisatrices, il existe une mission de conseil, notamment sur la conception du cahier des charges du matériel. Nous avons interpellé l'UTP au niveau fédéral sur cette problématique de la Vacma et plus largement sur les questions de santé au travail, notamment sur la conduite du tramway. Nous leur avons demandé comment associer les CHSCT, et demain, le CSE (Comité Social et Économique) ou la CSST (commission santé, sécurité et conditions de travail) pour les associer ou au moins les écouter sur leurs besoins en termes d'ergonomie et d'utilisation du poste de conduite. Ils nous ont fait le même coup que nos directions d'entreprise. Ils nous ont dit qu'il fallait interpellé le GART. Etant donné que le représentant du GART est présent, je l'interpelle en direct. Il serait peut-être intelligent d'arrêter ce jeu de ping-pong et que les représentants des salariés de l'ensemble des organisations syndicales représentatives dans la profession, l'UTP et le GART se mettent autour d'une table pour examiner la mise en place de procédures tenant compte de l'avis des représentants des salariés.

Il faudrait créer les conditions d'une telle rencontre. Le travail réalisé à Clermont-Ferrand qui se traduit par ce nouveau poste de conduite pourrait être une source d'inspiration sur d'autres types de matériels. Sur les autobus, les autocars, il y a des choses à revoir en termes de postes de conduite. Je viens de Lyon. Nous avons souffert avec le Cristalis, entre l'obligation de se tordre dans tous les sens pour atteindre les caisses, le poste de conduite trop bas, le manque de place pour reculer pour les personnes de grande taille, la difficulté d'atteindre les pédales pour les personnes plus petites. Il serait pertinent d'écouter les salariés,

qui ont des solutions intéressantes, et parfois toutes simples, à proposer.

Tarik Chbicheb : Vous posez des problématiques d'évolution de rapports entre pouvoirs, celui des salariés, des patrons d'entreprise et des institutions. L'affrontement des pouvoirs est une réalité de la vie, mais la régulation des pouvoirs peut, au-delà de l'affrontement, permettre d'arriver à des mécanismes plus efficaces que l'affrontement. Sans naïveté, comment essayer de construire, en particulier à l'intérieur des organisations, des entreprises, des relations qui permettent de la co-construction, c'est-à-dire comment construire des relations de confiance ? Le point de départ se trouve là.

Souvent, nous avons des réactions de protection et de crainte, mais il faut les dépasser, sans accepter tout ce qui est demandé d'un côté ou de l'autre mais sans refuser de traiter un problème car cela revient à demander à l'autre de ne pas exprimer son problème et après on finit par ne plus savoir quels sont les problèmes.

Comment créer de la confiance au sein des institutions ? Il n'existe pas de réponse univoque. Le problème est complexe. Cependant, il est inscrit dans l'évolution de nos sociétés.

Nous parlions de façon assez caricaturale des ingénieurs. Je suis ingénieur, je suis fier d'être passé par une école d'ingénieurs où j'ai appris beaucoup de choses, avec des professeurs qui ont été des modèles pour moi. Toutefois, il est vrai que l'ingénieur travaille le produit. Il y a quelques années, on lui a dit qu'il fallait prendre en compte le client dans son produit. Les produits ont donc commencé à être adaptés au client. Il faut s'engager sur un chemin où nous adapterons aux salariés les produits à destination des clients.

N'y voyez aucune naïveté mais des débats prennent place au niveau national. Il ne s'agit pas d'un positionnement à caractère politique de ma part. Ils posent la question de la répartition des pouvoirs au sein des conseils d'administration des entreprises. Ce sujet est posé aujourd'hui avec tous les aspects chaotiques de pouvoirs et contre-pouvoirs qui peuvent exister. Ces éléments sont passionnants

dans l'évolution des institutions et des organisations.

Pascal Guittard : Vous êtes un bon directeur parce que vous avez travaillé avec Monsieur Desmarie et que vous êtes ingénieur. La boucle est bouclée !

Philippe Chanard (représentant du Comité Français de l'Association Mondiale de la Route) : Je m'occupe de transports routiers, autonomes ou non, et surtout de sûreté. Aujourd'hui, vous présentez une cabine et ses équipements. L'objectif est de répondre aux besoins des utilisateurs, c'est-à-dire, en l'occurrence, des conducteurs. Souvent, dans ces approches, les éléments de sécurité et de santé sont pris en compte. En revanche, le volet sûreté n'est pas toujours bien appréhendé. Or ce volet sûreté me paraît important sur un tramway puisque le chauffeur est en première ligne en cas de problème.

Il existe deux grands aspects sur la sûreté. Le premier concerne le terrorisme, les attaques, les cyberattaques. Je ne sais pas s'il est possible de contrôler la cabine à distance. Si tel est le cas, je vous demanderai de m'expliquer comment ces dispositifs sont protégés. Le second aspect concerne le vandalisme et les incivilités. Comment la sûreté est-elle prise en compte dans la conception de cette cabine ?

Avez-vous effectué des tests en situation de crise c'est-à-dire avec un obstacle sur voie, une personne agitée, une tentative d'intrusion, des jets de projectiles et pourquoi pas une cyberattaque ?

Pascal Guittard : Je vous remercie de votre question. Je pense que tout le monde dans la salle ne s'est pas interrogé sur l'aspect des cyberattaques. Je propose de laisser la parole à Monsieur Brihaye, le constructeur.

Olivier Brihaye : Les cyberattaques supposent d'être reliées à d'autres systèmes ouverts sur l'extérieur. Aujourd'hui dans un tramway, les médias qui permettent de communiquer avec l'extérieur sont des systèmes extérieurs au tramway lui-même, qui peuvent être développés par d'autres sociétés et qui sont selon moi fermés à l'environnement extérieur. Il n'existe pas d'interaction possible par un réseau

téléphonique qui permette d'accéder aux fonctions d'exploitation que ce soit au niveau d'un dépôt avec un poste de commande centralisé ou au niveau des systèmes de communication qui existent entre le tramway et les installations fixées. Il s'agit d'un univers clos. Ils font appel à des systèmes de sécurité qui sont fermés. J'espère que j'ai répondu à la question sur les cyberattaques.

Thomas Paolillo : Pour les cyberattaques, nous sommes sur un réseau fermé. Il faudrait se connecter au réseau de bord du tramway, ce qui paraît difficile. Quand bien même une personne y parviendrait, toutes les fonctions principales de sécurité, de traction, de freinage ou de commande des boucles de sécurité sont des informations qui circulent de manière filaire, qui restent locales. Il est toujours possible d'envisager des solutions pour réussir à se connecter et à déformer ces informations, mais cela paraît très compliqué.

Sur l'aspect « sécurité/sûreté du conducteur », le CHSCT et les ergonomes nous ont poussés à modifier l'ouverture de la porte de la cabine du tramway pour l'aspect confort, mais également pour pouvoir gérer plus facilement une éventuelle évacuation du conducteur. Aujourd'hui, sur les véhicules en exploitation, les portes s'ouvrent seulement côté cabine. Le conducteur ne peut pas être bloqué par quelqu'un. La porte modifiée s'ouvre soit côté cabine soit côté passagers. S'il faut évacuer la cabine rapidement, le conducteur peut le faire.

Par ailleurs, le conducteur se trouve dans une loge fermée, séparée des passagers, ce qui limite l'aspect « agressions ».

Il n'est pas possible de tout couvrir. La porte est en verre, un matériel qui présente également des limites. Dans tous les cas, ces notions ont été intégrées lors du développement. Il est difficile de réaliser une porte qui s'ouvre dans les deux sens 10 ans après la conception, puisque cela n'avait pas été imaginé à la base. Ce projet a été l'objet de débats assez tendus mais il a été intéressant de discuter avec le CHSCT et les ergonomes.

Olivier Brihaye : S'agissant des projectiles, la conception des vitrages au niveau de la cabine

répond à des normes. Les vitres sont capables de résister à des projectiles.

Benoit Chauvin : Pour les bus, même si vous avez des systèmes de billettique, le réseau reste indépendant. Il n'a pas de lien avec le réseau qui gère le moteur et les commandes. Pour l'instant, au niveau du transport public, il n'existe aucun risque pour votre matériel.

Jean-Louis Thevenon, FNAUT Auvergne, membre CA T2C : Je suis représentant des usagers des transports. Vous l'avez rappelé, Monsieur le Directeur, 70 000 personnes empruntent le tramway à Clermont-Ferrand chaque jour. Je vous remercie de nous avoir invités aujourd'hui.

La construction d'un tramway implique le constructeur, le client, le conducteur mais aussi les usagers des transports collectifs.

À l'avenir, il faudra également les associer à la conception des engins et en particulier pour les aménagements intérieurs des rames et les systèmes qui mettent en relation les conducteurs et les usagers.

Pascal Guittard : Ce serait une révolution qui me semble pourtant assez basique.

Claude Desmarie : Pour répondre au représentant des usagers, T2C est précurseur vis-à-vis des associations de personnes handicapées ou à mobilité réduite. Le CHSCT, à travers le service Qualité, Sécurité, Environnement de Madame Magnier, les a rencontrés pour évoquer les problèmes qu'ils peuvent rencontrer et améliorer notre service. De notre côté, nous ne parlons jamais de « clients », mais d'« usagers ». Ceux-ci, avec les salariés, sont au cœur de notre travail.

Je souhaite remercier les organisateurs de cette journée. Nous serons tous porteurs demain du message échangé aujourd'hui. Pour la première fois, nous avons réuni des représentants des autorités organisatrices avec le GART, du syndicat des exploitants avec l'UTP, d'un constructeur, des usagers et des salariés. J'espère que ce type de réunion se reproduira.

Aujourd'hui, nous fonctionnons correctement avec le CHSCT parce que nous sommes une Régie. Le Directeur, à travers ses messages,

ainsi que Monsieur Rage, prennent en compte les conditions de travail à Clermont-Ferrand. Des acteurs incontournables n'auront peut-être plus demain les moyens de travailler comme aujourd'hui. Il a fallu se battre pour que certains comprennent ce qu'il fallait faire.

Les personnes de la CARSAT Auvergne (Caisse d'Assurance Retraite et de Santé Au Travail) ont également contribué à ce projet. Ils ont pris leurs responsabilités en reconnaissant des maladies professionnelles et en nous accompagnant sur ces questions de santé. Rémi Gigoux, en particulier a joué un rôle fondamental.

Je profite de la présence de quelques responsables de Clermont-Ferrand, pour rappeler que demain la loi travail doit passer. A moyen terme, la santé publique sera touchée, ce qui impactera tout le monde. Nous espérons que nous pourrions travailler dans le cadre d'un CHSCT qui dispose des moyens de fonctionner. Aujourd'hui, nous obtenons des résultats. Soyons une fois de plus innovants à Clermont-Ferrand. Nous pouvons aller contre le courant national, qui n'a rien compris, et créer une structure à l'image du CHSCT actuel pour continuer à travailler de manière conjointe et dans la confiance. J'aimerais que nous mettions cela en place en 2018, et que nous ne devenions pas une pseudo-commission d'un CSE.

Tarik Chbicheb : Les usagers-clients-citoyens-consommateurs ne doivent effectivement pas être les parents pauvres des conceptions des véhicules. Nous avons mis en place dans tout le réseau, de façon plus ou moins développée, des démarches qualité qui prennent largement en compte les besoins des usagers. Cette prise en compte impacte automatiquement sur la définition des systèmes de transport. Ainsi, les usagers sont déjà associés dans la démarche, mais il est toujours possible d'aller plus loin, toujours en conciliant les injonctions présentées par François Rage en introduction.

François Rage : Je suis également élu au Conseil d'administration du GART. Je pourrais donc être un des relais qui permettra de faire que cette expérience puisse être réutilisée. Notre expérience n'est pas directement transférable car elle est le résultat d'un processus complexe lié aux personnes, aux structures et aux choix

effectués. Le fait, par exemple, que la T2C soit une Régie induit un certain mode de fonctionnement. Ma décision d'être représentant au Conseil d'administration de T2C favorise également ces éléments.

Au-delà des acteurs et des décisions, il faut prendre en compte les structures existantes et se rappeler leur position et leur mode de fonctionnement. La redéfinition de la place de l'AOT (Autorité Organisatrice du Transport), de notre exploitant principal, dans ce système qui a conduit à la signature il y a un mois à l'unanimité d'un nouveau contrat entre l'AOT et

l'exploitant principal, permet, à partir du moment où nous sommes clairs sur ce que nous devons être, où nous souhaitons aller, à partir du moment où nous sommes respectueux des accords, d'aboutir à des expériences comme celle-ci. Nous en réussirons d'autres. Pour que cela réussisse ailleurs, il faut que chacun comprenne la complexité du processus, la nécessité d'adopter un état d'esprit différent, de faire de la politique et du syndicalisme en s'engageant pour l'intérêt général.

Pascal Guittard : Merci. Je crois que cela s'appelle « *faire de la politique autrement* ».



Le développement du nouveau poste de conduite

- I. Le pupitre de commande
- II. L'affichage des données de conduite
- III. Le siège, le pédalier et l'environnement du conducteur

Introduction

Le développement du nouveau poste de conduite a débuté en avril 2014 et devrait s'achever, avec le déploiement des nouveaux postes sur l'ensemble du réseau à la fin 2018 et au début 2019. Pas moins de 22 réunions du Comité de Pilotage (COFIL) ont permis la définition de ce projet et le suivi de sa réalisation entre avril 2014 et janvier 2018.

Dans ce processus, la contribution des conducteurs d'essais de T2C, que ce soit sur simulateur à Clermont-Ferrand ou sur la piste d'essai chez le constructeur à Duppigheim, a été essentielle. Cela a permis à des professionnels de la conduite de tester ce qui était encore, sous forme de maquettes, des hypothèses de travail pour la transformation du poste de conduite.

Enfin, la réalisation d'une rame de présérie formalise la dernière étape avant la mise en production, de façon industrielle, des 110 postes de conduite qui seront nécessaires à la transformation de l'ensemble des postes de conduite du réseau de T2C. Cette rame de présérie a permis que plus d'une centaine de conducteurs évaluent ce nouveau poste de conduite dans les conditions d'une exploitation commerciale ordinaire.

Cette transformation du poste de conduite a porté essentiellement sur trois éléments du poste de conduite actuel :

1. Le pupitre de commande
2. L'affichage des données de conduite
3. Le siège, le pédalier et l'environnement du conducteur

Même si nous présentons successivement ces trois éléments, dans la démarche nous avons adopté une approche "systémique" de la conception du poste de conduite afin que, à chaque étape, il soit vérifié qu'une modification d'un élément n'affecte pas négativement une autre fonction.

I. Le pupitre de commande

Le développement du nouveau pupitre de commande a été un point central dans la refonte du poste de conduite. Après une première phase d'étude et de discussion, d'avril à octobre 2014, il y a un accord pour reprendre complètement le pupitre et la disposition des commandes.

Il était indispensable de diminuer les dimensions du pupitre et d'en augmenter les possibilités de réglage afin d'améliorer les possibilités pour les conducteurs de s'installer correctement au poste de conduite.

Pour permettre une réduction de l'encombrement du pupitre, il fallait à la fois diminuer le nombre de commandes implantées sur le pupitre et faire en sorte que les commandes qui doivent être actionnées en roulant, i.e. sans perdre de vue l'environnement, puissent être identifiées de manière intuitive et en sécurité.

Dans un premier temps, en mai-juin 2014, suite à un questionnaire et à un travail en groupe avec des conducteurs, des représentants du CHSCT et de la direction, un premier classement des commandes à mettre sur le pupitre est fait. Il a permis de réduire de manière sensible le nombre de commande par bouton-poussoir.

De 28 commandes, on passe à 11 commandes par bouton-poussoir et à 2 commandes (klaxon et feux de route) par « bouton-champignon » que l'on peut actionner de manière intuitive sans risque d'enclencher une autre commande.

Les commandes d'essuie-glace et de lave-glace sont rassemblées dans un commodo ce qui permet, là-aussi, de pouvoir les actionner sans les chercher.

Enfin la commande de gong est une longue tige située à l'avant du pupitre qui est directement accessible.

Le constructeur, NTL propose 3 maquettes de pupitre afin que l'on puisse les tester sur un simulateur que nous avons « bricolé » au dépôt de Champratel, dépôt où sont remisées les rames du tramway.

Ces essais ont lieu en janvier 2015. À l'issue de ces essais, une 4ème maquette de pupitre est testée en mars sur le même simulateur.

1.1. Le simulateur et les essais

De janvier à mars, 2 séries d'essais sur simulateur sont réalisées au dépôt de Champratel à Clermont-Ferrand. Ce simulateur a été fait avec peu de moyen : un écran posé devant la cabine et un rétroprojecteur piloté par un ordinateur portable en cabine. Ce simulateur n'était pas interactif puisque l'on projetait un film réalisé auparavant sur le réseau à l'aide d'une caméra placée à l'avant, dans l'axe du conducteur.

Les conducteurs devaient simuler les actions correspondant aux situations filmées sur la maquette du pupitre et sur les pédales. Seuls le gong, le klaxon, les feux de route et la veille étaient fonctionnels.

Le « simulateur au dépôt de Champratel »



Un écran + un rétroprojecteur



Les conducteurs se sont impliqués pour suivre les actions qui se déroulaient dans les films projetés et ce travail de conduite simulé a permis

d'analyser les avantages et inconvénients de chaque maquette essayée.

1.1.1. Les essais de janvier 2015

3 maquettes de pupitre ont été testées en janvier, 2 avec des poignées latérales de veille (pupitres 1 et 3) et un pupitre avec un guidon de veille. Les poignées étaient montées sur rotule tandis que le guidon était fixe.

Pupitre n°1 avec poignées latérales



Pupitre n°2 avec un « guidon »



Pupitre n°3 avec poignées latérales



Malgré l'aspect rudimentaire de ce simulateur, il a permis, par exemple, de s'apercevoir que mettre l'actionneur du gong au sommet des poignées de veille n'était pas une bonne solution (pupitre 1). Très vite, des crispations de la main sont apparues. Pour les essais du pupitre 3, ces actionneurs de gong ont été démontés et remplacés par un « câble » posé à l'avant du pupitre, pour simuler la barre de gong, situé à l'avant du pupitre 2 qui avait fait la preuve de son efficacité lors des essais.

Le 29 janvier 2014, une réunion d'un COPIL élargi, avec, en particulier la présence d'experts qui étaient déjà intervenus sur le Translohr et des représentants de la CARSAT Auvergne, a permis de tirer un bilan de ces essais.

Bien qu'il soit apparu que le pupitre 3 avait été apprécié par le plus grand nombre de

conducteurs, le pupitre 2 avait permis à certains conducteurs de se sentir plus à l'aise.

La décision a été de faire un pupitre hybride avec des poignées latérales et un guidon central.

I.1.2. Les essais de mars 2015 avec le pupitre hybride

Le pupitre hybride, testé en mars 2015, a une conception technique qui permet d'en retravailler la forme au cours des essais. En particulier cela permet d'en définir les mensurations afin qu'il puisse s'inscrire dans le cadre du tableau de bord existant sans risque pour le conducteur de se coincer les mains.

Il est toujours non fonctionnel hormis en ce qui concerne le gong, le klaxon, les feux de route et la veille sur les poignées (pas sur le guidon). Les autres commandes sont figurées par des pastilles magnétiques qui permettent de tester la position des commandes.

Pupitre hybride poignées et guidon



Le fait que l'on puisse le retailer, ajouter des éléments, déplacer des commandes est une véritable ressource. L'aspect « *chantier en cours* » loin d'être un obstacle à la conduite simulée permet, au contraire, aux conducteurs d'essai de s'investir dans le projet car ils perçoivent concrètement que les choses ne sont pas fixées et que leur contribution participe de ce que le poste de conduite va devenir.

Essai sur simulateur



Au cours de ces essais, pour l'essentiel, le nouveau pupitre est validé.

Essai sur simulateur



I.2. Le développement du pupitre entre Duppigheim et Clermont-Ferrand (juin 2015-janvier 2018)

Dans le cours du développement de ce pupitre, le travail d'analyse initial et les essais sur simulateur se sont révélés efficaces. En termes fonctionnels, le pupitre n'a pas connu d'évolution depuis les essais de mars 2015.

Si au niveau fonctionnel, le pupitre a été stabilisé dès mars 2015 par contre, au niveau technique et design, un travail important a été fait.

Septembre 2015



Progressivement, il est devenu fonctionnel et on a pu procéder à des essais de conduite sur la piste de NTL à Duppigheim.

Juin 2016



Une fois les questions techniques réglées, le travail a porté sur le design du pupitre. Il était important que les conducteurs non seulement ne

puissent pas se blesser mais en plus que ce pupitre offre une bonne prise en main.

Le designer de NTL a sculpté le pupitre dans une maquette en argile pour qu'il soit « à la main » des conducteurs tant pour la conduite que pour sa saisie au moment du réglage. Il était en effet important que sa forme incite à le prendre « correctement » lors des réglages de la position du pupitre afin d'éviter des problèmes de maintenance.

Janvier 2017 : pupitre en argile



Le pupitre perd ses arêtes vives et s'arrondit.

Mars 2017 : pupitre en argile



À l'issue de ce processus de mise en forme, un premier pupitre en impression 3D a été réalisé et testé d'abord sur la piste de Duppigheim puis, en exploitation commerciale à Clermont-Ferrand.

Juillet 2017 : pupitre en impression 3D



Afin d'éviter les reflets, ce pupitre est peint en noir mat pour la présérie.

Janvier 2018 : pupitre de présérie



1.3. Les platines de commande

Certaines commandes ont vu leur conception améliorée afin que leur actionnement soit moins contraignant. Ainsi, les 2 commandes les plus utilisées, le gong et la veille (3 commandes : 2 poignées et une barre de veille au guidon), peuvent être actionnées de différentes manières. Il en va de même avec la commande d'essuie-glace et de lave-glace qui est devenu un commodo.

Mais, pour l'essentiel, la réduction du nombre de commandes sur le pupitre a supposé de distinguer celles qui sont nécessaires à la conduite (gong, klaxon, veille, acquittement alarme,...) ou qui nécessitent d'être actionnées régulièrement dans le cadre de la conduite, comme les commandes de portes ou le changement de zone de rétrovision, de celles qui supposent d'être actionnées à l'arrêt soit en lien avec la conduite (pantographe, aiguille, mode tortue, ouverture porte gauche, phare antibrouillard) soit pour configurer la rame (vidéo intérieure, éclairage compartiment voyageur et cabine, ventilation).

Au total, sur les 28 commandes par bouton-poussoir de la console actuelle, 5 ont une logique d'actionnement transformée (essuie-glace, veille et gong) et 13 sont déportées sur les platines qui sont implantées à la place antérieurement occupée par les écrans de rétrovision, de part et d'autre de l'écran central.

Dès 2014, ce choix d'implantation est pris. La décision d'implanter à distance du pupitre certaines commandes liées à la conduite, en particulier pour les aiguilles et la porte gauche,

permet d'améliorer la prévention d'actionnements accidentels sans que cette distance soit pénalisante d'un point de vue ergonomique.

Platines de commandes : janvier 2014



Lors des essais sur piste, le positionnement des platines est testé.

Platines de commandes : mai 2016



Ces platines sont finalement rehaussées par rapport au plan des écrans de rétrovision.

Platines de commandes : juillet 2017



La platine de gauche est dédiée à la configuration de la cabine ainsi qu'à la commande d'ouverture à gauche des portes tandis que la platine de droite est dédiée aux commandes ayant une incidence sur la sécurité ferroviaire. Sur cette platine sont également

implantées les 4 commandes des pages de l'écran central.

Platines de commandes : janvier 2018



II. L'affichage des données de conduite

La transformation de l'affichage des données, afin que le conducteur puisse avoir les informations nécessaires à la conduite dans son champ de vision en roulant, a supposé, comme pour les commandes, de procéder à une analyse des données afin d'afficher toutes les données nécessaires à la conduite et seulement celles-là.

Pour les conducteurs, outre l'affichage des vitesses, seules les demandes par les « PMR » (personne à mobilité réduite) d'ouverture générale des portes, le mode d'ouverture des portes et les alarmes « panne orange » ont été jugés être des informations nécessaires à la conduite.

Pour l'affichage de la vitesse, le constructeur a proposé d'implanter un dispositif d'affichage « tête haute » posé sur un bandeau d'information en haut du tableau de bord.

L'analyse des pratiques des conducteurs montrait également que les écrans de rétrovision étaient regardés pendant la conduite. Leur usage n'était pas réservé à la surveillance des échanges voyageurs. La rétrovision a donc été considérée comme une donnée de conduite.

Il fallait donc remonter les écrans.

Cette redéfinition des « données de conduite » nous a également amené à considérer que les autres informations n'étaient pas utiles à la conduite et, par conséquent, leur présence pouvait être une source de distraction.

Nous avons donc retenu le fait que, en conduite, l'écran central devait être éteint. Sa consultation ne pouvant se faire qu'à l'arrêt.

L'ensemble de ces éléments a été intégré dès les premiers essais sur simulateur. Les écrans de rétrovision étaient implantés sur les montants latéraux. À gauche, il était situé sous le boîtier de commande de la vidéo intérieure.

Janvier 2014 : essais sur simulateur



Lors des essais sur la piste de NTL, d'autres implantations ont été testées afin de minorer l'effet de masque potentiel sur la voirie. Une implantation en bas à gauche du pupitre s'est révélée insatisfaisante.

Juillet 2015 : rétrovision



Puis, lors de ces mêmes essais, une implantation à la place du boîtier de commande de la vidéo intérieure s'est révélée satisfaisante. L'effet de masquage n'était pas plus important que celui provoqué par le boîtier de commande et la

hauteur de l'écran était suffisante pour ne pas gêner la vision des conducteurs sur les circulations des tiers sur la voirie, en particulier pour les plus grands conducteurs.

Juillet 2015 : rétrovision



Enfin, cette disposition est retenue. L'écran droit est placé à la même hauteur que l'écran gauche. Les commandes de la vidéo intérieure sont déportées sur la console auxiliaire, située à gauche du conducteur, pour le choix des caméras, et sur la platine gauche pour l'allumage de l'écran de la vidéo intérieure.

Un miroir de quai complète le dispositif de rétrovision. Ce miroir élimine les angles morts à l'avant du tramway et sur le côté. Il se situe dans le même axe de vision que l'écran de rétrovision droit qui renvoie les images de la caméra arrière droite. D'un seul coup d'œil, un conducteur peut assurer la surveillance des échanges voyageurs.

