Expertise pour le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail de la CGFTE Nancy. Accidents : est-il prudent de ne pas écouter les conducteurs ? Analyse de l'expertise du Tribunal Administratif

Robin Foot

▶ **To cite this version:**

Robin Foot. Expertise pour le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail de la CGFTE Nancy. Accidents : est-il prudent de ne pas écouter les conducteurs ? Analyse de l'expertise du Tribunal Administratif. [Rapport de recherche] LATTS - ENPC; Alternatives Ergonomiques; Université de Cergy Pontoise (UCP). 2002, pp.23. hal-01354984

HAL Id: hal-01354984
https://enpc.hal.science/hal-01354984

Submitted on 24 Mar 2022

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.

LATTS

Expertise pour le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail de la CGFTE Nancy

Analyse de l'exploitation du tramway sur pneu et du réseau hiérarchisé des transports urbains de la Communauté Urbaine du Grand Nancy

Accidents : est-il prudent de ne pas écouter les conducteurs ?

Analyse de l'expertise du Tribunal Administratif

Note de travail — janvier 2002

Robin Foot

Cécile Briec, ergonome (Alternatives Ergonomiques) — **Ghislaine Doniol-Shaw**, *coordination,* ergonome (Latts/Cnrs) — **Jacques Duraffourg**, ergonome (Alternatives Ergonomiques/Université de Provence) — **Robin Foot**, *coordination*, sociologue (Latts/Cnrs) **—** **Pierre Zembri**, géographe (Latts/Université de Cergy-Pontoise).

Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés – **UPRES Associée au CNRS, UPRES-A 7082**
ENPC - 6 et 8 av. Blaise Pascal - Cité Descartes - F 77455 Marne-la-Vallée Cedex 2 – Tél + 33 (0)1 64 15 30 00 - Fax : 01 64 15 38 47

Site web : http://www.enpc.fr/latts/accueil.html

Sommaire

INTRODUCTION **3**

PRÉVENIR « L'OCCURRENCE DE L'ERREUR HUMAINE » POUR ÉVITER LES ACCIDENTS ? **4**

DEMANDES POUR UN RAPPORT INTROUVABLE **5**

UNE PAROLE SANS IMPORTANCE, CELLE DES CONDUCTEURS DANS L'EXPERTISE **7**

RETOUR SUR LES FAITS AVEC LES CONDUCTEURS **9**

L'ACCIDENT DU 6 MARS 2001 9
L'ACCIDENT DU 10 MARS 2001 10

LES CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE DEMANDÉE PAR LE TRIBUNAL ADMINISTRATIF **11**

LES CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE ET LES DIRES DES CONDUCTEURS **12**

L'ACCIDENT DU 6 MARS 2001 13
Alarme de défaut majeur et acquittement *13*
Distribution spatiale et logique des informations entre le PLC et les boutons de mode *14*
Règles formelles et situation de crise *16*
L'ACCIDENT DU 10 MARS 2001 18
La montée en absurdité de la procédure de transition *19*
L'énigmatique contrôle de l'embrayage des articulations *20*
LA CHAÎNE DE SÉCURITÉ SUFFIT-ELLE À SÉCURISER LE TRAMWAY ? 21

ANNEXES **23**

INTRODUCTION

Certitudes

Ouf, les incertitudes commencent à se changer en certitudes. Alain Bertrand développera le cadre dans lequel s'inscrit l'avenir du tram, à quelles contraintes doivent obéir les tenants et les aboutissants de cet épineux dossier. Avec accidents, expertise, tribunal administratif en toile de fond.

S'il y a eu une période d'incertitudes, c'est que les élus de la collectivité nancéienne ont choisi de s'entourer de toute les précautions requises pour que cette remise en service du tram se fasse dans les meilleures conditions. Rien à dire.

A présent, le rapport d'expertise est (enfin) sorti avec une conclusion qui nous met hors de cause. Le processus de mise en place du tram va pouvoir s'achever, avec un calendrier des étapes à franchir.

Autre certitude : les dirigeants de la CGFTE veilleront, pour défendre la réputation des salariés de l'entreprise et les intérêts de la collectivité, à ce qu'aucune étape dans cette phase de (re)lancement ne soit oubliée.

Ph. Louste

rapport. J'ai l'impression que cette période de doute était lourde pour tout le monde. Nous en sommes sortis et nous allons continuer à travailler dur. Je pense que ça ne va pas être facile, mais certainement plus constructif.

• Correspondance : Mais la responsabilité éventuelle de la CGFTE a bien été examinée au cours de cette enquête. On ne s'est pas seulement intéressé à la technique ?

• Alain Bertrand : Non, l'expert a bel et bien cherché à déterminer si des fautes n'avaient pas été commises également à notre niveau. Il s'est interrogé sur notre programme de formation, il a cherché à savoir si des erreurs impardonnables n'avaient pas été commises par les conducteurs. Le rapport dit qu'effectivement un des accidents a été provoqué par une erreur humaine mais ce qu'il dit aussi, c'est que cette erreur peut être tellement reproduite qu'il faut l'empêcher technologiquement.

Correspondance, bulletin d'information de la CGFTE Nancy, n°7, juillet 2001

Dans la lettre du 5 octobre 2001 (cf. annexe du rapport intermédiaire « le tramway sur pneu : le point de vue de la conduite »), adressée au CHSCT, nous avions justifié notre demande de consultation du rapport d'expertise du Tribunal Administratif pour deux raisons.

La première, liée aux accidents de mars 2001, constitue une remise en cause des conclusions de ce rapport telles qu'elles apparaissaient dans la presse et étaient reprises par la direction de la CGFTE Nancy dans son journal interne « Correspondances » de juillet 2001. Loin de partager les "*certitudes*" de la direction de la CGFTE Nancy, il nous semblait au contraire, au vu d'un certain nombre de témoignages de conducteurs, que la défaillance du système d'information sur l'état du véhicule et/ou du système d'articulation des caisses en mode routier ne pouvaient être exclus. De plus, compte tenu de la manière dont l'exploitation commerciale s'était déroulée, indisponibilité récurrente des matériels, alarmes incessantes, destructuration catastrophique de l'offre de transport, la direction nous semblait être un peu pressée de lire dans ce rapport "*une conclusion qui nous met hors de cause*" tout en faisant porter la responsabilité des accidents à "*une erreur humaine*", nouvelle dénomination du conducteur en la circonstance. Lire le rapport était donc indispensable pour comprendre l'analyse de l'expert et la pertinence des solutions proposées.

La seconde raison est liée à un problème plus général de mise en question, par les conducteurs, d'une des qualités essentielles attribuée par la hiérarchie, la CUGN et Bombardier à ce tramway : son caractère monotrace. La ville a manifesté sa confiance en ce trait innovant du TVR de Bombardier en laissant indisponibles les aiguillages installés qui auraient permis aux conducteurs de passer en mode guidé les deux virages serrés d'Essey-lès-Nancy où ont eu lieu les accidents de mars et d'octobre/novembre 2001. Cette confiance était telle qu'elle a, après l'arrêt de l'exploitation du tramway, implanté des

poteaux et barrières en bordure de trottoir à ces endroits, ce qui a eu pour effet de resserrer encore les virages en ne permettant plus aux tramways de monter sur les trottoirs, ce qu'ils faisaient assez régulièrement auparavant. La hiérarchie de la CGFTE Nancy, quant à elle, exprimait également sa confiance en cette qualité du tramway par l'intermédiaire des formateurs. Dans un des manuels du centre de formation, édité en septembre 2001, le caractère monotrace du système hydraulique de direction (p.18) et des essieux (p.4) est clairement affirmé. Les formateurs ont repris cette affirmation à leur compte et en ont fait un de leur leitmotiv auprès des conducteurs. Seuls les conducteurs ont contesté cette affirmation pour avoir vécu, "*à de multiples reprises, des situations où ils constataient que le dernier essieu n'empruntait pas les traces du premier*" (lettre du 5/10/01). Il était important pour notre analyse de savoir comment l'hypothèse d'un fonctionnement non monotrace du tramway avait été évoquée sinon retenue dans l'expertise du Tribunal Administratif.

Depuis cette lettre, quatre accidents (le 19 octobre, les 6, 7 et 9 novembre 2001) au même endroit, près de la station Roosevelt, ont ponctué la reprise des essais du tramway et ont manifesté publiquement que ce tramway, contrairement à ce qui était dit jusque là, n'était pas monotrace, que là où passait l'avant, l'arrière ne passait pas forcément. Ces accidents sont venus confirmer l'importance qu'il y avait à écouter les conducteurs et à comprendre comment ce tramway se conduisait.

En effet, si l'on sait, dorénavant, « *officiellement* » que ce tramway n'est pas monotrace (cf. compte rendu du CHSCT du 31/10/01), l'on ne sait toujours pas comment il fait sa trace. L'analyse de l'expertise du Tribunal Administratif, si elle ne permet pas de répondre positivement à cette interrogation, permet néanmoins de cerner les zones d'ombre dans le fonctionnement de ce tramway.

PREVENIR « L'OCCURRENCE DE L'ERREUR HUMAINE » POUR EVITER LES ACCIDENTS ?

Les 6 et 10 mars 2001, au départ du terminus de Mouzimpré, deux tramways, après avoir effectué un changement de mode de conduite, passage de guidé à routier, ont heurté avec le troisième élément un poteau dans un virage.

Le 12 mars 2001, le Préfet publie un arrêté interdisant la circulation du TVR de Bombardier.

Le 14 mars 2001, la Communauté Urbaine du Grand Nancy (CUGN) demande par référé une expertise au Tribunal Administratif de Nancy.

Le 9 avril 2001, le Président du Tribunal Administratif désigne Simon Cynober comme expert.

Le 14 juin 2001, le rapport d'expertise est remis par Simon Cynober au Président du Tribunal Administratif.

Le 18 juin 2001, les différentes parties, dont la CGFTE, reçoivent ce rapport.

Ce rapport ne fait pas l'objet d'une diffusion publique. Même les élus de la CUGN n'y ont accès que de manière limitée, celle d'une consultation sur place. Les autres parties ne contribueront pas plus à la diffusion de ce rapport. En particulier, ni le Comité d'Etablissement (CE) ni le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT) de la CGFTE, pourtant les premiers intéressés à son contenu, n'auront accès à ce document. Aux différentes demandes, il sera opposé non un refus mais l'affirmation que la CGFTE ne détient pas le rapport (cf. le compte rendu du CHSCT des 4 et 11 septembre).

Seule une note de synthèse, réalisée probablement à l'initiative de la CUGN, a été rendue publique et diffusée dans la presse (cf. annexe).

Ce document fait une large place à "*une non intégration, dans la conception de la transition, de l'occurrence de l'erreur humaine"* pour expliquer ces accidents. L'erreur humaine est celle des conducteurs, sans qu'il en soit indiqué la nature, et l'erreur de conception est "*d'avoir autorisé le démarrage du véhicule sous performance nominale"*. Les conclusions pratiques que l'expertise tirait consistaient à garantir que l'exécution d'une transition entre modes — de routier vers guidé ou l'inverse — soit '*totalement assurée et validée par le système"* et que le système mette le conducteur dans une "*impossibilité de démarrer selon la procédure normale, en cas de transition inachevée"*.

Ces conclusions se sont traduites par l'implantation d'une « chaîne de sécurité » en parallèle du système informatique connecté à l'ordinateur de bord, le PLC. Ce nouveau système a pour charge d'une part de doubler le contrôle réalisé par le système PLC des organes impliqués dans la réalisation des modes guidé et routier, essentiellement les galets, les coussins d'air et les articulations entre caisses et, d'autre part, en cas de constat d'un dysfonctionnement, de couper ou brider à 5 km/h la commande de traction du véhicule durant les phases de transition entre deux modes ainsi que dans un mode donné, si un dysfonctionnement apparaît durant la conduite. Avant l'installation de cette « chaîne de sécurité », le système PLC ne bridait la vitesse du véhicule que lors de la transition du routier vers le guidé durant la phase de droppage ; la transition inverse, se faisant à l'arrêt, la vitesse n'avait pas lieu d'être limitée.

DEMANDES POUR UN RAPPORT INTROUVABLE

Le principal problème de cette synthèse est qu'il n'y avait pas de reprise du raisonnement qui avait conduit l'expert à formuler ces conclusions. Aucun élément cité ne permettait de comprendre cette focalisation sur l'erreur humaine, sur une erreur de conduite. Ce parti pris était d'autant plus étrange que les témoignages des conducteurs impliqués, que nous avions

recueillis, ne permettent pas d'étayer une telle hypothèse. Même dans le cas de l'accident du 6 mars 2001, la reconnaissance par le conducteur d'un non respect d'une procédure ne pouvait expliquer à elle seule la dérive de la troisième caisse (cf. annexe au compte rendu de la réunion du 2 août du « groupe de travail véhicule » dans le rapport intermédiaire « Le tramway sur pneu : le point de vue de la conduite »). Pour celui du 10 mars, il était encore plus évident qu'aucune erreur de conduite ne pouvait expliquer l'accident.

De plus, des témoignages produits dans le cadre d'entretiens ou de réunions de travail avec des conducteurs du secteur tram ont mis en évidence que d'autres conducteurs que ceux impliqués dans les accidents des 6 et 10 mars avaient eu également l'expérience de « quasi accidents » similaires. Là aussi, comme dans le cas de l'accident du 10 mars, aucune alarme ne s'était déclenchée lors de la phase de transition. Il a également été fait état, par les conducteurs, de comportements « anormaux » du véhicule : rouler portes ouvertes sans déclenchement d'alarme, désalignement du véhicule en ligne droite ou en virage…

Enfin, au cours de la réunion du CHSCT du 31 octobre 2001, nous apprendrons par le directeur de Connex qu'un accident similaire avait eu lieu sur le site du Trans-Val-de-Marne où le tramway de Bombardier avait été expérimenté en 1997/1998. Les circonstances de cet accident n'avaient pas été transmises à l'expert nommé par le Tribunal Administratif. Malgré la loi du silence qui semble peser sur ce tramway, il semblerait, d'après les éléments recueillis auprès d'agents de la RATP, qu'il ait eu lieu en décembre 1998, hors exploitation commerciale donc sans voyageurs, 1 km après la fin de la partie guidée. Le conducteur a dédroppé sans problème et conduit sans alarme durant tout ce temps avant que le troisième élément dérape dans un virage et aille heurter le mur du cimetière.*

Tous ces éléments convergeaient pour rendre indispensable une analyse du rapport lui-même. Dans le cadre de l'expertise réalisée pour le Comité d'hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail de la CGFTE, nous avons donc, à notre tour, demandé à la direction de la CGFTE Nancy de pouvoir disposer de ce rapport. Après des réponses similaires à celle faite aux représentants des salariés à nos courriers des 3 et 29 août 2001, la direction nous a confirmé, lors de la réunion du Comité de Suivi du 17 septembre 2001, être en possession de ce rapport mais ne pas pouvoir nous le transmettre sans l'autorisation préalable de la CUGN. Cette autorisation a été demandée au cours de la réunion avec la CUGN et Bombardier du 26 septembre.

Il faudra attendre la réunion exceptionnelle du CHSCT, le 31 octobre 2001, pour qu'un accord s'établisse, en l'absence de réponse de la CUGN, et que la CGFTE permette aux experts du Latts d'avoir accès à ce rapport.

Finalement, cette consultation a eu lieu dans les locaux de la CGFTE à Nanterre le 7 décembre 2001. Pour un tel document, ces conditions ne sont évidemment pas satisfaisantes et ne permettent pas, en particulier, une analyse sereine du raisonnement suivi par l'expert ainsi que celle du contenu des pièces venant l'étayer. Cette consultation nous a permis, malgré tout, de confirmer nos doutes quant à la pertinence des hypothèses retenues

* Un rapport réalisé par le Conseil Général des Ponts et Chaussées en mars 2003 (Affaire n° 2002-0264-01) "Expertise sur la sécurité du système de guidage du Transport sur Voie Réservée Nancy et Caen" analyse cet accident qui s'est produit non en décembre 1998 comme indiqué dans ce rapport mais en décembre 1999: "Il s'agirait donc là d'un précurseur aux deux accidents des 6 et 10 mars 2001 survenus à Nancy lors de la première mise en service, dans des conditions comparables après passage en mode routier où le verrouillage des vérins ne s'est pas effectué correctement. Ce type d'incident a été traité initialement en considérant que le conducteur vérifierait lui-même les indications de l'ordinateur de bord aux changements de mode ; ce qui s'est vite révélé insuffisant. On note que cette répétition, plus d'un an après le premier accident, dénonce une absence de prise en compte du retour d'expérience des essais sur le TVM." (p.7).(Note ajoutée a posteriori du présent rapport

par l'expert nommé par le Tribunal Administratif, ce qui peut conduire à remettre en cause la validité des solutions retenues visant à prévenir le renouvellement de tels accidents.

UNE PAROLE SANS IMPORTANCE, CELLE DES CONDUCTEURS DANS L'EXPERTISE

L'analyse des accidents des 6 et 10 mars a joué un rôle important dans les mesures prises pour sécuriser le tramway. Pourtant cette analyse s'est faite, pour l'essentiel, sans tenir compte du point de vue de la conduite. Seuls ont été entendus les deux conducteurs impliqués dans ces accidents. Même ceux là ne l'ont été qu'avec difficulté. La première audition est annulée sans véritable explication : *"Ils n'ont pas voulu nous recevoir une première fois. Ils nous ont convoqués dans leurs bureaux de 4 à 5. On a attendu. Ils sont sortis à 5 heures 30. On avait attendu 1 heure et demi et ils nous ont dit : « on n'a pas besoin de vous, on a tout ce qu'il faut »*" (entretien avec les deux conducteurs le 29/7/01).

Ils sont malgré tout convoqués de nouveau 15 jours plus tard, le 10 mai, lors de la troisième réunion sur les cinq que comporte l'expertise, pour dire comment cela s'est passé : "*ils nous ont interrogés ensemble sur la façon dont ça s'est passé"*. Mais assez rapidement la réunion prend un tour étrange car c'est l'expert qui explique comment s'est passé l'accident : "*Pour Mouzimpré, ils nous ont bien dit que c'était la force cinétique, ils nous ont dit c'est un S1 ou un S2. On ne comprenait pas. Ils ont été obligés de nous expliquer*". L'explication passe alors par une analogie avec le train : "*Vous comprenez dans un grand virage, le chauffeur de train il faut qu'il ralentisse parce que l'arrière prend de la vitesse avec la force centrifuge"*. Cette question de l'accélération occupe alors une place centrale dans l'audition des conducteurs : "*Il nous a demandé à quelle vitesse nous avons pris notre virage et à quel moment on avait réaccéléré, au mètre près. Il a dit : « c'est hyper important »"*.

