

2021

Rapport ACF du tramway

Activités ACF + Information de sécurité Luxtram



PAUL SCHMIT
ACF
25.03.2022



Table des matières

1	Introduction	3
1.1	Le mot du directeur.....	3
1.2	Graphique des activités de l'ACF.....	4
1.3	Finalité des actions.....	5
2	Activités ACF en 2021	6
2.1	Audits.....	7
2.1.1	Audit du 17 juin 2021.....	7
2.1.2	Audit du 29 octobre 2021.....	9
2.2	Inspections.....	11
2.2.1	Détails CONDUCTEURS.....	11
2.2.2	Détails HORAIRES – partie conducteur à maîtriser.....	12
2.2.3	Détails MATERIEL ROULANT.....	12
2.2.4	Détails INFRASTRUCTURE.....	13
2.2.5	Détails MAINTENANCE.....	14
2.3	Contrôles.....	16
2.3.1	Détails RAMES.....	16
2.3.2	Détails INFRASTRUCTURES.....	18
2.4	Progrès après quatre années de surveillance.....	19
2.5	Licences pour conducteurs de tramway.....	20
3	Evolution de la sécurité en 2021	21
3.1	Données d'exploitation.....	21
3.2	Incidents / accidents et indicateurs d'exploitation.....	22
3.3	Résumé des notifications Luxtram à l'ACF.....	23
4	Conclusions 2021	24



1 Introduction

1.1 *Le mot du directeur*

Depuis le 1^{er} février 2022, je suis devenu le directeur de l'ACF. Permettez-moi de remercier en premier lieu Monsieur Marc Oestreicher, mon prédécesseur, qui vient de commencer sa retraite. Il a ensemble avec son équipe accompagné Luxtram à développer un tramway sûr. Les résultats de sécurité sont sur un très bon niveau, entre 2017 et 2021, aucun accident mortel n'est survenu et seulement un accident grave en 2019.

Mon premier contact avec le tramway était lors de la mise au point de la nouvelle application de gestion des licences des conducteurs de train et de tramway. Elle sera élargie en 2022 par un module de statistiques. Je me réjouis des nouvelles tâches au sein de l'ACF.



Claude Mahowald

Les contrôles de Luxtram par l'ACF sont un moyen de garder leur système de gestion de la sécurité adapté à l'usage.

La fréquentation du tramway a de nouveau augmenté après une année 2020 compliquée suite à la mise en service du tronçon Hamilius - Gare Centrale.

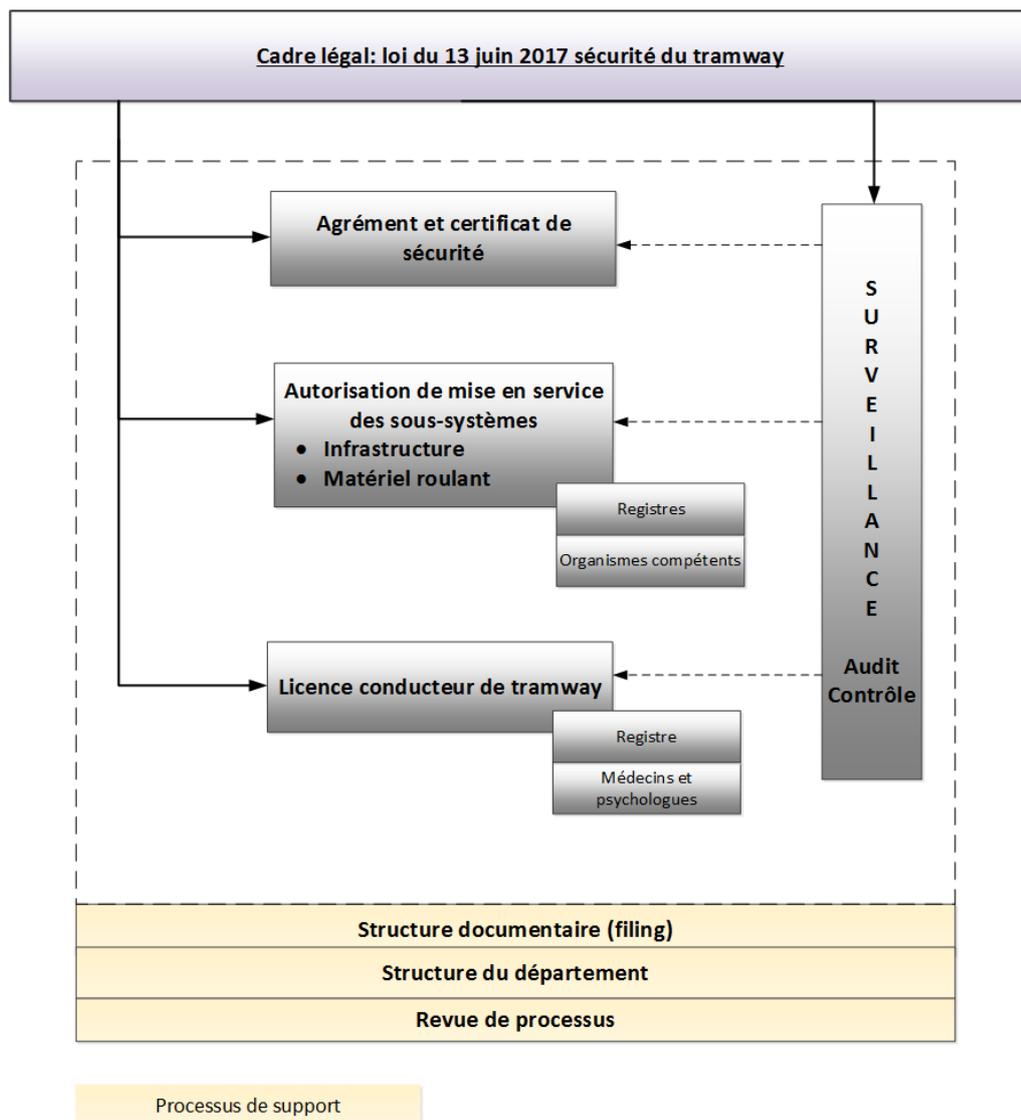
Il me reste à signaler un fait remarquable sur les 4 années d'exploitation de Luxtram. Dans aucun des accidents survenus jusqu'à ce jour, la responsabilité de Luxtram n'était engagée. Ce qui montre que les règles d'exploitation sont adaptées aux besoins, que leur application est correcte et assurée.

Joignons nos efforts pour que cette situation dure longtemps.



1.2 Graphique des activités de l'ACF

L'objectif des activités de l'ACF est d'atteindre et de maintenir un niveau de sécurité opérationnel élevé du tramway au Grand-Duché de Luxembourg. Les activités sont illustrées dans l'organigramme ci-dessous:



Pour assurer un travail structuré, traçable et de qualité, l'ACF applique des procédures élaborées, conformément à la norme européenne EN ISO 9001 (Systèmes de management de la qualité) pour les activités ferroviaires et tramways.

Depuis 2015 l'ACF a été certifiée avec succès par ESCM (European Society for Certification of Management System) sur le système de gestion de la qualité.

En 2021 ESCM a réalisé le 24 novembre un audit de renouvellement dans lequel l'ACF a pu démontrer qu'elle dispose d'un système de management qui correspond aux exigences des normes de référence – ISO 9001 – 2015.