En station, en situation nominale, l'écran de rétrovision gauche continue de renvoyer les images de la caméra avant gauche. En cas d'indisponibilité du miroir, une commande située sur le pupitre permet d'utiliser les 2 écrans pour assurer la surveillance des échanges voyageurs.

Juillet 2015 : miroir de quai et écran de rétrovision



En ce qui concerne l'afficheur de vitesse, après plusieurs tentatives, il est apparu que l'afficheur de vitesse « tête haute » ne garantissait pas une bonne lecture de la vitesse dans toutes les conditions d'éclairage que l'on pouvait rencontrer.

Octobre 2016 : Afficheur « tête haute »



Octobre 2016 : Afficheur « tête haute »



Une solution alternative est proposée rapidement par le constructeur avec l'implantation d'un afficheur numérique à 7 segments au centre du bandeau d'information et d'alarme, en haut du tableau de bord.

Cette implantation, du point de vue du champ de vision des grands conducteurs, nécessite de redoubler cette information par un afficheur similaire implanté en dessous de l'écran de rétrovision gauche.

Janvier 2018



Au terme de ce processus, en dehors de la rétrovision, les seules informations affichées dans le champ de vision en roulant du conducteur sont : la vitesse, l'appel PMR, le mode d'ouverture des portes, l'alarme « panne orange », l'indication de by-pass d'une fonction sécuritaire et l'indication du frein de parc actif.

Juillet 2016 : Bandeau d'information/alarme



Finalement, ce processus a abouti à la configuration du système d'affichage des données de conduite de la rame de présérie.

Janvier 2018



III. Le siège, le pédalier et l'environnement du conducteur

III.1. Le siège

La position du poste de conduite contraint le réglage du siège conducteur. Celui-ci vient buter sur le passage de roue. Pour pouvoir gagner en recul du siège, il a fallu créer une glissière en plan incliné afin de gagner quelques centimètres.

Juin 2017 : Glissière inclinée du siège



L'armoire située derrière le conducteur qui bloquait l'inclinaison du dossier, compte tenu de son faible usage est retirée.

Septembre 2015 : Armoire



Enfin, concernant le siège, un nouveau système d'accoudoir a été développé par NTL pour

permettre de garder l'accoudoir horizontal quel soit son réglage en hauteur, afin d'éviter les points de compression. Il peut également pivoter horizontalement autour de son axe

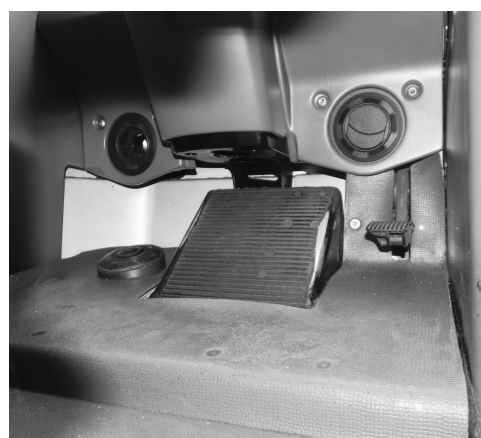
Octobre 2017



III.2. Le pédalier

Le pédalier actuel sur le Translohr de Clermont-Ferrand a une pédale de frein imposante. Cette pédale, conséquence du passage d'un freinage routier à un freinage ferroviaire, contraint fortement les mouvements des pieds des conducteurs. De plus, il y a une « marche » dans le plancher qui gêne les mouvements du pied.

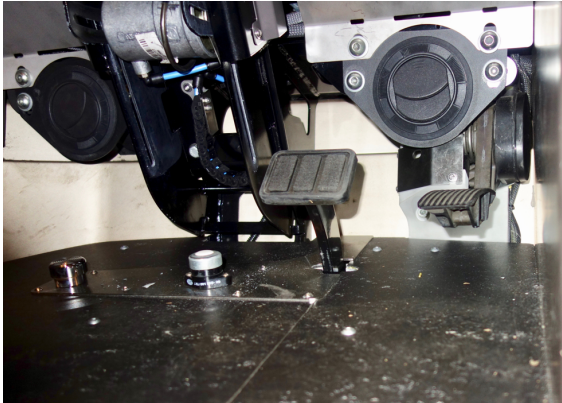
Pédalier actuel du Translohr



La modification de la pédale de frein, sa normalisation, et la suppression de la marche ont été les 2 axes de transformation du pédalier.

Enfin, une commande de gong au pied et une commande de déverrouillage de la colonne du pupitre ont été ajoutées.

Novembre 2017 : Pédalier



III.3. Environnement du conducteur

3 autres éléments du poste de conduite ont été modifiés : la mise en place d'un ouvrant à gauche, l'ouverture dans les deux sens de la porte et l'amélioration de la diffusion d'air en cabine et dans le module passager.

Concernant la mise en place d'un ouvrant à gauche, il s'agit de la généralisation d'une évolution apportée par NTL au Translohr dans le cadre de la commande par la RATP de tramways pour la T5 et la T6.

Ouvrant gauche



Ouvrant gauche



La demande de pouvoir ouvrir la porte soit vers l'intérieur de la cabine soit vers le compartiment voyageur est une conséquence de l'augmentation des possibilités de recul du siège et d'inclinaison du dossier. Compte tenu de l'exiguïté de la cabine, une fois le siège reculé, la porte ne peut plus être complètement ouverte. Cette demande répond aussi à des problèmes de sécurité en cas de malaise conducteur pour faciliter, le cas échéant, son évacuation.

Enfin, dernier point, la diffusion d'air tant en cabine que dans le module passager posait problème. En cabine comme dans le compartiment voyageur, des déflecteurs sont installés pour réorienter les flux d'air.



Table ronde 2 :
Le point de vue de la conduite dans la conception :
qu'est-ce que cela change ?

Président de la table ronde

Guillaume BERNE, Alstom, Directeur Service France

Intervenants

Bruno BASSIN, conducteur tramway, T2C

Brigitte BENOIT, conductrice tramway, T2C

Laurène ELWERT, Ergonome, 7 Ergonomie

Rémi GIGOUX, CARSAT Auvergne

Carine PAGLIA, Responsable SFT (Sûreté de fonctionnement Tramway) de T2C

Guillaume Berne : Bienvenue. Nous avons collectivement la lourde tâche de vous maintenir éveillés après ce repas. Nous la prenons extrêmement au sérieux.

Je suis le directeur des Services d'Alstom en France. Lorsque l'on m'a proposé d'animer cette table ronde, j'ai accepté pour diverses raisons, notamment personnelles. J'ai travaillé dix ans à la RATP, pendant lesquels j'ai eu la chance, comme Thomas Paolillo, d'être un ingénieur travaillant avec des personnes sur le terrain et ayant accès à autre chose que les plans des bureaux d'études. J'ai ensuite rejoint Alstom il y a neuf ans ; je travaille donc aujourd'hui chez un constructeur. Je suis donc à la fois un ancien opérateur et un constructeur ; c'est à ce double titre que j'ai sauté de joie à l'idée d'animer une table ronde qui demande si la prise en compte par le constructeur du point de vue du conducteur, de ses gestes et postures, changeait quelque chose.

Nous essaierons d'organiser deux temps dans cette table ronde. Nous essaierons d'abord de vous donner beaucoup la parole, afin de vous rendre actifs et de vous maintenir éveillés. D'autre part, nous partirons de l'expérience de Clermont-Ferrand, évoquée ce matin et que nous jugeons tous très intéressante, dans laquelle on modifie un tramway existant pour prendre en compte le point de vue du conducteur ; lorsque nous aurons expliqué une première fois ce sujet, nous vous donnerons la parole. Ce sera peut-être l'occasion d'évoquer la manière de procéder sur un train neuf et le fonctionnement des constructeurs. Je ne veux pas asséner des concepts sur le fonctionnement des constructeurs. Vous avez déjà reçu beaucoup d'informations ce matin sur ce que nous ne sommes pas ; nous sommes aussi beaucoup de choses : nous fonctionnons avec des contraintes normatives, nous partons généralement de la R&D et essayons de vendre les produits tels qu'ils sont, avec peu de modifications – ce qui explique que nous soyons souvent réticents à faire évoluer un produit lorsqu'il a été défini. Il s'agit d'un défi pour nous : nous devons nous assurer que la première définition prend en compte l'ensemble des utilisateurs, c'est-à-dire évidemment les passagers (qu'ils soient appelés usagers ou clients) et les personnes qui les

utilisent dans le cadre de leur métier (conducteurs et mainteneurs).

Pour animer ce débat, je suis entouré de cinq personnes qui ont toutes participé au projet de Clermont-Ferrand :

- Carine Paglia, responsable SFT de T2C ;
- Laurène Elwert, Ergonome, 7 Ergonomie, assistante à maîtrise d'ouvrage pour le SMTC-AC ;
- Rémi Gigoux, expert de la CARSAT Auvergne qui a participé à la reconnaissance de la maladie professionnelle, et a suivi le projet depuis lors ;
- Bruno Bassin, conducteur de tramway qui a participé dès le début à cette expérience dans les groupes d'essai ;
- Brigitte Benoît, conductrice de tramway, qui a fait partie du groupe test lors des essais en exploitation commerciale de la rame de présérie.

Je passe la parole dans la première partie de la table ronde à tous les intervenants, pour qu'ils expriment leur point de vue vis-à-vis du projet auquel ils ont participé. Je pense que chacun a une vision à présenter à cette salle sur la prise en compte des besoins du conducteur, de ses attentes, la prévention des maladies professionnelles, tout en respectant la sécurité.

Laurène Elwert, je crois que vous avez prévu de nous présenter un PowerPoint.

Laurène Elwert, ergonome, 7 Ergonomie : En tant qu'ergonome j'accompagne le SMTC-AC en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage dans ce projet de reconception de la cabine. Notre mission, avec Robin Foot du LATTIS, était guidée par deux enjeux importants – la santé et la sécurité. Un des enjeux principaux de notre mission était de contribuer à l'amélioration du poste de conduite afin d'éviter la survenue de maladies professionnelles, problème important à Clermont-Ferrand puisque 8 maladies professionnelles ont déjà été reconnues.

Comment procède-t-on pour améliorer la conception d'une cabine ? On s'intéresse en premier lieu à l'activité de travail. Ce sont évidemment les conducteurs qui en parlent le

mieux. Face à ces connaissances liées à l'activité de travail, nous apportons des connaissances scientifiques sur les différents aspects de l'homme au travail.

Nous avons d'abord créé un groupe de conducteurs d'essais, personnes de morphologie très différentes, afin de nous assurer que la nouvelle cabine pourrait être utilisée dans des conditions de confort, de santé et de sécurité par le plus grand nombre de conducteurs. Nous avons été très vigilants pour constituer ce panel de conducteurs – tant il est vrai qu'une personne mesurant 1,95 mètre n'a pas nécessairement un buste de la même dimension qu'une autre personne de la même taille. Nous nous sommes assurés également, dans la mesure du possible, que ce groupe de travail durerait dans le temps du projet ; certains conducteurs en font partie depuis 2014 mais nous ne pensions pas que ce projet se déroulerait sur 4 ans.

Puis, à chaque étape, nous les avons confrontés aux différents choix proposés ; nous sommes passés par différentes étapes, d'abord avec des groupes de travail pour définir les besoins et les problèmes, puis des essais avec des maquettes implantées dans un tramway à l'arrêt qui servait de simulateur, puis sur un tramway en fonctionnement sur la piste d'essais du constructeur à Duppigheim. Durant tous ces moments, nous avons des discussions durant les essais. Nous faisons également des enregistrements vidéos sans intervenir. On faisait un débriefing à la fin. On avait des discussions collectives puis on procédait également à des analyses qui nous permettaient de valider ou pas les propositions de transformation testées.

Avec ces analyses, ces connaissances, nous les traduisions en repères pour la conception, à destination de NTL. Nous avons travaillé à l'articulation des besoins des conducteurs, traduits en cahier des charges fonctionnel, et de l'interprétation du constructeur. Ces échanges avaient lieu autour de différents objets – PowerPoint, films, prototype de simulation de conduite. Nous avons travaillé en groupe de travail pour déterminer les commandes qu'il était le plus pertinent de conserver, et à quel endroit. Les synthèses des analyses que nous avons menées étaient exprimées en comité de

pilotage, réunissant le constructeur, le SMTC-AC, l'exploitant, nous-mêmes et les représentants du personnel au CHSCT. Des conducteurs étaient parfois invités, pour qu'ils puissent donner leur avis. Une vraie dynamique s'est mise en place, tous les participants jouant le jeu.

Le fil conducteur de la transformation du poste de conduite était constitué par le point de vue de la conduite. C'est ce point de vue, au sens littéral, qui était au cœur de notre analyse. En effet, le tramway à une « conduite à vue », le champ de vision du conducteur a donc été au centre de nos réflexions. Sur ce point, l'importance du champ de vision, nous étions en accord avec le STRMTG. Par contre, nous étions moins d'accord sur la manière dont le STRMTG traitait ce point dans son premier guide publié en 2012. Il y avait une certaine confusion sur les angles à respecter suivant que l'on considérait le champ de vision extérieur ou intérieur. On ne comprenait pas pourquoi, il y avait « plusieurs champs de vision » puisqu'il y avait un seul conducteur. Il y avait aussi des indications contradictoires, par exemple, le champ de vision extérieur était plus grand que le champ de vision intérieur.

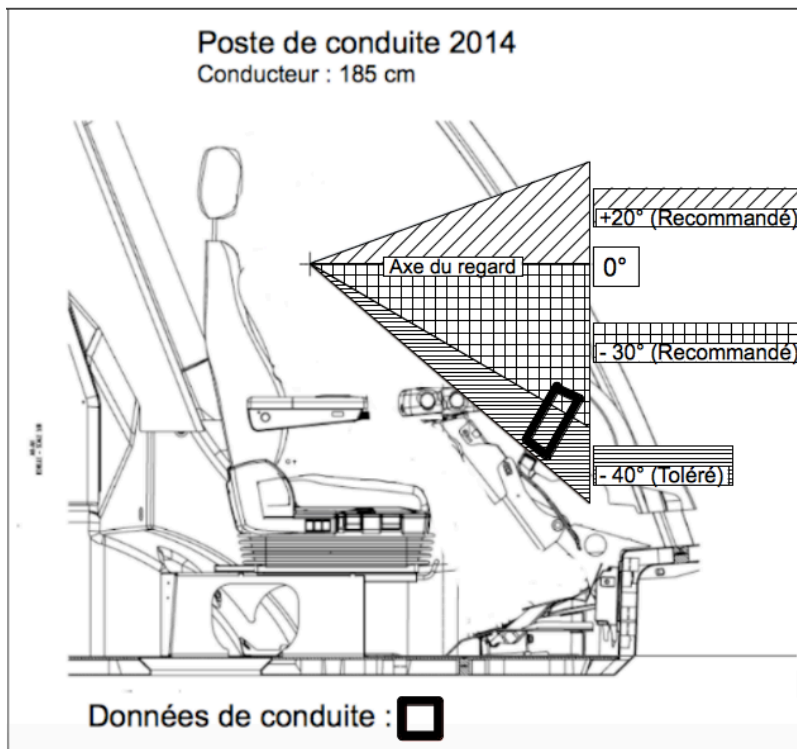
En 2014, au moment où nous devions définir les axes du projet, nous avons considéré un autre référentiel, plus restrictif, que celui préconisé par le STRMTG en 2012. De cette manière, nous garantissons en quelque sorte la pérennité de notre projet. Nous avons eu peu d'échanges directs avec le STRMTG mais, de manière indirecte, par l'entremise de Carine Paglia qui participait au groupe de travail sur la refonte du guide, nous avons pu, en quelque sorte, « dialoguer » avec le STRMTG. Dans les faits, au moins en ce qui concerne les valeurs du champ de vision, le guide 2015 du STRMTG a repris en grande partie les valeurs que nous avons prises pour redéfinir le poste de conduite.

Le STRMTG a adopté un point de vue centré sur l'environnement et divisé en trois champs de vision (extérieur lointain, extérieur proche et intérieur), cette division s'est d'ailleurs renforcée dans le guide 2015 car ils ne sont même pas dans le même chapitre contrairement au guide 2012. Pour notre part, nous avons adopté une approche par l'activité de travail, en

l'occurrence la conduite et les besoins associés. Nous ne pouvons pas considérer que le conducteur ne regarde que l'intérieur de la cabine, puis à un autre moment uniquement l'extérieur de celle-ci. Il faut qu'il regarde toujours au loin pour contrôler son environnement de conduite direct, mais il doit également voir les indications nécessaires à la conduite (vitesse, écrans de rétrovision...). Il faut aussi qu'il puisse passer certaines commandes sans détourner son regard de son environnement. Il est indispensable qu'un conducteur puisse actionner le gong, le klaxon ou les essuie-glaces sans perdre de vue son environnement. Au lieu de partir des objets, nous sommes donc partis des besoins du conducteur et de son champ de vision.

différents objets et aux différentes catégories du champ de vision, nous nous rendons compte qu'il faut trouver des compromis entre la vision sur l'environnement de conduite et sur les données de conduite. En effet, dès lors que l'on place des données de conduite dans le champ de vision du conducteur, on crée un effet de masque sur l'environnement. Mais la solution actuelle, qui met hors champ les données de conduite, n'est pas satisfaisante car cela revient à mettre hors champ, par rapport à l'environnement de conduite, le regard du conducteur dès lors qu'il veut voir ces données de conduite.

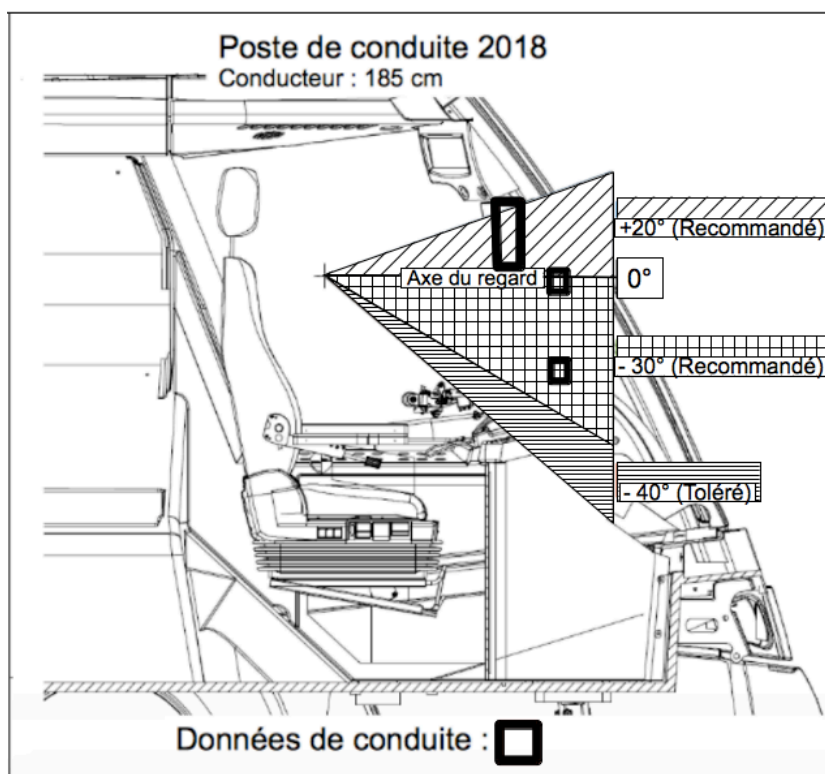
Guillaume Berne : Votre démarche consiste donc à répondre au requis technique du STRMTG tout en considérant le champ de vision global du conducteur et en réordonnant les différents éléments dans ce dernier.



Le poste de conduite actuel ne respecte pas ces préconisations. En particulier, les données de conduite très importantes comme l'indication de vitesse ou les écrans de rétrovision se trouvent pour tout ou partie, suivant la taille des conducteurs, en dehors du champ de vision préconisé, au-delà de la limite des 40 degrés sous l'axe horizontal du regard. Si l'on réfléchit au champ de vision du conducteur plutôt qu'aux

Laurène Elwert : Ce n'est pas tout à fait cela car nous n'avons pas fait que répondre, d'autant plus que, au moment où nous avons posé les bases du nouveau poste de conduite, nous étions dans une période de flou normatif. Nous savions que le guide 2012 était en train d'être complètement refondu mais le nouveau guide n'était pas encore publié. De plus, nous avons eu une approche critique, au sens analytique du terme, par rapport à la démarche du STRMTG. Nous n'étions pas d'accord avec la démarche qui consiste à séparer les champs de vision. Nous estimions que si l'on veut partir de l'activité de conduite, il faut se mettre à la place du conducteur, examiner ses besoins, plutôt que de créer les cases et s'arranger pour que le conducteur y entre.

Un des problèmes posés par la démarche du STRMTG est manifeste dans le cas des écrans de rétrovision. À Clermont-Ferrand comme dans d'autres réseaux, les écrans de rétrovision sont en dehors du champ de vision. A Lille, par exemple, ils sont placés très haut, au-dessus de la limite de 20 degrés citée précédemment. Dans ces conditions, le seul moyen de rendre acceptable cette situation, au niveau normatif, est de considérer que les écrans de rétrovision n'apportent pas d'informations de conduite. C'est ce qu'a fait le STRMTG. Dans son guide 2015, il ne parle plus d'écrans de rétrovision mais simplement de « *dispositif de surveillance de l'échange voyageurs* ». Ils ont de fait



« déclassés » les informations données par les écrans de rétrovision pour en faire seulement des données à utiliser en station, à l'arrêt. En changeant, la qualification de ces écrans, il autorise à ce qu'on les mette hors du champ de vision en roulant du conducteur. Mais, quand on regarde les pratiques des conducteurs, on se rend compte que, de leur point de vue, ces écrans donnent également des informations utiles pour la conduite. Lors des essais avec la rame de présérie, plus des 2/3 des 112 conducteurs qui

l'ont conduite, considèrent que la rétrovision est utile en roulant. De plus, le STRMTG demande que « *Le dispositif de surveillance de l'échange voyageurs doit être activé en zone de dégagement de quai* » c'est-à-dire en roulant dans un des moments le plus critique du point de vue de la surveillance de l'environnement. Enfin, dans une étude faite en 2008, le STRMTG constate que « *La majorité des réseaux met aujourd'hui la rétrovision en ligne à la disposition des conducteurs. Il apparaît que la demande des conducteurs est forte sur ce point, et que la tendance s'oriente vers un élargissement de cette pratique* ».

Dans le nouveau poste de conduite, les écrans de rétrovision ont été placés sur les montants, suffisamment haut pour ne pas gêner la vision sur les tiers circulant sur la chaussée. Ils se trouvent donc dans le champ de vision du conducteur. Ils créent un masque mais dont les effets n'ont pas un impact sur la sécurité. C'est à la recherche de ce type de compromis que nous avons été confrontés tout au long du projet. Pas une recherche d'absolu mais d'un optimum. Il nous semble que cette solution est plus satisfaisante, du point de vue de la sécurité, qu'une mise hors champ des écrans de rétrovision, rendue possible par un changement formel du statut de ces écrans.

Cette centralité du champ de vision du conducteur, nous a amené à remonter les données de conduite, après avoir redéfini ces informations, sur un bandeau d'information, avec des pictogrammes qui s'allument. Le compteur de vitesse a été placé au milieu de ce bandeau, dans l'angle de vision préconisé par le STRMTG. On a été amené également à ajouter un compteur déporté sur le montant gauche pour

que cette indication, quelle que soit la taille du conducteur, soit dans le champ de vision recommandé, et pas seulement toléré, compte tenu de l'importance de cette donnée.

L'objectif était de réaliser des compromis les plus acceptables possible, pour que le conducteur ait dans un même regard des informations directes sur la circulation et des données de conduite fournies par des indicateurs ou des écrans de rétrovision.

Guillaume Berne : Nous avons la chance d'avoir deux conducteurs à cette table ronde. Nous pouvons leur demander leur point de vue.

Brigitte Benoit : Je suis conductrice de tramway depuis 2006, c'est-à-dire depuis sa date de mise en service. J'ai noté des améliorations par rapport au poste de conduite actuel. Il y a d'abord la transformation de la veille avec la fin de la VACMA et la mise en place d'une veille que l'on peut maintenir. Puis, il y a les améliorations concernant le champ de vision. Je fais partie des personnes qui utilisent la rétrovision en conduisant car l'expérience prouve qu'il se passe toujours beaucoup de choses sur les côtés, que des automobilistes nous doublent sur la plateforme du tramway. Si vous ne les voyez pas à l'arrière, vous n'avez pas le temps de réagir au moment du dépassement. Par ailleurs, nous voyons parfois, dans les courbes, des jeunes accrochés derrière le tramway par l'essuie-glace ; si nous ne regardons pas la rétrovision, nous ne pouvons pas nous en apercevoir et donc avertir le PC. Enfin, une personne en vélo qui a les roues prises dans le rail et tombe, il faut également pouvoir prévenir le collègue qui arrive en sens inverse sinon il peut ne pas avoir le temps de réagir. Les écrans de rétrovision ont donc toute leur utilité pendant la conduite, dans la mesure où ils permettent d'anticiper.

Guillaume Berne : Cela explique pourquoi, dans cette démarche, il a été décidé de placer les écrans de rétrovision sur les montants, c'est-à-dire dans le champ de vision utile du conducteur.

Brigitte Benoit : Oui, car avant ils étaient trop bas.

Bruno Bassin : Je suis également conducteur depuis la mise en service du tramway en 2006.

Je me sers également des écrans de rétrovision dans la circulation, car des véhicules peuvent arriver de la gauche ou de la droite et traverser à certains carrefours sans respecter la signalisation. Dans ces cas là, la rétrovision est utile.

J'ai fait partie du groupe de travail des douze conducteurs qui s'est rendu régulièrement à Duppigheim.

Guillaume Berne : Duppigheim est cette charmante ville alsacienne dans laquelle NTL a sa piste d'essais, ses bureaux d'étude et ses ateliers, pour ceux qui ne la connaissent pas.

Bruno Bassin : Nous avons travaillé sur le poste de conduite, sur le pupitre et aussi sur l'entrée dans la cabine également – car ce n'est pas évident lorsque l'on mesure plus de 1,80 mètre, de rentrer dans la cabine avec la porte qui s'ouvre vers l'intérieur et le coffre derrière le siège. Ce coffre a été supprimé, permettant un recul suffisant du siège pour les personnes les plus grandes. Les boutons de commande du pupitre qui ont été réorganisés en fonction de leur utilisation, les écrans de rétrovision qui ont été déplacés, etc.