L'un indique sa technique :

"*Moi je lui ai expliqué : j'ai accéléré au feu et dans le virage on relâche la pédale et tu jongles avec l'accélérateur pour être toujours à une vitesse uniforme et puis j'ai ré-accéléré une fois que j'ai vu ma première et ma deuxième voiture être ensemble, bien dans l'alignement, et après j'ai vu la troisième faire bingo. Je ne l'ai pas vue, je l'ai entendue."*

tandis que l'autre doute de la faisabilité de la prescription de l'expert comme quoi : « *Il ne faut pas accélérer tant que la dernière voiture n'est pas dans l'alignement »* :

"Si on fait ça le véhicule s'arrête. Je veux bien faire l'expérience quand il veut. On prend le virage, j'attends que la dernière soit alignée. Je suis sûr que le véhicule est pratiquement arrêté".

Puis l'audition prend une tournure quelque peu surréaliste quand le responsable de Bombardier commence à poser des questions sur leur vitesse. L'un dit : "*Il me demande : « A combien vous étiez ? » Moi je lui dit : quand je sors du feu il y a un virage hyper serré je suis entre 5 et 10"* ; l'autre conducteur réponds : *"tu accélères juste un petit coup pour lancer l'engin et puis une fois*

dans le virage, tu lâches. Et tu tâches de maintenir la vitesse. Tu es à 5/10". Ces explications n'ont pas eu l'air de satisfaire le responsable de Bombardier : "*il nous croyait pas quand on lui disait qu'on était à 10. Il nous disait vous êtes à plus que ça, entre 10 et 15. Il disait « si vous êtes à 15 vous bloquez donc vous étiez à 14 car, compte tenu du choc, le truc a pris tellement de vitesse"*.

Le raisonnement du responsable de Bombardier s'appuie sur le fait que la vitesse serait bridée à 15 km/h quand il y a un défaut dans la transition entre mode guidé et mode routier. Pour lui, comme le tramway était nécessairement en défaut, sa vitesse était limitée à 15 km/h mais la force du choc indique qu'il allait le plus vite possible, d'où la vitesse de 14 km/h… Ce raisonnement est spécieux à plus d'un titre. En premier lieu, il n'y avait pas de limitation de vitesse quand on « dédroppait ». En second lieu, "*ce n'était pas le problème parce que le virage est tellement prononcé que tu ne vas pas à 15 ; je sais pertinemment bien que je ne peux pas être à 15"*.

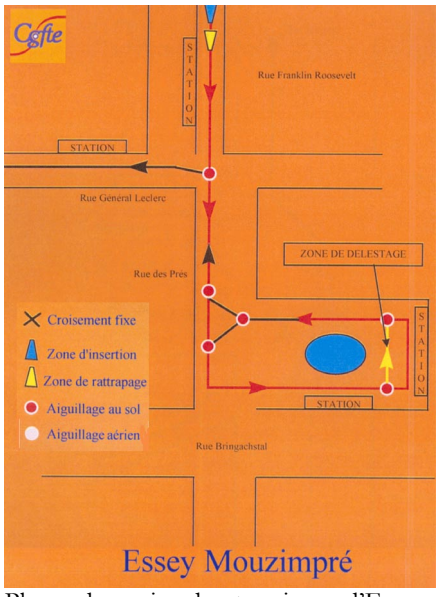
Au bout d'un quart d'heure, ils sont remerciés d'un : "*c'est tout ce que je voulais savoir, au revoir"*.

La manière dont s'est déroulée l'audition, leur font dire que, d'une part, "*Ils ont assimilé les deux accidents* et que, d'autre part, "*Ils sont persuadés que c'est à cause de la vitesse qu'on a dérapé*". Cette impression des deux conducteurs se révèlera fondée à la lecture du rapport et des compte rendus de réunion. Quand ils arrivent dans cette troisième réunion, les scénarios des accidents avaient déjà été écrits lors des deux séances précédentes.

Au cours de cette audition, rien ne sera dit ni sur l'état du véhicule ni sur le système d'information sur cet état. Tout sera focalisé sur le fait que les conducteurs ont démarré sans s'assurer de pouvoir le faire, sans s'apercevoir que leur véhicule n'avait pas achevé son changement de mode. C'est bien cela que traduit l'insistance à les interroger sur la vitesse, à leur expliquer les effets de la force centrifuge. La vitesse est la cause *puisque* les articulations sont débrayées. De manière implicite, l'audition des conducteurs a manifesté que leur parole ne valait pas grand chose, qu'elle n'était prise en compte que dans la mesure où elle confortait la thèse de l'expert. Ainsi le fait que, pour le premier accident, rien n'indiquait au PLC que les articulations n'étaient pas embrayées, qu'il n'y avait pas d'alarme et que, pour le second, il n'y a jamais eu d'alarme, à aucun moment du processus de transition, n'est pas noté.

Convoquée de justesse dans le processus d'expertise, la parole des conducteurs ne fera jamais le poids. Rétablir les faits en tenant compte *aussi* de leur parole est une condition pour un retour sur ces accidents.

RETOUR SUR LES FAITS AVEC LES CONDUCTEURS



Plans de voie du terminus d'Essey-Mouzimpré (document CGFTE)

Les deux accidents ont eu lieu au même endroit, à la sortie du terminus d'Essey-Mouzimpré. L'accès et la sortie de ce terminus se font par une voie unique dans un site propre avec un rail de guidage dans la rue des Prés. La circulation des tramways se fait donc par alternance. En théorie, un appareil de voie situé à l'abord du terminus permet d'assurer l'alternance des départs et des arrivées. L'indisponibilité permanente de ces appareils de voie, ici comme sur l'ensemble de l'itinéraire, a contraint les conducteurs partant du terminus à emprunter le site propre en mode routier. En effet, ces appareils sont disposés de manière permanente afin de permettre le guidage des seuls tramway arrivant au terminus.

Des feux tricolores régulent ce carrefour et la sortie des tramways. Les tramways arrivent en mode guidé et le restent pour assurer le service voyageur et le départ de la station. La manœuvre de dédroppage est réalisé au feu de signalisation qui régule le passage du tramway de la zone du terminus à la rue des Prés.

Photos de la sortie du terminus de Essey-Mouzimpré. Le tramway emprunte le site propre et longe le trottoir en sortie de virage. Sur la photo de droite, le poteau en cause dans les accidents de mars est entouré de barrières.

L'accident du 6 mars 2001

Le conducteur quitte le terminus de Mouzimpré en mode guidé et arrive au feu de signalisation. Il met son frein et enclenche la procédure de transition de mode

normalement c'est-à-dire en appuyant sur les boutons de contrôle/commande de « préparation de mode » et de « mode routier ».

Au cours du « dédroppage », le voyant rouge d'alarme de défaut majeur, situé sur le tableau de bord frontal, s'allume tandis que le « buzzer » se déclenche.

Il consulte alors le PLC, se rend compte que le galet n°1 n'est pas remonté et acquitte l'alarme. Le « buzzer » s'éteint tandis que reste allumé le voyant d'alarme.

Il prévient par phonie de cette alarme « 111 » un technicien de Bombardier situé au terminus. Celui-ci lui dit qu'il arrive.

Entre temps, il interroge de nouveau le PLC et se rend compte que le galet n°1 est remonté. Il acquitte, le voyant d'alarme s'éteint et aucune autre alarme ne se déclenche. Au contraire, sur le PLC, la réalisation du mode électrique routier s'affiche, « ER ». Il prévient le technicien de Bombardier que tout est redevenu normal et démarre sans consulter ni les boutons de contrôle/commande de changement de mode ni la page « articulations » du PLC. Il ne relance pas non plus la procédure de changement de mode.

Le conducteur démarre, passe le virage et, une fois que les deux premiers éléments sont alignés, ré-accélère. A ce moment là, il entend le troisième élément percuter le poteau.

L'accident du 10 mars 2001

Le samedi 10 mars 2001 l'exploitation de la ligne Tram 1 reprend après 3 jours où les conducteurs ont fait valoir leur droit de retrait pour des raisons de sécurité suite à l'accident du 6 mars et à la mise en accusation du conducteur. La reprise se fait après que les conducteurs aient obtenu la garantie par l'administration du fait que le tramway ne présente pas de défauts en termes de sécurité. Les conducteurs ont également eu un rappel de formation sur les alarmes de défaut majeur et les procédures de transition. Ils ont tous une feuille leur rappelant la procédure à suivre (cf. annexe 3 du compte-rendu définitif de l'accident du 10/03/2001).

Le conducteur quitte le terminus de Mouzimpré en mode guidé et arrive au feu de signalisation. Il met son frein et enclenche la procédure de transition de mode normalement c'est-à-dire en appuyant sur les boutons de contrôle/commande de « préparation de mode » et de « mode routier ».

Au cours du « dédroppage », le conducteur suit ce processus à la fois auditivement et visuellement. Il entend les galets de 3 essieux remonter, un silence de quelques secondes (2 ou 3) puis le dernier galet remonter ; il voit au PLC que les galets des trois premiers essieux sont déjà remontés tandis que le quatrième passe de l'état « 0011 » à celui de « 1111 » (c'est-à-dire levé). Il suit également l'embrayage des 3 articulations au PLC, s'assure que le mode routier est validé tant au PLC que sur le bouton de contrôle/commande du mode routier. Durant tout ce processus aucune alarme ne s'est déclenchée, aucun incident n'a eu lieu.

Le conducteur démarre et, dans le virage, se rend compte en regardant dans le rétroviseur que le deuxième élément « part en pointe », c'est-à-dire qu'il ne suit pas le premier élément dans le virage et tend à poursuivre sa route en ligne droite. Le conducteur freine à ce moment là mais c'est trop tard, le troisième élément vient percuter le poteau.

LES CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE DEMANDEE PAR LE TRIBUNAL ADMINISTRATIF

L'expertise du Tribunal Administratif reprend en partie les conclusions de la Commission de la Direction Départementale de l'Equipement qui avait conclu pour l'accident du 6 mars 2001, dès le 8 mars, que "*cet accident résulte d'une erreur humaine, elle-même consécutive à un incident technique"*. L'erreur du conducteur réside en ce qu'il a "*malheureusement redémarré sans avoir relancé l'enclenchement du dispositif d'asservissement, comme le prévoit la procédure de changement de mode, ni avoir vérifié l'allumage permanent du voyant « mode routier » situé à la gauche du tableau de bord, qui clignote tant que la transition n'est pas achevée"*.

En ce qui concerne le deuxième accident, celui du 10 mars 2001, elle sera amenée à aller plus loin car cette même commission conclut en constatant le 13 mars 2001 "*que l'audition des différents acteurs n'a pas permis de déterminer avec certitude les causes du 2ème accident"*.

L'expertise du Tribunal Administratif reprend, pour l'accident du 6 mars, l'analyse faite par la DDE : suite à un incident galet provoquant une alarme de défaut majeur au dédroppage, *"le conducteur redémarre sans avoir pris conscience que l'alarme, indiquant l'état de la chaîne cinématique directionnelle en mode routier, est active*". Il s'agit donc, à la base, "*d'une erreur humaine reconnue"* pour reprendre l'expression de l'expert.

L'expert conclut qu'il y a une alarme de défaut sur « la chaîne cinématique directionnelle », expression apparemment consacrée durant l'expertise pour désigner les vérins qui articulent les caisses entre-elles en mode routier. Cette situation correspond donc au fait que les articulations ne sont pas embrayées, que les vérins ne sont pas verrouillés. De son point de vue, le véhicule démarre « *sous performance nominale* ». Dès la première courbe, la force centrifuge provoque la dérive des caisses. Le non verrouillage de la chaîne cinématique directionnelle est constaté par l'équipe d'intervention qui arrive après l'accident.

La cause de l'accident, pour l'expert, en termes de conception du matériel, réside dans le fait que le conducteur a procédé à un « reset » en coupant la tension. Le processus de transition est resté inachevé : "*La séquence n'avait pas conservé la mémoire de sa position"*. L'expert donne alors son analyse : "*Je pense que l'ordre de verrouillage n'a pas été donné ; j'écarte l'hypothèse d'une défaillance du système de verrouillage"*.

En ce qui concerne l'accident du 10 mars, les causes ont, pour l'expert, une origine commune avec celui du 6 mars : un incident galet lors du dédroppage. La suite diffère, en ce que le conducteur respecte à la lettre toutes les procédures qui ont été mises en place

suite à l'accident du 6 mars. Pourtant, comme pour l'accident du 6 mars, il est rapporté, au cours de cette expertise, que les techniciens de Bombardier constatent, quand ils remettent sous tension le tram, que les trois articulations sont débrayées et la transition est inachevée puisque le bouton de mode clignote. Quoiqu'il en soit, l'accident du 10 mars reste inexpliqué.

Trois configurations de la situation sont exposées dans le rapport d'expertise pour tenter de lever ce mystère :

- Alarme active mais le conducteur ne s'en est pas aperçu.
- Alarme inactive mais interruption de la transition et non verrouillage des caisses
- Alarme inactive et pas d'interruption de la transition donc les caisses sont verrouillées. Il faut alors admettre un déverrouillage accidentel des caisses après l'acquisition du mode routier et un défaut sur les alarmes. Cette hypothèse serait lourde de conséquence pour le matériel ("*conséquences « gravissimes* »").

Pour résoudre cette impasse logique, le rapport fait l'hypothèse que la situation que constatent les techniciens après l'accident correspond à celle d'avant l'accident. La troisième configuration est donc éliminée. Sans que l'on sache sur quelles bases, la deuxième configuration est également rejetée.

La conclusion qui en est tirée est que :

"L'analyse faite dans le cadre du diagramme actuel montre que cet accident se ramène probablement à celui du 6 mars".

Pour les deux accidents, la même conclusion s'impose donc à l'expert : les conducteurs redémarrent en état dégradé, "*sous performance nominale",* et il le font car ils n'ont pas été informés de la nature du risque résultant d'un non verrouillage des caisses. Ce n'est donc pas un problème d'information sur l'état du véhicule qui est en cause mais un problème de formation sur la perception du risque.

Ceci explique probablement l'insistance pédagogique de l'expert sur les forces centrifuges et le rapport avec la vitesse.

Puisque l'information est présente et que le conducteur démarre, il faut donc empêcher techniquement « *l'occurrence de l'erreur humaine* ».

LES CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE ET LES DIRES DES CONDUCTEURS

Reprendre les prémisses de cette expertise à la lumière des dires des conducteurs, dont personne ne conteste la crédibilité et la fiabilité au sein de la hiérarchie directe du « secteur

tram » et de la direction de la CGFTE Nancy, permet d'évaluer la consistance de ses conclusions. Pour le dire clairement, elles résistent mal à cette épreuve tant l'écart est grand. Peut être le pire dans cette histoire est que la parole des conducteurs n'est même pas contestée ; elle est simplement ignorée.

Cette analyse critique porte essentiellement sur la manière dont l'expert a construit les faits des accidents mais elle débouche sur des interrogations sur le fonctionnement et sur le système de contrôle commande du tramway.

L'accident du 6 mars 2001

Les différentes analyses se sont focalisées sur le fait que le conducteur avait reconnu spontanément n'avoir pas regardé les boutons de contrôle/commande avant de démarrer. Cette "*erreur humaine reconnue"*, cet « aveu » d'un manque, d'une non-action — ne pas avoir contrôlé son mode sur les boutons de contrôle/commande — semble avoir permis de faire l'économie d'analyser, de façon positive cette fois-ci, son action de traitement de l'incident galet. Une telle analyse permet pourtant de mettre en évidence une situation pour le moins étrange du point vue du système d'information.

En premier lieu, il faut noter que, tout au long de la procédure de transition de mode, le conducteur ne procède ni à un « reset 24 volts » ni à un « reset total » qui pourrait impliquer une coupure de l'alimentation. Il ne procède qu'à une relecture des états du tramway. C'est en procédant à cette relecture qu'il constate la remontée des galets et qu'il acquitte alors l'alarme qui disparaît. Aucune autre alarme n'apparaît.

Il n'y a donc pas eu de coupure de la tension qui pourrait expliquer une perte de mémoire par l'ordinateur de bord de la position du tramway dans sa séquence de transition. Cet état de fait est clairement rapporté dans le rapport de la commission technique de la DDE qui n'est pas contesté par l'expert : "*Le conducteur a commandé une « relecture » des paramètres du système"* (cf. compte rendu définitif de l'accident du 10/03/).

Au moment du démarrage, le conducteur n'a plus d'alarme sur le tableau de bord frontal. Non seulement il n'a plus d'alarme mais, focalisé sur le PLC, s'il n'affiche pas la page écran « articulations », il remonte de la page écran « galets » à la page écran d'information de mode où s'affiche le mode « ER ». Le PLC n'indique pas une interruption de la transition.

Alarme de défaut majeur et acquittement

Le premier point qu'il nous semble important de noter est que, d'après Bombardier, l'apparition d'une alarme de défaut majeur interrompt la transition entre modes à la séquence en alarme. En l'occurrence, cela signifie que l'alarme « 1111 » sur la remontée des galets (dépassement de la temporisation allouée pour cette séquence de la transition) provoque l'interruption des séquences d'embrayage des articulations et de contrôle du

dégonflage des coussins. Pourtant, bien que ce soit le système informatique qui commande cette interruption de la transition, cette information ne remonte pas au PLC.

Non seulement l'information n'apparaît pas en clair mais en plus tout se passe comme si, une fois cette interruption acquise, le statut de l'alarme initiale changeait de nature et perdait sa signification première. En effet, alors qu'elle se déclenche pour non remontée des galets dans la temporisation allouée (10 secondes), elle peut être acquittée une fois les galets remontés, même quand ils le sont hors délai. Le constructeur a ramené l'alarme à un simple constat de position des galets : "*Le conducteur a commandé une « relecture » des paramètres du système, cette commande ayant pour effet de faire disparaître l'affichage du défaut 1111 plus justifié (tous les galets étant remontés)"* (compte rendu de la commission du 13/03/2001 consécutive à l'accident du 10/03/2001, souligné par nous).

Les effets d'une telle conception du système informationnel conduisent à faire disparaître toute alarme alors que le véhicule n'est plus dans aucun mode et que la transition est interrompue, à l'initiative du système de contrôle, en opposition avec l'ordre commandé par l'agent. Le clignotement du bouton de mode routier (supposé par le constructeur), même s'il existe, ne peut absolument pas être considéré comme une alarme. Cette situation de « non alarme » se vérifie aussi bien le véhicule à l'arrêt qu'après sa mise en mouvement.

On comprend mieux alors pourquoi : *"Le conducteur redémarre sans avoir pris conscience que l'alarme, indiquant l'état de la chaîne cinématique directionnelle en mode routier, est active".*

Il n'y a tout simplement pas d'alarme !