1.3 Finalité des actions

Depuis décembre 2017, le système tramway installé à Luxembourg-Ville (infrastructure tronçon A, matériel roulant, système de gestion de sécurité, maintenance, exploitation, licences conducteurs) est opérationnel.

En 2018 une première extension de l'infrastructure a été autorisée et mise en service. Ceci a rendu nécessaire une augmentation du parc de matériel roulant, réalisée en 2019.

En 2020, une deuxième extension de la Place de l'Etoile à la Gare Centrale a été autorisée et mise en service. Avec les 4 nouvelles stations Hamilius, Place de Metz, Place de Paris et la Gare Centrale, le réseau de la ville de Luxembourg passe à une longueur de 7.6 km avec un total de 15 stations.

Distance [m]		Stations	Pôle d'échange	Type Quai	Largeur des quais	Longueur
0	0	Pk 0 CRM	-	-	-	52 m
628	6249	Hamilius	Bus	Latéral	V1 : 4,00m / V2 : 4,00m	52 m
509	6758	Place de Metz	-	Latéral	V1 : 4,36m / V2 : 3,80m	52 m
347	7105	Paräisserplaz / Place de Paris	-	Latéral	V1 : 4,36m / V2 : 3,80m	52 m
535	7641	Gare Centrale	Train / Bus	Latéral	V1 : 4,50m / V2 : 4,50m	52 m

- En 2021 trois nouvelles rames ont obtenu leur autorisation de mise en service. Ce qui conclut que 29 des 32 rames commandées sont disponibles chez Luxtram à la fin de l'année 2021.

Durant l'exercice écoulé, l'ACF a effectué 10 actions de surveillance (2 audits, 7 inspections et 1 contrôles). Le but de ces activités était de vérifier l'application :

- des règles d'exploitation ;
- des règles de maintenance ; et
- des règles de sécurité.

La finalité consistait à confirmer l'application correcte du SMS version 2 (V2) de Luxtram.

En 2021, le bon bilan de sécurité du tramway a pu être maintenu par Luxtram. Aucun accident grave ne s'est produit.

L'orientation générale de l'ACF ainsi que l'atteinte des résultats escomptés, exposés lors du rapport précédent, ont été confirmées.

Actuellement les règles nationales n'ont pas encore été fixées. Ceci est une des missions majeures à accomplir durant l'année 2022.



2 Activités ACF en 2021

En 2021 l'ACF a participé activement à 47 réunions adressant les sujets du tableau ci-dessous.

Nombre de réunions	Participants	Sujets
2	AET, Luxtram	Rapports de sécurité
5	CTIE, Luxtram	Registres conducteurs de tramway et de train
8	Luxtram	Licences conducteurs
3	CTIE, Fournisseur	Projet Qlik Sense
2	Luxtram, VDL	Testing
5	Luxtram, Ministère	Tram extensions autres - cartographie
4	Luxtram	Audit planifications et préparations
4	Luxtram	Inspections
1	Luxtram	Contrôles matériel roulant
8	Mathiot, Escem, ACF intern	ISO 9001+ Formation interne
3	Luxtram	Registre national de tramway
2	Luxtram, ACF intern	Règles nationales
47		

Comme illustré dans le tableau ci-dessus, aux réunions majoritairement avec Luxtram viennent s'ajouter des réunions avec le Centre des Technologies de l'Information de l'Etat (CTIE), la Ville de Luxembourg (VDL) ainsi que des réunions internes.

A des fins de coopération en matière d'incidents et d'accidents, 2 réunions ont été organisées avec l'Administration des Enquêtes Techniques (AET) et Luxtram.

L'ACF, ensemble avec le CTIE, a mis en place un nouvel outil pour gérer les registres des licences des conducteurs de train et de tramway.

Opérationnel depuis fin 2019, cet outil aide à vérifier d'une façon automatique s'il y a des licences périmées ou non valides. Depuis 2021 Luxtram a un accès de lecture au registre. Ceci facilite la détection d'erreurs.

Le projet Qlik Sense est une extension pour cet outil qui génère des graphiques entièrement basés sur les données du système pour les licences de conducteurs de train ainsi que de tramway. Qlik Sense sera utilisé pour produire annuellement les différentes statistiques nécessaires en vue de l'établissement des différents rapports. Il permet d'afficher l'historique et d'avoir des chiffres cohérents provenant d'une seule source.

L'ACF a également été impliquée dans le préengagement pour l'autorisation des extensions du tramway (exemple construction de tunnels pour le prolongement en direction route d'Arlon).

Actuellement les règles nationales n'ont pas encore été fixées. Ceci est une des missions majeures à accomplir durant l'année 2022.



2.1 Audits

Dans le cadre de l'accomplissement des missions prévues par la loi du 13 juin 2017 relative à la sécurité du tramway, l'ACF a effectué des actions de surveillance.

La classification des conclusions et des opinions sur la conformité, utilisée pour les audits et les inspections, est la suivante :

Niveaux de conformité (*):

A*	B*	C*	CD*	D*
Non-conformité bloquante	Non-conformité majeure	Non-conformité mineure	Remarque	Aucune observation.
Elément bloquant ne répondant pas de manière satisfaisante aux exigences légales et / ou réglementaires et ayant un impact grave sur la sécurité ferroviaire.	Elément non-bloquant ayant un impact direct sur la sécurité ferroviaire et faisant l'objet d'une mise en conformité dans un délai défini.	Elément non-bloquant n'ayant pas un impact direct sur la sécurité ferroviaire et pouvant faire l'objet d'une amélioration dans un délai défini.	Elément validé faisant l'objet d'une remarque d'amélioration et demandant un plan d'action du surveillé.	Conforme. Point validé sans remarque.

L'ACF a effectué les audits, inspections et contrôles suivants :

2.1.1 Audit du 17 juin 2021

La méthode consiste à évaluer 120 points qui couvrent tous les sujets nécessaires à la sécurité de l'exploitation du tramway et en relation avec les exigences essentielles. Le but est de vérifier que les procédures décrites dans la nouvelle version 2 du SMS V2 sont respectées et appliquées sur le terrain.

Basée sur une première évaluation théorique en novembre 2017, Luxtram a obtenu un certificat et un agrément de sécurité initial.

Pendant l'audit du 17 juin 2021, 11 points ont été vérifiés en détail. Les 11 points analysés sortaient tous des chapitres suivants :

- **D) RISQUES RÉSULTANT DES ACTIVITÉS D'AUTRES PARTIES EXTÉRIEURES AU SYSTÈME TRAMWAY**
- **E) DOCUMENTATION DU SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ**
- **U) SECURITE DE L'INFRASTRUCTURE AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION**

En 2017, les 3 chapitres D, E et U avaient été classés avec 10 points sans aucune observation et une non-conformité mineure pour le point U4, parce qu'à l'époque le logiciel GMAO (Gestion de la Maintenance par Assistance Ordinateur) manquait encore et ils n'existaient pas encore de données actuelles de l'exploitation. Les procédures pertinentes du matériel roulant et le cahier de charge technique décrivant les extensions / modifications du tronçon B, tous dans le logiciel GMAO, ont pu reclasser ce point.

Avec la reconfirmation des autres points verts, il en résulte maintenant un total de 11 points sans aucune observation. Il n'y a pas de remarque supplémentaire sur les points audités.

Niveau de conformité :	A	0	B	0	C	0	CD	0	D	11
------------------------	---	---	---	---	---	---	----	---	---	----



On peut souligner 2 points.

Le premier venant du point D2 « procédures d'instauration de mesures de contrôle pour réduire les risques détectés ».