Guillaume Berne : Nous pouvons applaudir cette démarche et les conducteurs qui y ont participé.

[Applaudissements]

Brigitte Benoit : S'agissant de la nouvelle version du tramway et de l'ergonomie, quand on a conduit depuis le début, on s'est aperçu que l'on pouvait faire des erreurs car les commandes sont toutes regroupées et sont très rapprochées. On peut, parce qu'un passager a jeté une pierre sur le tramway, être surpris, choqué, et ouvrir pour l'évacuation des voyageurs les deux portes en même temps, parce que vous ne vous trouvez plus dans votre état normal. On peut arriver à faire des bêtises quand tous les boutons sont trop rapprochés et que l'on mélange des éléments de sécurité et de confort, des erreurs peuvent être commises. La décomposition entre les éléments de confort à gauche et les éléments de sécurité à droite est essentielle : lorsque l'on presse tel bouton, on sait pourquoi on le fait. A l'inverse, lorsque tout est mélangé, on peut commettre des erreurs, qui peuvent engendrer de graves

incidents, parce que l'on est surpris, parce que les gens font n'importe quoi en ville – ce qui est de plus en plus le cas. La nouvelle ergonomie est parfaite.

J'ajoute que nous ne sentons pas du tout la veille ; nous ne subissons aucune pression : il suffit de courber le coude, et d'effectuer un maintien avec les doigts. Avec la veille temporisée, si vous oubliez de veiller parce que vous êtes prise par la conduite, vous pouvez avoir un freinage d'urgence. Les passagers se demandent ce qu'il se passe. La surprise face à des comportements anormaux dans la rue peut faire oublier la veille. Il était donc important de mettre en place cette nouvelle modalité de la veille, puisque l'on garde toujours les doigts dessus. Il s'agissait d'une modification nécessaire.

Guillaume Berne : Vous avez évoqué trois points. Nous sommes partis du champ de vision, évoqué par Laurène Elwert. Vous avez parlé ensuite du réordonnement des fonctions sur les pupitres et de la séparation des fonctions de confort et de sécurité. Enfin, vous avez évoqué la nouvelle veille, qui est moins génératrice de troubles musculo-squelettiques (TMS), mais aussi plus confortable donc moins source d'erreurs.

Je demande à Carine Paglia de commenter ces différentes évolutions.

Carine Paglia, Responsable SFT de T2C : Ce qu'ont dit Bruno Bassin et Brigitte Benoit est très vrai. Je souhaite revenir sur deux points évoqués par Laurène Elwert. Elle a présenté les contraintes du guide STRMTG, lequel n'est paru qu'après la création de notre matériel roulant et ne s'applique donc pas au matériel actuel. Mais le STRMTG nous a donné comme contrainte de tendre vers l'application de ces règles dans l'amélioration de notre poste de conduite. Nous savions cependant que nous ne pouvions pas modifier le nez de la rame. Il était très utile de présenter les deux images, avec la cabine actuelle et la future cabine, pour montrer que, malgré tout, sur un matériel existant, avec ses contraintes techniques, on pouvait quand même améliorer les choses.

Nous avons également vu que ce guide est perfectible et qu'il doit s'appliquer aux

nouveaux matériels. Nous demanderons à NTL et à Alstom de bien en tenir compte pour le prochain tramway Translohr.

Dans le cadre de ce projet, Laurène Elwert et Robin Foot, nous ont demandé de constituer un panel de douze conducteurs. Il m'a fallu trouver des conducteurs avec des petits pieds, des grands pieds, des petits, des grands, des moyens, bref sélectionner des conducteurs sur des critères morphologiques alors que, je vous rassure tout de suite, ce n'est pas comme cela que l'on travaille à la T2C ! Ces conducteurs devaient être volontaires pour devenir, en quelque sorte, les interlocuteurs privilégiés du bureau d'études de NTL. Il s'agissait de pouvoir organiser une confrontation entre le regard des utilisateurs et celui des techniciens et ingénieurs de bureau d'études. Thomas Paolillo en a parlé ce matin et cela n'a pas été une mince affaire. Ils n'ont pas du tout la même perception des choses. Si vous saviez le nombre de fois où j'ai invité Thomas Paolillo à examiner ce qui se passait dans la vraie vie, au niveau du travail concret !

Guillaume Berne : C'est la saint Thomas, aujourd'hui.

Carine Paglia : Il est très important pour nous de connaître leurs contraintes techniques, et pour eux de savoir ce qui se passe réellement avec nos conducteurs. Ce dialogue n'est pas toujours facile : lorsqu'un conducteur demande un déplacement de l'indicateur de vitesse, au début, la réponse technique est de dire qu'il ne peut pas procéder autrement. Finalement, après des échanges, deux jours passés sur place ensemble en essais et discussions, nous sommes parvenus à trouver des solutions. C'est par de tels échanges, que ce soit à Duppigheim ou à Clermont-Ferrand, que l'on a pu aboutir à la proposition de la rame 22, que nous avons vue tout à l'heure. Ce n'étaient pas des visites d'agrément à Strasbourg, mais des moments de travail avec le groupe des conducteurs d'essais, aux morphologies et aux manières de conduire différentes. Cela a permis de nombreux échanges non seulement avec NTL mais aussi entre les conducteurs et avec eux.

Lorsque la rame 22 est arrivée à Clermont-Ferrand, nous avons composé un nouveau panel de conducteurs, dont Brigitte Benoit faisait

partie, afin d'essayer cette rame de présérie. Nous voulions avoir l'avis de conducteurs qui n'avaient pas participé aux réflexions sur cette rame. Nous voulions un regard neuf qui permette de vérifier la validité de nos hypothèses.

Il est intéressant, de ce point de vue, d'entendre le témoignage de Brigitte Benoît sur la logique de disposition des commandes entre confort et sécurité, les commandes que l'on utilise en conduite. Cette disposition a poursuivi plusieurs objectifs. Nous avons ressenti dans le premier groupe de travail un besoin de bien différencier les fonctions, qui étaient confuses dans l'ancienne platine. Il y avait aussi une contrainte d'espace puisque l'on voulait réduire la taille de la console que l'on trouvait trop encombrante et trop encombrée. Le déplacement des écrans de rétrovision a permis de libérer de la place pour mettre des commandes à actionner à l'arrêt. Leur séparation en trois zones – à gauche (confort), à droite (sécurité) et au pupitre (conduite) – a été favorablement accueillie par ce nouveau panel de conducteurs.

Notre travail à T2C, en lien avec le CHSCT, a consisté à solliciter les conducteurs, de leur dire que des techniciens les écouteront et que nous essayerions d'avancer ensemble sur ce projet.

Il reste certes des améliorations à apporter à la rame 22, mais nous sommes parvenus à un aménagement qui tend vers l'objectif de sécurité et de santé que l'on s'était fixé au début du projet et l'on tend également vers ce fameux guide STRMTG. Surtout cette rame prend en compte les besoins des conducteurs. Clermont-Ferrand compte 200 conducteurs et je suis persuadé que beaucoup partagent ce que vient de dire Brigitte Benoît ou Bruno Bassin sur la crainte de ne pas appuyer sur le bon bouton, sur la rétrovision utile en circulation.

Dernièrement, j'ai vu une voiture de police doubler une rame Place de Jaude en pleine période de Noël, à un moment où l'affluence de piétons est importante, avec un carrefour très dangereux. De tels événements permettent de comprendre l'importance d'avoir la rétrovision en roulant mais aussi en station, pour le côté gauche ce que nous pouvons faire avec le nouveau système de rétrovision mis en place

avec les miroirs de quai. À l'issue de ces essais, 85% des 112 conducteurs ont considéré utile d'avoir le maintien d'une rétrovision sur le côté gauche du tramway en station.

Tous ces aspects ont été très positifs dans l'entreprise.

Je tiens à remercier l'ensemble des 18 conducteurs qui ont participé à ce travail depuis 2014. Ils ont vraiment joué le jeu. Ils ont été jusqu'au bout de ce qu'ils pouvaient dire et faire. Il y avait un conducteur, dès qu'il était en situation d'essai que ce soit à Clermont-Ferrand ou à Duppigheim, qui manipulait tout ce qu'il pouvait, il faisait tous les réglages possibles, il mettait véritablement à l'épreuve les maquettes. Il explorait toutes les possibilités.

Je tire vraiment mon chapeau aux 18 conducteurs pour leur disponibilité. Nous avons essayé au maximum de tenir compte de ce qu'ils nous ont dit.

Guillaume Berne : Ce que montre cette expérience, c'est que l'on arrive à des compromis raisonnés, à des choix qui ne sont pas incompatibles avec les requis du STRMTG et qui sont *a priori* réalisable en associant les utilisateurs de ce matériel roulant.

Nous allons maintenant écouter le témoignage de Rémi Gigoux de la CARSAT Auvergne.

Rémi Gigoux : Nous sommes, pour notre part, en tant que CARSAT, intervenus à différents moments de cette expérience, de ce parcours de vie pourrait-on dire, compte tenu de la durée de cette histoire. Je suis le troisième interlocuteur de la CARSAT pour l'entreprise dans cette succession d'événements. La première était Catherine Bruno, à laquelle il faut rendre hommage, car elle a porté le projet et notamment permis de faire intervenir l'INRS en 2010. Ce qui nous a toujours surpris, c'est d'abord la qualité du dialogue social qui a accompagné cette affaire, de part et d'autre. Ce n'est pas si fréquent. Je suis 3 ou 4 000 entreprises et environ 70 CHSCT ; je compte sur les doigts de la main ceux qui sont à ce niveau de dialogue et de collaboration de ce niveau. J'ai bien conscience que collaboration n'est pas cogestion ; ce n'est pas la même chose, mais il s'agit d'une réelle collaboration de fond et de

forme. Les participants prennent des risques : les représentants du personnel se mettent en avant et se mettent en danger par rapport à des personnes qui n'ont pas le même niveau de connaissance et d'implication, et qui décideront à un moment donné de renouveler ou non les mandats.

Pour l'instant, on a surtout évoqué la référence du STRMTG. Pour notre part, nous intervenons en se fondant sur le Code du travail, ainsi que sur le Code de la Sécurité sociale. Le Code du travail a évolué dans les années 1980. Il privilégie l'objectif et non les solutions. J'ai constaté à mon arrivée dans ce dossier que le STRMTG portait d'abord des solutions, et que l'on éprouvait des difficultés à identifier l'objectif. Par exemple, le dispositif de veille, on ne s'occupait pas de sa fonction, de ses enjeux, On le définissait par les commandes à activer. J'entendais parler de vigilance alors que la veille ne sert qu'à contrôler que le conducteur est conscient mais cela ne dit rien de son niveau de vigilance. A midi, nous parlions avec Fabien Coutarel, enseignant-chercheur à l'Université Clermont-Auvergne, des différences entre la vigilance et la situation d'éveil. Si je manipule différentes commandes dans mon acte de conduite notamment des boutons, des pédales et d'autres, je transmets, comme conducteur, autant d'informations qui disent combien je suis vigilant à la conduite. C'est nettement plus important que le bouton de veille qui doit indiquer que je suis réveillé mais qui est complètement déconnecté de la conduite et que je peux, et même je dois, actionner machinalement. Si, dans ses évolutions futures, le STRMTG définissait les objectifs attendus de la veille, le constructeur pourrait proposer un grand panel de solutions possibles, et des options bien plus performantes que ce qui existe aujourd'hui, et nettement moins contraignantes pour le conducteur. J'aimerais que ces éléments nourrissent la réflexion. Ces éléments ont été utilisés pour garantir la sécurité des machines dans l'industrie de manière générale et au-delà des limites de la France. Cette démarche n'est pas incompatible avec la mise en place de normes, bien au contraire : la norme sert à répondre à l'objectif.

Dans le contexte présent, j'ai pris beaucoup de plaisir à voir la situation évoluer de la sorte. Il est très satisfaisant et intéressant de voir des personnes qui, à l'évidence, tirent la charrue dans le même sens.

Guillaume Berne : Je juge très intéressant que vous mentionniez qu'en n'imposant pas une solution, mais en cherchant un objectif, on a plus de chances de se mettre d'accord entre personnes qui partagent un outil – le concepteur, le constructeur ou l'utilisateur. Il est plus facile de trouver un accord sur l'objectif que d'imposer une solution contre une autre.

Rémi Gigoux : Oui, tout à fait. Je voudrais vous donner un exemple. Les presses d'emboutissage pour l'industrie automobile étaient, il y a cinquante ans, équipées de systèmes de sécurité où l'on attachait les poignets des salariés à un câble relié à la presse. Lorsque la presse tombait, les mains devaient être relevés sinon c'était le câble qui tirait les mains. Si la réflexion était restée à ce stade de la solution, les salariés lèveraient encore les bras, attachés à l'extrémité de la machine. Depuis lors, nous avons largement évolué, de nombreux outils ont été mis en place rendant les situations plus acceptables, avec un niveau de sécurité qui n'a cessé de croître. Il reste de nombreux défauts : j'ai vu des choses surprenantes dans l'interface homme-machine, avec des arrêts d'urgence placés à 2,40 mètres. Ces situations restent cependant marginales. De manière générale, les réponses sont bien plus pertinentes et un grand nombre de sécurités ne requièrent plus d'action spécifique de la part des salariés puisqu'elles sont liées au fonctionnement même de la machine.

Guillaume Berne : Je vous propose de commencer à interagir avec la salle. Je suis certain que vous avez beaucoup de questions à poser.

Benoît Chauvin : La difficulté, dans toute évolution, révision, validation d'un système qui existe, tient à la détermination du moment où l'on décide de figer le dossier pour passer à la phase de production. Comment êtes-vous parvenus à vous entendre, entre les experts, les spécialistes, les utilisateurs, le constructeur ? A quel moment avez-vous considéré avoir atteint

un seuil pertinent ? Il n'est jamais possible de satisfaire 100 % des utilisateurs sur un poste de conduite, à quel moment avez-vous considéré que vous atteigniez un seuil acceptable et que le projet pouvait être lancé en production pour la mise à niveau de tout le parc et passer à l'exploitation ? Ces questions sont toujours compliquées.

Carine Paglia : De mon point de vue, elle n'est pas si compliquée. T2C n'est que l'exploitant, et, pour ma part, je ne me préoccupe pas des questions d'argent. Nous, avec l'ergonome, nos objectifs sont le bien-être du conducteur. Nous nous sommes, à de très nombreuses reprises, tournés vers l'industriel pour demander telle ou telle fonction supplémentaire. Jonathan Lamarche nous indiquait que ce n'était pas possible, parce que cela n'entraînait plus dans l'enveloppe. Mais de discussion en discussion, en ramenant tout à la santé et à la sécurité de la conduite, à la sécurité des tiers, nous trouvons toujours un moyen d'avancer. T2C se voit évidemment assigner des objectifs financiers, mais nous avons essayé d'avancer sur différents sujets. Nous avons commencé avec la veille, puis avons abordé le concept du poste de conduite – la tablette dans un premier temps, puis les écrans de rétrovision, etc. C'est l'autorité organisatrice qui régule ces arbitrages et je leur laisse la parole sur ce point.

Bruno Bassin : A chaque modification d'un élément du poste de conduite, nous faisons le point avec Carine Paglia et avec Jonathan Lamarche. Nous avons terminé par le pare-soleil, sur lequel nous avons passé un certain temps.

Guillaume Berne : La question me semble aussi de savoir, s'il y a des arbitrages à faire entre toutes ces solutions, à quel moment vous êtes capables de les rendre, pour que les solutions envisagées entrent dans l'enveloppe et soient réalisables.

Jonathan Lamarche, SMTC-AC : Carine Paglia a décrit la première étape du processus, qui consistait à établir un état des lieux de la cabine. Nous sommes partis de la veille, puis avons ajouté des éléments au fur et à mesure. Mais à un moment donné, on s'est arrêté car ces demandes avaient un coût et qu'il s'agissait

d'argent public. Les contraintes financières et budgétaires existent et nous devons en tenir compte.

Ce travail a été mené de façon partenariale, entre tous les acteurs. Le comité de pilotage a été une instance où l'ensemble des acteurs, autour d'une table, a parlé et exposé ses contraintes et ses besoins. Ils n'entraient pas toujours dans le cadre du projet, et nous avons donc dû retravailler, revenir en comité de pilotage ; d'itération en itération, nous sommes parvenus à trouver un compromis acceptable pour tous. D'avril à décembre 2014, nous avons travaillé à définir l'enveloppe globale tant au niveau financier que fonctionnel. Nous nous sommes mis d'accord en amont sur les fonctions que devait remplir la nouvelle rame, et sur ce que nous pouvions encore modifier à ce stade.

La question est ensuite celle du passage en phase de développement du prototype, entre 2015 et 2017, notre mode d'évaluation a été défini dans la première étape et non au fil de l'eau. Le fait d'avoir trouvé un accord en amont sur des critères fonctionnels, nous a permis d'évaluer par la suite les sujets sur lesquels le requis était atteint, et ceux sur lesquels il fallait encore réaliser des progrès. Cela nous a permis d'avancer et de passer ensuite en phase de production. Le fait d'avoir défini une enveloppe budgétaire en amont des solutions effectives a aussi obligé chacun à trouver des solutions.

Guillaume Berne : Puis-je poser une question provocatrice ? J'espère qu'elle ne vexera personne. Il s'agit d'une question de simple bon sens : si l'on mène un projet de changement de cabine de conduite avec 18 conducteurs, qui sont très impliqués, comment s'assure-t-on que les 182 conducteurs restants sont d'accord avec les choix qui ont été faits, s'il y a un arbitrage à réaliser ? Comment avez-vous communiqué avec vos collègues, pour vous assurer que les solutions retenues étaient effectivement le choix des 200 conducteurs ? Je suppose que les instances ont joué leur rôle.

Brigitte Benoit : Une majorité de conducteurs ont aujourd'hui essayé la rame 22. Après discussion avec des collègues en prise de service, sur la veille notamment, je pense que tout le monde est unanime : ce qui est proposé

sur la rame 22 est incomparable avec le système précédent. Nous n'avons plus l'impression que veiller est une contrainte. Nous savons simplement qu'il faut relâcher la veille pour pouvoir repartir de la station ; nous le faisons très simplement, cela ne nous pose aucun problème. Pareil pour le gong, au lieu d'être obligé d'avoir le doigt fixé sur le bouton du gong, sur la rame 22, nous pouvons l'actionner en tapotant simplement avec le doigt, aussi bien avec la main droite que la main gauche. On le trouve sans avoir besoin de le chercher car c'est une barre qui est tout le long du pupitre, du côté conducteur.

Il y a aussi le fait que la commande de veille a 3 actionneurs implantés sur 2 poignées et un guidon central. Il appartient à chacun de s'emparer des moyens qui sont mis à sa disposition.

Je n'ai pas rencontré tous les conducteurs, mais je pense qu'ils sont unanimes. Après avoir entendu des conducteurs indiquer qu'ils avaient des soucis de santé avec des douleurs aux mains et aux poignets qui reviennent d'ailleurs après les opérations, ces modifications me paraissent pertinentes.

Bruno Bassin : L'exemple de la veille illustre bien la manière dont on a travaillé. Les deux formes de veille (poignée et guidon) ne devaient pas être mises en place initialement. Au début, il fallait choisir l'une ou l'autre. Même si la majorité des conducteurs actionnait la veille avec les poignées, certains conducteurs, dont je suis, étaient plus à l'aise pour conduire avec la veille sur le guidon central. Après discussion, on a vu que l'on pouvait faire un pupitre avec les 2 dispositifs. Nous sommes donc passés d'un à deux systèmes de veille. Les besoins de chacun ont donc été pris en compte parce que cela était possible mais aussi parce qu'on l'a rendu possible.

Laurène Elwert : J'apporte mon point de vue d'assistant à maîtrise d'ouvrage. Pour nous assurer que le plus grand nombre pouvait utiliser la nouvelle cabine, nous avons d'abord créé le groupe de conducteurs d'essais. Nous avons été exigeants dans sa constitution, en demandant des personnes chaussant du 36, d'autres du 49, des personnes fluettes et d'autres avec un peu

d'embonpoint. Ils n'étaient effectivement que 18, mais très différents les uns des autres, des hommes, des femmes, des salariés ayant des niveaux d'ancienneté dans la conduite du tramway différents. Nous ne pouvions pas être parfaitement exhaustifs, mais le panel était tellement hétérogène que nous mettions toutes les chances de notre côté pour nous assurer que les petits comme les grands ne seraient pas gênés. Puis nous avons travaillé par itération, en organisant des tests chaque fois que cela était possible.

Nous disposons, pour notre part, de connaissances sur les différentes dimensions de l'homme dans son activité. Cela constitue notre plus-value dans ce projet. On sait, par exemple, que lorsque l'on travaille, on ne sait pas toujours de quoi on a besoin car pour travailler de manière efficace, il faut incorporer des savoir-faire, des connaissances. Celles-ci deviennent, de fait, en quelque sorte inconscientes. C'est grâce à de tels processus que l'on peut travailler sans avoir à réfléchir. Il s'agit de connaissances incorporées. Si je vous demande de me dire comment vous faites la vaisselle, vous éprouverez des difficultés à répondre de façon précise. De même, il n'est pas toujours facile d'exprimer ses besoins pour un poste de travail où l'on passe 8 heures, parce que c'est le corps qui répond à ces besoins. Nous avons, à certains moments, dû trancher. Certaines demandes, qui paraissaient légitimes, ont fait l'objet d'interrogations plus poussées.

- Vous me dites que vous ne voulez pas de tel élément, pourquoi ?
- S'agit-il d'une contrainte ?
- Cet élément suscite-t-il votre étonnement ?
- Pensez-vous que vous ne l'utiliserez pas ?

S'il vous étonne, mais ne vous contraint pas, nous savons pourquoi nous proposons sa mise en place, et le conservons donc ; si à l'inverse vous êtes gêné, nous devons trouver une autre solution.

Le travail n'était pas évident à réaliser. Nos choix étaient systématiquement orientés par la santé et la sécurité ; lorsque les différentes solutions étaient équivalentes de ce point de vue, un arbitrage pouvait être rendu en prenant en

compte les critères financiers ou de la faisabilité technique ; à certains moments, nous avons dû être très fermes – c’est encore le cas, puisque nous ne sommes pas arrivés au bout de la démarche. Dès qu’un doute se manifestait sur l’effet que tel élément pouvait avoir sur la santé des salariés, nous ne le validions pas. Lorsque cet objectif était atteint et que différentes solutions étaient proposées pour un même objectif, les décisions étaient prises à un autre niveau. Nous hiérarchisons les propositions pour notre part, du point de vue de leur efficacité.

Par ailleurs, nous parlons depuis le début de cette rencontre du dialogue social ; de ce point de vue, la composition du comité de pilotage est inédite : les représentants du personnel font partie de ce dernier, et nous sommes intervenus dans un premier temps comme expert des représentants du personnel en CHSCT, puis en tant qu’assistant à maîtrise d’ouvrage du SMTC-AC. Nous nous sommes assurés que les conditions de travail des conducteurs seraient prioritaires et que les risques d’effets sur la santé seraient pris en compte. Nous avons annoncé que si les décisions du SMTC-AC, qui tranchait en dernier ressort, n’étaient pas favorables à l’amélioration des conditions de travail et à la préservation de la santé des conducteurs, nous quitterions le comité de pilotage, au même titre que les représentants du personnel de T2C. Le jeu des acteurs a en l’occurrence été intéressant et inédit ; cela nous a permis de poser des jalons, et de ne pas accepter des éléments dont nous aurions estimé qu’ils ne conviendraient pas au plus grand nombre. Le poids du CHSCT était primordial. L’industrialisation du projet n’a pu être lancée que lorsque nous nous sommes assurés que le plus grand nombre serait satisfait. Le rapport de forces a pleinement joué ; les représentants du personnel faisant bloc autour de l’argumentaire de santé, nous n’avons lancé l’industrialisation qu’une fois que nous étions certains des améliorations apportées, et que NTL avait garanti que le projet était industrialisable.

Robin Foot : Je voudrais intervenir en réponse à la question de Benoît Chauvin. Pour savoir où se trouvent les limites, à quel moment s’arrêter ? Il ne faudrait pas que vous ayez l’impression que

travailler en coopération signifie que l’on procède par itérations douces. L’adrénaline est montée à certains moments.

Au début du processus, NTL nous disait que certains points n’étaient pas modifiables. En juin 2014, un responsable des études, nous a dit que l’on pouvait dire ce qu’on voulait, on aurait une rame « RATP » à peine modifiée. À chaque demande de modification, les coûts annoncés étaient prohibitifs. À moins d’un million, on n’avait plus rien !

Par exemple, au début, il n’était pas prévu de toucher au pédalier mais il est vite apparu que la pédale de frein actuelle posait de sérieux problèmes compte-tenu de son encombrement important. Au début, quand la demande d’une transformation de la pédale de frein est apparue en comité de pilotage, NTL nous a expliqué que le coût était de 1 million d’euros, et que la modification n’était pas possible. Il a fallu une montée en tension extrêmement forte pour que cette demande soit intégrée au programme de transformation du poste de conduite mais, pour l’intégrer, il a fallu encore faire baisser les coûts. Nous avons pu nous appuyer, à ce moment-là, sur l’implication des services techniques de T2C qui ont initié la mise en œuvre d’une contre-expertise pour que la situation évolue.

Au final, les coûts ont sensiblement diminué, le pédalier a été transformé et, même, le plancher a été modifié pour qu’il n’y ait plus de marche.

L’intérêt de la démarche tient également à l’obligation que nous avons de nous tenir au budget qui avait été voté par les élus politiques de l’autorité organisatrice. Ce budget, une fois voté, ne pouvait plus être modifié facilement. Cette contrainte nous a obligé à anticiper les différentes étapes du processus, ce que rappelait Jonathan Lamarche tout à l’heure.

Mais la mise en place d’un programme technique était, à un moment donné, assez violente. Nous étions d’accord pour travailler ensemble, ce qui ne signifie pas que nous ayons été d’accord sur tous les points, tout le temps. Le conflit fait d’ailleurs partie de ce qui manifeste l’existence d’une communauté d’action. Cela signifie que le principe de la communauté d’action l’emporte sur ce qui constitue le conflit, que tous les acteurs acceptent de se « disputer »

pour un même objectif. J'ai toutefois le souvenir que nous n'étions pas certains à un moment donné que la démarche irait plus loin, pas forcément du fait de conflits entre les acteurs mais du fait d'une situation de crise interne à l'un des acteurs qui a fragilisé sa capacité à poursuivre la démarche. Mais au final, chacun a privilégié le fait que la démarche ne s'arrête pas pour nous pousser collectivement à trouver des solutions.