Distribution spatiale et logique des informations entre le PLC et les boutons de mode

La manière dont s'organise la distribution des dispositifs de contrôle/commande des transitions de mode de conduite — routier ou guidé — dans le poste de conduite ne répond ni d'une logique spatiale ni d'une logique cognitive.

D'une part, en termes spatiaux, le dispositif de contrôle/commande des changements de mode est distribué principalement en deux zones non seulement différentes mais en plus opposées dans la sphère de travail du conducteur. En premier lieu, la partie contrôle/commande proprement dite, constituée par les 5 « boutons de mode » regroupés sur la « platine propulsion », située à gauche du conducteur entre son siège et la vitre latérale. Chaque changement du mode guidé vers le mode routier suppose le serrage du frein de parc, situé à gauche également, et l'enclenchement des boutons de « préparation de mode » et de « mode routier ». Une fois ces commandes faites, le suivi du processus se fait par le contrôle de l'allumage du bouton de « mode routier ». Celui-ci clignote d'abord puis passe au fixe en cas de réussite de la procédure. Pourtant, d'après la procédure édictée par le centre de formation de la CGFTE Nancy, l'information donnée par le voyant ne suffit pas ; il faut encore vérifier, en deuxième lieu, sur le PLC, situé à la droite du tableau de bord, l'information de passage en mode routier — affichage « ER » — ainsi qu'aller

chercher une information sur la position des galets en allant sur une page écran spécifique. Une fois vérifiée la position haute des galets — affichage au PLC de l'information « ES1 : 1111, ES2 : 1111, ES3 : 1111, ES4 : 1111 » — alors la procédure de transition est considérée comme validée s'il n'y a pas eu d'alarme. S'il y a une alarme celle-ci apparaît sous forme sonore — buzzer — et visuelle par l'allumage d'un voyant rouge sur le tableau de bord, face au conducteur.

L'attention du conducteur est donc tiraillée entre les deux pôles opposés de son poste de travail en situation normale avec des systèmes d'information très différents — voyants lumineux à gauche et petits caractères alpha-numériques sur un étroit bandeau à droite. Dès que la situation se dégrade, avec l'apparition d'alarme, cette distribution spatiale se traduit par une polarisation du conducteur sur le PLC avec une impossibilité de suivre simultanément l'évolution des boutons de mode.

D'autre part, en termes cognitifs, cet éclatement de l'information, cette prescription d'une vérification des informations apparaissant sur les boutons de contrôle/commande par lecture d'information sur le PLC ne répond à aucune logique explicite. Si le bouton « mode routier » s'allume au fixe, pourquoi faut-il vérifier le mode et la remontée des galets sur le PLC ?

Rien n'est dit sur une possible discordance d'information. Au contraire, quand on regarde les différents « logigrammes » de transition de mode présentés par l'exploitant et par le constructeur, on a l'impression d'une sorte d'indifférence à la forme de présentation de l'information. La différence entre les procédures décrites par Bombardier et par la CGFTE ne semble pas tant renvoyer à une discordance possible de l'information entre les deux dispositifs qu'à une différence de logique d'action dans laquelle ils s'inscrivent. Le constructeur privilégie le PLC tandis que l'exploitant accorde une prééminence aux boutons de contrôle/commande.

Ainsi pour Bombardier, telle qu'elle a été exposée à la commission pilotée par la DDE, la procédure de transition de mode (EG → ER) est initialisée par l'appui, par le conducteur, sur les deux boutons de « préparation changement de mode » et de « mode routier ». Ensuite, tout le processus — remontée des galets, embrayage des articulations et dégonflage des coussins — peut être suivi au PLC où le message « transition » s'affiche.

Si tous les galets sont levés, tous les vérins embrayés et les coussins dégonflés, le PLC affiche « Mode routier ». Les indications des boutons de mode apparaissent alors redondants car on peut déduire leur état d'allumage — éteint, clignotant ou fixe — des informations apparaissant au PLC. Cette impression est confortée à la lecture du logigramme fourni par Bombardier à la Commission de la DDE (cf. annexe 7 du compte-rendu définitif de l'accident du 10/03/2001) car la description de la transition ne comprend pas la vérification de l'allumage au fixe du bouton « mode routier ». La séquence de passage s'arrête à la lecture sur le PLC du message « mode ER ».

Nulle part donc n'apparaît une explicitation d'une possible discordance d'information. Au contraire même, puisqu'une discussion sur les procédures à tenir en cas d'alarme de défaut majeur, qui a eu lieu dans la réunion du Comité d'Etablissement du 28 février 2001, s'est traduite par une note de service qui stipule, après un reset : "*Si l'alarme disparaît, le véhicule peut redémarrer sans problème*".

Dans cette note de service n°17 du 2 mars 2001 (cf. annexe), il est clairement indiqué que l'absence d'alarme au PLC signifie bien que le véhicule est en état de fonctionnement normal, conforme à ce qui a été commandé. Si cette consigne est valide en cas de « reset », en toute logique, *a fortiori*, cela devrait être aussi le cas dans le cadre d'une relecture.

La « faute » du conducteur, à la lecture de cette note n°17, paraît dès lors moins évidente. Cette incompréhension de la logique de fonctionnement des alarmes et des commandes se révèle alors être un phénomène plus général à la CGFTE. Le service de formation, dont on peut supposer qu'il a été consulté au moment de la rédaction de cette note, partageant cette idée, somme toute normale, que l'absence d'alarme ou leur disparition par acquittement signifie la disparition du défaut signalé initialement. Pour tout le monde, à ce moment là, hiérarchie et conducteurs, l'absence d'alarme manifeste logiquement que tout est normal.

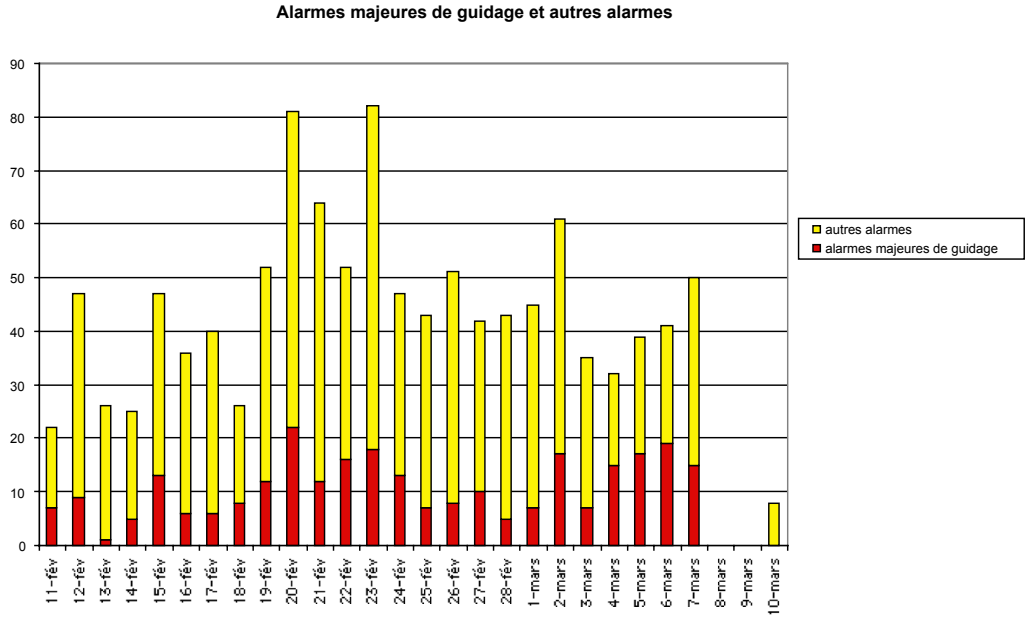
Règles formelles et situation de crise

L'accident est venu perturber ce consensus autour du principe qu'à l'absence d'alarme correspond une situation normale. Chacun s'est alors replié derrière les règles formelles édictées initialement. Par exemple, la note n°17 n'est pas évoquée par la direction de la CGFTE Nancy. Pourtant, et la commission de la DDE le note, l'accident du 6 mars n'est pas dissociable de la situation de crise qu'a vécu la « ligne tram » : "*Il va sans dire cependant que les défauts mineurs, relatifs à la fiabilité, rencontrés par le véhicule Bombardier, et les manifestations d'usagers insatisfaits qu'ils occasionnent, compliquent la tâche des chauffeurs, et en particulier la bonne exécution des différentes procédures*" (compte rendu de la réunion DDE du 8/3/01).

Quand on analyse les feuilles des signalements recueillis au centre de régulation, on se rend compte précisément de l'importance prise par les défauts et leurs alarmes. Alors que seulement 21 tramways sont en exploitation, plus de 1 100 signalement de défauts sont établis sur la période du 11 février au 10 mars 2001 soit plus de 40 signalements par jour. Contrairement à ce que dit la commission de la DDE, on se rend compte qu'il ne s'agit pas seulement d'alarmes sur des défauts mineurs mais que le nombre d'alarmes de défaut majeur concernant exclusivement le guidage c'est-à-dire à l'exclusion des alarmes de défaut majeur d'isolement, est loin d'être négligeable (cf. graphique ci-dessous).

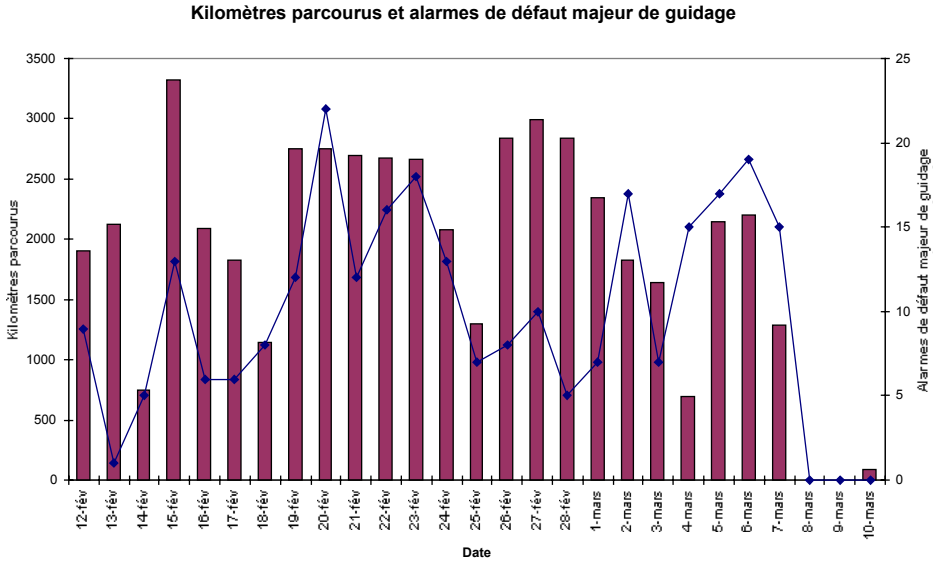
Ces chiffres, s'ils sont à peu près fiables pour les alarmes de défaut majeur, minorent de manière importante, même si on ne peut le quantifier, les alarmes de défaut mineur ; ils donnent une impression de ce que les conducteurs ont vécu comme stress dans leur cabine.

A chaque alarme, en effet, le buzzer se déclenche et, même si le conducteur n'a pas d'action



réparatrice, il doit acquitter au PLC.

Par ailleurs, même si l'on ne retient que les signalements d'alarmes de défaut majeur concernant le guidage, on se rend compte de l'importance de la perturbation de l'exploitation qu'ils occasionnent. En effet, en théorie, comme le décrit le livret de bord réalisé par la CGFTE Nancy, la procédure à suivre, dans ces cas là, consiste à : "*Immobiliser la rame (…), arrêter l'alimentation électrique (…), appeler en urgent le PCR, informer la clientèle et évacuer en toute sécurité, attendre les instructions du PCR"* (p. 67 du livret de bord). Aucune autre procédure de traitement des situations d'alarme sur défaut majeur de transition n'est d'ailleurs prévue dans ce livret.



Le graphique ci-dessus permet de donner une impression de ce qu'aurait ajouté à la destructuration du réseau l'application systématique de la procédure d'évacuation des voyageurs en cas d'alarme de défaut majeur. Sans intervention réparatrice du conducteur ou des techniciens de Bombardier, les voyageurs auraient eu à subir plus de 10 interruptions de voyage par jour ! Ce remaniement informel de la procédure a consisté à reporter le poids de l'exploitation du réseau sur les seuls conducteurs, sans qu'ils aient bénéficié d'un quelconque soutien dans ce travail non prévu.

Les effets de la mauvaise ergonomie cognitive du poste de conduite se sont alors fait sentir. Dans cette augmentation des contraintes pesant sur leur travail, les conducteurs ont alors centré leur attention sur l'instrument qui apparaissait le plus fiable : "*On a pris l'habitude de faire confiance au PLC pour les changements de mode"*. La possibilité d'une discordance n'étant évoquée nulle part, on comprend pourquoi alors, progressivement, compte tenu de la non fiabilité des trams, la logique de ne pas vérifier sur les boutons de changement de mode l'information qui apparaissait sur le PLC, a pu se généraliser chez les conducteurs. L'information, étant en théorie redondante, les boutons de contrôle/commande n'avaient plus de raison d'être consultés, le suivi de l'action au PLC était suffisant. Comme, de plus, aucune information n'apparaissait pour prévenir que le système interrompait la transition et que, enfin, il n'y avait plus d'alarmes, toutes les conditions étaient réunies pour que le tramway puisse démarrer « sous performances nominales ». Mais, dans ces conditions, « l'occurrence de l'erreur humaine » n'est pas à chercher du côté des conducteurs.

L'accident du 10 mars 2001

Pour l'accident du 10 mars 2001, la confrontation des conclusions de l'expert aux dires du conducteur donne des résultats encore plus troublants. En effet, le rapport d'expertise du Tribunal Administratif considère qu'il y a eu un incident à la remontée d'un galet qui aurait donc déclenché une alarme pour défaut majeur et aurait également interrompu la transition. Une telle reconstruction des faits est en effet la seule conforme avec la conclusion dans laquelle il apparaît à l'expert que *"L'analyse faite dans le cadre du diagramme actuel montre que cet accident se ramène probablement à celui du 6 mars"*.

Pourtant, il n'en est rien. Le conducteur signale simplement que le quatrième galet remonte après les trois autres ce qu'il constate auditivement et en suivant le processus de transition au PLC. C'est parce qu'il suit de manière extrêmement attentive cette transition qu'il peut noter ce détail qui n'est en aucun cas un incident, simplement la description d'un déroulement temporel d'une action. Le conducteur a la nouvelle fiche de procédure (cf. annexe 3 du compte-rendu définitif de l'accident du 10/03/2001) réalisée pour la circonstance par le centre de formation de la CGFTE Nancy sous les yeux et en suit scrupuleusement toutes les étapes. C'est pour cela qu'il peut décrire précisément au technicien de Bombardier ce qui s'est passé — passage des essieux de l'état « 0011 » à « 1111 » avec le 4 qui met 2 à 3 secondes de plus que les 3 autres.

Il n'y a donc pas eu d'incident puisque la remontée des essieux s'est faite dans le temps imparti par la temporisation (10 secondes). Dans de telles conditions, retenir l'hypothèse d'un défaut majeur dont le conducteur n'aurait perçu ni l'alarme sonore ni l'alarme visuelle est complètement absurde. Il faudrait en effet admettre qu'un même conducteur puisse entendre le bruit du quatrième essieu à l'extrémité du tramway sans qu'il entende celui du buzzer dans la cabine, qu'il puisse lire les petits caractères s'affichant au PLC pour indiquer la remontée des galets ou l'embrayage des articulations sans voir l'alarme rouge s'allumer sur le tableau de bord frontal.

Même si la CUGN a porté plainte pour malveillance en mars 2001 et si une audition des deux conducteurs a été réalisée par la police, personne n'a sérieusement retenu cette hypothèse ; ni la police ou le juge d'instruction ne semble avoir donné une suite à cette plainte, et l'expert n'évoque même pas cette possibilité. Les Renseignements Généraux non plus qui font pourtant une enquête sur le redémarrage du tramway et ont, dans ce cadre, rencontré les responsables du Comité d'Etablissement et du CHSCT. Ils n'ont à aucun moment évoqué cette hypothèse comme sérieuse. L'hypothèse d'un mensonge, quel qu'en soit la motivation, n'a été retenue comme crédible par personne.

Le rapport de l'expert ne retient même pas l'hypothèse qu'il évoque pourtant d'une défaillance du système d'alarme. La seule qu'il retienne est celle de l'oubli par le conducteur de ce qui s'est passé. Celle-ci est impossible à prendre au sérieux dès lors que l'on sait que le conducteur a tout de suite décrit oralement les circonstances de l'accident et qu'il les a consignées par écrit immédiatement. Ce rapport a été transmis moins de trois heures après l'accident au responsable de secteur " (cf. annexe 4 du compte-rendu définitif de l'accident du 10/03/2001).

La montée en absurdité de la procédure de transition

Le premier point que l'on peut souligner dans ce deuxième accident c'est que, si l'on ne peut avoir aucun doute sur le déroulement de la transition, la procédure mise en place à l'issue du premier accident a poussé très loin les actions de contrôle de la transition. En effet, alors que l'on aurait pu s'attendre à une simplification de la procédure, avec un recentrage de l'attention du conducteur sur les boutons de contrôle/commande de mode, on a, au contraire, un renforcement de la dispersion de l'attention du chauffeur entre ces boutons et le PLC.

La principale modification par rapport à la procédure antérieure du livret de bord concerne le rôle du PLC dans la transition. Alors qu'auparavant, le contrôle de la position des galets au PLC s'effectuait après que le bouton mode routier se soit allumé au fixe, là dès que la transition est amorcée, il faut vérifier au PLC la « *position des essieux de guidage* », puis la « *position des articulations du système monotrace* » (séquence 4 de la procédure). Une fois acquises ces informations, il fallait vérifier la validation du mode par le contrôle de l'allumage au fixe du « *bouton blanc mode routier* » (séquence 5) puis il fallait encore une fois retourner sur le PLC.

Ce n'est qu'à l'issue de ces va-et-vient entre les boutons de mode et le PLC, en l'absence d'alarme de défaut majeur « au PLC » et le « voyant blanc mode routier allumé au fixe » que la transition pouvait être considérée comme validée.

Cette procédure manifeste que toutes les incertitudes sur le statut des informations remontant au PLC ou aux boutons de contrôle/commande, loin d'être levées, étaient maintenues en l'état voire aggravées.

En particulier, il est réaffirmé que les alarmes sont gérées au PLC et que l'absence d'alarme au PLC signifie l'absence d'alarme tout simplement. Rien ne permet de comprendre non plus pourquoi il faut vérifier une information apparaissant au PLC par une information remontant au niveau des boutons de mode.