Dans le SMS, version 2 du 02.01.2021 de Luxtram, le chapitre 3.2.5.4 décrit très bien l'organisation du contrôle. L'ACF a vérifié en détail plusieurs exemples. Après avoir détecté un nouveau risque, p.ex. après un contrôle, un avis est émis à la maintenance pour remède.

Exemple :



	AVIS	1900002529
--	-------------	------------

Description

Bordure lâché Hamilius Q2
16.06.2021 17:43:00 CET Ricky Friederich (GTT734)
Un conducteur nous signale qu'une bordure du Q2 Hamilius a lâché (voir photo en annexe). Nous avons envoyé les agents de lignes sur place pour nous envoyer des photos et pour estimer la gravité de la situation. Ils nous confirment qu'il y a un risque de chute pour les voyageurs. Alors nous avons envoyé les IF sur place pour sécuriser au max jusqu'à une intervention de TRALUX. Ali a déjà envoyé un mail à Coralie pour qu'elle voit avec l'entreprise.

Objet de référence

Type d'avis : Avis Exploitation (Z0)
Poste technique : Structure INFRA (niveau 1) (INFRA)
Equipement :
Partie objet : Hamilius (STAV2/ 0120)
Evènement : "Case libre pour encodage" (EXP2/ 0150)
Cause :

Responsabilités

Groupe gestionnaire : INF
Poste responsable :
Auteur de l'avis : (RICKY)
Date de l'avis : 16.06.2021 17:40:52

Le deuxième venant du point U1 « procédures permettant de garantir que l'infrastructure est gérée et exploitée de manière sûre ».

La fonction clé qui garantit une exploitation sûre malgré un réseau en train de s'agrandir (tronçon C à venir en 2022) est le PCC. La description de ce poste est bien définie dans le chapitre 3 du SMS V2 et la partie infrastructure figure dans le Document de Référence Réseau (DRR).



Tramway de la Ville de Luxembourg
Document de Référence du Réseau
DRR – Tronçon A + B

Luxexpo – Gare Centrale

Rédacteur	
Nom	Carlo HENTZEN
Fonction	Directeur d'Exploitation
Signature et Date	02/11/2020

Version	Date	Commentaires
000	30 juin 2017	Version originale
001	19 juillet 2017	3.5 Disponibilité de l'infrastructure
002	02 novembre 2020	Mise à jour de la Version 001 Tronçon A avec les éléments du Tronçon B



FICHE DE FONCTION

Intitulé du Poste

Régulateur de trafic au poste de commande centralisé (PCC) (m/f)

Position au sein de l'entreprise

Rattaché au Responsable PCC

Mission

Dans le cadre de votre mission, vous assurez la régulation d'une ligne de tramway en temps réel, en veillant au respect des horaires, à la qualité et à la régularité du service à la clientèle.

En votre qualité de contrôleur réseau, vous réalisez par votre présence sur le terrain l'ensemble des actions nécessaires au bon fonctionnement de la ligne de tramway et assurez l'information aux voyageurs.

Principales activités

- Assurer la régulation des tramways en temps réel, en mode nominal comme en mode dégradé ;
- Gérer les appels radio avec les conducteurs et les agents de la maintenance ;
- Analyser les incidents et prendre les décisions adaptées sous l'autorité du Responsable PCC ;
- Coordonner sur le terrain les actions nécessaires suite à un incident ou un accident et mettre en œuvre les actions à la régulation ;
- Assurer les interventions nécessaires sur le site après autorisation du Responsable PCC ;
- Etre impliqué dans la mise à jour des procédures d'exploitation ;
- Produire le reporting statistique de la période travaillée dans la journée ;
- Conduite en ligne occasionnelle avec voyageurs.

Profil souhaité

- Diplôme de fin d'études secondaires (BAC) ou formation supérieure;
- Expérience souhaitée dans le domaine des transports ;
- Bonne maîtrise des logiciels bureautiques usuels ;
- Bonnes connaissances des langues luxembourgeoise, française et allemande ;
- Volonté de se former ;
- Disponibilité, flexibilité et polyvalence ;
- Résistance au stress ;
- Capacité à travailler avec des interlocuteurs multiples ;
- Capacité à structurer une activité ;
- Sens de l'autonomie et des responsabilités ;
- Qualité d'écoute et bon sens de la communication.



2.1.2 Audit du 29 octobre 2021

Pendant l'audit du 29 octobre 2021, 18 points ont été vérifiés en détail. Il s'agissait de points qui, lors des 3 dernières années d'exploitation, n'avaient été analysés ni par audit ni par inspection. Les 18 points analysés sortaient tous des chapitres suivants :

- **O) INFORMATION SUFFISANTE ENTRE LES ORGANISATIONS OPÉRANT SUR LA MÊME INFRASTRUCTURE**
- **R) PLANS D'ACTION EN CAS D'URGENCE**

Aucune non-conformité n'a été constatée. 18 points ont été classés sous « D – Aucune Observation ».

Il n'y a pas de remarque supplémentaire sur les points audités.

Niveau de conformité :	A	0	B	0	C	0	CD	0	D	18
------------------------	---	---	---	---	---	---	----	---	---	----

On peut souligner 3 points

Le point O1 b)

demande des procédures pour garantir qu'une documentation appropriée sur le système de gestion de la sécurité est distribuée au personnel de sécurité concerné

Dans le SMS V2 de Luxtram, les chapitres suivants font preuve des procédures demandées :

- 2.6 diffusion des informations relatives à la sécurité
- 3.2.4 diffusion des informations relatives à la sécurité pour exploitation avec
 - Support formation SMS et conduite tram
 - Notes de sécurité
 - Baromètre sécurité d'exploitation
 - Avis PCC (SAP)
- 3.3.4 diffusion des informations relatives à la sécurité (Maintenance)
 - Support formation SMS et conduite sans voyageurs, Unimog et balayeuse
 - Instructions et procédures de travail via l'ordre de travail (SAP)

Une documentation appropriée sur le système de gestion de la sécurité est distribuée au personnel de sécurité concerné. Exemples :

Diffusion des notes de sécurité d'exploitation



Sacoche du conducteur



Le point O2 b)

exige des procédures pour garantir que le personnel a connaissance des informations opérationnelles avant qu'elles ne soient appliquées



Les chapitres du SMS

« 2.6 diffusion des informations relatives à la sécurité »

et

« 3.2.6.4 Formations organisées par la direction de l'exploitation » expliquent comment cette exigence est couverte.

Ci-jointe copie d'une note de sécurité démontrant l'application de la procédure

NOTE DE SECURITE D'EXPLOITATION	
	N° 009 / 21-10-2021
	Si rien à signaler, sortir de la rame en laissant le talkie dans la cabine opposée au sens du départ, éteindre le talkie-walkie
	Toute réactivation de la cabine de conduite aura pour effet d'annuler la dépréparation de la rame

Nous comptons sur votre professionnalisme pour appliquer rigoureusement cette nouvelle façon de procéder, le personnel d'encadrement est à votre disposition pour répondre à vos questions.