Je ne voudrais pas que nous ressortions de cette journée en pensant que les dispositions des acteurs étaient au départ celles que vous pouvez constater maintenant. Nous n'étions pas des Bisounours dans un processus fluide, coulant de source. François Rage l'a rappelé ce matin en nous parlant des problèmes d'évaluation des élus politiques, d'évaluation du constructeur, racheté par Alstom. Les limites du processus n'étaient pas connues à l'origine. C'est parce que nous sommes montés en tension voire en conflit, à un moment donné, dans un cadre coopératif, que nous avons pu explorer ces limites. Tant que vous ne vous cognez pas contre un mur, vous ne savez pas où il se trouve. Certaines choses n'étaient pas faisables à l'origine ; nous avons constaté qu'elles l'étaient finalement.

Claude Desmarie : Certaines séances étaient effectivement très sportives. Le SMTC-AC, à certains moments, ne possédait plus de moyens de pression sur le constructeur ; T2C, l'exploitant, ne pouvait exercer aucune pression, puisqu'il était demandeur. Nous, représentants du personnel, sommes restés en lien avec l'expert, qui avait travaillé pour le CHSCT, et avions une totale liberté. Nous avons progressé marche par marche ; nous nous sommes battus, par exemple, pour que la porte s'ouvre dans les deux sens. Jean-Marie Hilaire, délégué syndical de la CGT, s'est mis en colère pour que nous obtenions une pédale de frein acceptable.

Un des responsables de NTL, Philibert d'Hotelans, est venu, à un moment donné, nous expliquer les difficultés de NTL avec Alstom et que si l'on continuait à leur mettre la pression, ils ne pourraient pas continuer. Nous étions trop durs d'après eux. Finalement, le fait que le CHSCT n'ait pas cédé a amené Alstom à reprendre la main, à agir, car la réputation de

NTL, et par conséquent celle d'Alstom, risquait d'en prendre un coup à Clermont. Ce n'était donc certainement pas le monde des Bisounours, Olivier Arnal, Président de T2C, nous a à plusieurs reprises demandé de nous calmer mais personne ne doit nous dire de nous calmer. Nous portons les conditions de travail des salariés et je peux vous garantir qu'il y a eu parfois du sport même si cela s'est toujours déroulé dans le respect de chacun.

Nous nous sommes encore disputés récemment sur les miroirs de quai mais là cela ne concernait pas NTL mais le SMTC-AC et T2C. Le CHSCT a cette liberté ; il en a usé fort heureusement. L'assistance à maîtrise d'ouvrage a su s'en servir de même que T2C. Nous avons donc pu avancer. Chaque demande argumentée se heurtait, au début, à l'argument financier ou technique. Au départ, rien ne devait être fait, sauf des aménagements à la marge.

Nous mettons aujourd'hui en avant tout ce qui est positif, mais je vous garantis que nous avons investi de l'adrénaline et de la sueur sur la table. Pour pouvoir en parler, il fallait connaître le dossier, et donc le digérer. Pour nous qui sommes conducteurs ou mécanos, ce n'est pas une mince affaire. C'est important. Si les représentants du personnel ne tiennent pas la route, un tel dossier tombe à l'eau.

Deux membres du CHSCT devaient initialement être retenus dans le comité de pilotage, nous avons exigé que toute l'instance soit partie prenante ou personne. Compte tenu du refus initial du SMTC-AC, nous sommes partis. Le directeur nous a demandé de revenir et nous l'avons refusé car nous voulions être respectés dans notre rôle de représentant du personnel et de représentant du CHSCT. Nous nous sommes faits respecter mais ce n'était pas du tout le cas initialement.

La frustration doit être importante parmi les conducteurs, car nous parlons de cette rame depuis quinze ans. Elle arrive aujourd'hui seulement. La frustration voire l'usure est importante ; certains n'y croient plus. Il a fallu 15 ans pour que l'on puisse voir le nouveau poste de conduite, j'espère que la prochaine modification durera moins longtemps chez Alstom. Il faut l'espérer.

[Applaudissements]

Rémi Gigoux : Nous avons parlé des enjeux financiers ; je dois pour ma part prendre en compte les enjeux de l'assureur. Une maladie, comme le syndrome du canal carpien, si la situation de travail n'est pas modifiée, coûte, pour vous donner un ordre de grandeur, environ 20 000 euros. Le coût augmente pour atteindre 30 à 40 000 euros lorsque la douleur monte au coude, et plus de 80 000 euros lorsqu'elle atteint l'épaule. Ce coût est évidemment à multiplier par le nombre de personnes affectées.

Cela induit d'autres problèmes car si un salarié ne peut plus conduire le tramway, il faudra le reclasser. Quand il y en a un, deux voire trois, c'est encore possible. Au-delà, cela devient particulièrement difficile. Il existe donc un risque de devoir sortir ces personnes du travail au sein de T2C. Les enjeux financiers et sociaux de la prévention sont donc extrêmement importants, et doivent être pris en compte face à l'enjeu financier de l'investissement.

S'agissant des tensions qui se sont manifestées, je me souviens qu'à l'issue de l'intervention de l'INRS, nous avons mis en avant la nécessité d'ouvrir le débat. J'étais en partie en désaccord avec les membres du CHSCT sur les options qui se présentaient à cette époque. On se limitait alors à la veille et à la pédale ; je soulignais qu'il fallait réétudier le travail et tout le périmètre de la conduite. Conduire signifie avoir des passagers derrière, regarder à l'extérieur, arriver près d'une signalisation que l'on ne voit pas parce qu'elle est cachée par les arbres, arriver place de Jaude avec un éclairage jaunâtre qui empêche de voir les ombres à certaines heures, etc. Ces éléments ne sont pas retracés dans le petit catalogue de la conduite, mais sont des réalités quotidiennes dont il faut tenir compte.

Cela nous a conduits à nous poser la question de savoir, avec Catherine Bruno, si nous étions ou non dans une situation nécessitant l'injonction – autrement dit, pour la Sécurité Sociale, si nous devions ou non rédiger ? Il nous a semblé que nous devions remonter le dossier suffisamment haut dans la pile pour qu'il soit pris en compte.

Guillaume Berne : Pouvez-vous expliquer les conséquences d'une injonction ?

Rémi Gigoux : Les conséquences d'une injonction, c'est que le tour de table aurait été constitué très rapidement mais comme les acteurs étaient, en l'occurrence, de bonne volonté. L'injonction est un outil intéressant, mais ne permet de faire bouger qu'un seul point alors que dans le cas présent il fallait mettre en œuvre plusieurs évolutions. Les personnes de T2C sont très intelligentes. L'injonction aurait en l'occurrence été un mauvais outil, qui aurait décrédibilisé la démarche que l'entreprise était en train de mettre en place. Nous avons accepté de « perdre du temps », pour laisser la maîtrise du dossier à T2C et au SMTC-AC. Nous avons fait le choix, qui peut nous être reproché, de ne pas mettre d'injonction car cela ne nous semblait pas être le bon outil à ce moment.

Guillaume Berne : Vous aviez donc le choix entre mettre une injonction, qui aurait accéléré le traitement d'un point qui était la cause de la maladie déclarée, pour laisser le temps aux personnes de se réunir pour créer une démarche dynamique.

Rémi Gigoux : Si nous avons résolu le problème du canal carpien, nous n'aurions pas résolu celui de la personne qui pèse 110 kilogrammes. J'ai passé une journée à côté des conducteurs. Nous parlions de joueurs de flipper tellement la fréquence avec lequel ils veillaient étaient élevée. Ils faisaient cela pour ne pas être perturbé dans leur conduite à l'approche de certaines stations ou au passage de certaines zones, pour ne pas être dérangés par un appel, une sonnerie, un message d'alerte. Ils sur-sollicitaient leur corps pour s'assurer de pouvoir être attentif à ce qui se passait à l'extérieur. Si l'on déconnectait ce type de comportement de l'ensemble des éléments qui constituent la conduite, si on s'était limité à la veille, nous n'aurions pas traité l'ensemble du problème. Si nous avions commis cette erreur, nous n'aurions pas joué notre rôle, non pas d'assureur, mais de conseil.

Tarik Chbicheb : Sans rien enlever à tout ce qui a été dit par les uns et les autres, je note que la relation de la CARSAT vis-à-vis de l'EPIC T2C qui s'est répercutée ensuite sur l'autorité organisatrice s'est traduite par une pression, qui n'était peut-être pas une injonction, mais qui n'en était pas éloignée. Des pressions écrites ont

également été exercées, ces mécanismes font partie du paysage dans la relation entre les différents acteurs et de leur régulation. Ces démarches ont pesé également dans les échanges.

Je conviens avec Rémi Gigoux que si nous avions mené une action dans la précipitation, ce qui s'esquissait en 2012, immédiatement après la remise du rapport du docteur Aublet-Cuvelier, nous n'aurions pu avancer que sur la veille et non sur l'ensemble de la cabine.

Les derniers points que je voudrais évoquer, sans entrer dans le détail, tiennent à deux éléments facilitateurs du dossier.

Pour le premier, au moment où nous travaillions sur la veille et où nous arrivions à la concrétisation d'une contractualisation avec le constructeur pour la modifier, on s'est aperçu qu'il y avait un problème avec la veille, qu'elle ne remplissait pas sa fonction.

Pour le second élément, dans le même temps, le SMTC-AC devait acquérir une nouvelle rame pour remplacer une rame détruite dans un incendie. L'acquisition de cette rame nous a interrogé : pouvait-on acheter un matériel qui cause des problèmes de santé au travail ?

Julien Despierres : Bonjour, je suis responsable de l'activité travail et santé pour la CGT Auvergne-Rhône-Alpes, et salarié par ailleurs des Transports en commun lyonnais (TCL). Je tenais à intervenir sur un enjeu qui me paraît important. Nous avons tendance à opposer amélioration des conditions de travail, santé au travail et coût économique. Or, la prévention constitue une richesse économique : un euro investi dans la prévention rapporte 2,03 euros en termes de productivité, selon l'ANACT (Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail). On gagne de l'argent à mener des actions de prévention. De nombreux exemples de « mauvais élèves », qui paient très cher l'absence de prise en compte des risques professionnels, le démontrent à contrario, notamment dans le transport urbain.

L'un des chiffres les plus marquants, la cotisation ATMP (Accident du Travail et Maladie Professionnelle), frôle dans certaines entreprises de transport les 7 % de la masse

salariale, avec un volume de salariés licenciés pour inaptitude aberrant. La prévention des risques professionnels est donc une richesse à moyen terme, qui permet aux entreprises de gagner de l'argent. Cela renvoie au projet « Santé et performance » porté par la CARSAT ; il est toujours douloureux pour un militant de la CGT d'entendre parler de santé et de performance, mais les deux éléments sont néanmoins bien liés. L'investissement dans la prévention, comme cela est le cas dans l'exemple évoqué aujourd'hui, permet des gains économiques très rapides. Il faut le prendre en compte dès la phase d'étude : la conception coûte plus cher, et dépasse peut-être les budgets prévus initialement, mais l'entreprise gagne de l'argent à court et moyen terme. Dans le cas d'un service public comme celui des transports en commun, cela permet de réinjecter de l'argent pour la qualité du service public et pour l'efficacité du réseau pour les usagers, ainsi que pour les conditions de travail. Nous ne devons pas opposer conditions de travail et efficacité du réseau.

Par ailleurs, s'agissant de l'intervention de Claude Desmarie, je considère que la vivacité des échanges est gage de leur qualité ; c'est ce qu'Yves Clot appelait la dispute. Lorsque l'on cherche dès le début des discussions à avoir des rapports consensuels, on ne se pose pas les vrais problèmes. Dans le cadre de la dispute professionnelle, on se dit au contraire les choses clairement pour pouvoir avancer ensemble.

Le plus important n'est pas l'objectif, mais le chemin que l'on parcourt. Il en va de même en matière de prévention des risques professionnels. Les objectifs peuvent être différents, mais nous nous retrouvons ensemble sur le chemin, qui est le plus important. La présentation faite ce matin présentait d'ailleurs l'aspect technique du produit final sorti de toute cette démarche, mais je trouve plus magnifique encore la co-construction du projet, qui a permis à aboutir à quelque chose de positif.

J'en arrive à ma question. La table ronde est centrée autour du « point de vue de la conduite dans la conception » ; nous avons parlé de la conception du poste de travail, mais il faut également prendre en compte la conception de l'organisation du travail. Cette méthode, ce

point de vue de la conduite ont-ils également été utilisés dans le traitement de la question de la conception de l'organisation du travail ? Nous avons parlé des TMS, mais les risques psychosociaux se développent également de façon très prégnante dans les transports en commun, et au-delà. La réponse à ces risques psychosociaux est peu technique, mais très largement organisationnelle. Pour ne pas se limiter au travail prescrit, il importe de disposer du point de vue de la conduite, d'analyser le travail réel, ces éléments que l'on ne peut pas mettre sur papier, mais que l'on vit tous les jours. La prise en compte de la vision des travailleurs dans la conception, notamment pour les organisations de travail, est à mon sens extrêmement importante. Face à l'augmentation de la sinistralité, notamment des risques psychosociaux, dans nos professions, le travail que vous avez réalisé de façon conjointe constitue à mon avis une force considérable, qu'il faut mettre en valeur. Je voulais donc savoir si le point de vue de la conduite était pris en compte au-delà de la conception technique, dans la conception organisationnelle.

Laurène Elwert : Lorsque l'on analyse l'activité de travail, les témoignages des conducteurs font rapidement apparaître les risques psychosociaux, notamment sous l'angle des violences verbales, parfois physiques pour les conducteurs de bus – les conducteurs de tramway étant protégés par la porte. La question de la pression temporelle a également été évoquée, notamment aux moments où le nombre de voyageurs est important, et où du retard est pris sur le départ de station. Pour faire face à cette situation, quatre rames de tramway supplémentaire ont été commandées, et devraient être mises en service en fin d'année 2018. Ceci constitue un moyen de lutter contre les effets de la pression temporelle.

S'agissant des risques psychosociaux et de la charge mentale, le déplacement des indicateurs dans le champ de vision permet au conducteur de ne pas avoir à arbitrer entre la vue de l'environnement extérieur et celle des écrans. La charge mentale du conducteur, donc sa fatigue physique et mentale, est ainsi limitée. De même, il y a une zone aveugle importante sur le Translohr sur le côté, à l'avant du tramway,

entre le poste de conduite et la première porte. Le système de rétrovision ne permet pas au conducteur de voir une personne qui tombe dans cette zone. La mise en place de miroirs de quai permet de résoudre ce problème. Tout l'avant et tout le côté de la rame deviennent visibles. Ce point est important car cela permet de sécuriser la fermeture des portes et le départ de la station. Cela contribue à diminuer le stress du conducteur. Ces éléments ne sont pas organisationnels, mais répondent à la problématique des risques psychosociaux.

En termes organisationnels, la mise en place des quatre nouvelles rames crée des marges de manœuvre. D'autres solutions existent. Nous ne nous sommes pas privés de discuter de pistes possibles comme la mise en place de valideurs à quai pour éviter les sur-stationnements qui créent des retards et dégradent la qualité de service et les conditions de travail. C'est également une piste technique qui a un impact sur l'organisation.

Guillaume Berne : Je vais essayer de répondre à l'autre partie de votre question. Laurène Elwert a souligné que l'on pouvait travailler sur des éléments du système de transport en dehors du train – le tableau de marche, les miroirs de quai, les valideurs à quai — ; il s'agit d'une façon de diminuer la charge mentale du conducteur.

S'agissant de la conception du train, nous essayons de plus en plus de faire remonter les fonctionnalités demandées au niveau de la spécification de départ. Pour être très honnête, je considère que nous réalisons aujourd'hui des progrès dans la spécification de la documentation de maintenance, des outillages, etc. Depuis dix ans, l'accessibilité a considérablement évolué, grâce à la 3D. Nous progressons dans la prise en compte de l'utilisation par le conducteur, parce que nous avons de plus en plus de solutions de simulateurs. Nous formons les personnes dans un environnement plus réaliste que par le passé. Nous sommes cependant souvent en retard par rapport à l'évolution : nous corrigeons souvent des éléments qui se sont révélés être néfastes ou peu efficaces, par le biais des réglementations de type REACH, qui bannissent certains matériaux, ou en réponse aux retours d'expérience. Nous

faisons travailler des ergonomes, qui s'inscrivent dans des réseaux, et travaillent d'ailleurs avec Robin Foot ou Laurène Elwert, mais cela ne suffit pas toujours à répondre à ce que vous évoquez, à prendre en compte l'ensemble des attentes. Nous nous améliorons chaque fois un petit peu.

Nous avons le temps de prendre une toute dernière question.

Damien Romero : J'essaierai d'être court. Je suis élu CGT au Comité d'entreprise de T2C et représentant des salariés au Conseil d'administration. J'ai entendu beaucoup de choses riches dans les interventions ; c'est une belle journée. Un point me dérange cependant comme syndicaliste : celui du coût. Ce mot est revenu à plusieurs reprises. Lorsque l'on entend parler du coût de la part d'industriels, d'hommes politiques ou de gestionnaires, le sens n'est pas le même que pour des salariés, confrontés aux problèmes de terrain. Dans toute l'histoire de cette démarche qui nous réunit aujourd'hui, et dure depuis 2004, nous avons, à certains moments, perdu du temps parce que les idées des politiques et du constructeur divergeaient car des questions financières étaient en jeu. Par orgueil politique, l'autorité organisatrice a, par exemple, décidé de financer une contre-expertise. L'expert choisi était à la botte de l'autorité organisatrice et a rédigé un rapport allant dans son sens. Ceci nous a fait perdre facilement trois à quatre ans.

Il s'agit évidemment d'argent public puisque maintenant nous sommes une régie. Je comprends donc que nous ne pouvons pas gaspiller l'argent public. Les hommes politiques qui gèrent l'autorité organisatrice doivent cependant se départir de leur orgueil qui leur fait refuser d'écouter des syndicalistes.

Le rapport de 2004 avait mis en évidence le risque de TMS, 2 ans avant le début de l'exploitation, et émis des critiques sur l'ergonomie de la cabine qui se sont révélées justifiées. Nous arrivons en 2018, et parvenons enfin à l'aboutissement du dossier. Il s'agit d'une avancée commerciale pour le constructeur ; pour le SMTC-AC et les politiques, c'est un consensus ; pour nous, syndicalistes, cela reste une lutte.

Vous avez annoncé le coût des TMS, Monsieur Gigoux, si j'en crois ce que vous dites, il atteint presque 1 million d'euros à T2C, auxquels on peut ajouter le coût de la contre-expertise, qui n'a servi à rien. J'invite le représentant du GART présent aujourd'hui, à demander au Président de l'autorité organisatrice d'écouter les syndicalistes qui présentent des arguments et s'appuient sur des rapports d'expertise. L'objectif n'est pas d'embêter les politiques, mais d'économiser de l'argent public. Lorsque l'on considère qu'un investissement coûte trop d'argent, il faut prendre en compte en contrepartie les économies réalisées en matière de cotisations à la Sécurité sociale et de contre-expertise. Si les demandes avaient été acceptées plus tôt, nous aurions gagné du temps et de l'argent.

Une meilleure écoute au départ du projet aurait permis d'éviter le gaspillage de l'argent public.

[Applaudissements]

Jean-Yves Bechler : Je prends deux minutes pour expliquer ce que je disais à mon voisin, Benoît Chauvin, en réponse à la question qu'il posait tout à l'heure. Un élément n'a pas été évoqué qui me semble important. A un moment donné, nous avons décidé de mettre en place un pilotage par le calendrier. J'étais en train d'expliquer que lorsque l'on parle de perte de temps, il faut prendre également en compte des questions de coût et de vitesse à laquelle on dépense un certain nombre de choses. Nous avons mené, il y a un an et demi, cette discussion extrêmement sévère, pour décider de sortir de cette longue démarche, au moment où les nouvelles rames arrivaient pour soulager le réseau. Nous avons été largement interrogés sur le sujet par l'industriel, qui constatait que nous étions en train de cramer la planche à billets et que nous risquions de ne pas obtenir le matériel attendu.

Nous avons vécu ce moment de crise, et nous avons alors décidé de mettre en place une gestion par le calendrier, avec des échéances obligatoires de validation. Sur les éléments très difficiles, dont certains restent à trancher, nous avons décidé de nous organiser pour, le cas échéant, passer 48 heures de rang réunis dans une salle, mais pas 48 heures 30, pour que la

décision soit effectivement prise au moment voulu. Cette formule présente l'avantage d'obliger à se poser la question des priorités ; si l'on décide d'investir quatre, cinq, huit heures et de se revoir à intervalles extrêmement réguliers, parce que l'échéance se rapproche, cela signifie que l'on considère que la question a véritablement de l'importance. J'étais personnellement content de cette formule de pilotage par le calendrier.

C'est probablement une question que nous devons nous poser également au moment de l'élaboration du cahier des charges ; nous avons commencé à en parler pour la suite. Par ailleurs, on fabrique des tramways pour trente ans, parfois plus ; il est évident que, malgré les efforts réalisés à la conception, des éléments de reprise seront nécessaires à un moment ou à un autre, au-delà de la maintenance à mi-vie.

Brigitte Benoit : Je voudrais intervenir sur un sujet qui n'a pas beaucoup été abordé. Le tramway circule en ville, comme chacun sait. Je note que la ville a beaucoup changé depuis mes débuts à la T2C, de même que les comportements humains. En tant que conducteurs, nous devons nous adapter aux nouveaux comportements qui sont parfois des débordements et gérer des situations qui sont parfois de l'ordre de l'ingérable. Si les gens ne prennent pas conscience que, en ville, ils ne sont pas seuls, la situation ne s'arrangera pas. Essayez de concevoir des moyens de transport qui permettent aux conducteurs et aux usagers d'être plus sereins.

Guillaume Berne : C'est sur ce mot que nous finissons notre table ronde. Merci à tous.

[Applaudissements]



L'évaluation de la rame de présérie par les conducteurs

I. Le dispositif d'évaluation

II. Les 112 conducteurs de la rame 22

III. Les résultats de l'évaluation

Introduction

Dès le début du projet, il a été prévu de réaliser une rame de présérie avant l'industrialisation de la transformation des 50 postes de conduite sur les rames existantes et la mise en place de ce nouveau poste sur les 5 rames commandées en 2013 et 2014. Même si, tout au long du processus de développement du nouveau poste de conduite, des évaluations avaient été faites, celles-ci n'avaient jamais eu lieu en conditions réelles d'exploitation.

L'évaluation de cette rame de présérie était donc un moment crucial. C'était à la fois le moment qui permettrait de valider (ou pas) l'ensemble du processus et le dernier moment où l'on pourrait modifier, à la marge mais parfois les marges se révèlent importantes, le poste de conduite.

En accord avec le STRMTG, la mise en service de cette rame de présérie, la rame 22, en exploitation commerciale devait avoir lieu entre le 13 novembre 2017 et le 12 janvier 2018. La seule exigence de ce service était que chaque conducteur soit accompagné par un « agent de maîtrise spécifiquement formé ».

T2C a programmé l'exploitation de cette rame pour qu'elle soit injectée dans le carrousel comme rame supplémentaire, hors grille de roulement. Il était prévu qu'elle tourne du lundi au vendredi à raison de 2 tours, le matin et de 2 tours l'après-midi.

Un tour correspond à un aller-retour d'un terminus à l'autre. Le temps de parcours est d'environ 2 heures.

Compte tenu de la période de l'année choisie, les prises de service à 6 heures ou à 17 heures impliquaient une conduite en conditions nocturnes avec ce que cela implique en termes d'éclairage tant public que dans les commerces surtout en cette période de fêtes de fin d'année.

Durant cette période, la rame 22 a, *in fine*, effectuée 139 tours sur 39 jours.

I. Le dispositif d'évaluation

Le dispositif d'évaluation a été discuté avec T2C en septembre et octobre 2017 et a été validé lors du Comité de pilotage d'octobre 2017. Ce dispositif repose sur deux types d'observation. Le premier adressé à l'ensemble des conducteurs et le second à un groupe de 12 « conducteurs témoins » sélectionnés sur une base anthropométrique, pour garantir une large diversité de mensurations. Ces conducteurs ne sont pas ceux qui ont participé aux essais pour la mise au point du poste de conduite.

Il consiste essentiellement, pour le premier, en :

1. Une grille d'observation que les agents de maîtrise accompagnant les conducteurs de la rame 22 remplissent lors de la conduite.
2. Un questionnaire que les agents accompagnateurs font passer aux conducteurs à la fin d'un tour.

Pour le second, en :

1. Des enregistrements vidéo et des prises de mesures des réglages de 12 conducteurs, sélectionnés.
2. Une analyse des modes d'activation de la veille de ce groupe de 12 conducteurs et, en particuliers, des 6 conducteurs dont les actions de veille ont été analysées en 2015 et 2016. Cette observation a été faite sur 15 inter-stations pour chaque conducteur et analysée à l'aide d'un voyant signalant le maintien ou le relâchement de la veille.



Voyant de maintien de veille implanté sur la rame de présérie

3. Des réunions pour discuter collectivement de l'expérience de conduite de la rame 22 avec les 12 conducteurs témoins. À ces réunions participaient également des conducteurs d'essai ainsi que des agents de maîtrise ayant réalisé les accompagnements.

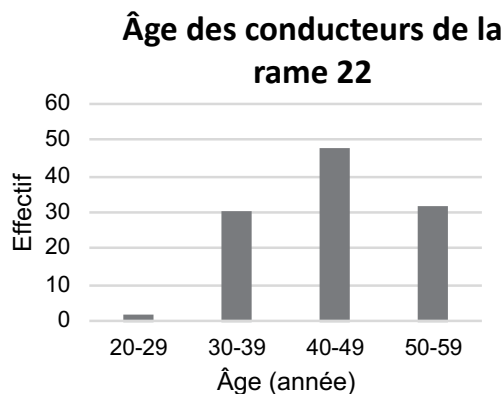
L'ensemble de ces 2 dispositifs a été analysé, présenté et mis en discussion au comité de pilotage du 31 janvier 2018.