L'énigmatique contrôle de l'embrayage des articulations

Cette absence d'alarme lors de l'accident du 10 mars 2001, pendant la phase de transition, le fait donc que le mode routier soit validé mais que pourtant les techniciens constatent, en arrivant sur les lieux de l'accident, que les articulations ne sont pas embrayées, a entraîné des interrogations sur le mode de validation de ce verrouillage. Dès la première réunion d'expertise, le 19 avril 2001, le constructeur, interrogé par l'expert, "*précise les points suivants : en quittant son arrêt en ligne droite, en amont de la courbe, (…) le véhicule reste sensiblement en alignement (…) le conducteur n'est donc pas forcément alerté par le non verrouillage de la chaîne cinématique directionnelle.*" (compte rendu de la réunion d'expertise du 19/4/01).

Cette explication tend à indiquer que le contrôle du verrouillage des articulations n'est pas un contrôle direct puisqu'il semble normal que l'on puisse ne pas être alarmé d'un non verrouillage des articulations si les caisses du tramway sont alignées. Même si l'on ne peut rien déduire de certain d'une telle formulation ambiguë, il reste que l'on peut continuer à s'interroger sur le mode de contrôle du verrouillage des articulations. Le plus étrange est qu'aucun élément de l'expertise, compte tenu des conditions de consultation de ce dossier, ne permette de répondre à une question à la fois centrale et simple : comment s'effectue le verrouillage des articulations et son contrôle ? Autant pour la question de « l'isolement électrique », la procédure d'expertise a largement recours à des schémas, des dessins et des notes techniques autant là, pour la dérive des caisses, tout se passe comme si les objets mobilisés pour le guidage routier — articulation, galets, coussins d'air et système informatique — n'avaient rien à voir avec les accidents, comme si, *a priori*, tout reposait sur le seul conducteur.

En effet il apparaît manifeste, en tout cas pour l'accident du 10 mars 2001, qu'aucune alarme n'est apparue, ni pendant ni après la transition, et que les caisses n'étaient pourtant pas verrouillées. C'est ce que constate par le rétroviseur et non par le système d'information, le conducteur quand il voit sa deuxième caisse ne pas suivre la première. Il faut donc expliquer cette incohérence. D'autres explications peuvent être mobilisées que le mensonge ou l'oubli du conducteur. Par exemple, le système technique peut « mentir »

pour peu que le contrôle d'état d'un organe — le verrouillage des articulations — soit réalisé par un dispositif indirect qui ne contrôle pas l'organe lui-même.

Néanmoins, même si cette hypothèse permet d'interroger de nouveau l'accident du 10 mars, cela ne répond pas aux situations de quasi accidents qui ont eu lieu également sans alarmes. Comme ils ne se sont pas conclus par un accident ou d'autres quasi accidents en d'autres endroits de l'itinéraire, on ne peut considérer que l'hypothèse d'un non verrouillage non détecté soit la seule piste à explorer. Il faut aussi explorer la manière dont, en état de « performances nominales », le véhicule se comporte. Malgré les assurances données, lors de la réunion du CHSCT du 31 octobre 2001 — "*Des mesures seront réalisées à partir du 7/11/01 dans le dépôt afin d'étudier la dérive des modules dans les courbes"* — (cf. compte-rendu du CHSCT exceptionnel du 31/10/01), aucun test n'a apparemment été fait jusqu'à présent.

La chaîne de sécurité suffit-elle à sécuriser le tramway ?

A l'issue de cette expertise, « une chaîne de sécurité » a été installée en double du système existant pour sécuriser le tramway et prévenir la reproduction des accidents de mars. La matérialité de ce dispositif traduit précisément les propos de l'expertise réalisée par Simon Cynober à la demande du président du Tribunal Administratif. Il provoque la coupure ou la limitation de la traction dès qu'est détecté par le système un défaut de guidage susceptible de mettre en jeu la sécurité sans qu'il soit besoin ou nécessaire d'attendre une intervention humaine, sans qu'il soit besoin de compter sur l'attention des opérateurs.

Ce dispositif est donc centré sur l'hypothèse de « *l'occurrence de l'erreur humaine* » et vise à la prévenir.

Le seul problème est que « l'erreur humaine », entendue comme l'inattention du conducteur aux alarmes, n'est pas à l'origine des accidents des 6 et 10 mars 2001.

En effet le 6 mars 2001, quand le chauffeur démarre, **il n'y a pas d'alarme au PLC** et le voyant d'alarme sur le tableau de bord frontal n'est pas allumé. Il n'y aura pas plus d'alarme quand le véhicule sera en mouvement.

Le 10 mars 2001, **aucune alarme ne s'est déclenchée au PLC** ni durant la transition ni après.

Il y a, à coup sûr, un défaut de conception du système d'alarme puisqu'on peut acquitter une alarme sans avoir enclenché une action réparatrice des conséquences du défaut initial c'est-à-dire l'interruption de la transition. Ce défaut d'alarme se double d'un défaut d'information au PLC de l'interruption de la transition auquel procède le PLC.

Par rapport à l'accident du 10 mars 2001, les choses sont plus troubles. L'absence d'alarme peut signifier une défaillance soit structurelle soit conjoncturelle du système de détection d'état du tramway, selon qu'il s'agisse d'un problème de contrôle indirect de l'état des

articulations, d'une défaillance non détectée du dispositif de contrôle ou un problème de conception du système d'articulations lui-même.

En l'état de nos investigations, la seule chose certaine est que s'il y avait eu une alarme active au tableau de bord frontal, gérée par le PLC, les conducteurs n'auraient pas démarré à l'issue de la phase de transition. Il est donc erroné de considérer que l'on peut prévenir la reproduction de tels accidents en « shuntant » le conducteur avec cette « chaîne de sécurité ». La cause des accidents n'étant pas l'inattention aux alarmes, cette chaîne de sécurité ne répond pas aux problèmes posés par ces accidents.

De plus, l'absence toujours inexpliquée d'alarmes pour l'accident du 10 mars rend illusoire la sécurité qu'apporterait cette nouvelle chaîne. En effet s'il existe un défaut structurel, soit dans le système de contrôle d'état du tramway soit dans le système de verrouillage lui-même, alors la chaîne de sécurité sera mise en défaut comme l'ont été les conducteurs.

En conséquence, cette analyse faite du rapport d'expertise réalisée à la demande du Président du Tribunal Administratif nous amène à considérer que les mesures prises depuis l'arrêt de l'exploitation ne sont pas de nature à répondre aux objectifs de sécurité qui lui étaient assignés. Rien ne permet d'assurer que de tels accidents ne peuvent se reproduire.

ANNEXES

- Compte-rendu définitif de l'accident du 10/03/2001 et annexes ---------- 24
- Compte rendu du CHSCT des 4 et 11 septembre 2001 ---------- 46
- Compte rendu du CHSCT du 31 octobre 2001 ---------- 54
- Synthèse de l'expertise sur le tram demandée au Président du Tribunal Administratif de Nancy (source site web *infodujour.com)* ---------- 58
- Note de service n°17 du 2 mars 2001 ---------- 72

Compte-rendu définitif de l'accident du 10/03/2001 et annexes

Annexe 1 : arrêté préfectoral n°013/DDE/CAB 31

Annexe 2 : expertise relative à l'accident du 06/03/2001 33

Annexe 3 : procédure préconisée par la CGFTE après le 06/03/01 36

Annexe 4 : rapport d'accident du 10/03/01 rédigé par le conducteur..... 39

Annexe 5 : rapport d'accident du 10/03/01 rédigé par le technicien de Bombardier 41

Annexe 6 : interrogations de la CGFTE (document non disponible)..... X

Annexe 7 : logigramme de la transition guidé vers routier (Bombardier)..... 43

Annexe 8 : conclusions de la commission technique sur l'accident du 10/03/01 45

Direction
Départementale
de l'Equipement

Meurthe-
et-Moselle

1ère ligne de tramway sur pneus du Grand Nancy

Commission du 13/03/2001 consécutive à l'accident du 10/03/2001

Compte-rendu définitif

1. Introduction

Réunie à l'instigation de la Direction Départementale de l'Equipement, et conformément au projet de décret sur les transports publics guidés urbains de personnes, la commission doit examiner les circonstances de l'accident du 10/03 pour déterminer les conditions nécessaires à une reprise du service des tramways, ce dernier ayant été suspendu par arrêté préfectoral du 12/03 *(annexe 1)*.

2. Organismes et personnes présents

Etaient présents à cette commission les personnes suivantes : MM. Cauville, Louis, Stock (DDE) ; Arras, Merle (STRMTG) ; Hazotte (DRIRE) ; Marchal (CUGN) ; Gosnet (CERTIFER) ; Piau (SYSTRA) ; Bertrand, Nicolle (CGFTE) ; Piant (CHSCT/CGFTE) ; Reheis, Wolff, Ancelet, Dohen, Khouberman (Bombardier Transport).

Ont par ailleurs été entendus MM. Eberle et Heyd (respectivement conducteurs lors des accidents des 10/03 et 06/03) ainsi que M. Gras (technicien Bombardier intervenu sur l'accident du 10/03).

3. Rappel concernant l'accident du 06/03

Le compte-rendu de la réunion du 08/03, consécutive à l'accident du 06/03 en fin de journée, et signé par la DDE, la CUGN, la CGFTE et Bombardier, est relu *(annexe 2)*.

Fondé sur les déclarations du conducteur, M. Heyd, qui avait précisé ne pas avoir relancé la procédure de dédropage après que celle-ci eut été interrompue à la suite d'un incident technique lors de la remontée des galets de guidage, il concluait à la possibilité de reprise du service moyennant certaines dispositions (rappel de formation dans un premier temps, modification des rames afin d'empêcher leur redémarrage en cas de non verrouillage des vérins dans un second temps).

4. **Conditions de la reprise de service du 10/03**

Sur la base des conclusions précédentes, le service a repris le 10/03 au matin vers 5h, les conducteurs ayant préalablement reçu un rappel de formation sur les changements de mode (dropage, dédropage), les fiches de procédure correspondantes *(annexe 3)* et la consigne de les respecter strictement.
Par ailleurs, la CGFTE avait mis en œuvre la diffusion systématique d'un message écrit aux conducteurs à chaque passage en zone de dédropage (3 sur le parcours aller-retour), via le système d'aide à l'exploitation, et demandant de vérifier l'allumage permanent du voyant « mode routier» avant de redémarrer.

5. **Circonstances de l'accident du 10/03**

Les circonstances de l'accident ressemblent de prime abord à celles de l'accident du 06/03, hormis pour le moment (début de journée le 10/03, fin de journée le 06/03).

Déclarations du conducteur, M. Eberlé

Le conducteur confirme oralement son rapport écrit du 10/03 *(annexe 4)* et déclare :
- être entré vers 5h30 dans la zone d'injection Saint-Georges, en mode guidé ;
- avoir réalisé un premier dédropage (passage en mode non guidé) dans la zone Saint-Georges à la suite du blocage d'un aiguillage ;
- avoir parcouru la ligne à vide entre Saint-Georges et la station Roosevelt à Essey-lès-Nancy en mode non guidé, sans problème particulier ;
- avoir dropé (passage en mode guidé) à la station Roosevelt ;
- avoir rejoint le quai à Mouzimpré en mode guidé et chargé trois passagers ;
- avoir quitté le quai en mode guidé jusqu'au feu de circulation à l'intersection avec la rue des prés ;
- avoir, à l'arrêt (frein), lancé la transition en mode non guidé en suivant strictement la fiche de procédure en sa possession (appui sur les boutons « préparation mode » et « mode routier ») ;
- avoir vérifié dans l'ordinateur de bord, conformément à la fiche, l'état des galets de guidage (les galets des 3 premiers essieux sont apparus immédiatement relevés - « 1111 » -, ceux du 4ème essieu mettant 2 à 3 secondes pour atteindre cet état - passage de « 0011 » à « 1111 » -) ;
- avoir vérifié dans l'ordinateur de bord, conformément à la fiche, l'état des vérins d'articulation (il a bien vu les 3 vérins embrayés « E ») ;
- avoir vérifié, conformément à la fiche et au message écrit affiché par le système d'aide à l'exploitation, le bon allumage du voyant « mode routier » (permanent blanc) ;
- n'avoir constaté aucun défaut affiché et aucune alarme (sonore ou visuelle rouge) dans l'ensemble de la phase qui précède ;
- avoir redémarré en mode non guidé et avoir constaté dans le premier virage le déport de la deuxième caisse vers l'extérieur de la courbe, conduisant à un choc des deux dernières caisses sur les poteaux porte - caténaires présents à cet endroit ;
- avoir entendu le déclenchement d'une alarme sonore après le choc, dont il ne peut préciser la nature ;
- avoir mis le frein de parking et être sorti, a priori sans avoir rien coupé.

Le conducteur déclare aussi qu'avant l'accident, il avait pour habitude de vérifier les paramètres sur l'ordinateur de bord, mais pas systématiquement le bon allumage du voyant blanc ; il avait par ailleurs connu précédemment 1 ou 2 fois le problème du défaut 111 « galets », sur un (ou des) véhicule(s) différent(s), et l'identifie donc a priori bien.

Déclarations du technicien de Bombardier, M. Gras

Le technicien déclare :
- avoir reçu un appel radio du conducteur du véhicule n°10, signalant que sa 2ème caisse avait heurté un pylône ;
- s'être rendu immédiatement sur place à la suite d'un collègue, M. Lebreton ;
- avoir constaté que le véhicule était hors tension ;
- avoir entendu le conducteur parler d'un problème lors de la remontée des galets pendant la phase de dédropage, et explicitement mentionner à ce sujet un « défaut 111 » relatif aux galets de guidage ;
- avoir remis le véhicule sous tension et constaté dans l'ordinateur de bord que les 3 vérins d'articulations étaient débrayés (le voyant « mode routier » clignotait alors lentement en raison d'un « mode non validé » après remise sous tension, le verrouillage des articulations n'étant pas effectif ; les galets et coussins étaient en revanche normalement respectivement relevés et dégonflés) ;
- avoir constaté une alarme sonore et visuelle correspondant à des causes multiples (défaut 113 « articulations », + défaut 172 conséquence du choc).

Le rapport écrit du technicien de Bombardier figure en *annexe 5*.

Contrairement au premier accident du 06/03, il apparaîtrait que le conducteur du 10/03 aurait mené la procédure de changement de mode jusqu'au bout, conformément aux directives.

Le représentant du CHSCT de l'entreprise fait d'ailleurs remarquer qu'on peut a priori exclure une négligence des conducteurs ce jour là (ces derniers étant sensibilisés après le premier accident, ayant subi un rappel de formation et disposant d'une fiche de procédure), et d'autant plus en début d'une journée de reprise du service. Il précise également que, lors de la formation des conducteurs, il a été particulièrement insisté sur la vérification systématique de l'état des galets et articulations à l'ordinateur de bord.

A la suite de son rapport écrit du 13/03 *(annexe 6)*, la CGFTE quant à elle s'interroge, les actions du conducteur ne permettant pas d'expliquer l'accident du 10/03.

Elle précise par ailleurs que les conducteurs ont pour consigne de s'arrêter et s'arrêtent à chaque fois qu'une alarme correspondant à un défaut majeur (défaut de n° commençant par 1 - 111, 113, 172 par exemple -) se déclenche (à l'exception toutefois de l'alarme correspondant au défaut d'isolement électrique pour laquelle un redémarrage sur groupe électrogène serait possible et qui pourrait être déclassée en défaut mineur ultérieurement).

6. **Précisions techniques**

Le constructeur Bombardier présente le logigramme du système *(annexe 7)*, tel qu'il est conçu et a priori tel qu'il fonctionne.

Les différentes étapes de la transition en mode routier sont les suivantes :
- le conducteur appuie à l'arrêt (v < 3 km/h) sur les 2 boutons « préparation changement de mode » et « mode routier » déclenchant une transition ensuite entièrement automatique;
- le bouton « mode routier », initialement éteint, se met à clignoter rapidement, de même que le bouton « mode guidé », initialement allumé, se met à clignoter ;
- le message « transition » s'affiche à l'ordinateur de bord ;
- les coussins pneumatiques ne sont plus sous pression et les galets se lèvent (passage sur l'ordinateur de l'état « 0000 » à l'état « 1111 » pour les 4 capteurs équipant les 2 galets de chaque essieu);
- une fois que (et si) tous les galets sont levés, les vérins d'articulation s'embrayent (passage sur l'ordinateur de l'état « D » débrayé à l'état « E » embrayé pour les 3 articulations);
- les coussins finissent de se dégonfler sous l'effet des galets ;
- si tous les galets sont levés, tous les vérins sont embrayés et tous les coussins sont dégonflés, l'ordinateur de bord affiche « mode routier » ;
- le voyant « mode guidé » s'éteint et le voyant blanc « mode routier » s'allume de manière permanente.

Dans des conditions normales, cette transition prend 8 à 10 secondes au total.

Si, en revanche, l'une des étapes automatiques ne s'accomplit pas dans un délai donné (10 s pour le levage des galets, 10 s pour l'embrayage des articulations, 6 s pour le dégonflage des coussins), l'alarme sonore retentit, le défaut majeur correspondant s'affiche et la procédure est interrompue ; les étapes ultérieures ne se font donc pas et le voyant « mode routier » clignote alors lentement.

Ce cas a été retenu comme cause de l'accident du 06/03 :
- lors de la transition, une alarme sonore a retenti, le voyant rouge « stop » s'est allumé et l'ordinateur de bord a affiché « défaut 111 galets » ;
- le conducteur a acquitté l'alarme (la sonnerie est supprimée mais le voyant rouge reste allumé et le défaut reste affiché) ;
- le conducteur a affiché l'état des galets des essieux sur l'ordinateur (touche info, qui masque la page signalant le défaut) et a constaté d'abord qu'un galet d'un essieu n'était pas remonté (état « 0011 »), puis l'a « vu » remonter (état « 1111 ») ;
- le conducteur a commandé une « relecture » des paramètres du système, cette commande ayant pour effet de faire disparaître l'affichage du défaut 111 plus justifié (tous les galets étant remontés) ;
- la séquence de transition était cependant interrompue, et le voyant « mode routier » clignotait lentement (selon toute vraisemblance) lorsque le conducteur a redémarré, sans vérifier ni l'état « embrayé » des articulations ni l'allumage permanent du voyant.

La CGFTE explique ce fait par l'habitude prise par les conducteurs de toujours rechercher les causes d'une alarme dans l'ordinateur de bord, à la demande des techniciens de Bombardier, pour permettre un diagnostic à distance des problèmes durant la phase de

déverminage ; il y aurait eu une « dérive », les conducteurs ne vérifiant plus systématiquement le voyant lumineux « mode routier ».

D'une manière générale, un défaut (défini comme tel par le système) est affiché sans délai.
Si, dans un mode validé (guidé ou routier), il y a un état non conforme, un défaut est signalé.
En particulier, si un capteur détecte un problème d'embrayage des articulations alors que le véhicule circule en mode routier validé (donc après bon déroulement de la transition), l'alarme retentit, le voyant rouge « stop » s'allume, le défaut s'affiche sur l'ordinateur (défaut 113 « articulations ») et la vitesse du véhicule est automatiquement limitée à 5 km/h.