NOTE DE SECURITE D'EXPLOITATION	
	N° 009 / 21-10-2021
OBJET : Merci de prendre en compte la modification de la procédure de Dépréparation Totale de la rame au remisage suivante :	
	Positionner sélecteur de marche au neutre
	Débrancher la ligne de porte adéquate
	Appuyer sur le bouton de dépréparation Elle est active dès que le bouton clignote
	Positionner la clé KMC sur « 0 » et l'enlever
	Se munir du Talkie-Walkie en quittant la cabine
	Fermer les fenêtres Quitter la cabine de conduite Fermer la porte
	Procéder au contrôle interne du Tramway et vérifier l'absence : - d'objet trouvé - de personne étrangère au service
	Si présence dans la rame, prévenir le régulateur et se conformer à ses instructions

Le point R2 b)

demande des procédures pour garantir que, pour chaque type d'urgence répertorié, les services d'urgence reçoivent toutes les informations pertinentes, aussi bien à l'avance, pour pouvoir préparer leur dispositif d'urgence, qu'au moment même où se déclare l'urgence.

En travaillant en amont avec les services d'urgence pour planifier les nouveaux trajets Hollerich et Findel, la réponse de Luxtram était conforme à la question R2b)

Luxtram fournit deux exemples où les services du CGDIS ont été prévenus en avance des travaux d'extension Findel, respectivement Hollerich, voir mails ci-dessous.

From: Ewa Lastre <ewa.lastre@luxtram.lu>
Sent: mardi, 28 septembre 2021 09:47
To: Laurent Massard <Laurent.Massard@cgdis.lu>; Christian Kops <Christian.Kops@cgdis.lu>; Joe Merres <Joe.Merres@cgdis.lu>
Cc: Mohamed Chafine <Mohamed.Chafine@luxtram.lu>
Subject: construction d'un ouvrage d'art

Bonjour Messieurs,

Nous démarrons les travaux de préparation de la construction d'un ouvrage d'art qui permettra de continuer la ligne de tramway Dans ce cadre nous voudrions vous présenter les plans et y intégrer vos contraintes opérationnelles. Pourriez-vous, svp, nous indiquer qui, au sein de CGDIS, pourrait suivre ce projet ?

Cordialement

De : Claude Wagner <Claude.Wagner@cgdis.lu>
Envoyé : Wednesday, March 17, 2021 9:01
À : Ewa Lastre <ewa.lastre@luxtram.lu>
Cc : Carlo Hentzen <carlo.hentzen@luxtram.lu>
Objet : RE: exercice sauvetage tramway

Bonjour Madame Lastre

Je m'excuse pour le retard de ma réponse,

Je vous confirme ces dates pour la formation de perçage.

Pour des formations supplémentaires, je vous propose d'attendre une des première Formation fixées. Après on pourra peut-être fixer un rendez-vous, pour discuter ensemble un programme de formations sur 2 ans.

Merci

Bonne journée

Wagner Claude

Claude Wagner
CIS Luxembourg

De : PATEROK Michael <michael.paterok@pauwirth.com>
Envoyé : Friday, October 22, 2021 13:21
À : Ewa Lastre <ewa.lastre@luxtram.lu>; Mohamed Chafine <Mohamed.Chafine@luxtram.lu>; Laurent Massard <Laurent.Massard@cgdis.lu>; Jean-Michel Weisen <Jean-Michel.Weisen@pauwirth.com>; Romaine Bets <romaine.bets@pauwirth.com>; Joergel FRIMM <joergel.frimm@pauwirth.com>; FEIGER Gilles <gilles.feiger@pauwirth.com>; WES Andre <andre.wes@pauwirth.com>; GREGOIRE Ben <Ben.gregoire@pauwirth.com>; Claire THILL <cthill@pauwirth.com>
Cc : BAGAZZONI Elina <elina.bagazzoni@pauwirth.com>
Objet : NH - Corrélation CGDIS - Tram

Bonjour,

comme convenu dans notre réunion ensemble le 22 juillet 2021, nous avons maintenant élaboré une coupe avec la superposition des zones du LUXTRAM et le rayon d'action d'un camion CGDIS en relation avec l'axe de manœuvre de la part des règles ITM.

La coupe montre, qu'il est possible de stationner le véhicule standard de CGDIS à côté du GLO pour que l'échelle d'incendie ne touche jamais le LAC. Nous voudrions vous demander de contrôler la coupe dans votre perspective et de nous donner un feedback dans les meilleurs délais.

Si nous aurons trouvé un accord commun, il manque encore la coordination spatiale le long de l'axe central. Dans la coupe, les poteaux pour le LAC sont indiqués mais au final le camion avec son de manœuvre doit se trouver entre les structures pour le LAC (moyennes ou latérales).

Pour la suite du dossier nous proposons une réunion début novembre pour finaliser les principes sur la coupe transversale et de s'échanger sur la configuration longitudinale.

Pour information : Le GIE a mandaté le bureau d'études SGI Ingénierie S.A. avec la planification du projet d'exécution des infrastructures dans le cadre du PAP Nei Hollerich. Nous espérons que la coordination des dossiers peut maintenant s'accélérer en vue des intérêts de nous tous.

Merci beaucoup en avance pour votre aide dans le dossier et à bientôt.

Best regards, Milleurs salutations, Mit freundlichen Grüßen.

Michael PATEROK

De : Laurent Massard <Laurent.Massard@cgdis.lu>
Envoyé : Tuesday, April 6, 2021 15:19



2.2 Inspections

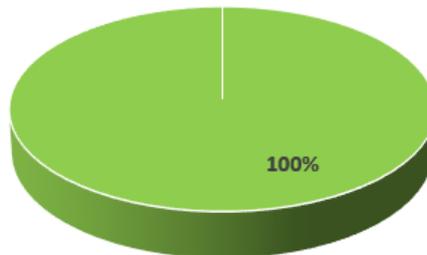
Les inspections suivantes ont été réalisées. Aucune des activités n'était annoncée à l'avance :

- N°2021-0001 du 22 avril 2021 - Conducteur de tramway
- N°2021-0002 du 22 avril 2021 - Conducteur de tramway
- N°2021-0003 du 21 mai 2021 - Maintenance Infrastructure (IF)
- N°2021-0005 du 9 juillet 2021 - Traitement des infractions à la signalisation
- N°2021-0006 du 2 septembre 2021 - Conducteur de tramway
- N°2021-0007 du 2 septembre 2021 - Conducteur de tramway
- N°2021-0008 du 2 septembre 2021 - Conducteur de tramway

Lors de ces inspections, 111 points de sécurité ont été vérifiés. Toutes les inspections ont montré une application correcte des procédures décrites dans le SMS V2 de Luxtram.

Opinion A	Opinion B	Opinion C	Opinion CD	Opinion D	Total
0	0	0	0	111	111
0%	0%	0%	0%	100%	

Inspections 2021



2.2.1 Détails CONDUCTEURS

Conformément au SMS V2 de Luxtram, Version 2 Annexe 1 RGE Chapitre 4.2.3, les documents et équipements personnels du conducteur ont été vérifiés :

1. Licence de conducteur
2. Permis de conduire catégorie B
3. Carte nominative d'habilitation valide
4. Gilet réfléchissant
5. La clé triangle et les deux clés tramway
6. Documents en cas d'accident/collision : Constat à l'amiable
7. Documents en cas d'accident/collision : Décharge de responsabilité
8. Pictogrammes de signalement des portes hors service

L'ACF a contrôlé 5 conducteurs entre les mois d'avril à septembre 2021. Aucune non-conformité n'a été constatée.

L'auditeur de l'ACF a bien apprécié le comportement conforme des conducteurs pendant l'exécution de leur métier. Les accélérations et freinages lors des départs et arrêts aux stations étaient bien dosés. Les observations du trafic et les avertissements sonores pendant le trajet étaient bien exécutés.