II. Les 112 conducteurs de la rame 22

Au total, 112 conducteurs sur les 200 conducteurs habilités à la conduite du tramway ont participé aux essais de la rame 22. L'importance de ces effectifs donne un niveau de confiance de 90%¹ avec une marge d'erreur de 5%² par rapport à l'ensemble des conducteurs. Il y a donc une forte représentativité de ce groupe de conducteurs par rapport à l'ensemble des conducteurs tramway de T2C tant pour ses caractéristiques que pour les résultats donnés par les questionnaires et les grilles d'observations.

II.1. Caractéristiques des 112 conducteurs

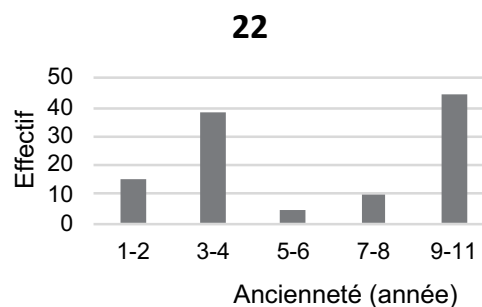
Voici les caractéristiques en âge et ancienneté des 112 conducteurs.



Si la distribution en âge correspond à une courbe en « cloche » classique même s'il y a très peu de jeunes conducteurs (entre 20 et 29 ans) par contre, en ce qui concerne l'ancienneté, on constate un creux du recrutement « tram » entre 2009 et 2013.

¹ Niveau de confiance : Mesure la certitude que l'échantillon reflète fidèlement la population au sein de sa marge d'erreur.

Ancienneté conduite tram des conducteurs de la rame 22

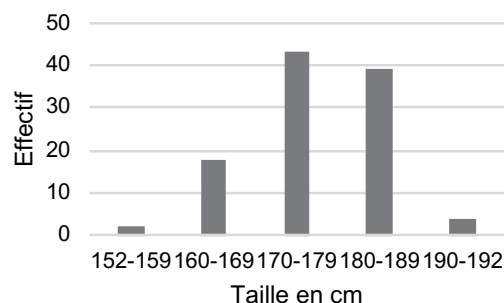


Il y a à peu près autant de « jeunes » conducteurs (ancienneté inférieure à 5 ans) que de « vieux » conducteurs (ancienneté supérieure à 5 ans). Il est à noter que si la corrélation entre l'âge et l'ancienneté est forte, elle est loin d'être absolue.

Il peut y avoir de jeunes conducteurs en ancienneté qui sont « vieux » en âge.

Sur la base des déclarations des conducteurs, les 112 conducteurs ont une taille qui varie de 152 cm (1 conductrice) à 192 cm (2 conducteurs). Ces tailles sont considérées sans chaussures. Si l'on intègre les chaussures³ pour pouvoir les comparer avec les dimensions anthropométriques de la norme NF EN 894-4, prises en compte par le STRMTG dans son guide *Sécurité des postes de conduite* (2015), on constate alors que l'éventail des tailles à T2C, de 155 à 195 cm, couvre l'éventail des tailles de cette norme, 156 à 191 cm.

Répartition des conducteurs selon la taille

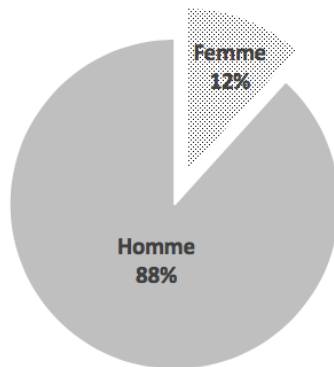


² Marge d'erreur : Pourcentage qui décrit la justesse de la réponse que l'échantillon a renvoyée par rapport à la « valeur réelle » dans une population donnée.

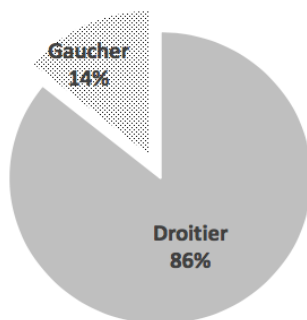
³ Par convention, cela augmente la taille de 3 cm.

Enfin, les distributions des conducteurs selon le genre et selon le bras dominant sont représentées par les diagrammes ci-après :

Distribution Homme / Femme



Distribution droitier/gaucher



L'analyse des questionnaires ne montre pas de corrélation entre l'appréciation portée sur le poste de conduite de la rame 22 avec ces différentes variables que sont l'âge, l'ancienneté, la taille, le genre ou le bras dominant.

Cette absence de corrélation entre ces différents paramètres et le réglage au poste de conduite est déjà, en soi, un résultat positif. En effet, sur le poste actuel, la taille, en particulier, constitue un paramètre important dans la difficulté de se régler au poste.

Par la suite, nous n'intégrerons donc pas ces variables dans l'analyse.

II.2. Les 12 conducteurs témoins

Le groupe de conducteurs témoins a été sélectionné sur une base anthropométrique où nous avons minoré l'importance des conducteurs mesurant entre 170 et 179 cm qui, dans l'échantillon global, représente la catégorie la plus importante. Au contraire, de manière volontaire, nous avons privilégié les groupes de

conducteurs, moins important quantitativement, dont la taille était inférieure à 170 cm ou supérieure à 179 cm.

Ce choix de privilégier les extrémités, *a contrario* de ce qui se fait souvent où c'est « l'homme moyen » qui est considéré, a été fait afin d'éprouver la robustesse de ce poste de conduite face à la diversité anthropométrique des conducteurs. L'hypothèse étant que si ce poste pouvait s'adapter aux plus petits comme aux plus grands conducteurs, alors il ne poserait pas de problème de réglage pour ceux de taille « moyenne ».

Ils ne sont donc pas représentatifs de l'ensemble de la population.

Nous n'avons également pas retenu les conducteurs qui avaient participé aux différents essais au cours du développement de ce projet afin d'éviter que ces conducteurs influencent le résultat par un *a priori* favorable du fait de leur implication dans le projet. Seul un conducteur (C2) a été intégré car il a fait partie du groupe de 6 conducteurs qui ont été observés en 2015 et 2016 pour analyser les évolutions des manières de veiller en fonction des transformations fonctionnelles et matérielles de la veille.

Conducteur	Âge	Ancienneté tram	Taille	Nombre de courses
C3	57	11	1,6	9
C11	27	3	1,6	5
C1	49	11	1,65	9
C9	41	7	1,65	7
C10	47	10	1,65	9
C2	36	6	1,75	7
C6	45	4	1,8	9
C4	38	11	1,82	5
C8	38	3	1,84	1
C12	43	4	1,85	7
C5	40	11	1,92	5
C7	42	7	1,92	5

Du 13 au 29 novembre, les 12 conducteurs « témoins » ont été quasiment les seuls à conduire la rame 22 afin que, au moment des enregistrements vidéo, on ne soit pas dans une situation de découverte. Ils ont, pour 11 des 12

conducteurs, conduit au minimum 5 courses (soit environ 5 heures de conduite) et au maximum 9 courses (soit environ 9h de conduite). Durant cette période, ces 12 conducteurs ont réalisé 78 courses, soit 39 tours, et à chaque tour, un questionnaire et une grille d'observation ont été remplis afin que l'on puisse suivre l'effet d'apprentissage sur l'évaluation du poste.

III. Les résultats de l'évaluation

Les transformations du poste de conduite ont porté sur l'ensemble des éléments du poste de conduite, il était donc important que l'évaluation se fasse sur l'ensemble de ces points.

Néanmoins, dans le cadre de ce document, nous n'aborderons essentiellement que la question de la visibilité en conduite et en station. En guise de conclusion, nous aborderons l'évaluation globale du poste de conduite de la rame 22.

Quant à l'évaluation des transformations de la veille, celle-ci est abordée dans la troisième table ronde.

La question de la visibilité a été au cœur de notre évaluation à la fois parce que ce point a été au cœur du projet de transformation du poste de conduite et à la fois parce que ce point avait fait l'objet d'une demande explicite de la part du STRMTG. Cette demande portait sur « l'évaluation du nouveau fonctionnel "surveillance de quai" » et sur celui de l'évolution du champ de vision du fait de l'implantation des écrans de rétrovision sur les montants latéraux.

Cette évaluation s'est faite à l'aide du questionnaire. Celui-ci porte à la fois sur le service en station et sur la conduite en inter-station.

III.1. La surveillance en station

En premier lieu, le champ de vision du service en station est profondément bouleversé en mode nominal puisque la vision sur l'avant est donnée par un miroir de quai qui permet au conducteur de voir la face avant du tramway, ainsi que, le

cas échéant, l'arrière d'un tramway stationné sur l'autre voie. Il supprime aussi complètement les zones aveugles à l'avant du tramway. L'écran de droite renvoie les images de la caméra arrière droite pendant le service en station tandis que l'écran de gauche continue de renvoyer les images de la caméra avant gauche.



La conception de ces miroirs, leur fonction antibuée, ainsi que leur mode d'implantation n'étaient pas encore stabilisés au moment des essais¹. La mise en place d'un dispositif antibuée efficace a été réalisée durant l'été 2018. Leur mode de fixation a été également amélioré. Compte tenu de la période hivernale, le givrage des miroirs, à certains moments, a obligé les conducteurs à repasser au système actuel avec l'écran de droite renvoyant les images de la caméra avant droite tandis que les images de la caméra arrière droite sont renvoyées par l'écran gauche.

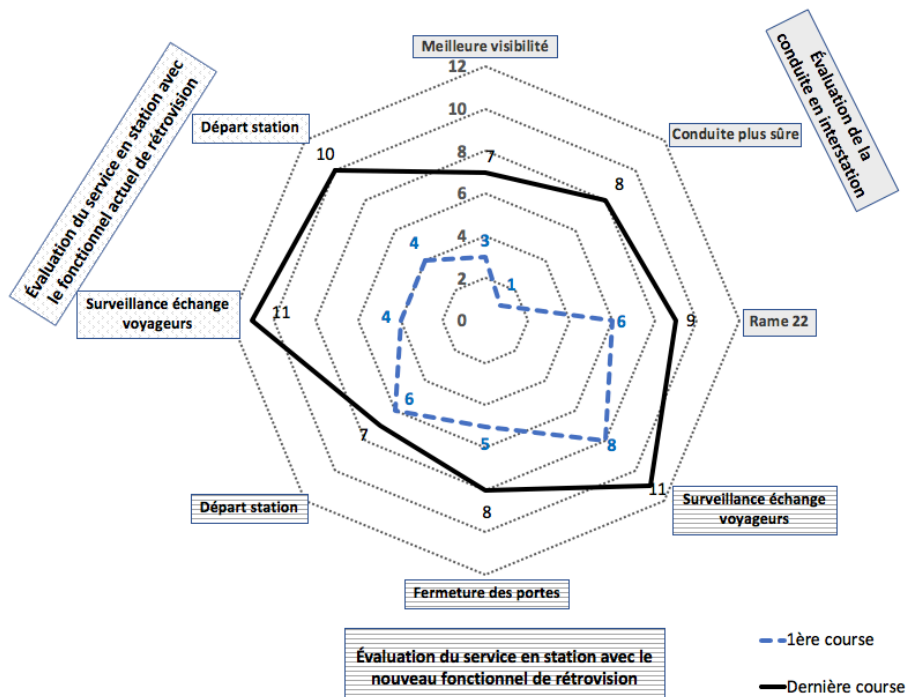
III.2. La vision en inter-station

En ce qui concerne la vision en inter-station, la première question à laquelle il faut répondre est de savoir si les conducteurs considèrent que la rétrovision est utile à la conduite et que, par conséquent, elle doit être considérée comme une donnée de conduite inscrite dans le champ de vision en roulant du conducteur. La seconde question est de savoir si la présence des écrans sur les montants latéraux pénalise la vision des conducteurs sur leur environnement.

¹ Un dispositif antibuée fonctionnelle a été mis en place durant l'été 2018. Le mode d'attache a également été revu.

III.3. Les résultats de l'évaluation

Effets de l'apprentissage sur la conduite de la rame 22 pour 12 conducteurs ayant réalisé entre 4 et 9 courses



Les résultats de l'évaluation du poste de conduite de la rame 22 par le groupe de conducteurs témoins montre une évolution de leur évaluation de ce poste. L'effet d'apprentissage est relativement important sur l'ensemble des fonctions interrogées. Il est toujours positif¹.

Cet effet d'apprentissage est à prendre en compte pour évaluer les résultats sur l'ensemble de la population des conducteurs qui n'ont conduit que 2 courses ainsi qu'au moment du déploiement des nouveaux postes de conduite sur le réseau.

Lecture du graphique

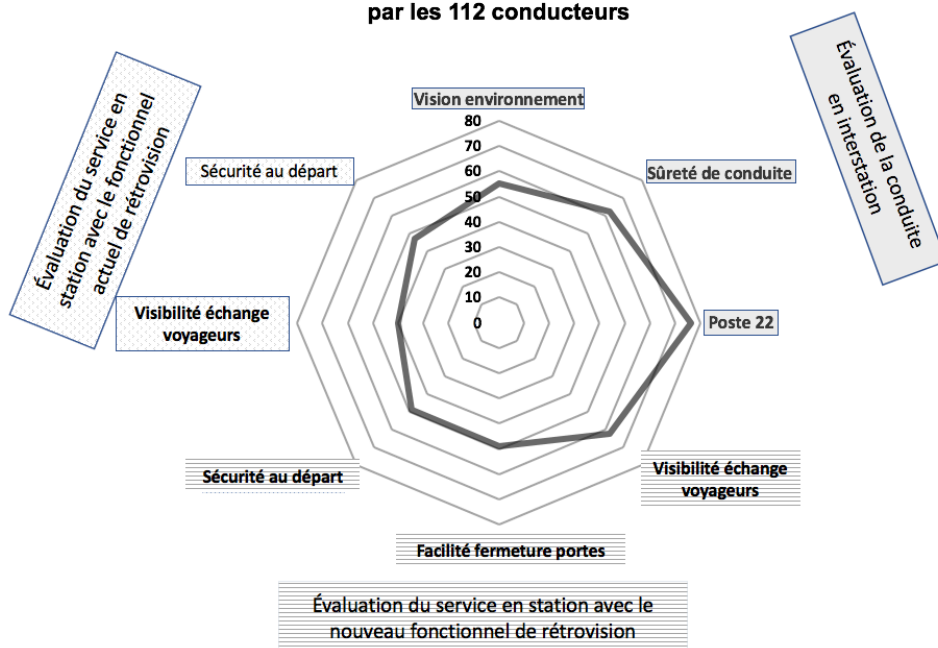
Les 8 fonctions évaluées (3 en conduite, 3 en station en mode nominal, 2 en station avec le fonctionnel actuel de rétrovision) correspondent aux réponses faites par les conducteurs au questionnaire. Elles sont notées selon un barème identique :

- +1 si la fonction est considérée comme améliorée par rapport à la situation actuelle.
- 0 si la situation avec la rame 22 est considérée comme équivalente à la situation actuelle. Si le conducteur n'a pas exprimé d'opinion, on a considéré que la situation était également équivalente.
- -1 si la fonction est considérée comme dégradée par rapport à la situation actuelle.

Seule la fonction « Rame 22 » donne un aperçu global d'une préférence pour le poste de conduite de la rame 22 sans que les raisons de cette préférence soient explicitées.

¹ Pour l'évaluation, le conducteur de ce groupe qui n'a fait qu'une course, a été remplacé par un autre conducteur qui a fait 4 courses.

Évaluation du poste de conduite de la rame 22 par les 112 conducteurs

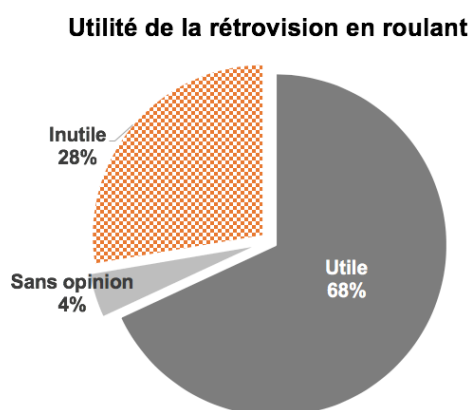


Même si l'on ne peut déduire la manière dont cet effet s'exprimerait sur l'ensemble du groupe de conducteurs, car ce groupe de 12 conducteurs n'est pas représentatif de l'ensemble de la population des conducteurs tram, toutefois le résultat est significatif d'une tendance à un effet positif de l'apprentissage.

Pour interpréter l'évaluation donnée par les 112 conducteurs, il faut donc tenir compte du fait que l'effet d'apprentissage n'a pas joué avec ces conducteurs qui n'ont fait qu'un tour. Pour autant l'évaluation reste largement positive puisque l'on est largement au-delà du point 0 pour les 8 fonctions considérées, point 0 qui correspond à une situation qui serait GAMÉ¹ par rapport à la situation actuelle.

La perception d'une amélioration sensible de la vision sur l'environnement en roulant et de la sûreté de conduite, liée à la présence des écrans de rétrovision sur les montants latéraux, ne peut pas se comprendre si on ne prend pas en compte le fait que la rétrovision apparaît être une donnée de conduite pour plus des 2/3 des conducteurs

(68%). Par conséquent, pouvoir avoir une vue sur la rétrovision sans perdre de vue l'environnement, ce qui suppose que les écrans soient dans le champ de vision en roulant tel qu'il est défini par le STRMTG, permet d'améliorer la visibilité pour une large majorité de conducteurs (Cf. graphique ci-dessous).



La visibilité est également améliorée pour le service en station même si la progression est

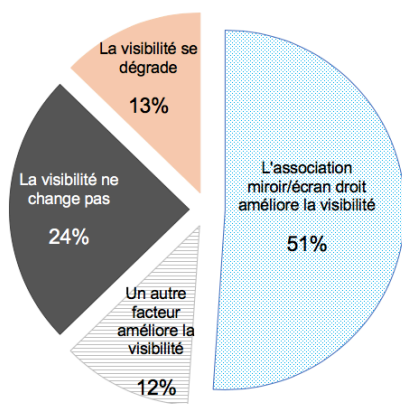
¹ La notion de GAMÉ a été introduite avec le décret du 9 mai 2003 sur la sécurité des transports guidés : « Le principe "GAMÉ" (Globalement Au Moins Équivalent) consiste en une obligation de résultats, et non de moyens ni de solutions, à travers l'objectif général que le système de

transport de transport offre un niveau de sécurité au moins équivalent à celui des systèmes comparables existants (logique de non régression du niveau de sécurité par rapport à des références reconnues) ».

moins importante. Cette progression reste toutefois significative.

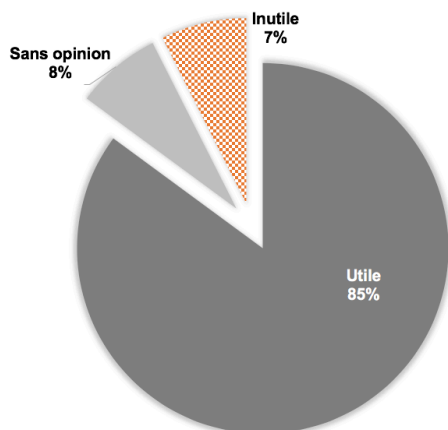
Si l'on veut comprendre ce qui, du point de vue des conducteurs, améliore la visibilité en station, on s'aperçoit que pour près des 2/3 des conducteurs (63%) c'est soit le miroir de quai associé à l'écran de rétrovision droit soit un autre facteur (le miroir seul ou la position des écrans) qui permet une amélioration de la visibilité (Cf. graphique ci-dessous).

Facteurs d'amélioration ou de dégradation de la visibilité en station



Enfin, un résultat inattendu par son ampleur permet d'interroger les présupposés fonctionnels de la rétrovision en station. 85% des conducteurs considèrent la rétrovision gauche en station comme utile (Cf. graphique ci-dessous).

UTILITÉ DE L'ÉCRAN DE RÉTROVISION GAUCHE ASSOCIÉ À LA CAMÉRA AVANT GAUCHE EN STATION



De manière générale sur les tramways, l'écran de rétrovision gauche a une fonction de surveillance du quai, côté ouverture des portes. Il renvoie les images de la caméra arrière. Durant tout le service en station, le conducteur est aveugle sur ce qui se passe à sa gauche (remontée de bicyclette, de voiture de police, de piétons...) or, avec le nouveau fonctionnel de rétrovision qui associe l'écran droit avec le miroir de quai pour surveiller les échanges voyageurs et la fermeture des portes, l'écran gauche reste disponible. Ainsi le conducteur peut éviter d'être surpris, en particulier au démarrage, par la venue intempestive sur l'avant du tramway d'un véhicule.

Si le résultat est positif en termes de visibilité que ce soit en conduite ou en station, c'est probablement sur le service en station que l'effet d'apprentissage sera le plus marqué et que l'on peut s'attendre à une progression positive de l'évaluation.

En effet, si en conduite l'adaptation au nouveau poste de conduite s'est faite rapidement, la transformation du travail en station semble demander un plus grand travail de remaniement des pratiques. Ceci est d'autant plus vrai que le dispositif de miroir de quai n'était pas encore complètement fonctionnel au moment des essais.

La fiabilisation, engagée durant l'été 2018, de ces miroirs (modification du système de fixation et mise en place d'une alimentation électrique pour éviter la formation de givre ou de buée) devrait permettre de consolider et de faire progresser encore les fonctions associées à la station.

III.3. L'évaluation du poste de conduite de la rame 22

Si la quasi-totalité des questions étaient liées à la rétrovision et à la visibilité, la dernière question était globale : « Avec quel poste de conduite vous sentez vous le plus à l'aise pour conduire ? Le poste actuel ; le poste de la rame 22 ; Sans opinion ». Les facteurs de préférence n'étaient pas interrogés.

Parmi les 8 questions posées, c'est cette question qui a suscité le plus de réponse en faveur de la rame 22. Cette préférence massive pour le poste de la rame 22 ne résulte pas seulement de

l'amélioration de la visibilité mais tient également à l'amélioration des possibilités de réglage au poste de conduite.

Cette amélioration est due à la fois à l'augmentation de l'amplitude de réglage du siège et du pupitre de commande, tant en avance/recul qu'en hauteur, et, à la fois, à la transformation de l'affichage des données de conduite.

Le fait d'avoir rehaussé les données nécessaires et suffisantes pour la conduite (rétrovision, vitesse, alarmes...) au-dessus du pupitre de commande a permis de mettre au noir, durant la conduite, l'écran central. Cela a grandement facilité le réglage à son poste. Le conducteur peut, en effet, régler son siège en fonction du seul pédalier traction/freinage puis, dans un second temps, il peut alors ajuster la position du pupitre. Quel que soit son réglage, il est assuré d'avoir l'ensemble des données de conduite dans son champ de vision. Ce n'est pas le cas avec les postes actuels où la console de commande peut faire « écran » à une vue sur l'écran dit de « conduite ». Cette situation contraint le réglage.

Le poste de la rame 22 permet une plus grande flexibilité de réglage. On a pu constater cette flexibilité lors des courses réalisées par les conducteurs témoins.

Même si on doit tenir compte du fait que les conducteurs ont dû s'habituer à ce nouveau poste avant de pouvoir prendre leurs marques, on constate des variations de réglage qui dépassent ce phénomène d'apprentissage. Cela est d'autant plus vrai que ces 11 conducteurs ont réalisé 63 courses et ils ont donc eu le temps de prendre ces marques.

On constate également que cette variabilité des réglages est d'autant plus importante que le conducteur mesure moins de 180 cm. Au-delà de cette taille, comme la plupart des conducteurs se reculent au maximum, les conducteurs ne peuvent jouer que sur la hauteur du siège et du pupitre. Pour les autres, on constate que l'avance/recul du siège peut varier de 5 à 6 centimètres sans problème car les possibilités de réglage du pupitre et de la hauteur du siège permettent d'ajuster sa position. Différents

régages peuvent être satisfaisants du point de vue des postures.

Cette caractéristique du poste de la rame 22 constitue une ressource importante pour les conducteurs qui pourront ainsi varier leur position en cours de journée s'il le souhaite. Compte-tenu de la configuration de la cabine, cette possibilité sera évidemment plus restreinte pour les conducteurs de plus de 180 cm.

Enfin, il est tout à fait remarquable que la prise en main de ce poste se soit faite aussi rapidement et que la transformation de l'affichage des données de conduite n'ait quasiment pas suscité de réaction négative. En particulier, personne n'a regretté l'extinction de l'écran central durant la conduite.

L'amélioration des possibilités de réglage au poste associée à la réduction de la dispersion de l'attention du conducteur par rapport à la conduite, que ce soit dû au dispositif de veille ou à l'implantation des données de conduite sur les rames actuelles, a contribué à ce que les conducteurs préfèrent massivement le poste de conduite de la rame 22 aux postes actuels.



Table ronde 3 : **Les systèmes de veille : passé, présent et avenir**

Président de la table ronde

Benoît CHAUVIN, Responsable du pôle Technologies des transports et accessibilité du GART (Groupement des Autorités Responsables du Transport)

Intervenants

Jean-Yves BECHLER, Directeur Général du SMTAC-AC

Robin FOOT, Sociologue, LATTIS (UMR CNRS 8134, ENPC)

Ronan GILBERT, conducteur tramway, Nantes, Coordinateur tramway de la FNST CGT (Fédération Nationale des Syndicats de Transport)

Stéphanie JEGU, Affaires économiques et techniques, UTP (Union des Transports Publics et Ferroviaires)

Mathieu MOUCHEL, Ergonome, Psychologue du travail, rHésuS Consulting

Benoît Chauvin : Bonjour à tous. Je demande aux intervenants de se présenter et de dire en cinq minutes l'intérêt de vos travaux, pour pouvoir ensuite échanger. Quelques échanges ont déjà eu lieu sur la veille, mais il reste de nombreux éléments à évoquer sur le passé de la veille, la manière dont elle fonctionne à l'heure actuelle et la manière dont nous pouvons l'envisager à l'avenir. Quelles technologies peuvent être empruntées à d'autres modes de transport (voitures autonomes, etc.), à d'autres acteurs ?

Ronan Gilbert : Bonjour. Je suis conducteur de tramway sur le réseau de Nantes, et représentant de la FNST-CGT. Je suis à la fois mal placé et bien placé pour parler de la problématique de la VACMA. En effet, à Nantes, nous avons refusé en 1985 ce système et nous sommes, depuis, équipés à Nantes d'une pédale de veille automatique, c'est-à-dire à appui constant, sans contrainte de devoir relâcher toutes les 10 secondes. Par contre, on peut, si on veut, relâcher la veille quand on veut, pendant 2 secondes. Je n'ai donc pas utilisé ce système, qui génère une contrainte très importante pour le conducteur, qui a beaucoup de choses à faire, entre autres, ne pas écraser les usagers et les citoyens qui passent devant son tramway. Beaucoup d'éléments entrent en ligne de compte dans la conduite que la VACMA vient parasiter.