Ce cas ne s'est apparemment jamais produit (le conducteur lors du premier accident du 06/03, M. Heyd, déclare n'avoir jamais connu ce genre d'alarme).

Le rajout à terme d'une fonction de ce type, pour l'instant inexistante, lorsque le problème survient pendant une phase de transition (mode non validé), avait été demandé à l'issue du premier accident du 06/03.

Enfin, à la suite d'une question de la CGFTE, Bombardier s'explique sur les circonstances d'un accident similaire survenu dans l'enceinte du dépôt de la CGFTE avant la 1ère mise en service commercial, alors que le véhicule était conduit par un technicien de Bombardier ; cet accident, aux conséquences comparables, aurait une origine différente : l'engin circulait en mode « maintenance » et, à la suite d'une erreur du technicien, à la fois sans guidage par galets et sans articulations entre caisses (vérins), ce que ce mode permet ; il aurait parcouru une certaine longueur avant de heurter des bus en stationnement, ceci s'expliquant, selon Bombardier, par un comportement du TVR non guidé et sans vérins relativement bon à très petite vitesse (essieux « autodirecteurs ») mais se dégradant dès que la vitesse augmente (20 km/h).

Ce type d'accident ne peut survenir en service, le mode « maintenance », actionné par un commutateur hors cabine, n'étant pas accessible aux conducteurs de la CGFTE (cela suppose évidemment qu'il ne soit pas actionné lorsqu'ils réceptionnent les véhicules après intervention des techniciens Bombardier).

7. **Conclusion**

Quelles que soient les causes de l'accident du 10/03 (défaillance matérielle ou humaine), on ne peut que constater l'absence d'un système qui empêche de redémarrer si quelque chose ne s'est pas bien passé lors de la transition guidé / non guidé.

Un tel système, sans doute nécessaire, est à étudier par Bombardier, à évaluer par un organisme de contrôle agréé par l'Etat, et à valider par l'Etat ; ce système, obligatoirement sûr, doit a priori être indépendant de l'automate embarqué.

La conclusion suivante, dont l'original figure en *annexe 8*, a été rédigée en cours de réunion et signée par tous les participants :

« La commission technique constate que l'audition des différents acteurs n'a pas permis de déterminer avec certitude les causes du 2ème accident.

Quelles que soient ces causes, des analyses complémentaires sont nécessaires pour en limiter les conséquences sur la sécurité.

A la demande de la commission technique, ces compléments prendront la forme dans un premier temps d'une analyse préliminaire de risque additionnelle à mener par bombardier et à évaluer par un organisme indépendant commandité par le maître d'ouvrage après accord du service de contrôle de l'Etat.

La commission technique se réunira dès que cette analyse préliminaire aura été faite par Bombardier, évaluée par le contrôleur et analysée par le STRMTG, pour déterminer les suites à donner quant aux éventuelles modifications à apporter aux procédures et ou matériels. »

Le STRMTG fait enfin remarquer que la multiplication de défauts à traiter par le conducteur dans sa journée de conduite est source d'insécurité. Il faut éliminer ces défauts pour aboutir à un seuil maximal acceptable d'un défaut par jour.

ANNEXE 1

Préfecture de Meurthe-et-Moselle

Direction Départementale de l'Equipement

République Française

ARRÊTE

n° 013/DDE/CAB
interdisant temporairement la circulation
des véhicules TVR Bombardier sur l'ensemble du site propre
du Tramway sur pneus de la Communauté Urbaine du Grand Nancy

LE PREFET DE MEURTHE-ET-MOSELLE,
Chevalier de la Légion d'Honneur

VU la loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 modifiée d'Orientation des Transports Intérieurs, notamment son article 9,

VU la loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 modifiée relative au développement et à la protection de la montagne, notamment son article 50,

VU le décret n° 85-891 du 16 août 1985 modifié relatif aux transports urbains de personnes et aux transports routiers non urbains de personnes, notamment son article 44,

VU l'article R.62. du Code de la Route,

VU la circulaire du 14 février 1991 sur les contrôles techniques et de sécurité de l'Etat,

VU l'arrêté préfectoral n° 012/DDE/CAB du 20 janvier 2001 autorisant la mise en service commercial de la ligne n° 1 (secteur guidé),

VU la lettre de Monsieur le Président de la Communauté Urbaine du Grand Nancy en date du 12 mars 2001, demandant l'autorisation de faire circuler des autobus sur certaines sections du site réservé du tramway, ce qui suppose une suspension de la circulation de celui-ci pendant toute la période où les autobus seront autorisés à circuler,

Sur proposition de M. le Directeur Départemental de l'Equipement,

ARRÊTE

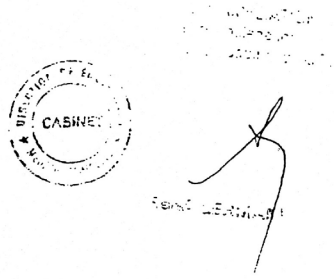
ARTICLE 1 - La circulation des véhicules TVR Bombardier est temporairement interdite sur l'ensemble du site propre du tramway sur pneus de la Communauté Urbaine du Grand Nancy.

ARTICLE 2 - Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture, M. le Président de la Communauté Urbaine du Grand Nancy, M. le Directeur départemental de l'Equipement, M. le Directeur de la C.G.F.T.E., sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont ampliation sera adressée à Monsieur le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (antenne de Nancy), Monsieur le Commandant du Groupement de Gendarmerie de Meurthe-et-Moselle et Monsieur le Directeur Départemental de la Sécurité Publique

NANCY, le 12 mars 2001

LE PREFET,

Jean-François CORDET



Direction
Départementale
de l'Equipement

Meurthe-
et-Moselle

ANNEXE 2

09 MARS 2001

1ère ligne de tramway sur pneus du Grand Nancy

Expertise relative à l'accident du 06/03/2001

Réunion du 08/03/2001

1. **Introduction**

A la suite de l'accident survenu le 6 mars 2001, la Direction Départementale de l'Equipement, service de contrôle de l'Etat, a décidé de réunir les différents intervenants pour déterminer les causes de l'accident et réfléchir aux éventuelles mesures permettant d'éviter qu'il ne se reproduise.

2. **Organismes représentés**

Outre la Direction Départementale de l'Equipement, étaient présents :
- l'exploitant CGFTE, dont le conducteur du véhicule ;
- la Communauté Urbaine du Grand Nancy, autorité organisatrice ;
- le constructeur Bombardier ;
- la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
- le Service Technique des Remontées Mécaniques et Transports Guidés.

3. **Circonstances de l'accident**

L'accident s'est produit au départ du site de Mouzimpré (sens Essey vers Nancy) alors que le véhicule venait de passer du mode guidé au mode non guidé.

Environ 20 m après le démarrage, la troisième et dernière caisse constitutive du véhicule s'est déportée vers l'extérieur au passage du premier virage rencontré, heurtant un poteau métallique support de caténaires.

Sous le choc, une vitre latérale s'est brisée, les éclats de verre blessant légèrement trois passagers de l'engin, conduits ensuite à l'hôpital.

1 / 3

L'équipe d'intervention de l'exploitant et du constructeur a constaté, en arrivant sur le site, que les vérins d'asservissement devant solidariser les caisses en circulation non guidée n'étaient pas enclenchés.

4. Causes de l'accident

L'accident s'est produit au moment de la transition entre le mode guidé et le mode non guidé.
Cette transition qui, une fois commandée, s'opère automatiquement, comprend deux phases successives :

- le relevage des galets de guidage ;
- l'enclenchement du dispositif d'asservissement des caisses, qui permet d'obtenir une trajectoire presque monotrace malgré l'absence de guidage ;

Or, un incident technique s 'est produit pendant cette transition : un des galets ne s'est pas relevé suffisamment rapidement, ce qui a normalement déclenché une alarme (sonore et visuelle) dans le poste de conduite et interrompu le processus d'asservissement.

Après avoir, dans un second temps, constaté que le galet était en fin de compte bien remonté (disparition de l'alarme correspondante), le conducteur a malheureusement redémarré sans avoir relancé l'enclenchement du dispositif d'asservissement, comme le prévoit la procédure de changement de mode, ni avoir vérifié l'allumage permanent du voyant « mode routier » situé à la gauche du tableau de bord, qui clignote tant que la transition n'est pas achevée.

Le véhicule circulant en mode non guidé sans asservissement des mouvements des caisses à la direction, l'arrière s'est logiquement déporté pour heurter le poteau.

5. **Conclusions et mesures à prendre**

Les dispositifs d'alarme équipant le véhicule ont fonctionné normalement.

Cependant, la procédure existante de traitement de l'incident pendant la phase de transition, qui prévoit de relancer cette dernière entièrement en cas de problème, n'a pas été appliquée jusqu'au bout par le conducteur.

On peut donc estimer que cet accident résulte d'une erreur humaine elle même consécutive à un incident technique.

Dans un premier temps, il est demandé à l'exploitant de reprendre la formation des conducteurs sur cette phase de transition, pour que ces derniers veillent à s'assurer avant de redémarrer du bon achèvement de la manœuvre (allumage permanent du voyant « mode routier ») et la renouvellent bien intégralement en cas d'incident.

L'exploitant propose de surcroît de rappeler systématiquement aux conducteurs la nécessité de cette vérification par un message diffusé dans le poste de conduite à chaque passage dans l'une des trois zones de transition guidé - non guidé du parcours.

Dans un second temps, il est demandé au constructeur d'étudier toutes améliorations possibles du véhicule pour réduire le risque d'une erreur similaire et, le cas échéant, en limiter les conséquences.

Ces améliorations, à définir précisément, pourrait consister par exemple en un renforcement du signalement des défauts, par des dispositifs redondants, et / ou en une limitation automatique de la vitesse à 5 km / h en cas de transition guidé - non guidé non achevée.

Le constructeur étudie la faisabilité de ces améliorations, dont la mise en œuvre sur l'ensemble des rames prendra plusieurs semaines.

Dans la mesure où un rappel de formation auprès des conducteurs et où la diffusion d'un message systématique de sensibilisation dans les zones de changement de mode sont immédiatement prévus, la reprise de l'exploitation avec les rames actuelles est possible dans l'attente des améliorations de matériel susmentionnées.

Il va sans dire cependant que les défauts mineurs, relatifs à la fiabilité, rencontrés par le véhicule Bombardier, et les manifestations d'usagers insatisfaits qu'ils occasionnent, compliquent la tâche des chauffeurs, et en particulier la bonne exécution des différentes procédures.

Alain BERTRAND
Responsable de la CGFTE Nancy.

D. LOUIS
Directeur départemental adjoint

Thierry MARCHAL
Directeur général Adjoint Services Techniques de la CUGN.

JC KHOUDERMAH
Directeur Bombardier Transport operations

3/3

CENTRE DE FORMATION CGFTE

ANNEXE 3

RAPPEL

PROCEDURE DE PASSAGE EN MODE ROUTIER

1. SERRER LE FREIN PARKING

2. APPUYER SUR LE BOUTON PREPARATION MODE (BPM)

3. APPUYER SUR LE BOUTON BLANC MODE ROUTIER (s'allume en clignotant)

TRANSITION G —►R

4. VERIFIER AU PLC DANS INFO :

POSITION DES ESSIEUX DE GUIDAGE

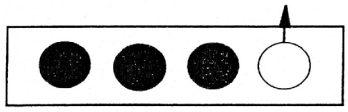
ES 1 : 1111	ES 2 : 1111
ES 3 : 1111	ES 4 : 1111

POSITION DES ARTICULATIONS DU SYSTEME MONOTRACE

ART A : E	ART B : E
ART C : E	PSV : 0

5. VERIFICATION DE LA VALIDATION DU MODE ROUTIER :

BOUTON BLANC MODE ROUTIER
ALLUME FIXE



6. APPUYER SUR LA TOUCHE **ESC** ET **INFO** DU PLC

7. SERRER LE FREIN D'IMMOBILISATION

8. RETIRER LE FREIN DE PARKING

10. SI PAS D'ALARMES MAJEURS AU PLC + **VOYANT BLANC MODE GUIDE ALLUME FIXE** LA TRANSITION EST VALIDEE

CENTRE DE FORMATION CGFTE

RAPPEL

PROCEDURE DE PASSAGE EN MODE GUIDE

1. SE PLACER SUR LA ZONE DE DROPPAGE VEHICULE BIEN DROIT (voyant demande d'arret placé sur le rail)

2. SERRER LE FREIN PARKING

3. APPUYER SUR LE BOUTON PREPARATION MODE (BPM)

4. APPUYER SUR LE BOUTON BLEU MODE GUIDE (s'allume en clignotant)

TRANSITION R → G 1...
DISTANCE : 0.0 m

5. SERRER LE FREIN D'IMMOBILISATION

6. RETIRER LE FREIN DE PARKING

7. APPUYER SUR LA PEDALE DE TRACTION
   EN DEVEROUILLANT LE FREIN D'IMMOBILISATION VITESSE BRIDEE A 5KM/H
* ROOSEVELT ET MONTET OCTROI FREINER LEGEREMENT LE VEHICULE PENDANT TOUTE LA TRANSITION JUSQU'AU QUAI (chaussée en pente descendante)

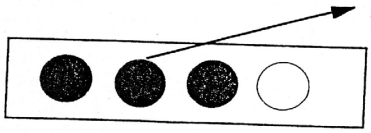
TRANSITION R → G 12..
DISTANCE : 7.50 m

TRANSITION R → G 12 3.
DISTANCE : 15.0 m

TRANSITION R → G 12 3 4
DISTANCE : 28.0 m

PLC. MODE DG

VERIFICATION DE LA VALIDATION DU MODE GUIDE : <u>BOUTON BLEU MODE GUIDE ALLUME FIXE</u>



8. SE POSITIONNER A LA STATION EN VERIFIANT AU PLC DANS INFO :

POSITION DES ESSIEUX DE GUIDAGE

ES 1 : 0000	ES 2 : 0000
ES 3 : 0000	ES 4 : 0000

POSITION DES ARTICULATIONS DU SYSTEME MONOTRACE

ART A : D	ART B : D
ART C : D	PSV : 0

GONFLAGE DES COUSSINS D'AIR DE PRESSION DE GUIDAGE

CA 1 : 1	CA 2 : 1	+ voyant vert
CA 3 : 1	CA 4 : 1	au tableau de bord

LA DETECTION DES GALETS AU RAIL

RA 1 : 1	RA 2 : 1
RA 3 : 1	RA 4 : 1

9. APPUYER SUR LA TOUCHE **ESC** ET **INFO** DU PLC

10. SI PAS D'ALARMES MAJEURS AU PLC CONCERNANT LE GUIDAGE + **VOYANT BLEU MODE GUIDE ALLUME FIXE** LA TRANSITION EST VALIDEE

CGFTE

59 rue M. Brot
54000 Nancy
Boîte Postale 50
54140 JARVILLE

ACCIDENT (1) ou INCIDENT (1)

(1) rayer la mention inutile

DOSSIER N° .....

ANNEXE 4

du Mardi 9 Janv 2001 à 5 h 50

ligne N° ..... véhicule N° V10

agent M° EBERLE Alain matricule 32500 B

direction du véhicule Ves cfu

lieu (rue et numéro) .....

INFORMATIONS à recueillir :

* n° d'immatriculation du véhicule du tiers : .....
* marque : ..... Type : .....
* nom du propriétaire : ..... son adresse : .....
* nom du conducteur : ..... son adresse : .....
* n° de son permis de conduire : ..... préfecture qui l'a délivré : .....
* Cie d'assurance qui couvre le véhicule du tiers : .....
* adresse : .....
* n° de la police d'assurance : .....
* nom de l'**AGENT D'ASSURANCE** : .....
* son adresse : .....
* nature des dégats :(a) de notre véhicule : .....

(b) du véhicule du tiers : .....

nom, adresse, âge des personnes blessées et nature des blessures :

(1) .....
Aucune personne blessée
(2) .....
(3) .....
(4) .....

nom et adresse des témoins :

(1) .....
(2) .....
(3) .....
(4) .....