2.2.2 Détails HORAIREs – partie conducteur à maîtriser

Luxtram enregistre la ponctualité de chaque conducteur pour contrôler, vérifier et adapter les horaires et pour ainsi garder un suivi de qualité.



Les convois en retard par rapport à l'horaire sont visualisés au tableau de bord par une couleur verte.

Exemple -1:20 =

1 minute et 20 seconde en retard



Les convois en avance par rapport à l'horaire sont visualisés au tableau de bord par une couleur rouge.

Exemple + 0:20 =

20 secondes en avance.

2.2.3 Détails MATERIEL ROULANT

Les rames vues lors des inspections des conducteurs, pendant les journées du 22 avril et du 2 septembre 2021, étaient dans un très bon état. La sonorisation et l'affichage digital à l'intérieur ont fonctionné comme prévu. L'état de propreté des rames était impeccable.

Dans cette deuxième année de pandémie, non seulement la fréquentation des voyageurs augmente, mais également pendant les inspections, les voyageurs ont bien respecté les règlements nationaux concernés (port du masque).





2.2.4 Détails INFRASTRUCTURE

Lors des inspections en 2021, les signalisations de l'infrastructure étaient présentes aux endroits prévus et dans un bon état. (Visible, propre, perceptible)



Pour le système électrique du tronçon B, entre la Place de l'Etoile et la Gare Centrale, un total de 2 sous-stations et deux locaux SCIE (Système Captage Inférieur Energie) assurent l'exploitation. Ils ont été inspectés le 21 mai 2021 par l'ACF et sont conformes en ce qui concerne le design/concept, la propreté, la ventilation à pression élevée, les systèmes de sécurité et la disponibilité des schémas et plans électriques dans les locaux.

La première sous-station est localisée à la place de Metz. Tableau principal et secondaire distribution 400V/230V



La deuxième sous-station se trouve à la Place de la Gare.





Vue ensemble



Alimentation BI Groupe 2 et armoires traction 750VDC

Les équipements supplémentaires de protection individuelle, conformément à la réglementation en vigueur, sont disponibles sur site.

2.2.5 Détails MAINTENANCE

Lors de l'action de surveillance inopinée du 21 mai 2021, l'ACF a vérifié si les missions du service maintenance IF, décrites dans le SMS V2 paragraphe 3.3.2.2 de Luxtram, étaient accomplies selon les règles.

A cet effet, l'ACF a contrôlé la révision des rails, effectuée par le service maintenance. Lors de cette action de surveillance, tous les 16 points vérifiés étaient conformes.

Les révisions des voies se font pendant la nuit hors exploitation de 01h00 à 04h00 mais également entre 22h00 et 01h00 avec une exploitation en mode dégradé.

La circulation des véhicules d'entretien sur les voies doit être strictement limitée aux zones de travail. Dans ces cas, il faut faire usage d'un gyrophare. La traversée des carrefours routiers devra faire l'objet de mesures supplémentaires si nécessaire.

Le passage des carrefours se fera en respectant la signalisation lumineuse de trafic et la signalisation ferroviaire.

Avant d'entamer un travail sur le site tramway, le titulaire devra impérativement s'acquitter des documents suivants :

- Une autorisation de voirie, auprès de la ville et/ou du fond du Kirchberg,
- Les arrêtés relatifs au bruit, auprès de l'administration de l'environnement,
- Un plan de prévention,
- Une demande d'autorisation de travail (DA) auprès de LUXTRAM.



L'usure ondulatoire sur les rails est une des raisons principales pour le crissement excessif (bruit) du tramway.

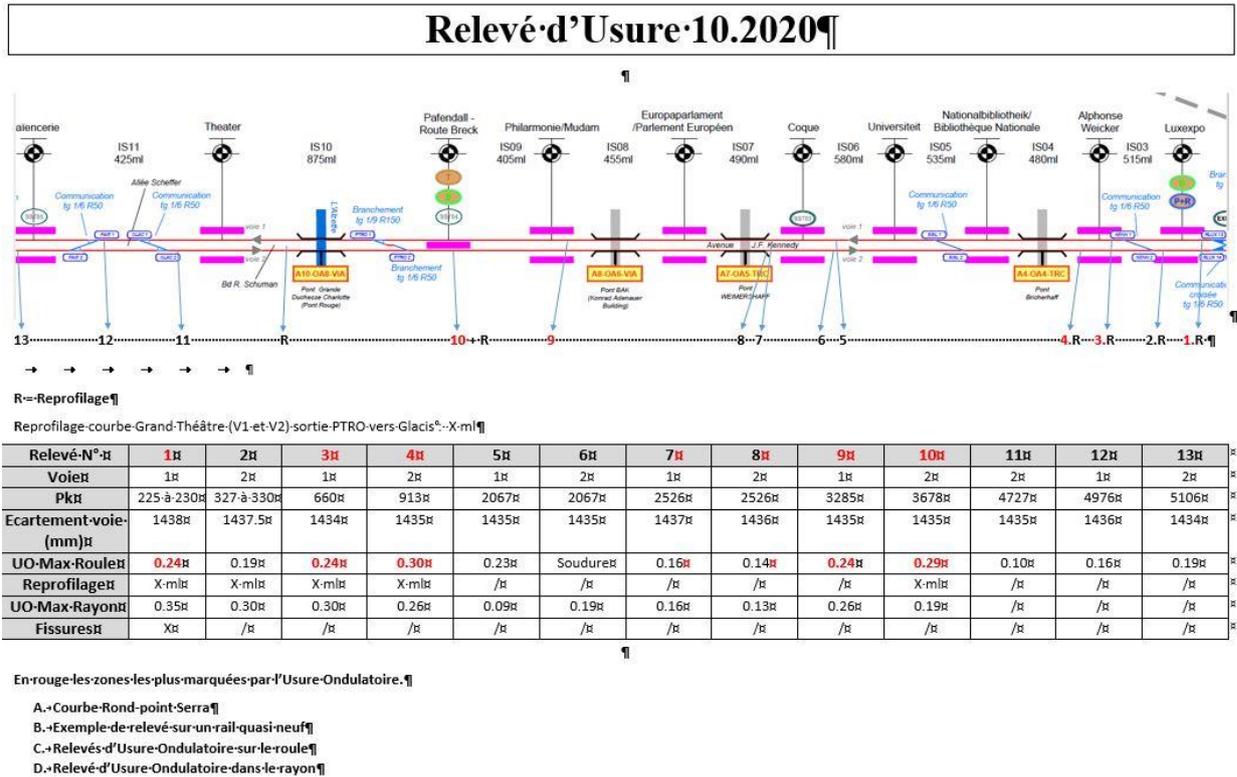
Comme décrit dans la norme EN 13231-2 les irrégularités du rail sont contrôlé à l'aide d'une règle d'usure ondulatoire électronique.

Les mesures en continu sont réalisées par l'entreprise qui réalise les travaux de meulage.