J'ai découvert ce système avec le métier de conducteur de tramway, après avoir été conducteur de bus à la RATP. La conduite de tramway est complètement différente de la conduite de bus et génère un stress permanent puisque l'on se trouve dans un environnement public, avec des vélos, des véhicules et parfois des piétons et que l'on ne peut pas dévier sa trajectoire. Enfin, un tramway, cela ne s'arrête pas comme un bus. Cela fait plus de 40 tonnes.

Je ne comprenais pas initialement ce système de VACMA. Je l'ai vraiment découvert dans les discussions que nous avons eu avec les autres réseaux dans le cadre de notre Fédération syndicale. J'avoue que je ne comprends toujours pas pourquoi les exploitants veulent à tout prix ce système avec cette temporisation de malade et qui rend malade. Un conducteur est toujours en train d'actionner quelque chose dans la conduite du tramway, que ce soit le gong ou le

manipulateur pour accélérer ou pour freiner. On est toujours en train d'effectuer un mouvement, et ce système me paraît donc complètement inutile.

Nous menons d'ailleurs, pour ces raisons, une action contre la VACMA au niveau national. Celle-ci commence à porter ses fruits mais c'est vraiment long et difficile.

[Applaudissements]

Robin Foot : Je suis sociologue du travail dans un laboratoire de recherche commun au CNRS, à l'Université Paris Est et à l'École des Ponts.

Stéphanie Jegu : Bonjour. Je représente l'Union des transports publics et ferroviaires (UTP). Je suis chargée de mission au département des Affaires économiques et techniques (AET) sur les questions techniques pour les bus comme les systèmes de transport guidé (STPG) – tramways, RER, métro.

Jean-Yves Bechler : Je suis directeur du SMTC-AC de l'agglomération clermontoise. J'insisterai sur la manière dont la normalisation s'inscrit ou non dans des choix de mode et donc dans des choix de réseaux, y compris pour l'avenir.

Mathieu Mouchel : Bonjour à tous. Je suis psychologue du travail et ergonomiste, directeur général de la société rHésuS Consulting, cabinet de conseil en ergonomie qui accompagne les entreprises pour la prise en compte de l'activité des utilisateurs des systèmes qu'ils sont en train de développer. J'ai effectué ma thèse chez Alstom Transport pendant presque cinq ans.

Lorsque j'ai commencé à travailler avec les conducteurs de tramway, je suis arrivé avec l'*a priori* que cette activité était reposante par rapport à la conduite de bus. Lorsque j'ai discuté avec les conducteurs, je me suis très vite aperçu de mon erreur ; ils m'ont montré que la conduite de tramway était beaucoup plus prenante que la conduite de bus, parce que le système est très lourd, présente une importante inertie, est placé sur des rails, et ne permet à aucun moment d'éviter de manière latérale un accident. L'anticipation est donc très importante dans cette activité, et suppose une vigilance et une attention de tous les instants.

Le deuxième point dont je me suis rendu compte est peut-être spécifique à la ville au sein de laquelle j'ai fait mes premières armes, Valenciennes, dont le réseau est atypique en France, même s'il en existe d'autres exemples. Le tramway relie différents pôles urbains, et circule donc dans des zones très faiblement stimulantes, où le conducteur se trouve dans des environnements très pauvres, avec peu d'informations. Lorsque j'échangeais avec les conducteurs sur la problématique de la VACMA, ils faisaient part de deux inquiétudes.

La première tenait à la pauvreté de cet environnement. Ils se demandaient si la VACMA serait capable de détecter un endormissement. Ils me disaient que tous avaient vécu des situations dans lesquelles ils se demandaient 200 mètres après une station s'ils s'étaient effectivement arrêtés à la station. Ils se demandaient alors si la veille serait capable d'identifier cette phase d'absence ou d'hypovigilance.

La seconde question portait plutôt sur la conduite de centre-ville qui a déjà été évoquée précédemment. La conduite de tramway est dans ces cas très stimulante et requiert une grande anticipation de la part des conducteurs or la veille automatique peut entrer en contradiction avec cette stimulation de l'environnement. Lorsqu'un salarié est surpris, par exemple, par un jet de pierre sur le tramway, il peut commettre des « erreurs », comme oublier d'activer la veille automatique, et donc provoquer un freinage d'urgence qui peut blesser voire tuer des passagers dans la rame. Cette préoccupation est très présente dans l'esprit des conducteurs.

C'est vers ces deux aspects que j'ai voulu orienter mes travaux de thèse. Nous avons mis en place avec Alstom un projet de recherche intitulé « Ecovigidriv », qui poursuivait différents objectifs, dont l'utilisation de nouvelles technologies accompagnant les conducteurs dans la gestion de ces deux états.

Benoît Chauvin : Nous évoquerons le sujet ensuite. Nous suivrons le déroulé de cette table ronde, nous conduisant du passé au présent et au futur. Vous pourrez aborder alors la question des

nouvelles technologies du point de vue de la gestion de l'hypovigilance.

Mathieu Mouchel : Je voudrais simplement mentionner un exemple de la situation de conduite, qui illustre bien cette problématique de la charge attentionnelle du conducteur vis-à-vis de l'extérieur de sa cabine, en évoquant le gong. On parle de la VACMA, mais un système efficace doit, à mon sens, tenir compte de l'ensemble de la situation de conduite. J'étais un jour en cabine avec un conducteur du réseau de Bordeaux. Je me suis rendu compte qu'une part importante de l'activité de conduite était orientée vers le comportement des usagers et des piétons aux abords du tramway. Le conducteur m'a indiqué qu'il lui était déjà arrivé que les personnes ne comprennent pas l'utilisation du gong, se retournent et lui adressent un doigt d'honneur. Il déclarait en être très content parce qu'il était alors certain que ces personnes l'avaient vu et que la situation était sécurisée. La bonne manière de gérer ces situations consiste à accompagner le conducteur, y compris par la conception du poste de conduite, afin de ne pas rajouter de contrainte à une charge cognitive déjà importante. De la même manière, l'éducation des personnes qui gravitent autour du tramway peut tout à fait participer à cela.

Benoît Chauvin : Merci. Je me présente à mon tour. Je suis responsable du pôle Technologies des transports et accessibilité au GART. J'avais également en charge la partie sécurité et sûreté. Je suis un ancien industriel, ayant travaillé sur l'amélioration des conditions de travail en entreprise, par exemple par le développement d'outillages sur coussin d'air, de retourneurs de châssis. Il est important de mettre en place les conditions de la concentration de l'opérateur lorsqu'il assemble quelque chose, pour qu'il n'oublie pas certaines tâches de travail. Il s'agissait de s'assurer que les conditions permettaient au salarié de se concentrer sur ce qu'il faisait plutôt que sur son environnement – au contraire de ce qui doit prévaloir dans le cas de la conduite. J'ai travaillé également chez les exploitants avant de rejoindre le GART pour travailler avec les ministères.

Pour rappel, le premier syndicat du ferroviaire est né en 1899. Tous les textes rédigés par le passé dans ce secteur d'activité portaient sur les

moyens ; la réflexion est désormais davantage orientée vers les objectifs ce que le GART encourage. Il existe néanmoins un passif important. L'administration doit évoluer, ce qui se produit, mais demeure compliqué. Il est très important que nous parvenions à faire évoluer les textes pour les centrer sur les objectifs, comme l'a souligné Laurène Elwert à la table ronde précédente.

Ma première question est adressée à Jean-Yves Bechler : quel est l'impact pour les autorités organisatrices des dispositifs réglementaires en matière sécuritaire ?

Jean-Yves Bechler : La question regroupe plusieurs éléments. Je voudrais d'abord revenir sur les propos du Président François Rage ce matin et sur ceux mentionnés dans la deuxième table ronde. Le premier impact qu'imagine une autorité organisatrice des transports est le coût. C'est tout à fait vrai : cet élément est extrêmement important. Ces dispositifs normatifs, réglementaires, sont autant d'éléments qui pèsent dans la constitution du coût. Cela ne signifie pas qu'ils ne sont pas nécessaires mais qu'ils doivent être intégrés à la réflexion. Nous éprouverons, demain plus encore qu'aujourd'hui, de grandes difficultés à financer nos systèmes de transport. Il est donc important que les coûts soient fixés à la bonne mesure par chacun. C'est un élément de réflexion important pour nous.

Les dispositifs de veille ont été importés du ferroviaire pour des raisons de sécurité critique donc pour des événements très peu nombreux. Nous avons focalisé notre attention sur ce dispositif d'abord pour des événements extrêmement rares parce qu'ils étaient potentiellement extrêmement risqués. Les tramways circulent cependant, quoi qu'on en dise, à moins de 20 kilomètres par heure de moyenne, pour l'essentiel à vue dans un environnement principalement urbain, où il y a donc beaucoup d'activité. Cet élément est au moins aussi important dans la compréhension du sujet et dans la manière dont nous devrions normaliser le fonctionnement que les événements les plus critiques.

Notre premier élément d'appréhension de ces systèmes de sécurité est évidemment celui du

coût/bénéfice en intégrant, bien sûr, les deux injonctions rappelées ce matin par le Président que sont la sécurité des personnes autour du tramway d'une part, et la garantie, d'autre part, de la bonne qualité des conditions de travail. Ces deux aspects procèdent également d'obligations réglementaires.

Benoît Chauvin : Ma question s'adresse à l'ergonome et au sociologue : comment intégrer dans cette réflexion sécuritaire la manière dont ces outils influent sur le comportement du conducteur et sur son attention à l'ensemble de l'environnement ?

Mathieu Mouchel : Cela me permet de faire écho à la petite avance que j'ai prise tout à l'heure. Dans le cadre du projet Ecovigidriv, nous avons utilisé un simulateur de conduite, disponible à l'Université de Valenciennes, simulateur dynamique qui permet véritablement de reproduire les sensations de manière très fidèle. Cela permet à des conducteurs de tester des systèmes innovants et de mesurer l'impact d'une modification de la situation de conduite à partir de différents indicateurs, y compris cognitifs. Nous avons mesuré dans le cadre de ce projet un indicateur de l'attention du conducteur, c'est-à-dire un élément psychologique, est-ce qu'il a la ressource cognitive nécessaire à sa conduite, mais on avait également un indicateur plus physiologique, celui de la vigilance. On voulait, entre autres, tester si l'ajout de nouveaux dispositifs de conduite avait un impact négatif ou positif sur la vigilance et l'attention du conducteur.

Nous avons fait passer 72 conducteurs de différents réseaux français dans le simulateur. Clermont-Ferrand n'en faisait malheureusement pas partie. Les salariés ont conduit 2 heures 15 sur le simulateur ce qui nous a permis de mesurer notamment leur vigilance et leur attention.

Robin Foot : Nous avons accumulé beaucoup de connaissances sur la veille et la conduite d'un tramway. Ceci permet de mettre en question certaines idées fausses, en particulier celle que l'environnement urbain est tellement dense qu'il est stimulant. En réalité, les horaires atypiques, le confort et la fermeture de la cabine créent des conditions d'assoupissement extrêmement

fréquent dans la conduite car les conducteurs ont des horaires atypiques. Ils peuvent prendre leur service très tôt, vers 4H30, et terminer très tard, vers 1h30/2h du matin.

Le danger n'empêche pas le sommeil. Il arrive ainsi que des militaires en situation de combat ou des pilotes d'avion en situation d'atterrissage s'endorment. Le sommeil présente un caractère irrépensible quand la dette de sommeil est forte ce qui est souvent le cas avec ces horaires atypiques. Il faut également comprendre, et s'en persuader, que les dispositifs de veille actuels ne contrôlent absolument pas la vigilance. Ils vérifient simplement la présence consciente du conducteur.

Les travaux de l'INRS font apparaître clairement que la fréquence des actions sur la veille est un indicateur de la tension attentionnelle entre la conduite et la veille. La fréquence des actions de veille, qui est de l'ordre de 30 à 40 actions par minute en moyenne, est un indicateur de cette tension. Pour résoudre le conflit entre la veille et la conduite, les conducteurs calent le temps de maintien ou de relâchement sur le temps le plus contraignant, c'est-à-dire le temps alloué au relâchement soit de l'ordre de 2,5 secondes. Si cela permet, dans une certaine mesure, d'automatiser ce geste de veiller et donc de soulager la charge cognitive consacrée à cette action, cela augmente la fréquence des actions et, par conséquent, c'est un élément générateur de TMS. Les maladies professionnelles (tableau 57 des TMS) générées par la veille doivent être considérées comme un symptôme du conflit d'attention que produit la veille vis-à-vis de la conduite.

Ainsi, ce système de sécurité, puisqu'il sollicite les capacités cognitives du conducteur, produit paradoxalement de l'insécurité dans la conduite. Les accidents mortels de voyageurs de Montpellier et Nice en sont une parfaite et dramatique illustration.

Par ailleurs, ce dispositif entraîne des contraintes posturales car il impose une position fixe sur le manipulateur ce qui crée des douleurs. Ces douleurs ont également un effet distrayant sur l'attention du conducteur car celui-ci va, en même temps qu'il conduit, se préoccuper de diminuer la douleur. Ce lien établi

entre douleur et sécurité de conduite est à la base du guide du STRMTG. Celui-ci pose cette relation comme un fondement de sa démarche : *« Le respect de plages d'angles articulaires permet de garantir à tout conducteur une posture physiologique correcte qu'il pourra tenir pendant plusieurs heures et dans laquelle il pourra voir son environnement et atteindre correctement les commandes »*. Cette prise de position constitue un des apports remarquables de ce guide.

Dans le cadre de ce projet, nous avons pu poursuivre nos réflexions sur le dispositif de veille et ses effets sur la conduite. Je tiens à remercier le CHSCT et la direction de T2C pour avoir non seulement autorisé mais facilité ce travail sur Clermont-Ferrand qui nous a permis de produire des connaissances valables au-delà de ce réseau. On peut certainement dire que le réseau de Clermont-Ferrand a été le lieu privilégié de la production de connaissances sur la conduite du tramway. Il n'y a pas, malheureusement, d'équivalent ailleurs, car, quand un tel travail existe, il est souvent à destination d'industriels qui ne tiennent pas à le rendre public. Il reste confidentiel. Je ferme cette parenthèse mais la production de connaissances scientifiques sur le travail et leur partage devrait être une question que le milieu du tramway devrait se poser.

Nous avons donc pu mener trois campagnes d'observations outillées sur un groupe de six conducteurs clermontois. Le groupe a été constitué au hasard et n'est pas représentatif statistiquement de la population des conducteurs. Toutefois, les résultats obtenus sont significatifs. Ils indiquent des tendances dans les comportements. On a pu le vérifier au moment de la troisième observation car ce groupe de 6 conducteurs a été intégré au groupe des 12 conducteurs témoins de la conduite de la rame de présérie.

Les trois observations ont été réalisées :

- En juin 2015 avec la console actuelle, la VACMA et sa temporisation de 12 secondes maximum de maintien / 2 secondes maximum de relâchement. Les observations ont été réalisées sur des courses entières, c'est-à-dire des trajets de

50 minutes. L'analyse a été faite sur la base d'un dispositif intégrant des contacteurs de force et des enregistrements vidéo et informatique.

- En novembre 2016 avec le nouveau fonctionnel de « veille maintenue » mis en place en mars 2016 (possibilité de maintenir durant toute une inter-station et possibilité de relâcher à tout moment pendant 2 secondes) et la console actuelle. L'observation a été faite sur des courses comportant une quinzaine d'inter-stations en distinguant les parcours en centre urbain de ceux en périphérie. L'analyse a été réalisée sur la base des enregistrements vidéo.
- En novembre 2017, dans la rame de présérie avec le nouveau pupitre et le fonctionnel de « veille maintenue ». L'observation a été faite sur des courses comportant une quinzaine d'inter-stations en distinguant les parcours en centre urbain de ceux en périphérie. L'analyse a été faite à partir d'enregistrement vidéo. Un voyant indiquait l'appui sur un des trois actionneurs de veille.

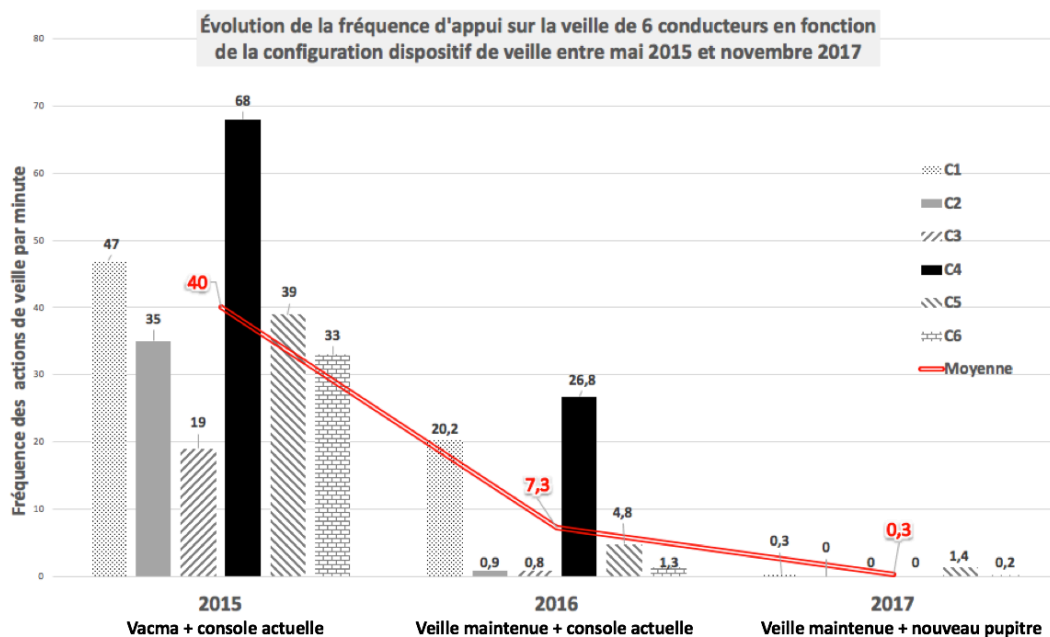
Nous avons pu ainsi mesurer, pas à pas, de quelle manière le changement d'un élément du dispositif de veille modifie la manière de veiller d'un groupe de conducteur.

Dans la première configuration, la fréquence moyenne était de 40, donc dans la zone considérée comme à risque du point de vue des TMS, d'autant que les salariés sont en situation de rigidité posturale. Avec la même console, mais après le changement de fonctionnel de veille, c'est-à-dire la suppression de la temporisation maximum de maintien, la fréquence des actions s'est considérablement réduite puisque, en moyenne la fréquence est de 7 actions par minute.

Malgré tout, deux conducteurs sur six conservent une très forte fréquence d'action. Par contre, avec le même fonctionnel mais avec le nouveau pupitre et les nouveaux actionneurs de veille, la fréquence moyenne devient quasiment nulle et, surtout, cette réduction est homogène.

De notre point de vue, ce résultat peut être considéré comme le signe que l'on est parvenu à neutraliser l'action de la veille sur la conduite et que l'on arrive donc à une situation où elle devient indifférente. Cela signifie que l'on ne peut pas se contenter de changer le fonctionnel de veille. Il faut également modifier les actionneurs.

Nous avons dit que ce groupe n'était pas représentatif de l'ensemble des conducteurs mais nous disposons d'une évaluation des manières de veiller, réalisée par les agents de



maîtrise qui ont accompagné 94 conducteurs, après le changement de fonctionnel en 2016, et 89 conducteurs de la rame 22 durant les essais en novembre 2017.

On constate que le changement des actionneurs avec le même fonctionnel de veille maintenue permet de réduire de façon relativement importante le nombre des conducteurs continuant à actionner la veille sur le mode VACMA. On passe de 15% à 6% de conducteurs qui veillent en mode VACMA.

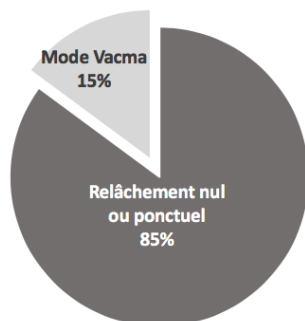
Il faut toutefois noter, pour pouvoir comparer ces résultats, que, en 2016, cela faisait plus de 3 mois que les conducteurs avaient conduit avec le nouveau fonctionnel alors que, en 2017, les conducteurs conduisaient pour la première fois ce tramway et que la durée de la conduite a été d'environ 2 heures. Compte tenu de la difficulté qu'il y a à déconstruire des automatismes, il est probable que le nombre de conducteurs veillant en mode « VACMA » devrait diminuer à terme.

environnement. Ceci a permis de confirmer l'hypothèse de l'INRS sur la concurrence attentionnelle entre la veille et la conduite mais cela a aussi permis de mettre en évidence que cela pouvait augmenter le stress de la conduite.

Pour l'un d'entre eux, l'absence de VACMA lui permettait d'être plus attentif à son environnement, de mieux voir ce qui se passait autour et devant lui. Mais cette meilleure perception de son environnement a généré de la peur. Il avait l'impression que les passants s'apprêtaient à se jeter sous le tramway. Face au stress induit par la masse du tramway et son inertie qui rendent plus difficile l'évitement d'un accident, certains conducteurs pourraient essayer de diminuer leur perception de l'environnement.

Il nous semble que le maintien du mode VACMA serait un moyen pour canaliser la peur en ville. Le sujet est intéressant car ce sont certes des cas minoritaires mais qui ne sont pas négligeables pour autant.

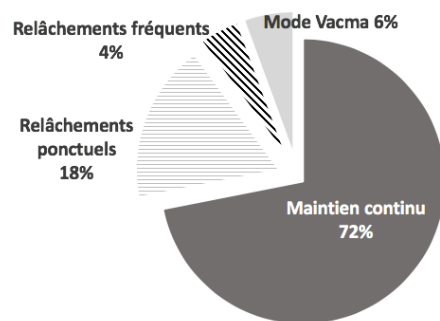
Les modes de veille en 2016 avec la veille maintenue (94 observations).



Toutefois, il nous semble intéressant d'essayer de comprendre pourquoi, alors qu'il n'est plus nécessaire de veiller en mode VACMA, reste-t-il cependant des salariés qui continuent à procéder de la sorte ? L'une des hypothèses que nous formulons se rapporte à l'effet distrayant de la veille par rapport à la conduite, au fait que la distraction par rapport à la conduite pourrait être une ressource permettant, à certains conducteurs, de gérer le stress.

Cette hypothèse est issue d'une étude réalisée en 2010 sur un groupe de 11 conducteurs qui ont conduit dans les rames actuelles sans veille. Tous ont dit qu'ils voyaient mieux leur

Les modes de veille en 2017 avec la rame 22 (89 observations)



Ces comportements « limites » nous donnent de plus des indications sur la problématique des risques psychosociaux spécifiques pour les conducteurs de tramway.

Enfin, pour la deuxième et troisième observation, nous avons repris l'hypothèse d'une des études à laquelle a contribué Mathieu Mouchel*, en distinguant zone urbaine centrale et périphérique, afin d'examiner s'il existait des différences entre les zones périphériques et les zones centrales.

Dans la deuxième observation, celle de 2016, cette hypothèse n'a pas été confirmée. Par contre, dans la troisième, on a pu analyser, avec

un conducteur qui ne faisait pas partie du groupe de six conducteurs mais qui faisait partie des douze « conducteurs témoins », une manière de veiller fréquente qui faisait jouer cette différenciation entre zones denses et zones périurbaines. Cette manière de veiller se distingue du mode VACMA en ce qu'elle n'est pas régulière et que le temps entre 2 relâchements peut dépasser largement les 12 secondes.

VACMA ne possède pas de justification fonctionnelle puisque le risque de défaillance crispée, seule « raison » justifiant la mise en place d'une temporisation au maintien aussi brève, n'est plus considéré mais en plus la VACMA est identifiée comme une cause de surcharge cognitive donc d'insécurité de conduite. Cette question est donc tranchée au niveau théorique.

Observation du conducteur C11 noté par les 3 accompagnateurs comme effectuant des relâchements fréquents mais sans être sur un mode VACMA

	Temps de parcours	Nombre de relâchements	Alarme veille	Temps moyen entre 2 relâchements	Fréquence des actions de veille par minute	Temps maximum entre 2 relâchements
Périphérie début course	461 s	114	3	4 s	15	21 s
Centre	345 s	48	0	7,2 s	8,3	15 s
Périphérie fin course	426 s	80	3	5,3 s	11,3	25 s

Tout se passe comme si, pour ce conducteur, la moindre intensité d'action de conduite dans les zones à plus faible intensité d'interactions avec l'environnement était compensée par l'augmentation des actions de veille. Le fait de laisser se déclencher les alarmes veille serait, en quelque sorte, une forme de substitut à cette diminution des actions provoquées par l'environnement. Par contre, en centre-ville, ce conducteur ne se laisse pas distraire par la veille et, en particulier, ne laisse pas se déclencher l'alarme veille.

Bien évidemment, ce seul cas ne permet pas de trancher mais il permet de poser des hypothèses qui resteraient à vérifier.

Pour conclure, il me semble que l'intérêt de ce travail ne porte pas sur le fait de savoir s'il faut ou non supprimer la VACMA. La réponse, en termes scientifiques, a été apportée depuis au moins 2004, lors d'un colloque organisé déjà avec la T2C*. La réponse syndicale est portée depuis 2012 par la campagne lancée par la FNST-CGT contre la VACMA. Enfin, la réponse institutionnelle a été apportée par le guide « fonction veille » du STRMTG, publié en 2017 où il est explicitement écrit que non seulement la

Toutefois, il reste à déterminer comment procéder à cette transformation pour les tramways en exploitation, pour garantir la santé et la sécurité des conducteurs habilités à la conduite d'un tramway. Cette transformation ne peut pas se faire en modifiant simplement le fonctionnel de veille. Nous avons vu qu'il fallait aussi modifier les actionneurs sans quoi le risque est grand que l'on substitue une contrainte posturale à une contrainte cognitive dont on a vu qu'elles pouvaient avoir les mêmes effets distractifs.

Benoît Chauvin : Nous demandons à Ronan Gilbert d'évoquer maintenant sa vision du fonctionnement de la VACMA.