Circonstances de l'accident :

- A 5h 50 et à Jouzimpres

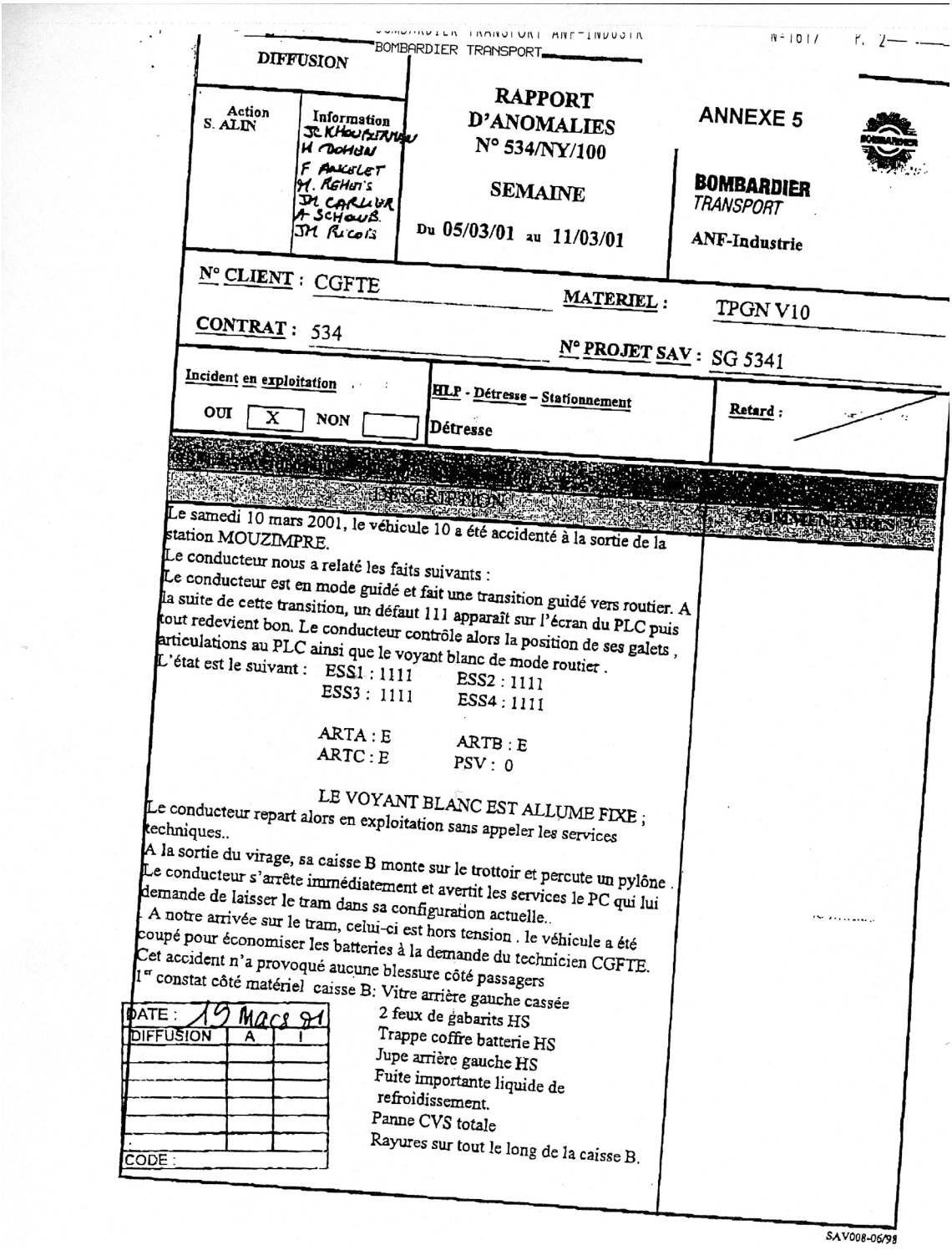
Je quitte l'arret Jouzimpres en mode guidé électrique puis dans la ligne droite je quitte ce mode et passe en mode routier electrique. Preparation + blanc. Je verifie le PLC, les E sont 1111 seul le E4 à mis 2 à 3 seconde de plus pour avoir 1111 (0071) puis ART : E, le nacl, le voyant blanc fixe, le feu passe au vert (barre Bo. Je demarre doucement coeur du virage. Le premier module étant en ligne droite je regarde dans mon retro gauche et les je constate que le module C ripe vers la gauche, je freine de suite le vehicule.
les procedures de droppage et dechoppage en rappel ce matin sur feuille ont été suivies à la lettre
déjà fait une procedure à ST GEORGES et ROOSVELT

Signalé les freins à la sortie du matin (routine)

Schéma de l'accident :

Rapport donné au Responsable de Secteur
A. LALISSE à 8h15

signature :



BOMBARDIER TRANSPORT ANF-INDUSTR N°1017 P. 2

BOMBARDIER TRANSPORT

DIFFUSION

Action	Information
S. ALIN	JC KHOUSSIANIAN H DOHIN F RACELET M. REHIMS JM CARLIER A SCHAUB. JM RICOIS

RAPPORT D'ANOMALIES N° 534/NY/100

SEMAINE

Du 05/03/01 au 11/03/01

ANNEXE 5

BOMBARDIER *TRANSPORT*

ANF-Industrie

N° CLIENT : CGFTE **MATERIEL :** TPGN V10

CONTRAT : 534 **N° PROJET SAV :** SG 5341

Incident en exploitation OUI [X] NON [ ]

HLP - Détresse – Stationnement Détresse

Retard :

DESCRIPTION

Le samedi 10 mars 2001, le véhicule 10 a été accidenté à la sortie de la station MOUZIMPRE.
Le conducteur nous a relaté les faits suivants :
Le conducteur est en mode guidé et fait une transition guidé vers routier. A la suite de cette transition, un défaut 111 apparaît sur l'écran du PLC puis tout redevient bon. Le conducteur contrôle alors la position de ses galets , articulations au PLC ainsi que le voyant blanc de mode routier .
L'état est le suivant : ESS1 : 1111 ESS2 : 1111
ESS3 : 1111 ESS4 : 1111

ARTA : E ARTB : E
ARTC : E PSV : 0

LE VOYANT BLANC EST ALLUME FIXE ;
Le conducteur repart alors en exploitation sans appeler les services techniques..
A la sortie du virage, sa caisse B monte sur le trottoir et percute un pylône .
Le conducteur s'arrête immédiatement et avertit les services le PC qui lui demande de laisser le tram dans sa configuration actuelle..
A notre arrivée sur le tram, celui-ci est hors tension . le véhicule a été coupé pour économiser les batteries à la demande du technicien CGFTE.
Cet accident n'a provoqué aucune blessure côté passagers
1er constat côté matériel caisse B: Vitre arrière gauche cassée
2 feux de gabarits HS
Trappe coffre batterie HS
Jupe arrière gauche HS
Fuite importante liquide de refroidissement.
Panne CVS totale
Rayures sur tout le long de la caisse B.

DATE : 15 Mars 01		
DIFFUSION	A	I
CODE :		

SAV008-06/98

BOMBARDIER TRANSPORT

Le contrôle de l'état du guidage en présence de Messieurs NICOLLE et LABRETAGNE de la CGFTE et de Messieurs GRAS et TAISNE de BOMBARDIER a été le suivant

Sur l'écran du PLC : Défaut 113 « Articulation »
Sur la platine propulsion : Voyant jaune(diesel) allumé FIXE
Voyant blanc(routier) clignote LENTEMENT.

Sur platine signalisation : Voyant STOP (roue) allumé
Le buzzer retentit

Nous acquittons le défaut avec la touche ACQ ce qui a pour effet d'arrêter le buzzer .
Le voyant rouge STOP reste allumé et le défaut reste sur l'écran du PLC.
:

ESS1 : 1111 ESS2 : 1111
ESS3 : 1111 ESS4 : 1111

ARTA : D ARTB : D ARTC : D

CA1 : 0 CA2 : 0 CA3 : 0 CA4 : 0

RA1 : 0 RA2 : 0 RA3 : 0 RA4 : 0.

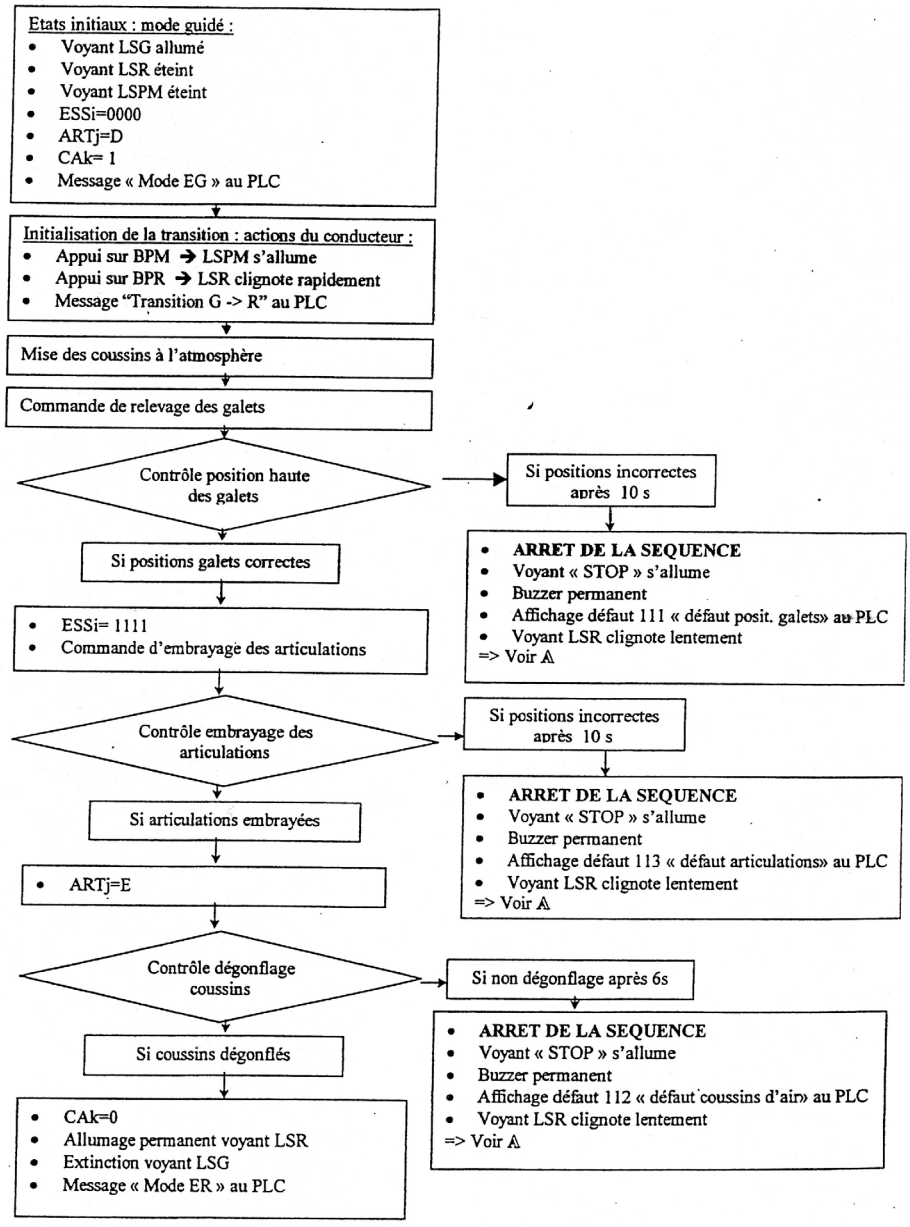
Il n'y a donc eu qu'un reset entre la situation avant notre arrivée et celle d'après.

Compte tenu de la panne CVS issue du choc et à la demande de Monsieur NICOLLE, nous avons remis le véhicule en configuration ROUTIER en mettant en marche la pompe hydraulique de secours et faisant un appui sur le bouton préparation mode (vert) puis sur celui de routier(blanc). Les 3 articulations se sont normalement embrayées et le voyant blanc(routier) est resté allumé FIXE. Le mode était alors validé au PLC. Il ne restait que la panne 172 « panne totale CVS ». Le contrôle sur le PLC donnait alors :
ARTA : E ARTB : E ARTC : E
Par la suite, un changement de décision est survenu nous demandant de ne plus toucher au tram.

G.GRAS

ANNEXE 7

Séquence de passage du mode guidé au mode routier :



A : Interruption sur " Défaut Galets" (ou "Défaut art."ou "Défaut coussins")

Actions du Chauffeur :

- Appui sur touche acquittement → Arrêt du Buzzer
- Eventuellement → Appui sur touche info au PLC → Affichage de l'état de la position des galets (ou des articulations ou des coussins)⇒ Cet état peut avoir évolué depuis l'arrêt de la séquence.

Nota : à ce stade, une commande « Relecture » au PLC provoque la remise à jour des états de tous les systèmes connectés au PLC. En particulier si le défaut ayant généré l'allumage du « STOP » a disparu entre temps, ce voyant s'éteint.

⇒ Suite normale : Reprendre La séquence au début :

- Appui sur BPM
- Appui sur BPR

Si de nouveau signalement de défaut appeler le PCC.

ANNEXE 8

1ERE LIGNE DE TRAMWAY SUR PNEUS DU GRAND NANCY

REUNION DU 13/03/2001 CONSECUTIVE A L'ACCIDENT SURVENU LE 10/03/01

CONCLUSIONS

La commission technique constate que l'audition des différents acteurs n'a pas permis de déterminer avec certitude les causes du 2ème accident.

Quelles que soient ces causes, des analyses complémentaires sont nécessaires pour en limiter les conséquences sur la sécurité.

A la demande de la commission technique, ces compléments prendront la forme dans un premier temps d'une analyse préliminaire de risque additionnelle à mener par Bombardier et à évaluer par un organisme indépendant commandité par le maître d'ouvrage après accord du service de contrôle de l'Etat.

La commission technique se réunira dès que cette analyse préliminaire aura été faite par Bombardier, évaluée par le contrôleur et analysée par le STRMTG, pour déterminer les suites à donner quant aux éventuelles modifications à apporter aux procédures et ou matériels.

D CANVILLE
DDE 54

DRIRE

CGFTE

Bombardier T

C.H.S.C.T.

Communauté Urbaine
Grand Nancy.

M. ARRAS.
STRMTG.

CERTIFER

Systra

Compte rendu du CHSCT des 4 et 11 septembre 2001

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU CHS CT

DES 4 ET 11 SEPTEMBRE 2001

Etaient présents le 4/09/01

Messieurs	BERTRAND Alain LOUX Laurent
Mesdames	KNOEPFLI MELIN Danielle COLIN Fabienne
Messieurs	CALDERARA Olivier CASSIGNAT René COUCHOT Philippe PIANT Jean-Paul RIEU Joël TOUSSAINT Patrice VEGESSI Jean-Pierre THOUVENIN Olivier
Absente	Mme SCHWOERER ANNE (Inspecteur du travail)

BILAN ET COMTE-RENDU

LECTURE DU PV

Suite aux interventions du CHS CT concernant le transport de fonds des D.A.T. , des minis banques et de la caisse , il a été décidé par la direction de sous traiter les transports de fonds par une entreprise spécialisée (Sécuritas).

La maintenance de ces matériels sera faite d'une part par le service après-vente et par le S.M.E.C. en équipe de 2 personnes sur le terrain.

Sur la sécurité du réseau :
Reprise en mains par M. MONCHABLON des agents d'ambiance de la C.U.G.N.

Pour les agressions, le projet d'embauche de vérificateurs est en suspend. On attend l'appel d'offres peut-être en octobre 2001 (30 personnes en tout).

Sécurité « Place de la République »
Une commission avec le CHS CT n'est pas encore créée à ce jour.

Dans le dépôt JB la signalisation des poteaux demandée par le CHS CT n'a toujours pas été réalisée.

BILAN DES AT

On remarque une augmentation de la fréquence des AT d'avril 2001 à mai 2001 pour une courbe inverse de mai 2001 à juin 2001.
Pour la gravité des ces AT on note une progression au 2e trimestre 2001 par rapport au 2e trimestre 2000.
Pour les gens victimes d'un malaise ou d'un problème de santé en ligne, Mme COLIN nous propose de mettre au point un protocole pour la relève des agents. Ce protocole pourrait être élaboré lors des réunions du groupe de travail pour la prévention des AT à l'exploitation.

BILAN DES AGRESSIONS

Pour le mois de juin 2001 on déplore 4 déclarations dont une a débouché sur un dépôt de plainte, cette agression faisait suite à un contrôle et deux vérificateurs ont été légèrement blessés.

Au mois de juillet 2001, aucune déclaration n'a été enregistrée pour agression.

Pour le mois d'août 2001, on dénombre 8 agressions : sur ces 8 déclarations, 5 lettres-plaintes ont été rédigées, une plainte a été déposée et 2 sont restées sans suite.

Il conviendra de s'entendre sur les termes « plaintes » ou « lettres-plaintes ».

SERVICES TECHNIQUES

Le CHS CT fait remarquer à M. PERRONA, responsable des ST que beaucoup de véhicules signalés ne sont ni réparés ni changés en ligne, et ce en période d'été. Qu'adviendra-t-il de l'état de parc en période d'hiver ?

M. PERRONA nous explique que la ligne T1 mobilise beaucoup de véhicules et que cette situation l'empêche d'immobiliser les bus pour les réparer, sans compter le manque d'effectif en période d'été aux ST . Il ajoute que du fait des équipes dédiées au TRAM, le parc à entretenir est trop important vu le nombre de mécaniciens disponibles.

D'autres difficultés apparaissent concernant la compréhension entre : les conducteurs, le PC, le R.I.T., les AG de secteur.
Comment admettre qu'un véhicule (443) signalé au PC pour un voyant d'air allumé au rouge continue à rouler toute la journée. D'après le PC, aucun signalement à ce sujet et d'après le conducteur, le voyant s'allume mais s'éteint à l'accélération (ceci n'autorise en aucun cas l'exploitation du véhicule). Les ST se dédouanent en disant que le PC ne les a pas prévenus. Cette situation nous est apparue grâce à un vérificateur présent dans ce véhicule lors d'un contrôle, elle durait depuis le début de la journée et rien n'a été fait pour remplacer le véhicule.
Autre exemple : le 140 avec un manomètre d'air à zéro à la sortie, le conducteur fait changer son véhicule, l'AG du secteur l'échange avec le bus de la sortie suivante, jusque là rien d'anormal. Mais ensuite, il redonne le bus en panne à un intérimaire pour la sortie suivante. Ce qui n'est pas innocent sachant que l'intérimaire lui n'osera pas faire changer le véhicule.
La direction explique cette situation par une incompréhension entre le R.I.T. et l'AG du secteur. Le R.I.T. aurait demandé de permutter les 2 véhicules .

Pour le CHS CT, l'organisation du travail dans l'entreprise est en cause. La sectorisation amplifie encore le phénomène car les conducteurs ne préparent plus leur véhicule s'en remettant aux AG, ce qui d'un point de vue de la responsabilité du conducteur pose un problème.

M. LOUX trouve ces situations intolérables, un véhicule avec un voyant rouge allumé suivant la situation peut essayer de rallier le terminus le plus proche avec l'accord du PC.

Pour le CHS CT, cette prise de position est inacceptable, un voyant rouge allumé impose l'arrêt immédiat du véhicule. On remarque dans les problèmes évoqués, des prises d'initiatives incompatibles avec la sécurité. Le conducteur ne doit absolument pas rouler avec des voyants rouges allumés. Le PC ne doit pas essayer d'influencer le conducteur dans de telles situations.

De même, le R.I.T., lui non plus ne doit pas influencer la décision du conducteur de continuer son service. (bus 456) fumée d 'échappement dans le bus pour le conducteur et un AG, mais aucune fumée apparente pour le RIT.

M. LOUX ajoute par ailleurs qu'un AG ne doit pas se permettre d'affecter un véhicule sans l'accord formel du R.I.T.

Le médecin du travail pense qu'il faut séparer ces évènements pour mieux les comprendre afin d'y remédier. Le CHS CT propose de les aborder avec le groupe de travail de « prévention des AT à l'exploitation ». La direction quant à elle éclaircira les cas.

EFFECTIFS AU ST

La sous-traitance a augmenté pendant la période d'été aux ST.

M. PERRONA explique que le parc est trop grand pour les effectifs disponibles en été, et ce en raison de la transition problématique avec le TRAM.

La direction ne prévoit pas d'embauche avant la fin de l'année et la signature du contrat avec la C.U.G.N.

Les ponts élévateurs en panne sont réparés. Le CHS CT fait remarquer que suite au rapport A.I.F., bon nombre d'observations ont été faites. M. PERRONA ne peut pas donner de délai pour les traiter.

QUESTIONS DIVERSES

Chauffage des bus : leur remise en état est prévue pour le 5 septembre 2001.

Lave-glaces : souvent vides en période d'hiver. Le CHS CT fait remarquer que les niveaux sont actuellement faits une fois par semaine et trouve cela insuffisant. M. PERRONA veut contrôler combien de jours on tient avec un plein de liquide, il pense que jusqu'à présent les niveaux n'étaient pas remplis jusqu'au maxi.