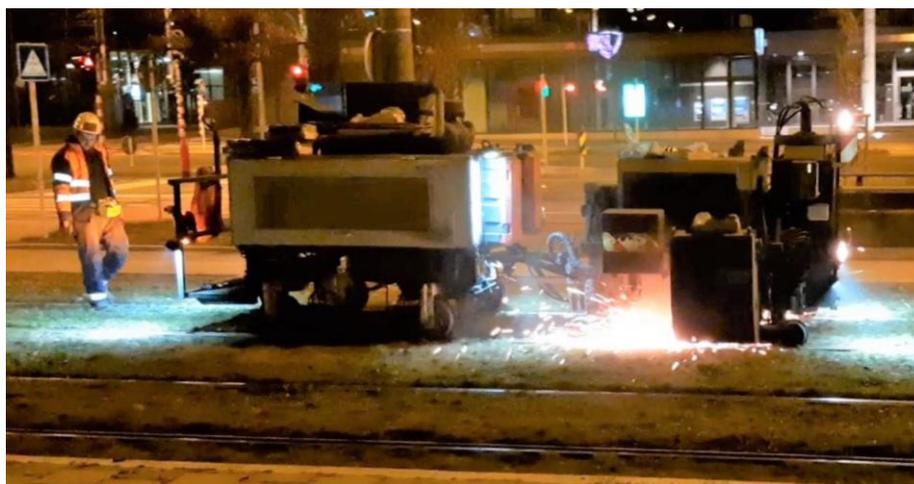


Basées sur les usures ondulatoires maximales, la planification des travaux de maintenance est programmée. Sur le tableau on voit clairement en rouge la profondeur de l'usure en mm dépassant la valeur limite (UO MAX Roule).

Dans notre exemple l'usure maximale entre le roulement et la phase de guidage du rail (UO MAX Rayon) a également été mesurée, or les mesures sont toujours endéans les tolérances.



La planification des travaux nous a été montrée dans le système SAP de Luxtram.



Le meulage de l'usure ondulatoire des voies tramway ainsi que les mesures du profil longitudinal, transversal et la rugosité avant et après les travaux sont exécutés par la firme VOSSLOH. Ces mesures seront réalisées en continu sur la totalité des zones à meuler. VOSSLOH doit satisfaire aux exigences de la norme F EN13231-2 :2020 « Critères de réception des travaux de reprofilage des rails en voie ».



2.3 Contrôles

2.3.1 Détails RAMES

EN 2021, 3 nouvelles rames ont été autorisées par l'ACF.

L'assemblage des rames de la société CAF pour Luxtram a été effectué sur trois sites de production différents.

Basé sur la rame initiale numéro 121, les usines de CAF Espagne à Saragosse et à Irun ainsi qu'en France à Bagnères-de-Bigorre, ont été homologuées comme fournisseur de Luxtram. Un certificat de conformité du processus d'assemblage a été fourni.

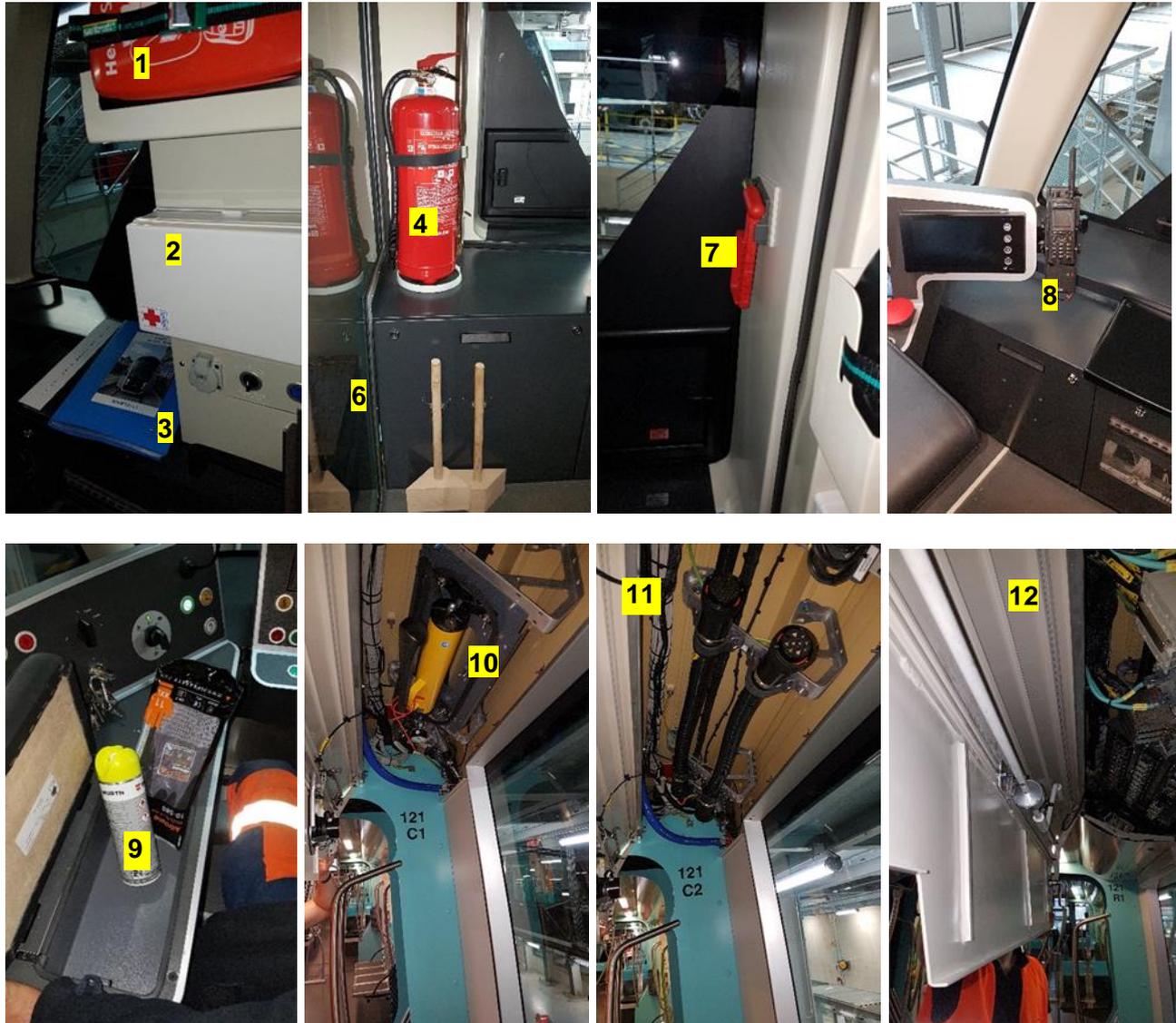


- LU 51 2021 5001 - Autorisation de mise en service de la rame numérotée 121
- LU 51 2021 5002 - Autorisation de mise en service de la rame numérotée 128
- LU 51 2021 5003 - Autorisation de mise en service de la rame numérotée 129

Depuis 2017 l'ACF a autorisé le total des engins énumérés ci-après.

Nombre	Libellé
29	Rames Urbos avec 7 éléments
1	Rail-route multifonctionnel
1	Rail-route balayeur

L'ACF a contrôlé toutes les nouvelles rames avant de délivrer l'autorisation, par exemple la présence et l'installation correcte des agrès d'exploitation et des attelages de secours, voir les détails ci-dessous :



Liste des agrès selon le SMS V2 de Luxtram

1. Le défibrillateur
2. Le kit de premier secours
3. Le livret conducteur
4. Les extincteurs
5. Le sabre d'aiguillage
6. Les cales en bois
7. Le marteau brise vitre dans chaque cabine
8. Le talkie-walkie chargé
9. La bombe colorée
10. La pompe d'isolement des freins mécaniques
11. Les câblots de remorquage
12. La manivelle de descente manuelle du pantographe





2.3.2 Détails INFRASTRUCTURES

En 2021 aucune nouvelle autorisation de mise en service de sous-systèmes de nature structurelle fixe n'a été délivrée. Les sous-systèmes de nature structurelle comprennent l'énergie, l'infrastructure, les contrôles commandes au sol et à bord ainsi que la signalisation et le matériel roulant.