Ronan Gilbert : La vision que l'on peut avoir de ce dispositif est étrange. Voilà un système dit de sécurité qui a tellement bien fonctionné à Montpellier en 2012 et à Nice en 2015 qu'il a interprété une situation d'hypervigilance dans la conduite comme une défaillance du conducteur et qu'il a déclenché un FU (freinage d'Urgence) tellement puissant qu'un voyageur est tombé, s'est blessé et est mort des suites de ses blessures.

Mais, alors que, à Montpellier, le CHSCT et la direction du réseau ont cherché des explications et ont trouvé que la VACMA était responsable de cet accident. Ils en ont conclu qu'il fallait supprimer cette VACMA. Par contre, à Nice, le conducteur est aujourd'hui mis en examen pour homicide involontaire, la direction s'est bien gardée d'assumer sa responsabilité en tant que responsable de l'organisation du travail. Elle s'est bien gardée de dire publiquement que ce système de VACMA était responsable de l'accident. Il existe donc une incohérence grave. Le procès aura lieu au mois de février. Le conducteur est seul sur le banc des accusés. La direction ne dit rien. Seul le syndicat CGT de Nice s'est constitué partie civile pour soutenir le conducteur et tenter de faire le procès de la VACMA¹.

Nous en parlons aux conducteurs dans nos dépôts car chaque conducteur peut être impliqué dans un accident du même type parce qu'il se concentre sur la conduite et oublie de relâcher la veille, relâchement qui n'a aucune justification.

Enfin, ces accidents ont mis en évidence que le FU associé à la veille est très puissant, trop puissant. Son déclenchement crée un risque de chute important. On a découvert à cette occasion que les tramways ne respectaient pas la norme européenne pour le freinage. Ni les exploitants, ni les constructeurs, ni le STRMTG ne prenaient en compte cette norme qui préconise un FU moins puissant quand il est associé à la veille.

Nous parlons de la VACMA d'aujourd'hui, on ne sait pas ce que sera la VACMA du futur, mais il faut se poser la question du changement de ces systèmes qui continuent aujourd'hui à provoquer des maladies professionnelles qu'elles soient reconnues ou non. Le STRMTG ne propose pas de solution concrète par rapport à cette situation. Elle autorise le maintien de la situation actuelle qui nuit à la fois à la santé des conducteurs et à la sécurité de conduite.

De ce point de vue, Clermont-Ferrand représente vraiment un cas particulier. Le travail accompli est remarquable mais je ne suis pas

¹ Lors de l'audience du 19 février 2018 devant le Tribunal de Grande Instance de Nice, le parquet et la famille du défunt avaient réclamé un complément d'information, pour que d'autres responsabilités, et notamment celle du

certain qu'il soit possible de le faire dans tous les réseaux car l'ouverture d'esprit de la direction et des politiques ne se retrouve pas partout. Dans beaucoup de réseaux, ce type de démarche serait très difficile à mettre en œuvre. On peut quand même regretter qu'il faille lutter même pour obtenir des choses qui améliorent la situation pour tout le monde, les conducteurs, les voyageurs et les directions. On a du mal à comprendre l'obstination des directions à maintenir un système nuisible pour tous. L'humain devrait progresser dans les réflexions pour que l'on puisse être bien, même au travail.

[Applaudissements]

Benoît Chauvin : Suite à des échanges menés dans la Commission Nationale d'Évaluation de la Sécurité des Transports Guidés (CNESTG) et aux différents accidents évoqués dans ce cadre, la décision avait été prise de constituer un groupe, sous l'impulsion de l'UTP. Pouvez-vous nous en parler, tant sur la composition du groupe que sur les retours qu'il a permis, et qui ont conduit à la rédaction du guide du STRMTG ? Est-il prévu de relancer ce groupe ?

Stéphanie Jegu : Suite à différentes observations menées sur les réseaux, de la part des opérateurs, mais également de remontées de terrain, et face à la multiplication des réseaux de tramway, l'UTP a été sollicitée par ses différentes composantes pour créer un groupe de travail, qui s'intitulait à l'origine « groupe de travail VACMA », et devait travailler sur différents éléments d'ergonomie, mais essentiellement sur la fonction de veille.

L'UTP est une organisation professionnelle, qui regroupe l'ensemble des composantes – les entreprises indépendantes, qui sont ou non adhérentes à AGIR, CarPostal, Vectalia, RATP Dev, Keolis et Transdev. L'UTP rassemble l'ensemble des groupes, faisant fi de leurs appartenances et problématiques internes, pour leur permettre de parler d'une seule voix.

Le groupe de travail a été mis en place en 2013, et s'est réuni tous les trimestres. Il a commencé à se pencher sur l'ergonomie du poste de

constructeur Alstom et de l'exploitant, soient éventuellement établies. Pourtant, le 12 avril 2018, le jugement est rendu : le conducteur est condamné à 6 mois de prison avec sursis.

conduite, travail repris par le STRMTG, mais également sur la fonction de veille, base de travail également reprise par le STRMTG dans le guide Fonction de Veille paru en début d'année 2017.

Ce groupe de travail fonctionne toujours, sous le nom de « groupe de travail Fonction de veille ». Nous envisageons, avec le réseau de Bordeaux qui est assez engagé dans cette action, de réaliser une expérimentation sur le réarmement de la veille à partir des différents gestes de conduite : utilisation du manipulateur traction/freinage, du gong, des appels de phare, du clignotant, dont est équipé le réseau de Strasbourg pour sa partie allemande, etc. Cette modalité de fonctionnement est très intéressante pour le milieu urbain mais nous devons également prendre en compte les situations en zone périurbaine ou pendant les conduites très matinales ou nocturnes. Dans ces situations, le contexte environnemental n'est pas le même, et où une action de veille telle que nous la connaissons aujourd'hui peut être toujours nécessaire.

Nous mènerons cette expérimentation sur un simulateur, avec un scénario bien spécifique. Les différents réseaux de tramway, qui sont parties prenantes de ce groupe de travail, mettront à disposition un certain nombre de conducteurs, pour un nombre d'heures suffisamment significatif. L'expérimentation sera réalisée sur simulateur puisqu'aucun tramway ne prévoit cette modalité de fonctionnement. Une fois que nous aurons recueilli l'ensemble des données, nous pourrons analyser l'intérêt de cette modalité de fonctionnement.

De la salle : Qu'entendez-vous par réarmement de la veille ?

Stéphanie Jegu : Dès lors qu'un conducteur actionne une commande, on considère qu'il a manifesté sa présence consciente. Cette action relance la temporisation permise au relâchement, durant ce temps, le conducteur n'a pas à maintenir la veille. Pour nous, on dit que la veille est réarmée.

Benoît Chauvin : Avant de prendre les questions de la salle, nous poursuivons le fil de

nos interventions. Jean-Yves Bechler doit s'absenter ; nous lui donnons la parole.

Jean-Yves Bechler : Je suis désolé de mettre en cause le déroulé de la table ronde, mais je dois me rendre en bureau syndical. Je voulais vous faire part de trois de mes surprises, car je ne suis pas du tout issu du monde du transport à l'origine.

J'entends que Robin Foot considère que tout est déjà décidé et que l'on sait que les dispositifs VACMA ne sont pas utiles. J'entends également la question des conditions de travail spécifiques en cas de conduite de nuit. Dans d'autres secteurs d'activités, il existe des dispositifs spécifiques, par exemple pour protéger les travailleurs isolés. Un ensemble de nouvelles technologies permettent de s'assurer que la personne est toujours au travail, dans de bonnes conditions, en position verticale quand elle doit l'être, etc. Nous n'avons absolument pas importé jusqu'à présent ce type de dispositif, qui finalement concerne le travailleur seul. Il serait sans doute moins coûteux et plus rapidement accessible de mettre en œuvre ces dispositifs que d'attendre la mise en place de tramways autonomes.

Ma deuxième perplexité porte sur le fait que ces dispositifs de veille, dont on dit qu'ils ne sont peut-être pas les plus adaptés à la conduite, génèrent beaucoup de temps de conception et de reconception. Je parlais tout à l'heure avec le représentant de la Fédération nationale des associations d'usagers des transports (FNAUT), qui remarquait que les trolleybus fonctionnaient correctement, et que l'on réfléchit aujourd'hui à fabriquer des bus électriques. Le tramway présente ceci de particulier qu'il est alimenté par des fils, ce qui est moins stupide, si l'on y réfléchit, que l'emménagement d'électricité dans des batteries. Pourtant, avec cette pression normative et réglementaire, on fabrique désormais des matériels roulants qui sont trop chers ; on veut donc mettre en place des systèmes qui sont moins robustes sur nos réseaux, parce que les normes concernant les bus sont moins importantes. Il s'agit de ma deuxième surprise ; j'imagine que cet élément est de nature à faire évoluer notre fabrication normative.

Enfin, ma troisième surprise tient au fait que nous partageons finalement assez peu sur ce que sont les consoles de conduite, que ce soit pour les tramways ou pour les bus, entre les différents réseaux. Nous pouvons nous poser la question de la traduction au niveau national des innovations locales. Les environnements urbains ne sont pas si différents les uns des autres qu'ils ne mériteraient pas cet effort de conception plus soutenu. Il s'agit donc d'un élément de surprise, qui renvoie à la question de savoir comment, dans notre organisation actuelle, avec le GART, nous sommes capables à l'avance de fabriquer des éléments fonctionnels que nous enverrions aux industriels de façon groupée, pour qu'ils fabriquent des dispositifs qui nous servent à tous.

C'étaient mes trois éléments de surprise ; j'ai cassé le fil de cette table ronde, mais je vous laisse reprendre.

Benoît Chauvin : Ce n'est pas grave ; comme nous sommes du GART, nous avons l'habitude de rebondir. Je vous remercie, et pense que la salle peut vous remercier pour vos interventions et votre présence aujourd'hui.

[Applaudissements]

Je reviens maintenant sur l'évolution permettant de gérer l'hypovigilance. Nous voyons tous dans des publicités sur les voitures, par exemple, l'apparition de nouveaux systèmes de caméras. Comment, comme conducteur qui utilisait un système à pied, imaginez-vous d'autres systèmes qui prendraient en compte vos informations sans que vous ayez aucune action à réaliser ? Vous répondrez tous à la même question.

Ronan Gilbert : J'ai un problème avec cette question, car le bon système n'existe pas, selon moi. A Nantes, la pédale à maintien d'appui n'a pas généré d'accident, mais je dirais que nous ne savons pas même si elle a déjà détecté une défaillance du conducteur. De petits accidents se sont produits en terminus, le conducteur s'endormant après s'être déchargé de toute la tension de la ligne. Il ne roulait pas vite, à 3 ou 4 kilomètres par heure, mais a percuté le poteau. Le système n'a donc pas détecté sa défaillance. Nous sommes des humains faillibles ; il est d'ailleurs heureux que nous ne soyons pas

parfaits, sans quoi nous constituerions une société déphasée. Nous sommes des professionnels de la conduite ; il faut nous faire confiance lorsque nous faisons remonter des informations : nous ne cherchons à embêter personne, mais souhaitons améliorer la sécurité ou nos conditions de travail. Je ne suis pas certain qu'il existe un système permettant de garantir une détection de la défaillance et un arrêt de la machine dans de bonnes conditions, sachant que dans le cas du conducteur attaqué en justice, le système avait fonctionné comme il le devait. Si le tramway s'arrête très doucement, à l'inverse, il parcourt beaucoup plus de distance avant de s'arrêter ; s'il roule à 30 kilomètres par heure en centre-ville, il traversera le carrefour. Je ne pense pas que l'on puisse régler ce problème en totalité. Les lecteurs de pupille installés dans certains véhicules sont peut-être une solution ; il faut les tester, mais je ne pense pas que l'on trouvera le système facilitant systématiquement le travail à terme.

Mathieu Mouchel : Nous ne trouverons effectivement pas la bonne solution en claquant des doigts. Les lecteurs de pupilles dont vous parlez s'appuient sur la technologie de l'oculométrie, qui est déjà notamment utilisée dans le secteur de l'automobile. Dans le cadre du projet Ecovigidriv, nous avons essayé de l'adapter aux tramways en le rendant le plus fiable possible. Pour faire écho à ce que vous disiez, nous avons également visuellement constaté, sur simulateur, une phase de somnolence, voire d'endormissement chez un participant pendant près de 7 secondes, alors que sa main continuait à activer la VACMA.

Il existe des technologies, dont l'oculométrie, permettant de diagnostiquer l'état de vigilance et de détecter une hypovigilance pouvant amener à une défaillance du conducteur. De mon point de vue d'ergonome, je pense cependant que la solution est plus globale, et doit être trouvée au niveau du système de la situation de conduite. Il faut prendre en compte l'ensemble des contraintes de la conduite et accompagner le salarié dans toutes les situations.

A Clermont-Ferrand, vous avez repositionné l'ensemble des informations dans le champ de vision du conducteur. Nous avons procédé de même dans le cadre d'Ecovigidriv, en affichant

dans le champ de vision l'une des informations principales qu'est la vitesse. La technologie existait déjà dans le secteur automobile, les véhicules affichant la vitesse dans un combiné placé au-dessus du pupitre. Nous avons positionné l'information sur la vitesse dans une petite lame de plexiglas située au-dessus du pupitre, qui permet au conducteur de superviser l'environnement extérieur tout en ayant connaissance de la vitesse.

Je pense que le futur système tiendra compte de l'ensemble des contraintes de la conduite, et ne cherchera pas uniquement à résoudre le problème de VACMA. Il traitera à la fois l'hypovigilance dans certaines situations, mais également la charge cognitive dans d'autres cas.

Pour répondre de façon plus synthétique, l'oculométrie est un système qui existe, mais d'autres technologies permettent d'aider le conducteur, et il convient d'adopter une vision globale pour le faire de la meilleure manière.

Benoît Chauvin : Robin Foot, ces nouvelles technologies peuvent-elles modifier le comportement, ou avoir un effet négatif ?

Robin Foot : Je n'ai pas envie de répondre à cette question car les développements futurs ne dépendent pas tant des technologies que de la manière dont elles s'inscriront dans les relations de travail. Pour l'instant, je n'arrive pas à comprendre pourquoi il est si difficile de changer les manières d'utiliser les technologies actuelles sur la base de connaissances certaines, pourquoi il est si difficile pour ceux qui organisent le transport de tenir compte des connaissances existantes.

Ce qui a été dit sur l'absence de détection des situations d'hypovigilance par la VACMA par Mathieu Mouchel est connu depuis au moins 1985, à la suite des recherches de Régis Mollard, Alex Coblentz, Philippe Cabon*, et d'expérimentations réalisées sur simulateur à la même période en Allemagne*. La VACMA sert à détecter la défaillance mais non l'hypovigilance ou l'endormissement. Le rapport technique du BEA-TT (Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre) sur l'accident de Rouen de 2004* a conclu au fait que le conducteur n'avait pas vu le feu rouge et la rame arrêtée devant lui, alors

qu'il avait continué à actionner la VACMA et gardé le manipulateur en position traction pendant plus de 40 secondes.

On sait pertinemment que certaines personnes « dorment » pendant la conduite du fait de leurs horaires atypiques qui bousculent les rythmes biologiques, le matin notamment entre 5 heures et 6 heures 30. Certains conducteurs ont développé des automatismes leur permettant d'avoir des endormissements suffisamment légers, mais très récupérateurs. De manière métaphorique, les conducteurs disent se reposer les yeux entre 2 stations. Ce sont des éléments connus.

On sait également que la défaillance crispée n'existe pas. Le responsable du tramway au STRMTG l'avait reconnu en 2004 dans un séminaire que nous avons organisé, et qui a donné lieu à la publication d'actes. Pourtant, il faut attendre 2017 pour que, enfin, il soit reconnu officiellement, par la publication du guide « Fonction de veille des tramways »* que « *les malaises conduisant à une crispation des membres ne sont plus pris en compte* » !

Nous n'avons donc pas un problème technologique, nous ne sommes simplement pas capables de tenir compte de ce que nous savons pour agir.

L'un des problèmes qui me gênent le plus tient au fait que les recherches, par exemple, de Mathieu Mouchel, financées en partie par Alstom, ne sont pas publiées, que les travaux menés par l'UTP ne donnent pas lieu à une information transparente vis-à-vis des premiers concernés, les CHSCT. Bien sûr, on finit par avoir des informations mais à chaque fois cela dépend de la situation dans un réseau et on n'est jamais sûr d'avoir une information complète.

Si nous avons pu mener ces transformations à Clermont-Ferrand, c'est parce que nous avons accumulé des connaissances importantes sur le Translohr et la conduite du tramway, que nous avons pu échanger à Clermont-Ferrand et dans des séminaires scientifiques ou syndicaux. La mise en discussion ouverte des connaissances est une condition indispensable pour produire des connaissances fiables. Le groupe de travail sur la « VACMA » de l'UTP explique depuis 2014 qu'il faut ouvrir une discussion avec les

représentants des conducteurs. Cela n'a pas été fait et ce n'est toujours pas fait.

Pourquoi continuons-nous à fonctionner en vase clos à partir d'hypothèses de travail qui ne sont pas mises en discussion avec les intéressés ?

Il faut attendre l'action contre la VACMA, les motions votées par les CHSCT en 2012 pour que l'accident mortel de Montpellier devienne un problème de sécurité intégré par le milieu du tramway*. On peut ensuite parler des nouvelles technologies mais nous parlons ici de la manière dont une connaissance peut être produite, échangée, mise en discussion, pour générer des hypothèses d'évolution. Les définitions fonctionnelles doivent précéder les réponses techniques.

Penser que les nouvelles technologies donneront des réponses à des questions qui ne sont pas ou mal formulées est absurde.

On compte environ 1 400 tramways en exploitation en France et probablement plus de 80% produits par Alstom. Si l'on compte 6 à 7 conducteurs par tramway en exploitation, nous parlons d'un effectif de 10 000 salariés. Que faisons-nous pour eux aujourd'hui ? Maintenant que nous pouvons nous passer de la VACMA, la plupart des directions proposent simplement de supprimer la pédale de veille ; aucune étude n'est menée pour savoir si la pédale de veille implantée dans les tramways est fonctionnelle ou non. On continue donc à se moquer des conditions de travail et de la sécurité.

Que faisons-nous avec ces 10 000 conducteurs qui vont développer des maladies professionnelles ?

Il est dommage que Guillaume Berne soit parti, car nous sommes donc confrontés à un problème industriel qui n'est pas limité à un seul réseau. Nous pouvons parler de l'avenir, mais il faut dans un premier temps que le présent soit capable de faire le bilan du passé, de tirer les conclusions des faits constatés de manière partagée par l'UTP, le STRMTG, la CGT et un certain nombre de directions. La VACMA ne sert pas à surveiller la vigilance, elle surveille un phénomène qui n'existe pas, la défaillance crispée, tandis qu'elle génère de la surcharge cognitive, de la concurrence attentionnelle. Il

faut donc la supprimer. Mettons-nous autour d'une table pour discuter de choses concrètes.

Je me méfie de ce discours qui fait de la technologie la solution. De plus, je pense que les directions et les constructeurs seront très frileux sur la mise en place de systèmes automatiques. En effet, qui seront les responsables pénalement en cas de mort d'un piéton ou d'un voyageur dans le cas d'un système automatique, autonome ou non. Ces responsables préfèrent pour l'instant que la responsabilité pèse sur le conducteur. L'accident de Nice et la mise en accusation du seul conducteur pour homicide involontaire sont typiques de cette situation.

Je suis désolé d'avoir été un peu long.

[Applaudissements]

Benoît Chauvin : Cela ne pose aucun souci. Stéphanie Jegu, quelle est votre vision du futur ?

Stéphanie Jegu : Nous mettrons en place l'expérimentation dont je vous ai parlé dans le courant de l'année. Nous travaillerons ensuite main dans la main avec le STRMTG, puisque vous savez qu'il édicte des normes de sécurité et travaille sur le concept d'évolutions « globalement au moins équivalentes » (GAMÉ), pour faire en sorte que les modifications ne fassent pas régresser le niveau global de sécurité. Comme vous le savez, tout accident est analysé par le BEA-TT, qui cherche à établir les responsabilités, qu'elles soient celles de l'entreprise, du constructeur.

L'évolution de la fonction de veille dans le futur dépendra de l'évolution du matériel. Nous savons qu'il existe aujourd'hui des expérimentations de tramways autonomes, et que le métro automatique est déjà en circulation. Sans conducteur, la fonction de veille n'a plus de justification. Le véhicule devra cependant toujours pouvoir s'arrêter en cas de traversée de chaussée, puisque l'être humain est irrespectueux de la réglementation et que le facteur humain explique de nombreux accidents. Les deux accidents mortels de 2012 à Montpellier et 2015 à Nice ne doivent pas faire oublier ceux qui sont moins graves. Le STRMTG a publié il y a une quinzaine de jours le rapport annuel d'analyse de l'accidentologie sur les réseaux de tramway, qui montre que les

accidents mortels sont extrêmement marginaux et que les accidents imputables à un mauvais fonctionnement de la VACMA sont très peu nombreux. Ce rapport est public et peut être téléchargé sur le site internet du STRMTG.

On parle de véhicules autonomes ; le GART parlera mieux que moi de la vision des collectivités locales, mais l'UTP accorde pour sa part une grande attention à ce qui existe aujourd'hui, et à ce qui existera demain en matière d'évolutions réglementaires. L'Union européenne travaille également sur la mise en place de certaines normes. Le principe du GAMÉ ne prévaut qu'en France ; dans d'autres pays européens, c'est le système ALARP (As Low As Reasonably Practicable) qui s'applique pour les situations du réseau ferré. L'Union européenne et l'ensemble des pays qui la constitue rattachent le tramway au mode de transport ferré. Le STRMTG joue son rôle avec l'UTP et d'autres organisations pour contester ce classement et rattacher le tramway au mode guidé avec le métro, le tram-train et le RER. Les règles applicables au réseau ferré national (RFN) ne s'imposent pas aux réseaux de tramway.

Nous devons donc exercer une veille par rapport à l'avenir, sur la fonction de veille, mais également sur d'autres fonctions.

L'environnement évolue. Les véhicules autonomes se mettront peut-être en place. J'ignore ce qu'il adviendra du tramway autonome. Il existe également des systèmes de locations de vélos et autres. Nous savons pertinemment que les collectivités locales doivent être intégratrices de l'ensemble de ces solutions de mobilité. L'augmentation de ces moyens de mobilité nous fait craindre une recrudescence des mauvaises utilisations, des mauvais comportements qui pourraient générer des incidents. La veille existe aujourd'hui même si elle n'est pas parfaite, elle a le mérite d'exister. Sera-t-il toujours utile à l'avenir si le périmètre continue à évoluer ?

Benoît Chauvin : Les premières questions se manifestent. Nous avons sollicité l'imagination et les interrogations.

Claude Desmarie : Vos différents points de vue sont très intéressants. On parle de modernité. Il

est certain que la mise en place de modes de transport autonomes peut intéresser. Il n'y aurait alors plus de problème ni avec la CGT, ni avec les maladies professionnelles. Autrefois, les bus comptaient deux salariés – un conducteur et un receveur. Il y avait très peu de fraudes et très peu d'incivilités. Aujourd'hui, les bus sont de plus en plus longs, et le conducteur est seul. Il y a des incivilités, on fait intervenir des agents de médiation, des contrôleurs, la police. Ce n'est pas sûr que l'on ait emprunté le bon chemin. Avec les véhicules autonomes, comment seront organisés le contrôle et la surveillance ? Par des caméras, des sociétés privées ?

Les industriels ont travaillé sur l'aménagement intérieur, les couleurs, la climatisation, etc. Quand intégreront ils également à leur préoccupation le conducteur, et pas seulement pour la question des maladies professionnelles liées au système de veille ? Les statistiques du STRMTG, que nous ne manquerons pas d'aller consulter, ne prennent pas du tout en considération les maladies professionnelles induites par ces systèmes de veille. C'est regrettable, car elles ont un coût pour la société, pour la CARSAT et pour les entreprises.

C'est sûr que si on considère que deux accidents mortels, compte tenu du nombre de tramways, ne sont pas importants, on peut également considérer comme normal de laisser le conducteur être la seule personne poursuivie devant le tribunal. Nous sommes solidaires de notre collègue niçois, la CGT s'est portée partie civile dans la procédure, elle a mandaté un expert pour faire l'analyse de cet accident*, des actions ont été menées dans d'autres réseaux. Mais s'il y a eu une solidarité du côté des salariés, du côté des responsables, tout le monde s'est défilé. Je n'ai pas vu de direction d'entreprise se mobiliser sur le sujet, ni aucun autre responsable. La responsabilité devrait être, au moins, partagée. Mais non, c'est l'opérateur qui, seul, subit les mauvaises conditions de travail, qui subit également les poursuites devant les tribunaux et qui court le risque d'être condamné pour homicide involontaire.

Ce sont de vrais enjeux actuels et dont la manière dont ils sont traités aujourd'hui ne laisse rien présager de bon pour le futur. Nous

devons également parler de ces enjeux, et non uniquement des statistiques du STRMTG.

Benoît Chauvin : Je l'entends bien, mais l'objectif de la table ronde était également de parler du futur et de s'y projeter.

Mathieu Mouchel : Puis-je répondre à la question du présent ?

Benoît Chauvin : Je m'apprêtais à vous donner la parole. Je voudrais également obtenir par la suite la réponse de l'industriel sur l'évolution de la conception, comme dans le monde de l'agriculture ?

Mathieu Mouchel : Je ne veux pas parler à la place de l'industriel, puisque je n'en suis plus un, mais j'ai travaillé dans ce secteur et connais bien son fonctionnement. Vous me demandez globalement quand les industriels se pencheront sur l'ergonomie, c'est-à-dire sur la prise en compte des besoins et de l'activité des utilisateurs dès la conception. Je peux vous répondre que c'est déjà le cas à l'heure actuelle. Ce n'est peut-être pas vrai pour tous les matériels qui sont développés, et je le déplore, mais la démarche va dans ce sens.

J'ai plusieurs exemples en tête. J'ai cru comprendre qu'il y avait des personnes de Montpellier dans la salle. Vous avez pu tester pendant plusieurs semaines un manipulateur qui vous a été prêté. Nous avons cherché à obtenir l'avis des conducteurs pour valider le manipulateur. Nous avons procédé de même pour l'accoudoir placé à proximité du manipulateur. L'intégration d'un panel de futurs utilisateurs au sein de la démarche de conception est une démarche qui est de plus en plus réalisée et qui sera de plus en plus mise en œuvre. Elle est d'ores et déjà menée à bien sur certains projets.