SUITE DE LA REUNION LE 11 SEPTEMBRE 2001

EXPLOITATION

Suite aux vols à la caisse de Marcel Brot, M. LOUX nous annonce que plus aucun mouvement d'argent (agence bus, République ou Marcel Brot) ne sera fait par la C.G.F.T.E. Des grilles sont installées à la fenêtre de la caisse Marcel Brot. Pour la porte, elle sera blindée après travaux sur les murs. Le CHS CT sera impliqué dans ces actions sur la sécurité.

On apprend qu'un projet sécurité à la C.G.F.T.E. sera mis en route après expertise de la C.U.G.N., M.BERTRAND Xavier en sera responsable. Les travaux prévus de longue date à l'agence bus y seront inclus.

Un membre du CHS CT sera désigné en remplacement de M.VAN DER ELST

(licencié) lors de la prochaine réunion du CE.

Explication sur la lettre recommandée de la C.G.F.T.E. reçue par le LATTS.

Le CHS CT demande à M. BERTRAND la motivation d'un tel courrier.

Ce dernier dit qu'il s'interroge sur l'orientation donnée à l'expertise et qu'en tant que directeur d'entreprise il estime que c'est son droit le plus stricte.

Pour le CHS CT, un « comité de suivi »de cette expertise a été constitué. Cette instance doit être le lieu de ces observations. La démarche n'est en aucun cas constructive et la direction devrait s'attacher à faire réellement avancer l'expertise du LATTS et en tirer le maximun d'enseignement.

De plus, une lettre signée par le directeur d'établissement n'a pas lieu d'être, sachant que le CHS CT reste le commanditaire de cette expertise.

M. BERTRAND se défend estimant qu'eil est aussi Président du CHS CT. Pour les membres du CHS CT, cette débauche d'énergie serait plus utile sur les problèmes du réseau.

M.THOUVENIN fait remarquer que lors de la réunion du groupe de travail sur le véhicule (TRAM) du 2 août 2001. Les représentants de la CGFTE comme ceux de BOMBARDIER étaient absents. Pour le CHS CT, cela démontre un mépris de leur part à traiter des conditions de travail du personnel de l'entreprise.

Dans l'intérêt de tous, il serait temps de prendre réellement en compte les points soulevés lors de ces réunions.

RAPPORT DE L'EXPERTISE SUITE AUX ACCIDENTS DU TRAM

M. PIANT demande à M. BERTRAND si la CGFTE, partie prenante dans cette affaire, a reçu le rapport de cette expertise ?

M. BERTRAND s'égosille à nous dire que non, et que cette question lui a déjà été posée maintes et maintes fois.

M. PIANT lui fait remarquer que dans le journal correspondance de juillet 2001, M. BERTRAND affirme que le rapport d'expertise est sorti avec une conclusion qui met la CGFTE hors de cause, il ajoute aussi que ce rapport dit qu'effectivement un des accidents a été provoqué par une erreur humaine.

Comment peut-il être aussi affirmatif sans avoir consulté le rapport ?

Pour le CHS CT, il existe bien là une zone d'ombre que la CGFTE s'honorerait à éclaircir.

EXPLOITATION

DISTRIBUTION D'EAU

L134 pas approvisionnée.

M. LOUX pense qu'on peut améliorer la distribution d'eau notamment sur la L134 en augmentant la plage horaire.

Une mise au point sera faite fin avril 2002 concernant la distribution d'eau et l'accès aux frigos dans les secteurs. On espère l'installation de sanisettes et de fontaines d'eau pour la

saison prochaine.

Il existe actuellement 15 sanisettes dont 11 chimiques anciennes, 7 sanisettes chimiques nouvelles seront installées à : Cheminots, Lycée STAN, Ludres, Essey-la-Fallée, Ste Marguerite, Saulxures Forêt, Seichamps plus 8 WC en « dur » avant fin 2001.

Le médecin du travail et l'infirmière ont fait le tour des sanisettes. Il apparaît que le nettoyage est régulièrement fait s'il subsiste des points noirs, cela est dû au comportement de certains agents… Une note sera affichée pour remédier à cela et inciter les gens à plus de civisme.

Le CHS CT fait remarquer à nouveau que les derniers WC chimiques sont trop exigus.

M. BERTRAND dit que ceux-ci seront remplacés par des WC en « dur » sous peu.

Le médecin du travail fait remarquer que ces installations sont normalisées et ajoute que pour faire évoluer la norme, il faudrait se mettre en rapport avec le constructeur.

AMBIANCE DANS LES BUS

Le CHS CT fait remarquer que suite à la dégradation des conditions de transport des usagers, des tensions entre usagers et conducteurs sont de plus en plus perceptibles. Comment admettre en effet que certains arrêts comme « repentir » « gadolle » sont desservis ou pas par certains conducteurs sur la T1 par exemple. Quelles informations peuvent donner les conducteurs interrogés par la clientèle si eux-mêmes n'en ont pas.

Le changement de la numérotation des lignes augmente les nombres d'interrogations, et ce alors que la majorité des conducteurs ne connaît pas suffisamment le nouveau réseau. Dans ces conditions, comment voulez-vous apporter les réponses sur des questions auxquelles vous n'êtes pas préparés.

M. NICOLLE nous annonce qu'il va voir ce problème sous quinzaine, un rendez-vous est pris avant fin septembre 2001 pour une formation des conducteurs.

M. RIEU propose l'installation de kiosques à la « Place de la République » ou au « couarail » où les gens pourraient trouver les renseignements nécessaires.

M. NICOLLE trouve l'idée intéressante.

Le CHS CT s'inquiète de la multiplication des titres de transport alors que les conducteurs n'en sont même pas informés comme les pass « Braderie » ou « Foire Expo ».

M. NICOLLE en convient et demandera au « service clientèle » de s'approcher du service exploitation afin de mettre au point ce genre d'opération.

Le CHS CT, face à tous ces problèmes fait remarquer aussi que l'offre de transport n'est pas à la hauteur de la demande des usagers.

M. NICOLLE estime que l'offre est suffisante.

M. CALDERARA se demande sur quelles données on fait de telles estimations vu l'état de délabrement dans lequel se trouve le réseau.

M. NICOLLE reconnaît qu'on ne peut équiper d'avantage de véhicules en S.A.E. et Billétique vu qu'il faut rééquiper les lignes de TRAM… Malheureusement, cet état de chose diminue le nombre de véhicules opérationnels.

Avant le 31 octobre 2001, M NICOLLE va voir pour repasser les titulaires en volants-titulaires sur la T1 car les conducteurs de cette ligne trouvent anormal d'avoir des semaines en blanc en étant titulaires.

Le CHS CT voudrait savoir pour quelles raisons des modifications sur les nouveaux graphiques hiver 2001 ont été faites après les commissions de graphiques.

M. NICOLLE nous dit qu'il a fallu à nouveau s'adapter à une reprise éventuelle des formations, de la marche à blanc, et de la reprise du réseau TRAM. Pour le CHS CT, cette situation qui perdure ne répond pas aux aspirations légitimes concernant les conditions de travail du personnel de la CGFTE.

- Période de canicule. Solutions ?

Le CHS CT demande à la direction pour quelles raisons les véhicules neufs qui rentrent à l'exploitation ne sont-ils pas équipés de la climatisation ?

La direction prétend que lors de l'acquisition de nouveaux matériels, elle fait et fera pression sur la CUGN pour tenir compte de ce problème.

- Groupe de travail sur la sécurité et les AT à l'exploitation

Le CHS CT s'interroge sur l'organisation des convocations . On peut se retrouver avec 2 convocations à la même heure et au même endroit. Chose parfaitement impossible.

La direction sera vigilante dorénavant sur ces problèmes.

PROGRAMMATION DES AGENTS INTERIMAIRES

M.PIANT demande comment peut-on assigner à résidence des gens sans les payer, pour couvrir des tours à la dernière minute. La programmation doit au minimum se faire la veille, tant pour les salariés CGFTE que pour les intérimaires.

M. NICOLLE reconnaît que cela a été le cas d'avril 2001 à juin 2001 mais veillera à ce que cette dérive ne se reproduise pas.

Le CHS CT demande pourquoi le rapport de la 1ère expertise du LATTS n'a pas été distribué aux personnes concernées.

M. BERTRAND prétend qu'il se réserve le droit de la distribuer à qui bon lui semble.

Pour M. PIANT, ce rapport est un outil de travail , il aurait été utile de le diffuser au minimum aux responsables du secteur TRAM , chose qu'il a dû faire lui-même. Ceci montre une fois de plus la transparence qu'il existe à l'entreprise.

ORGANISATION ALEATOIRE DES COMMISSIONS DE GRAPHIQUES

Les convocations arrivent trop tard (la veille) et tombent parfois en même temps que d'autres réunions.

M . NICOLLE nous affirme que désormais toute commission prévue par exemple lors du Conseil Syndical sera décalée l'après-midi.

VISITE DES LOCAUX

- Les nouveaux secteurs sont en phase terminale de construction. Un secteur sera prêt d'ici octobre 2001.

- Place de la République : le problème des flux piétonniers et automobiles a été évoqué.

M. BERTRAND dit que le CHS CT sera impliqué dans une démarche avec la CGFTE et la CUGN pour une meilleure signalisation à cet endroit.

- Kiosque République : Un frigo a été installé. Pour le CHS CT, le guichet demeure non sécurisé. (pas de vitre anti-effraction)….

- Parking Tampon République (pause)

Le CHS CT a pu constater l'installation dun ALGECO avec point d'eau, des sanitaires et une salle de repos.

Le Secrétaire du CHS CT
De la CGFTE,

M. PIANT.

Compte rendu du CHSCT du 31 octobre 2001

COMPTE RENDU DU CHS CT EXCEPTIONNEL DU 31/10/01

Etaient présents :

Messieurs : LARAMEE M.
LOUX L.
BERTRAND A.

Mesdames : SCHWOERER GAESTEL A. (Inspecteur du travail)
COLIN F.

Messieurs : CALDERARA O.
CASSIGNAT R.
MARTIN Th.
THOUVENIN O.
PIANT J.P.
RIEU J.
VEGEZZI J.P.

Invité : HEYD O.

Question A : Réalisation d'un véhicule test.

M. LARAMEE est d'accord sur le principe de réaliser un véhicule test avec des modifications telles que :

Visibilité : -vers l'avant en réduisant de 15 cm l'emprise de la girouette en hauteur et en remplaçant les pare-brise.
-en montant jusqu'en haut les vitres lattérales
-en envisageant de mettre un ouvrant sur la vitre lattérale gauche.

Pour les coffrets : une étude va être menée pour tenter de réduire leur volume au maximum.
Il devrait y avoir d'autres modifications telles que :
-le changement du frein de parking
-des casquettes pour protéger du soleil les voyants
-l'amélioration du réglage du siège (augmentation des réglettes)
-appui lombaire
-modification des accoudoirs)
-le plancher sera amélioré
-l'insonorisation de la cabine renforcée
-les problèmes de climatisation devraient être résolus
-les flux d'air (maux de tête et gêne visuelle) seront retravaillés
-le fonctionnement au self service s'approchera du stéréotype des véhicules existants

Concernant les sécurités sur l'ouverture des portes, il sera désormais impossible de les ouvrir le véhicule en marche. Un débat s'est installé entre le CHS CT et M.LARAMEE concernant l'immobilisation du véhicule les portes ouvertes. Pour l'instant, quand elles sont ouvertes, le véhicule ne tractionne plus mais les freins en cas de fausse manœuvre sur le BFI, par exemple ne seront pas serrés contrairement aux véhicules classiques.

Pour le CHS CT, il est indispensable lors de l'ouverture d'une porte que les freins soient serrés à la vue du relief du site.(arrêts en pente : Jean-Jaurès etc…)

On imagine bien quelles seraient les conséquences du véhicule dont les freins seraient relâchés dans ces situations avec des gens montants ou descendants .

M. LARAMEE a perçu ce problème et entend faire avancer cette cause qui jusqu'alors n'apparaissait pas aussi importante.

La reprise du service commercial ne s'envisagera que lorque tous les véhicules auront été modifiés : (problèmes de sécurité et d'ergonomie)

Les soufflets : Les problèmes aussi importants que les soufflets rentrants dans la carrosserie ne sont à ce jour pas encore résolus ; malgré là aussi des dangers.

Un engagement fort est pris par M. LARAMEE de tenir au courant les instances comme le CHS CT, le LATTS et le CE de ces évolutions.

Question B : Intérêts de l'obtention de l'expertise :

Le CHS CT s'interroge sur la manière dont a été réalisée cette expertise. Il semble qu'on ait pris uniquement l'hypothèse d'une panne sur le système d'embrayage de la timonerie permettant l'orientation des différents essieux, mais pas l'éventualité d'un véhicule dans son état normal, c'est-à-dire sans défaut d'embrayage.

D'où la nécessité pour le CHS CT de pouvoir consulter l'expertise de M. CYNOBER.

M. LARAMEE prétend ne pas pouvoir divulguer ces informations mais s'engage à communiquer les documents au LATTS afin d'éclaircir ces questions sur l'expertise.

Il nous annonce de plus que le véhicule ne peut plus être considéré comme **monotrace** en mode routier. Des mesures seront réalisées à partir du 7/11/01 dans le dépôt afin d'étudier la dérive des modules dans les courbes.

Pour le CHS CT, cette information pourrait être à l'origine de la succession d'incidents et d'accidents survenus jusqu'à maintenant.

Question 3 : Réponse à apporter au syndicat FO.

Les véhicules seront donc modifiés pour la reprise commerciale selon les engagements de M. LARAMEE.

Concernant le freinage trop brutal par moments, des solutions devraient être apportées très prochainement.

Le fait que le véhicule soit déclaré non monotrace, pose de nouvelles questions quand à la sécurité des conducteurs, des usagers et des riverains.

M. LARAMEE demandera l'aval de l'ensemble des conducteurs TRAM concernant toutes les modifications du véhicule avant sa mise en route commerciale.

DIVERS : -Coupure de 11 heures

Le CHS CT demande pourquoi la direction s'oppose t'elle aux 11 heures de repos.

Mme SCHWOERER GAESTEL signale qu'en 2001 il y a eu annulation partielle du décret, ce qui implique obligatoirement 11 heures de repos entre 2 vacations conformément à la loi AUBRY sur les 35 heures. Si le décret de février 2000 est annulé définitivement, il y aura retour à l'arrêté de 42.

M. BERTRAND a bien reçu le courrier de l'Inspection du Travail concernant les 11 heures de repos mais s'obstine malgré tout à accorder seulement 10 heures. Il déclare également prendre contact avec le Ministère des Transports pour plus d'informations.

Le CHS CT s'inquiète car M. BERTRAND met en doute les affirmations de l'Inspection du Travail.

-Travail précaire

Le CHS CT s'interroge sur l'augmentation très forte du travail précaire à l'entreprise (CDD et ADECO) et déclare que la CGFTE est dans l'illégalité.

M. BERTRAND répond qu'il y a eu une nécessité d'embauche, notamment pour couvrir la période des travaux du TRAM et qu'après ces travaux, la CGFTE n'aura plus besoin de ces personnes. Il reconnaît volontiers avoir dépassé le quota des 5% en emplois précaires.

Le CHS CT signale que la majeure partie des travaux est terminée et qu'à l'heure actuelle il y a toujours de l'embauche. Jusqu'où ira ce pourcentage ?

Le secrétaire du CHS CT,

Synthèse de l'expertise sur le tram demandée au Président du Tribunal Administratif de Nancy
(document tiré du site internet : infodujour.com)

COPIE www.infodujour.com

SYNTHESE DE L'EXPERTISE SUR LE TRAM DEMANDEE AU PRESIDENT DU TRIBUNAL ADMINISTRATIF DE NANCY

1) Rappel des objectifs de l'expertise

Suite aux dysfonctionnements qui ont marqué l'exploitation commerciale du tramway jusqu'à sa suspension de circulation après les deux accidents des 6 et 10 mars dernier, la Communauté urbaine a saisi le Tribunal administratif d'une demande de désignation d'un expert. Il s'agit d'une démarche de précaution : la Communauté urbaine s'est prémunie dans l'intérêt général et du service public sur l'ensemble des sujets potentiellement « à risques ». Ce principe est applicable à tout marché public.

Cette action se distingue de la plainte contre x déposée le 10 mars, jour du deuxième accident qui visait à faire établir par la justice s'il y avait eu ou non, à l'origine des deux accidents, une malveillance susceptible d'infraction pénale (blessures volontaires ou mise en danger de la vie d'autrui).

Cette mesure conservatoire se fonde sur un litige éventuel lié à l'exécution d'un marché public passé entre la société Bombardier et la Communauté Urbaine de fourniture des tramways sur pneus.

Les missions principales confiées par le président du tribunal administratif à l'expert dans son ordonnance du 9 avril 2001 sont les suivantes :

- rechercher les causes des pannes et accidents des 6 et 10 mars 2001 et décrire les mesures prises après l'accident du 6 mars, et réunir tous éléments utiles permettant au juge du fond, éventuellement saisi, d'apprécier les responsabilités des différents intervenants
- rechercher avec les parties la nature des mesures propres à éviter le renouvellement de ce type d'incident
- dresser un constat précis, d'une part, des dates de livraison des véhicules par la société Bombardier, d'autre part des véhicules mis à disposition à fin d'exploitation depuis le 28 janvier 2001

COPIE www.infodujour.com

2) Noms de l'expert et des parties en cause

L'ordonnance, complétée par une ordonnance complémentaires prise le 30 avril 2001, désigne M. Simon CYNOBER, ingénieur spécialiste des transports, résidant en région parisienne, comme expert.

Elle concerne les parties suivantes :

- la Communauté Urbaine, maître d'ouvrage et demandeur
- la société ANF Industrie, fournisseur des véhicules
- la C.G.F.T.E., exploitant du réseau de transports urbains
- la société SYSTRA, assistant de la Communauté sur les aspects techniques
- la société CERTIFER, également conseil technique de la Communauté
- le ministère de l'économie, des finances et de l'industrie (direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile de France)
- le ministère des transports (directions des transports terrestres et de la sécurité et de la circulation routière)
- le groupe AZUR, assureur de la C.G.F.T.E.

3) Déroulement de l'expertise

Le délai laissé par le tribunal à l'expert était court pour une mission de cette importance : 2 mois. Cette exigence répondait aux souhaits de la communauté urbaine qui visait à avoir rapidement un éclairage technique le plus complet possible, de manière à pouvoir faire circuler à nouveau les trams dans les meilleures conditions de fiabilité et de sécurité, au bénéfice de la population.

L'expert a tenu à honorer ce délai puisqu'il n'a dépassé que de quelques jours les 2 mois impartis. Dans le respect du principe du contradictoire, un calendrier de 5 réunions a été observé, au cours desquelles toutes les parties présentes ou représentées par leurs conseils ont pu faire valoir leurs points de vue et avancer ensemble dans les réponses au questionnement minutieux de l'expert. Toute les réunions ont eu lieu à Nancy. Un planning détaillé figure en annexe 1.