L'ACF de par son expérience et ses ressources venant du ferroviaire et du tramway, apporte tout son appui aux projets d'infrastructures à venir. Cela a été le cas en 2021 :

- avec Luxtram pour les exigences de sécurité pour la construction éventuelle d'un tunnel sur la route d'Arlon
- avec le Ministère de l'Environnement pour la réalisation d'une cartographie de bruit pour la partie tramway au Luxembourg

Les futurs Avant-Projets TRAMWAY sont

- CHL
Tronçon Pafendall – Etoile – CHL pour vote de la loi de financement fin 2022
- Hollerich
Tronçon Gare Centrale – Hollerich pour vote de la loi de financement fin 2022
- K2–Langfuur
Tronçon Pafendall – Langfuur (non inclus franchissement de l'ouvrage d'art) pour vote de la loi de financement fin 2022
- CRM-Sud
Nouveau Centre de Remisage et de Maintenance (CRM) à Cloche d'Or pour le remisage des rames urbaines supplémentaires et atelier de maintenance TRAM Rapide + bâtiment administratif pour vote de la loi de financement fin 2022
- Tram-Rapide-1
Tronçon TRAM Rapide sur la section 1 Leudelage – Hollerich pour 2023/2024.



2.4 Progrès après quatre années de surveillance

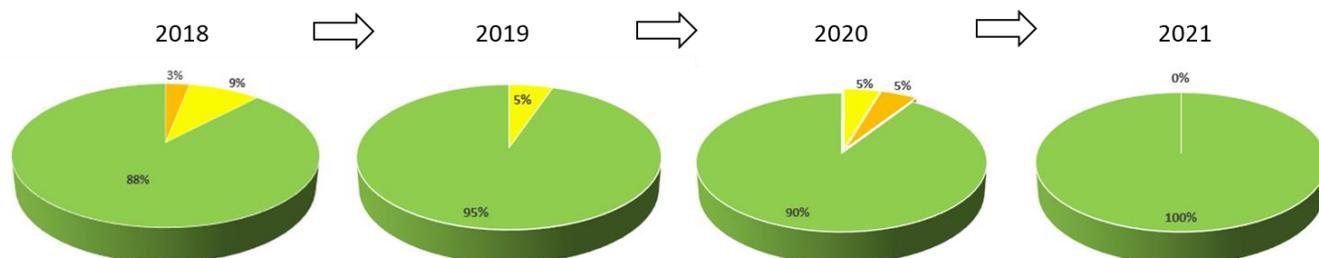
Le but est de vérifier l'application correcte/conforme des procédures décrites dans le SMS V2 (système de management de la sécurité) de Luxtram.

La méthode utilisée pour l'évaluation de la conformité aux exigences porte sur 120 points. Ils couvrent tous les sujets importants pour garantir la sécurité dans l'exploitation du tramway. Au 31 décembre 2021, 94 points avaient été vérifiés sous forme d'audits, d'inspections ou par des contrôles. Cela représente 78% des 120 points.

Les actions de surveillance des 4 dernières années se présente de la façon suivante :

	2018	2019	2020	2021
Audits	5	2	1	2
Inspections	2	8	4	7
Contrôles	1	5	10	1
Total Surveillance	8	15	15	10

Présentation de l'évaluation annuelle des résultats sous forme graphique:



En 2020, les non conformités majeures venaient des oublis des agrès dont un conducteur doit être en possession lors de l'exécution de son métier.

En 2021, le résultat de toutes actions de surveillances est sans aucune observation. Il semble que les mesures correctives et curatives prises sous forme de notification d'information sont efficaces.

Niveaux de conformité (*):

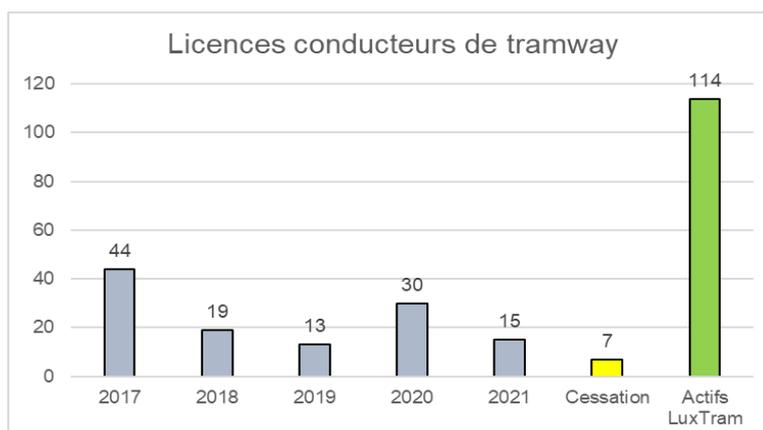
A*	B*	C*	CD*	D*
Non-conformité bloquante	Non-conformité majeure	Non-conformité mineure	Remarque	Aucune observation.
Elément bloquant ne répondant pas de manière satisfaisante aux exigences légales et / ou réglementaires et ayant un impact grave sur la sécurité ferroviaire.	Elément non-bloquant ayant un impact direct sur la sécurité ferroviaire et faisant l'objet d'une mise en conformité dans un délai défini.	Elément non-bloquant n'ayant pas un impact direct sur la sécurité ferroviaire et pouvant faire l'objet d'une amélioration dans un délai défini.	Elément validé faisant l'objet d'une remarque d'amélioration et demandant un plan d'action du surveillé.	Conforme. Point validé sans remarque.



2.5 Licences pour conducteurs de tramway

En 2021, 15 licences ont été délivrées. Depuis 2017 le nombre total des licences délivrées s'élève à 121. 7 conducteurs ont cessé leur activité auprès de Luxtram. Le nombre de conducteurs actifs s'élève actuellement à 114.

Les licences suspendues momentanément et respectivement modifiées au cours des 5 années, ne sont pas reprises dans le graphique ci-dessous.



Vers la fin de 2021, les horaires des conducteurs ont été adaptés au régime normal, c.-à-d. ils effectuent un aller-retour, une pause et changent de rame ensuite. La procédure de désinfection de la cabine de conduite avant de prendre place, qui vient du confinement sanitaire, est maintenue.

La cadence des rames a également été ramenée à 4 minutes entre chaque rame.

	Offre de transport (km)	Freinages Urgents	FU / km (*10 ⁻⁴)
2021	1.005.883	175	1,74
2020	497.562	84	1,69
2019	523.644	101	1,92
2018	413 880	123	2,97

L'augmentation du nombre de freinages d'urgences est due au fait

- d'une plus forte utilisation des usagers de la voie publique à l'extérieur de la rame
- d'une augmentation du trajet parcouru.

La qualité des conducteurs est une des bases pour éviter des accidents et pour ainsi atteindre les objectifs définis par Luxtram. L'ACF peut confirmer cette bonne conduite des conducteurs pendant ses inspections, c.-à-d.:

- le dosage des accélérations et décélérations aux arrêts/stations
- l'anticipation et l'observation de la circulation et des piétons
- la bonne connaissance technique des rames.