Benoît Chauvin : Nous écoutons la réponse de l'industriel sur cette question, avant de donner la parole à des personnes de Montpellier.

Thomas Paolillo : La question est complexe. Il me manque Guillaume Berne.

Benoît Chauvin : La réponse doit être courte. Vous êtes industriel, vous devez trancher.

Thomas Paolillo : Ce sont des questions que nous nous posons de plus en plus. Aujourd'hui,

lorsque nous répondons à un appel d'offres, la première question posée par les collectivités concerne le ratio entre le coût du matériel roulant et le nombre de personnes qui peuvent y être transportées. Le premier utilisateur pris en considération à ce moment est l'usager et le conducteur ne vient malheureusement que dans un deuxième temps. C'est cette mentalité qu'il faut changer en premier lieu.

NTL est un petit constructeur. Chez Alstom, un réseau d'ergonomes est mis en place. C'est dans ce cadre que Mathieu Mouchel a pu réaliser sa thèse. Des travaux sont organisés, un simulateur a été mis en place, des investissements lourds sont réalisés. Nous avons essayé de créer un afficheur tête haute pour l'ergonomie de Clermont-Ferrand, choisissant des solutions *low cost* qui n'ont pas abouti.

Benoît Chauvin : Merci pour votre intervention. Il n'y a pas eu de vraie réponse de l'industriel. Je suis un ancien industriel et j'aurais répondu à une telle question par oui ou non. Je trouve que l'on essaie en l'occurrence trop de s'excuser de ne pas avoir la réponse et de ne pas avoir, peut-être, l'autorisation de parler du sujet. J'abrège donc le calvaire de l'industriel et nous donnons la parole à Montpellier pour rebondir sur ce qui a été évoqué.

Bernard Gotis : Je voudrais revenir sur les accidents de Montpellier et de Nice. J'entends des interventions qui me dérangent un peu. Suite à l'accident de Montpellier, je suis sur place et j'ai vu la personne qui était tombée dans la rame. Sa cervelle se trouvait par terre. Ce n'est pas une image. Quand on voit la cervelle d'une personne par terre, on ne peut pas entendre parler d'un nombre d'accidents négligeable au regard du nombre de kilomètres parcourus. Je ressens des frissons quand j'entends ce discours.

Les accidents de Montpellier et de Nice, et les 2 morts qu'il y a eu, ont été provoqués par la VACMA. Je voudrais que ce soit bien compris par tout le monde. Il n'y a pas d'autre cause ; ce ne sont pas les conducteurs ou la fatigue qu'il faut incriminer. C'est la VACMA qui les a tués. Tous les opérateurs, les personnes du GART, de l'UTP, Monsieur Berne, qui était présent tout à l'heure, et dont je regrette le départ, les partenaires sociaux, les directions d'entreprises,

tout le monde sait aujourd'hui que la VACMA tue. Elle peut tuer nos parents, nos enfants, n'importe qui.

Je vous interpelle un peu virilement parce que vous êtes représentante de l'UTP, donc des exploitants qui sont responsables de la santé et de la sécurité de leurs salariés. Vous êtes également responsable devant le représentant des usagers. Dès lors que l'on met sur le réseau un matériel qui peut tuer, on est responsable vis-à-vis d'eux. Madame Jegu, je n'ai rien contre vous, ne vous inquiétez pas.

Depuis tout à l'heure, nous fustigeons le STRMTG. Il est certes opportun de le faire bouger un petit peu mais il ne faut pas oublier que les directions de réseaux et les autorités organisatrices ont refusé pendant longtemps la réalité. Vous n'acceptiez pas de voir la réalité. Il a fallu se battre, ferrailler, rentrer à la maison avec les nerfs à fleur de peau, avoir le sentiment de perdre des journées et des journées pour essayer de vous convaincre. Ce travail n'est pas encore terminé aujourd'hui.

Je vais vous raconter une anecdote sur ce qui s'est passé à Montpellier suite à l'accident de 2012.

En 2013, Robin Foot et Ghislaine Doniol-Shaw sont venus à Montpellier, à notre demande, présenter leur analyse de la VACMA en CHSCT*. Il y a eu assez rapidement un accord avec la direction pour remplacer la VACMA par une veille automatique, le même système que celui que vous avez maintenant à Clermont-Ferrand. Alstom est venu, ils étaient en costume-cravate, avec leur mallette, pour nous expliquer que le changement de la VACMA en veille automatique coûterait plusieurs centaines de milliers d'euros. Nous avons objecté que pour faire ça, il suffisait de changer le paramètre de temporisation de la VACMA. Il suffit qu'un agent technique branche un ordinateur et modifie le paramètre pour que le temps soit porté de quelques secondes à quelques minutes, ce qui nous permettait d'aller d'un arrêt à un autre sans être obligé de relâcher la veille. La transformation de la VACMA, ce n'était qu'un paramètre à changer. Ils le savaient mieux que nous. C'est à ce moment qu'Alstom est parti. Ils ont commencé à transpirer.

Il faut vraiment insister pour que nous soyons entendus. Cette histoire n'est pas encore terminée. Je voulais interroger Monsieur Berne à ce sujet.

Nous sommes parvenus à faire changer les paramètres sur les rames des lignes 2 et 4 mais pas sur les autres rames du réseau. On nous oppose le fait que le STRMTG bloquerait l'opération. Si c'est vrai, je suis pour ma part persuadé qu'Alstom et l'UTP ont les moyens d'influencer la décision du STRMTG. Pourquoi tout le réseau n'est-il pas équipé ?

Par ailleurs, nous possédions une veille au pied et une veille à la main. Les conducteurs pouvaient choisir. Ce n'est plus possible, puisqu'il nous a été dit que la veille au pied ça n'allait plus. Elle devait être retirée. En même temps, on continue à l'avoir avec la VACMA. J'aurais aimé demander, à Monsieur Berne, si cette décision venait d'Alstom et quelles étaient les justifications d'une telle décision.

Des interrogations se font jour dans tous les réseaux, à tous les niveaux, de l'autorité organisatrice au salarié qui tient le dernier tournevis, en bas, en passant par le conducteur, les chefs de service et les directeurs de réseaux. Nous n'obtenons pas de réponse.

Par exemple, sur les différents modes des freinages d'urgence, lequel doit être appliqué et en quelles circonstances, faut-il qu'il soit irréversible ou non ? Nous n'avançons pas sur le sujet. Cela dépend des réseaux. Si on ne discutait pas entre les réseaux, on ne saurait pas que d'autres solutions existent. On ne peut pas rester chacun dans son réseau, il faut porter les dossiers au niveau national. Si un troisième ou un quatrième accident mortel se produit, plus personne ne pourra se cacher. Notre collègue de Nice sera seul lorsqu'il gravira les marches du palais de justice. Il n'y aura personne derrière lui, parce que la direction de Nice et l'autorité organisatrice ont déjà commencé à partir. Il se retrouve seul, avec nous qui l'aidons un peu, et ses collègues de la CGT locale.

Il ne faut rien se cacher. Il est bien que cette réunion ait lieu aujourd'hui mais elle doit ensuite aboutir à quelque chose. Je vous demande à vous, représentants du GART et de

l'UTP, de pousser dans cette direction pour que nous puissions avancer.

J'accepte maintenant de répondre à votre question sur les essais de manipulateur. Nous ne sommes pas au courant de ces essais sur le manipulateur et l'accoudeur. À ma connaissance, nous n'avons pas reçu un manipulateur spécifique. Le seul changement que nous avons fait porte sur l'augmentation de la temporisation qui est passée de 12 secondes à plusieurs minutes, pour pouvoir aller d'un arrêt à un autre. La difficulté tient aujourd'hui au fait que certains conducteurs travaillent sur plusieurs lignes, certaines équipées de la veille automatique et d'autres de la VACMA. Cela pose problème.

[Applaudissements]

Benoît Chauvin : Quelqu'un souhaite-t-il répondre ? Il y a une question ici : allez-y, je vous en prie. Essayons de faire plus court, car il y a une autre question ensuite. Nous aurons le temps de discuter ensuite au café. Ce sera un plaisir d'échanger.

José De Carvalho, responsable management à Keolis Dijon : Je voudrais simplement vous faire part d'une réflexion qui amènera une question. Je vous félicite tout d'abord pour le travail collaboratif mené à Clermont-Ferrand.

J'entends parler de gestion de veille, de douze secondes d'appui et de trois secondes de relâchement. Mais j'aimerais parler également d'optimisation de la veille. Lors de la formation initiale des conducteurs de tramway, ils ont tendance à considérer qu'il est difficile de gérer des temps d'appui et de relâchement différents. Ils ont donc l'habitude de garder les mêmes temps d'appui et de relâchement ce qui retire une charge cognitive. L'optimisation de la veille me semble donc un point important car ils n'utilisent pas au maximum les temps d'appui et de relâchement d'où les fréquences très élevées et les TMS.

Par ailleurs, il est question de temporisation d'appui, mais jamais de la temporisation entre l'alarme sonore et le freinage d'urgence. Dans la plupart des réseaux, elle est de deux secondes. Un conducteur qui gère correctement sa veille ne fait jamais sonner son alarme. Le jour où il a un

environnement à gérer, avec une charge cognitive importante, l'arrivée de l'alarme qu'il n'a pas entendue depuis longtemps ne lui laisse que deux secondes pour réagir. Ma question est donc la suivante : avez-vous à Clermont-Ferrand augmenté le temps compris entre la sonnerie et le freinage d'urgence ?

Benoît Chauvin : Robin Foot, je vous en prie.

Robin Foot : Vous avez vous-même répondu à votre première question. Si un conducteur essaie « d'optimiser la veille », en allongeant le temps d'appui, il le fera au détriment de la conduite.

Quant à votre seconde question, je suis toujours surpris de l'erreur commise, notamment par le guide du STRMTG, sur la veille. Il y a un défaut structurel dans la conception de la VACMA pour les tramways. C'est cette temporisation de 10 ou 12 secondes au maintien qui oblige le conducteur à relâcher la veille. Cette obligation n'a pas de justification fonctionnelle par contre elle crée, en situation urbaine dense, potentiellement, une surcharge cognitive. Si on supprime cette obligation de relâcher qui ne sert à rien, on supprime par la même occasion la possibilité d'une surcharge cognitive due à la VACMA. Par conséquent, on n'a plus besoin de modifier la temporisation entre l'alarme sonore et le FU.

Plutôt que de rajouter quelque chose pour compenser un défaut de conception, il me semble préférable de supprimer le défaut initial.

Nous avons changé à Clermont-Ferrand le fonctionnel de veille, des alarmes sonnent de nouveau de temps en temps, mais le temps de réaction est tout à fait raisonnable. Il n'y a pas eu, à ma connaissance, de freinage d'urgence due à la veille injustifié depuis qu'il y a ce nouveau fonctionnel de veille. Je pense qu'avec les nouveaux actionneurs, ce problème se posera encore moins.

Je ne comprends pas la position du STRMTG, qui constate la surcharge cognitive créée par la VACMA, et propose d'augmenter la temporisation entre l'alarme sonore et le FU veille de deux à trois secondes. C'est non seulement dérisoire, et probablement inefficace, mais en plus illogique. Un service technique en charge de la sécurité ne devrait pas ajouter un

système pour compenser le défaut d'un autre système de sécurité mais supprimer le défaut à la base.

De même, dans le cas d'une veille avec un actionneur au pied, il impose d'avoir une VACMA car il ne sait pas si cet actionneur est efficace pour détecter une défaillance. D'après donc le STRMTG, on peut attendre 15 secondes (12 secondes + 3 secondes) avant le déclenchement du FU en cas de défaillance du conducteur non détectée ! Cela signifie que l'on impose la VACMA aux conducteurs parce que l'on n'est pas sûr qu'un système de sécurité fonctionne !

Cette situation est d'autant plus absurde que, dans le même temps, le guide du STRMTG de 2015, dit qu'un actionneur de veille ne doit pas pouvoir être maintenu en position conduite si le conducteur est défaillant, c'est-à-dire les muscles relâchés.

À ma connaissance, il n'y a pas eu d'étude faite pour déterminer si les pédales actuelles sont fonctionnelles ou non. Dans cette situation d'incertitude, on préfère reporter la contrainte sur les conducteurs. On explique que le système ne fonctionne « peut-être » pas mais on n'investit pas dans des études pour savoir si cet actionneur fonctionne ou pas et ce qu'il faudrait faire pour qu'il soit fonctionnel. Cette position m'agace profondément.

À Clermont-Ferrand, nous avons eu ce problème avec une pédale de veille qui était conçue pour ne pas être fonctionnelle, qui par conception pouvait être maintenue par le simple poids mort du pied. À l'époque, en 2013, cette pédale répondait aux prescriptions du STRMTG mais nous avons préféré ne pas prendre cette option. Nos réflexions se sont reportées sur la conception d'autres formes d'actionneurs de veille. Une fois ce travail fait, on a considéré qu'il n'y avait pas lieu d'augmenter ni la temporisation au relâchement ni celle avant le déclenchement du FU parce qu'on a travaillé à supprimer ce problème de surcharge cognitive. Nous avons essayé de traiter le problème à la source, plutôt que d'ajouter des systèmes pour essayer de compenser des défauts de conception.

José De Carvalho : Je ne représente pas le STRMTG. D'après ce que j'ai compris, vous

avez réalisé un superbe travail ici mais qui a pris un certain temps. En attendant d'obtenir un résultat aussi satisfaisant, je cherchais à savoir ce que je peux faire pour éviter qu'un conducteur subisse la situation.

Benoît Chauvin : Je donne la parole à Stéphanie Jegu, qui voulait vous répondre.

Stéphanie Jegu : Quelques réseaux ont modifié le temps d'appui et de relâchement. La majorité utilise des temps respectifs de 12 et 3 secondes, mais un réseau fixe ces temps à 8 et 8 secondes. Je ne connais pas la genèse de cette décision, mais le niveau local a été écouté.

J'ai également retenu du guide du STRMTG que les freinages d'urgence dus à un défaut de veille se font à une puissance progressive, du moins sur les nouveaux matériels. Elle doit être douce au départ, avant d'être plus forte, puisque le tramway doit s'arrêter sur une distance impartie. Ceci permettra peut-être d'éviter certaines chutes dans la rame.

Benoît Chauvin : Nous pouvons prendre une dernière question.

Jean-Louis Thevenon, représentant AUTA-FNAUT : En tant qu'usager des transports, je pensais également qu'un tramway était plus simple à conduire qu'un bus. Je constate que cette activité est plus compliquée, ce qui m'inquiète un peu. Nous étions très satisfaits comme usagers de l'arrivée d'un tramway à Clermont-Ferrand, comme le montre la fréquentation de 70 000 voyageurs par jour. Rassurez-vous, je n'irai pas expliquer aux usagers qu'ils ne doivent plus emprunter le tramway.

Benoît Chauvin : Ce ne serait pas bienvenu de la part d'un représentant de la FNAUT.

Jean-Louis Thevenon : Le système tramway devenant de plus en plus contraignant, je crains que les autorités organisatrices et les constructeurs privilégient dans les aménagements futurs le mode routier amélioré. Les usagers clermontois sont attachés au tramway et demandent plutôt une amélioration du système qu'un remplacement par des modes de transports publics moins contraignants mais moins performants.

Benoît Chauvin : Ce sont des choix politiques. Excusez-moi, je ne vous avais pas vu.

Mohamed Farhi, Représentant syndical CGT, Transpole Lille : Il n'y a pas de souci. On a beaucoup insisté aujourd'hui sur la résolution de problèmes techniques. Je voulais pour ma part souligner que la réponse n'était pas toujours technique, même si elle demeure fondamentale pour permettre une conduite du tramway dans les meilleures conditions de sécurité pour le salarié comme pour les usagers.

Je voudrais également rappeler que le tramway travaille en milieu hostile ; il n'est pas le seul utilisateur de la route, traverse des carrefours empruntés par d'autres véhicules, est confronté à des piétons qui traversent de façon parfois intempestive. Il faut également prendre en compte l'environnement et les conditions de travail. On oublie souvent de mettre en place une organisation du travail qui permette aux salariés d'être pleinement efficaces au moment où ils sont derrière leur poste de conduite. L'UTP ou les autorités organisatrices ne s'intéressent qu'à la rentabilité, à la production. Ce n'est pas le cas ici, puisqu'il s'agit d'un EPIC mais cela est vrai dans d'autres réseaux. Quand on augmente la charge de travail des conducteurs, c'est leur vigilance qui diminue lorsqu'ils sont à leur poste de conduite. Le risque d'accident augmente donc.












Par ailleurs, on nous vante le métro automatique comme étant un moyen de transport sûr, avec un minimum de salariés. Il faut savoir que Keolis, qui exploite le réseau automatique de Lille, fait descendre des personnes des bureaux en cas de grève, alors qu'elles ne sont pas compétentes, pas formées, pour pouvoir continuer à faire fonctionner le réseau. Les autorités organisatrices ferment les yeux sur cette situation. Ma remarque visait à faire prendre conscience du fait que le métro automatique ne fonctionne pas tout seul. Beaucoup de personnel doit intervenir autour du métro pour pouvoir répondre aux dysfonctionnements qui peuvent se produire à n'importe quel moment.


[Applaudissements]

Benoît Chauvin : Merci pour votre intervention. Je clôture ici cette table ronde. Je remercie l'ensemble des intervenants pour la

qualité de leurs prises de parole, ainsi que les personnes de la salle, qui étaient très intéressantes.

Bibliographie

- BEA-TT. (2005). Rapport d'enquête technique sur l'accident de tramway survenu à Rouen le 30 août 2004 (pp. 82). Paris: Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre .
- BEA-TT. (2016). Rapport d'enquête technique sur la chute mortelle d'un voyageur dans un tramway lors d'un freinage d'urgence le 3 septembre 2012 à Montpellier (34) (pp. 48). Paris: Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre .
- Cail, F., Morel, O., & Aublet-Cuvelier, A. (2011). Quantification des contraintes biomécaniques de 4 conducteurs de tramway de T2C (pp. 66): INRS.
- Doniol-Shaw, G., & Foot, R. (Eds.). (2004b). *Travail de conduite et sécurité des tramways : enjeux pour la conception du poste de conduite*. Marne-la-Vallée: LATTTS/T2C .
- Foot, R., (2013). *La vacma : un dispositif de sécurité qui met en cause la santé des conducteurs et la sécurité de conduite sans « raison »*. Réunion du CHSCT de TAM du 1er février 2013 .
- Foot, R., & Garrigou, A. (Eds.). (2014). *Homme mort et conditions de travail des conducteurs de tramway. Actes du colloque organisé par le LATTTS, le LSTE, la FNST CGT et Indigo Ergonomie le 23 juin 2014*. Marne-la-Vallée: Université Paris Est .
- Foot, R., (2017) *Analyse de l'accident mortel de voyageur d'un tramway du réseau de Nice, survenu le 11 avril 2015*. [Rapport Technique] LATTTS - ENPC .
- Franchi, P., & Huyghe, D. (2011). T2C : Prévention des TMS chez les conducteurs de tramway (pp. 102): Idénéa Ergonomie.
- Mollard, R., Coblenz, A., & Cabon, P. (1991). Détection de l'hypovigilance chez les conducteurs de train *Le maintien de la vigilance dans les transports. Journée d'étude de l'INRETS* (pp. 65-71). Caen: Paradigme.
- Mouchel, M., Anceaux, F., Fourez, E., & Miglianico, D. (2012). *Lien entre stimulation environnementale et vigilance des conducteurs de tramways : une analyse ergonomique*. Communication présentée au 18ème Colloque National de Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement, Tours .
- Peter, J., Fuchs, E., Langanke, P., Meinzer, K., & Pfaff, U. (1983). The SIFA train function safety circuit. II Inefficiency of a Paced Secondary Task as a Vigilance Monitor. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 52(4), 341-352 .
- Peter, J. H., Fuchs, E., Langanke, P., Meinzer, K., & Pfaff, U. (1983). The SIFA train function safety circuit. I Vigilance and Operational Practice in Psycho-physiological Analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 52(4), 329-339 .
- STRMTG. (2015). Sécurité des Postes de Conduite des Tramways – Version 3 *Guide technique* (pp. 27). Saint Martin d'Hères: Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés .
- STRMTG. (2017). Fonction de veille des tramways. Exigences de sécurité *Guide technique* (pp. 12). Saint Martin d'Hères: Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés .

 Les références suivies de ce symbole sont accessibles en ligne.

Participants*

	NOM - Prénom	Profession	Entreprise ou organisation	Ville
1		Inspecteur du travail	DIRECCTE	Clermont-Ferrand
2		Secrétaire fédéral FNST CGT	FNST CGT	Montreuil
3		Conducteur bus tram (intervenant)	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
4		Conducteur Bus/Tram	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
5		Élu CHSCT	STAN	Nancy
6		Directeur-Général	SMTC	Clermont-Ferrand
7		Conductrice bus tram (intervenante)	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
8		Conducteur Bus + CHSCT	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
9		Directeur Service France	Alstom	Paris
10		Apprenti Ergonome	SEMITAN	Nantes 44
11		Conducteur	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
12		Journaliste	Santé et Travail	Saint-Etienne - Loire
13		Conductrice	CGT TAM	Montpellier
14		Préventionniste	SEMITAN	Nantes
15		Directeur Commercial Services	NTL	Duppigheim
16		Responsable d'exploitation	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
17		Conducteur Receveur	TAM	Montpellier
18		Conducteur Bus	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
19		Conducteur receveur et vérificateur	SEMITAN	Nantes

* Nous avons supprimé les noms et prénoms des participants, sur recommandation de HAL-SHS, pour éviter tout problème d'usage malintentionné ou non conforme à son objet de ces indications dès lors que ce document est librement accessible. Par contre nous avons conservé les titres et entreprises pour rendre compte de la diversité des participants.

20		Ingénieur génie civil	Comité Français de l'Association Mondiale de la Route (CF-AIPCR)	Beaumont
21		Agent de maîtrise, responsable d'équipe	T2C	Clermont-Ferrand
22		Retraité SNCF	Association A.S.T.U.C.E .	Clermont-Ferrand
23		Enseignant chercheur	UCA	Clermont-Ferrand
24		Agent Maitrise RE	Délégué syndical CFE-CGC	Clermont-Ferrand
25		Responsable Ressources	SMTC AC	Clermont-Ferrand
26		Responsable Management - Exploitation	KEOLIS MOBILITES DIJON	Dijon - 21000
27		Agent de maîtrise, responsable d'équipe	T2C	Clermont-Ferrand
28		Ergonome	AST GRAND LYON	Lyon 69008
29		Conducteur	STAS	St Etienne LOIRE
30		Responsable RH	T2C	Clermont-Ferrand
31		Conducteur bus + CHSCT	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
32		Conducteur-Receveur	KEOLIS Lyon / Comité Régional CGT Auvergne Rhône Alpes	Lyon (69)
33		Chef de projet - Acquisition Tramway	SEMITAN	Nantes 44
34		Technicien d'exploitation	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
35		Ergonome	7 ERGONOMIE	Nancy 54000
36		Conducteur	TRANSPOLE TU de LILLE "CGT-TRANSPOLE"	Marcq-en-Baroeul (NORD)
37		Ergonome	7 ERGONOMIE	Nancy
38		Conducteur	STAS	St Etienne
39		Conducteur Bus, élu DP	T2C	Clermont-Ferrand
40		Sociologue	LATTS	Marne la Vallée

41		Responsable d'équipe SOM	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
42		Service Administratif	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
43		Responsable des chefs d'équipe d'exploitation	T2C	Clermont-Ferrand
44		Psychologue du travail - Ergonome	Presta RH	Vichy
45		Conducteur	STAS	St Etienne
46		CARSAT Auvergne		Clermont-Ferrand
47		Conducteur receveur	SEMITAN	Nantes
48		Conducteur	CGT TAM	Montpellier 34
49		Agent de Maitrise du Controle (AMCM)	CHSCT - syndicat CFE-CGC	Clermont-Ferrand
50		Responsable d'équipe Services Techniques	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
51		Ergonome	Quid Ergo 63	Puy-de-Dôme
52		Responsable MRSF Manager Matériel Roulant	Transports publics de la région lausannoise	Lausanne
53		Chargée de Mission	UTP	Paris
54		Directrice de l'offre et des partenariats	SMTC-AC	Clermont-Ferrand
55		Responsable d'équipe SOM	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
56		Inspecteur du travail	DIRECCTE AURA	Clermont-Ferrand
57		ACI WATTMAN	KEOLIS LILLE "TRANSPOLE"	Marcq-en-Baroeul
58		Conducteur de Tramway	KEOLIS Lyon	Lyon
59		Chargé de mission Exploitation	AGIR	Paris
60		Agent de maîtrise	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
61		Responsable d'équipe Contrôle	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
62		Responsable d'unité d'exploitation	CITURA - TRANSDEV REIMS	Reims
63		Conductrice de bus	Syndicat CGT	Dijon

64		Responsable Exploitation Tram	STAN	Nancy
65		Responsable travaux déviation, SOM	T2C	Clermont-Ferrand
66		Agent de maîtrise, responsable d'équipe	T2C	Clermont-Ferrand
67		Retraité -Adjoint au Maire	Mairie de Gerzat	Gerzat
68		Conducteur de bus urbain de Chambéry	STAC	Chambéry
69		Ergonome	rHésus Consulting	
70		Chef Centre Bus et Tramway Saint Pierre	Régie des Transports Métropolitains	Marseille
71		Ingénieur sécurité	SEMITAN	Nantes
72		Responsable SFT	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
73		Chef de projets	NTL	Strasbourg
74		Conducteur Bus	STAN	Nancy
75		Contrôleur	CGT Transports Urbains	Dijon
76		Responsable Matériel Roulant Tramway	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
77		Conducteur Receveur	SATUC UNSA	Clermont-Ferrand
78		Conducteur tram	KEOLIS TBM	Bordeaux
79		Conducteur Bus/Tram	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
80		Conducteur Bus + CE	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
81		Responsable Services Techniques	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
82		Machiniste	RATP	Paris
83		Conducteur	Besançon mobilités	Besançon
84		Machiniste	RATP	Paris
85		Conducteur de bus	Syndicat CGT des TPUV de Dijon	Dijon
86		Machiniste	RATP	Paris

87		Délégué syndical mécanicien OP3	EPIC T2C	Clermont-Ferrand
88		Membre CA T2C	AUTA FNAUT	Riom
89		ACI Wattman	KEOLIS TRANSPOLE	Marcq-en-Baroeul
90		Électromécanicien	TAM	Montpellier