COPIE www.infodujour.com

4) Contenu de l'expertise

Dans son expertise, M. CYNOBER, après un rappel des faits, de la procédure et de la mission confiée par le président du tribunal, énumère toutes les pièces qu'il a été amené à consulter et informe le tribunal et les parties à l'expertise des visites de terrain effectuées. Il précise également avoir procédé à l'audition des deux chauffeurs des trams accidentés.

Sur la recherche des causes des pannes et accidents, il distingue les difficultés d'ordre mécanique, essentiellement sur la transition entre mode guidé et mode routier de celles d'ordre électrique, résultant du C.P.I. (contrôleur permanent d'isolement). Pour lui, dans les deux cas, il y aurait des défauts de conception du véhicule : le processus technique de transition est inachevé et il n'y a pas eu de maîtrise des contraintes du double isolement. Il propose des solutions techniques, dont celle d'un nouveau diagramme de transition entre les modes, tout en reconnaissant que celui adopté par le constructeur pourrait être amélioré.

Pour éviter le renouvellement des accidents, il propose de corriger les défauts constatés en soumettant les études de sécurité aux services compétents de l'Etat et en veillant à consolider les autorisations données.

En cours d'expertise, il a été constaté une ambiguïté quant à la portée de l'homologation délivrée par les services de l'Etat à Bombardier sur un des modes de fonctionnement : le mode électrique non guidé. Ce constat entraine des conséquences, notamment sur la disponibilité des véhicules, qu'il considère nulle depuis la date de cette découverte, le 22 mai 2001. Une homologation de ce mode, qui concerne notamment les extrémités de la ligne 1 de TCSP (avenue Carnot à St Max et montée du Vélodrome vers le CHU), doit être obtenue prochainement. Le dossier est en cours d'instruction auprès des services de l'Etat. L'expert statue cependant sur les dates de livraison de chaque véhicule qui selon lui ne doivent pas être mises en cause. Une analyse plus détaillée du rapport figure en annexe 2.

COPIE www.infodujour.com

5) **Et après ?**

La Communauté Urbaine, qui vient de prendre connaissance, via son conseil, du rapport d'expertise devrait, dans les prochains jours, analyser ses conclusions et recommandations.

En première analyse, le rapport permet d'établir pour l'essentiel le calcul des pénalités de retard dues contractuellement par BOMBARDIER, puisque toutes les parties sont d'accord sur les dates de livraison des 24 véhicules livrés (sur 25). Ces pénalités ne sont pas exclusives d'autres pénalités pour non atteinte de performances, en particulier celle de la disponibilité, également fixées au marché.

Ensuite, une discussion doit nécessairement intervenir sur une prise en compte des conclusions de l'expert quant aux solutions techniques mises en avant pour résoudre les problèmes mécaniques de la transition entre les modes guidé et routier et les problèmes électriques. Cette discussion est entamée avec les services de l'Etat qui ont avancé depuis le mois de mars avec le constructeur, l'exploitant et la communauté urbaine suivant les éléments contenus dans la note jointe au dossier.

Enfin, un calendrier de remise en circulation progressive du tram sur pneu, après une nouvelle marche à blanc, doit être déterminé pour que, comme le souligne l'expert, ce soit une réussite.

Annexe 1

EXPERTISE DU TRAMWAY

REPERES CHRONOLOGIQUES

▪ 23 septembre 1998 :	Signature du marché C.U. /A.N.F. BOMBARDIER
▪ 8 décembre 2000 :	Inauguration officielle du tram
▪ 28 janvier 2001	Mise en exploitation du réseau
▪ 6 et 10 mars 2001 :	Accidents à Mouzimpré
▪ 10 mars 2001 :	Dépôt d'une plainte contre X par la Communauté Urbaine
▪ 12 mars 2001 :	Arrêté préfectoral de suspension de la circulation des trams
▪ 14 mars 2001 :	Demande d'un référé expertise par la Communauté Urbaine au Tribunal Administratif
▪ 9 avril 2001 :	Ordonnance du Président du Tribunal Administratif de déclenchement de l'expertise (en référé) → 2 mois – M. Simon CYNOBER
▪ 19 avril 2001 :	1ère réunion d'expertise – cadrage général – 1ères questions de l'expert
▪ 30 avril 2001 :	Ordonnance du Tribunal Administratif : extension au ministère de l'Equipement et des Transports
▪ 3 mai 2001 :	2ème réunion d'expertise – C.G.F.T.E. – visites techniques
▪ 10 mai 2001 :	3ème réunion d'expertise – fixation des dates de livraison
▪ 22 mai 2001 :	4ème réunion d'expertise – problème de la non homologation en mode trolleybus
▪ 31 mai 2001 :	5ème réunion d'expertise – présentation orale du pré-rapport
▪ 14 juin 2001 :	Remise du rapport d'expertise par M. CYNOBER au président du tribunal administratif de Nancy
▪ 18 juin 2001 :	Réception du rapport par les parties, après notification officielle par le tribunal

COPIE www.infodujour.com

COPIE www.infodujour.com

Annexe 2

ANALYSE DETAILLEE DES CONCLUSIONS DE L'EXPERTISE

L'expertise, rendue par M. CYNOBER le 14 juin 2001 et notifiée aux parties par le tribunal administratif le 15 juin aboutit aux principales conclusions suivantes :

1°) sur les causes des pannes et accidents

L'expert distingue deux familles de difficultés :

- une médiocre disponibilité, principalement due à un manque de maîtrise des contraintes de la double isolation nécessaire sur ce type de véhicule
- des difficultés mécaniques, affectant principalement les galets de guidage et les vérins d'asservissement des essieux dans les modes routiers

Sur les difficultés d'ordre *mécanique* tout d'abord, il relève « un défaut de conception des organes impliqués dans (la transition entre les modes guidé et routier) et de l'ensemble des procédures d'exploitation mises en œuvre dans le mode dégradé qui résulte de cette transition inachevée ».

Plus particulièrement, il note, dans l'analyse des deux accidents des 6 et 10 mars les défauts suivants :

-un « défaut de fonctionnement des galets à la remontée », dû selon lui « principalement à la déformation des supports de galet et des axes de rotation sous l'effet de chocs répétés avec des pièces en acier implantées dans la chaussée »(hors plate-forme) et secondairement à la corrosion des axes
-probablement un « défaut de conception de l'automatisme de pilotage de la transition », le système directeur actif étant défaillant
-une non intégration, dans la conception de la transition, de l'occurrence de l'erreur humaine
-une absence de conservation de la mémoire de la position de la séquence qui a empêché la « reprise et la poursuite du cycle en cours à partir de sa position précédente »
-un défaut de conception qui « est ici d'avoir autorisé le démarrage du véhicule sous performances nominales », c'est-à-dire
-une nécessité du verrouillage des essieux qui « s'impose d'autant plus qu'ils ne sont pas asservis, par défaut de commande, dans une position déterminée »
-un manque d'information, semble-t-il, de l'exploitant sur « la nature du risque résultant d'un non-verrouillage des essieux »

COPIE www.infodujour.com

-une « économie regrettable de moyens », une « mémoire secourue (ayant) permis de mieux comprendre l'origine des divers défauts apparus »
-un défaut d'alarme, dû à une défaillance de la boucle de validation s'ajoute à ces défauts pour l'accident du 10 mars, dont, selon l'expert, « la coïncidence du lieu est seule frappante »

L'expert présente un nouveau diagramme de la transition entre mode guidé et mode routier, en proposant les modifications suivantes :
-une exécution de la transition, « qui doit être totalement assurée et validée par le système », avec un « automatisme conservant la position du cycle en mémoire »
-une « impossibilité de démarrer selon la procédure normale, en cas de transition inachevée »
-« l'obligation de débarquer les passagers et l'appel à un agent d'accompagnement». Ces éléments auraient prévenu la dérive des caisses et les blessures des personnes.

Sur les difficultés d'ordre *électrique*, M. CYNOBER considère que celles rencontrées « dans le domaine de la double isolation traduisent un défaut général de conception ». M. CYNOBER pense que le contrôleur permanent d'isolement (C.P.I.), dispositif vérifiant que les passagers sont protégés contre les chocs électriques, n'a pas pu être branché en permanence mais il n'a pas pour autant mis en cause la sécurité des passagers.

L'expert relève que l'un des quatre modes, le mode trolleybus (routier électrique), n'est pas homologué, ce qui a été révélé par une lettre de la DRIRE en cours d'expertise, soit le 22 mai 2001. Après analyse, il semble qu'un essai de validation manque au dossier, l'expert estimant qu'il n'a « pas été sollicité parce-que le véhicule n'était pas apte à faire la démonstration souhaitée, avec un C.P.I. branché normalement », ce qui traduit un « manque de maîtrise des contraintes de la double isolation ». Les autres défauts électriques sont ou résolus ou en cours de correction. Il faut maintenant s'orienter vers une réception conforme au matériel construit et livré.

2°) Sur la nature des mesures propres à éviter le renouvellement de ce type d'incident

L'expert formule deux types de recommandations, « afin que la reprise de l'exploitation du tramway sur pneus soit un succès » :
-d'une part de soumettre les études de sécurité, relatives aux défauts de conception relevés et à leurs corrections pour approbation aux services de l'Etat, dont la désignation revient à la communauté urbaine, en tant qu'autorité organisatrice, suivant un décret à paraître,

COPIE www.infodujour.com

-d'autre part que ces services consolident la totalité des autorisations données « afin de vérifier que tous les modes d'exploitation et toutes les transitions de mode ont été contrôlés et sont correctement couverts par une autorisation »

3°) Sur le constat précis des dates de livraison des trams et des véhicules mis à disposition à fin d'exploitation

Celui-ci a été dressé par l'expert. Un tableau des dates de livraison a fait l'objet d'un accord des parties à l'expertise. L'expert s'interroge cependant sur la validité de ces livraisons et mises en disponibilité, dans la mesure où l'un des modes n'est pas homologué, les véhicules ayant circulé dans une situation administrative irrégulière jusqu'à la date de l'interdiction préfectorale. En partant du fait que 3 des 4 modes sont autorisés, d'une absence de lien direct entre cette non conformité et les accidents et de l'autorisation de circuler délivrée par le préfet, il ne lui « paraît pas justifié de remettre en cause les dates de livraison précédemment acceptées ». M. CYNOBER note cependant que le constructeur « n'a pas satisfait à ses obligations contractuelles » en n'ayant pas obtenu l'homologation du mode routier électrique. Il note également qu'il est « indéniable que la desserte du CHU Brabois qui comporte une rampe à 12% aurait été commercialement inacceptable du fait de la trop faible vitesse dans cette section » avec un mode « autobus » (routier diesel).

Sur les dates de mise à disposition, l'expert renvoie au juge du fond quant au « comportement des parties, éventuellement coupables de négligence » pour n'avoir pas vérifié la situation administrative des véhicules avant leur mise en exploitation commerciale. Il considère que ces derniers ne sont plus à la disposition de l'exploitant depuis le 22 mai 2001 (date de découverte de la non homologation partielle) et jusqu'à la « date de délivrance de l'autorisation administrative régularisant leurs situations ». La disponibilité est évaluée à 70% sur la période du 12 février 2001 au 10 mars 2001. Elle est égale à zéro depuis.

COPIE www.infodujour.com

AUTRES ACTIONS ENGAGEES DEPUIS L'ARRET DE L'EXPLOITATION COMMERCIALE DU TRAM DU 10 MARS 2001

L'Etat et les différentes parties en cause n'ont pas cessé de travailler à la recherche de solutions fiables pour permettre une remise en service du tram dans les meilleures conditions depuis le déclenchement de l'expertise judiciaire. Un point complet mérite donc d'être dressé ici.

1°) **Procédure engagée par l'Etat suite aux accidents**

Le 13 mars 2001 : Commission technique de sécurité, présidée par la DDE et composée de la DRIRE Nancy, le STRMTG, BOMBARDIER, CGFTE, CERTIFER, CUGN, SYSTRA : commission technique qui a contribué aux procédures, contrôles, expertises préalables à l'autorisation préfectorale d'exploitation. N'ayant pu conclure sur les causes du 2e accident, la commission a demandé que BOMBARDIER mène une analyse complémentaire de sécurité et que cette analyse soit évaluée par un organisme indépendant commandité par le maître d'ouvrage, après accord des services de l'Etat.

CERTIFER ayant conduit, au cours de l'année 2000, une mission d'évaluation relative aux fonctions du véhicule (guidage, gabarit en mode guidé et captation électrique), la Communauté Urbaine et les services de contrôle de l'Etat se sont accordés sur le fait que le complément d'évaluation soit réalisé par CERTIFER.

L'évaluation a ensuite fait l'objet de réunions techniques chez BOMBARDIER à CRESPIN.

Le 19 mars 2001 : Réunion de lancement - premières réflexions sur le périmètre d'analyse (CUGN, SYSTRA, CERTIFER).

Le 3 avril 2001 : Consolidation du périmètre d'analyse.

Les 26 avril, 3 mai, 16 mai et 13 juin 2001 : Revue des points techniques et présentation d'un prototype d'équipements sur un véhicule.

En complément, la CUGN a envoyé à la DDE le cahier des charges de la prestation CERTIFER ainsi que les différentes interrogations de CERTIFER sur l'application d'un référentiel ferroviaire pour le mode guidé d'un matériel roulant étudié, réalisé et homologué par les autorités compétentes en mode routier (DRIRE) et autorisé en exploitation commerciale en mode guidé (DDE).

Une réunion de présentation et d'avancement de l'évaluation a eu lieu le 19 juin 2001 avec la DDE, le STRMTG, la DRIRE, CERTIFER, BOMBARDIER, CUGN, SYSTRA et la CGFTE.

A cette réunion :

1) les services de l'Etat ont confirmé que le référentiel à considérer pour le matériel roulant est bien le mode routier sauf la fonction guidage qui est ferroviaire.

2) CERTIFER a validé positivement l'étude sécurité complémentaire du matériel, menée par BOMBARDIER, qui est conforme aux règles de l'art ferroviaire.

2°) Homologation en mode électrique routier

Lors de la réunion d'expertise du 22 mai, la DRIRE a annoncé que le véhicule de Nancy n'était pas homologué en mode routier électrique.

Un dossier doit donc être déposé auprès de la DRIRE pour traiter la mise à jour de la réception qui se traduira par une extension de la réception actuelle.

Ce dossier devra prendre en compte l'ensemble des modifications intervenues sur le véhicule, y compris le cas échéant celles apportées par le constructeur, suite aux accidents et à la procédure judiciaire en cours.

Une première réunion BOMBARDIER/DRIRE a eu lieu le 14 juin pour préparer ce dossier : un seul essai complémentaire a été demandé sur l'antiparasitage du véhicule pour valider le mode électrique routier. Comme il s'agit surtout d'une démarche administrative (élaboration de dossiers à transmettre à la DRIRE), l'homologation devrait être obtenue pour le 15 juillet.

COPIE www.infodujour.com

COPIE www.infodujour.com

3°) **Résolution des défauts techniques du tram**

Indépendamment de l'arrêt d'exploitation ou de l'expertise des véhicules accidentés, BOMBARDIER a continué de travailler sur l'ensemble des points techniques à traiter et a nommé un directeur de l'ingénierie pour régler les problèmes en suspens.

a) Système de guidage du véhicule :

- fin mars : plan d'action présenté par BOMBARDIER
- fin mai : véhicule prototype (V8) terminé et mise au point
- fin mai : début des essais d'endurance dans le dépôt

En parallèle, la mise à niveau des autres véhicules est engagée depuis mi-mai. Il s'agit d'une modification assez importante qu'il faut maintenant réussir, d'où le temps consacré à la mise au point du prototype et aux essais. Selon BOMBARDIER, une dizaine de véhicules seraient terminés pour le 15 août et les 25 véhicules pour fin septembre.

b) Contrôleur permanent d'isolement (CPI) : dispositif vérifiant la protection contre les chocs électriques.

Nombreuses réunions techniques internes (BOMBARDIER, ALSTOM, TECHNICATOM, VERITAS ont servi à des mesures en ligne et en dépôt.

- 16 mai : premières informations sur les solutions techniques (CUGN/SYSTRA)

- 28 mai : réunion de synthèse avec CUGN/SYSTRA, THALES, BOMBARDIER.

Ces adaptations sont assez minimes sur les véhicules et n'ont pas d'incidence sur le planning du matériel roulant.

c) Autres modifications, réparations des véhicules accidentés

Actions qui se poursuivent normalement.

21/06/01

TOUTES CES ACTIONS SONT DES PREALABLES A LA REPRISE DU TRAM ET EN PREMIER LIEU A UNE MARCHE A BLANC

COPIE www.infodujour.com

Description des étapes de la marche à blanc

a) une phase préalable : avec quelques véhicules (une dizaine) permettant d'engager :

. la vérification de l'ensemble des modifications/améliorations des véhicules

. la formation des conducteurs

. la préparation des autres composants du système de transport (poste de commande et de régulation, etc...)

b) une montée progressive de l'exploitation en fonction du parc disponible et des problèmes rencontrés

c) la "marche à blanc" avec l'ensemble du parc nécessaire à l'exploitation d'une durée suffisante pour être reconnue comme satisfaisante pour une remise en exploitation commerciale. Cette durée ne peut être fixée car elle dépendra des objectifs à atteindre.

DEROULEMENT DU CALENDRIER DEPUIS LE 10 MARS 2001

COPIE www.infodujour.com

Note de service n°17 du 2 mars 2001

CGFTE - SERVICE PRODUCTION « Exploitation » Nancy, le 2 Mars 2001
AB/AD

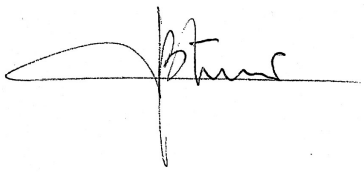
NOTE DE SERVICE N° 17

OBJET : CONDUITE TRAM

A la suite du Comité d'Etablissement du 28 Février 2001, nous vous confirmons les procédures suivantes en cas **d'ALARME MAJEURE** (code commençant par 100).

- **Essai de réinitialisation (RESET)**
  - Si l'alarme disparaît, le véhicule peut redémarrer sans problème.
  - Si l'alarme persiste, le véhicule est immobilisé, une demande d'intervention est faite au PC.

UNE SEULE EXCEPTION A CES REGLES : lorsque l'alarme 143 (défaut d'isolement) se déclenche, et après avoir tenté un « RESET » pour redémarrer en électrique, le véhicule peut être mis en mode thermique et rouler sans aucun risque.

Dans ce cas, le témoin lumineux d'alarme majeure reste allumé pour rappeler que le défaut constaté en mode électrique doit être traité en maintenance.

Le Responsable du Réseau
Alain BERTRAND