3 Evolution de la sécurité en 2021

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2021, la société Luxtram a transporté environ 15 millions de voyageurs sur un total approximatif de 1 million de km avec 29 rames autorisées. Les détails sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

Après la pandémie sanitaire, les habitudes des voyageurs se sont normalisées au courant de l'année 2021. Lors de la deuxième moitié de l'année, on constate une augmentation de la fréquentation des transports publics, y compris le tramway.

Sur les tronçons A + B de l'infrastructure, 15 stations sont actuellement en service. Malgré une distance en aller simple, de la station Luxexpo à la Gare Centrale, de 7.6 km et une cadence de 4 minutes, aucun accident majeur ne s'est produit en 2021.

Luxtram a développé une bonne culture de sécurité dont le maintien au niveau très élevé a été confirmé. Ceci constituera un réel défi pour les années à venir pour maintenir le niveau de sécurité.

Les données ci-dessous ont été communiquées par Luxtram. Les analyses du chapitre 3 cependant sont celles de l'ACF.

Les données exhaustives pourront être consultées dans le rapport annuel de sécurité de Luxtram, publié avant le 30 juin 2021.

3.1 Données d'exploitation

Le tableau récapitule l'évolution du trafic de décembre 2017 au 31 décembre 2021.

	Offre de transport (km)	Fréquentation annuelle (personnes)	Fréq. Moy. Jour Sem. (personnes)	collision avec un tiers	Evènement voyageur	Freinages Urgents
2021	1.005.883	14.900.793	50.699	12	3	175
2020	487.562	4.386.277	15.795	3	1	84
2019	523.644	6.167.406	27.804	12	4	101
2018	413.880	4.675.680	22.000	3	8	123

En 4 années d'exploitation, plus de 30 millions de passagers ont utilisé le tram.



3.2 Incidents / accidents et indicateurs d'exploitation

Aucun accident grave avec hospitalisation ne s'est produit durant l'année 2021.

Un seul incident en 2021 s'est produit suite au non-respect des procédures. Le déraillement au carrefour Luxexpo du 9 décembre 2021 a été provoqué par une erreur du régulateur de Luxtram. L'analyse détaillée avec un plan d'action sera clôturée en 2022. Luxtram a entamé une investigation auprès des autres régulateurs pour définir comment réagir et pourquoi réagir ainsi. Cette façon d'agir aide à améliorer la formation des régulateurs.

Année	Blessés Total	Blessés légers	Blessés graves	Morts
2021	2	1	1*	0
2020	1	1	0	0
2019	6	6	0	0
2018	3	2	1	0
2017	1	1	0	0

*= sans hospitalisation

Le Grand-Duché de Luxembourg n'a pas encore défini d'indicateurs de sécurité communs pour le tramway. Toutefois Luxtram utilise d'ores et déjà les indicateurs définis par le Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés (STRMTG) comme référence.

Le STRMTG est le pôle de compétence de l'administration française dans le domaine de la sécurité des transports de voyageurs par remontée mécanique et par transport guidé. Y sont inclus les appareils de transports publics guidés urbains ou non urbains comme métro, tramway, chemins de fer touristiques mais aussi vélo-rail.

Disposant d'une base de données complète et forte d'une longue expérience ayant débuté en 1936, elle est une référence dans le domaine.

Indicateurs 10 000 KM		
Année Exploitation	Valeurs Luxtram (tout évènement)	Référence STRMTG
2021	0.16	non disponible
2020	0.07	0.16
2019	0.29	0.36
2018	0.07	0.39

* Valeurs 2021 pas encore publiées par STRMTG

Vu les valeurs réelles des 4 premières années d'exploitation, le nombre des incidents/accidents survenus, la nouveauté du réseau avec peu de kilomètres et les résultats des inspections et audits effectués par l'ACF durant les années 2018, 2019, 2020 et 2021, nous recommandons d'utiliser les mêmes références STRMTG pendant les 2 prochaines années.



14 franchissements des SI (Signal d'itinéraire) ont été relevés en 2021. La majorité de ces dépassements ont été constatés aux voies tiroirs (Luxexpo CRM et Gare Centrale) où une procédure a été adaptée pour l'éviter au futur.

Il faut ajouter que les franchissements de SI ne constituent pas de risque de sécurité. Ces signaux sont censés aider les conducteurs lors des manœuvres à des endroits difficiles. Les manœuvres se font sans passager et à vitesse réduite dans des voies spéciales.

3.3 Résumé des notifications Luxtram à l'ACF

L'AET, l'ACF et Luxtram ont conjointement créé un formulaire destiné à informer les institutions lors d'un accident ou incident important. 13 collisions/incidents avec un total de 2 blessés en 2021 ont été reportés.

- 1 passager qui tombe dû à un freinage
- 1 piéton heurte le tram – bien qu'il saigne du nez il s'enfuit du lieu de l'accident
- 12 formulaires incidents/accidents ont été envoyés à l'AET et à l'ACF

En analysant les quatre premières années d'exploitation, 15 notifications de 2018 à 2020 et 12 en 2021, on peut constater une augmentation des événements mineurs dans la dernière année. La majeure partie des incidents/accidents est due à un non-respect du Code de la route par un tiers (feu d'arrêt non respecté).

Suite au fait que les feux de circulation et les marquages des croisements sont de la responsabilité de la ville de Luxembourg, l'ACF recommande un atelier de travail avec toutes les parties intéressées.

En plus, l'ACF est favorable à l'idée de produire plus de publications à la télévision et à la radio afin de rendre les usagers de la route attentifs aux risques liés au tram.

Ces propositions restent à discuter avec les responsables de Luxtram et de l'AET.

Toutes ces propositions vont aider à réduire le nombre des petits incidents (incidents mineurs) et éviter des accidents majeurs/graves au futur.

L'ACF espère pouvoir intégrer l'une ou l'autre proposition lors de la définition des règles nationales. De toute façon, un des défis majeurs pour l'ACF en 2022 sera la préparation d'une recommandation pour des règles nationales dans le domaine du tramway.



4 Conclusions 2021

1. Durant l'année 2021, les habitudes des voyageurs se sont normalisées et on constate une augmentation de la fréquentation du tramway. Malgré tout, seulement **un blessé grave** sans hospitalisation n'est à déplorer. Au futur il faudra veiller à garder ce niveau élevé de sécurité.
2. Lors **d'inspections** en 2021, les 5 conducteurs avaient leurs documents et agrès personnels dans leur trousse personnelle et tous les documents étaient conformes. Il faut rappeler qu'en 2019 et 2020, deux conducteurs avaient oublié leurs licences et un conducteur n'avait pas sa carte d'habilitation sur lui. La mesure prise par Luxtram – rappel dans la formation continue et note d'information à l'adresse des conducteurs – été suivie.
3. Lors des actions de surveillance (1 contrôle, 7 inspections et 2 audits) de l'année écoulée, aucun point négatif n'est à relever. Les règles et procédures du SMS V2 sont respectées et mises à jour. Luxtram a développé une **culture de sécurité** qui est propice au maintien du niveau de sécurité élevé. Le nouvel équipement, la nouvelle infrastructure, un nouvel atelier et aussi les jeunes techniciens en collaboration avec des chefs expérimentés venant du ferroviaire ont assuré cette culture de sécurité.
4. L'auditeur de l'ACF a apprécié le comportement correct des conducteurs pendant l'exécution de leur métier. **Le savoir technique** des conducteurs à propos du matériel roulant était également exemplaire, comme d'ailleurs leur interaction respectueuse avec l'auditeur de l'ACF.