

2018

Rapport managerial ACF du tramway

Activités ACF + Information de sécurité Luxtram



PAUL SCHMIT
ACF
31.03.2018



Table des matières

1	Introduction.....	3
1.1	Le mot du directeur.....	3
1.2	Organigramme – Objectifs et missions.....	4
1.3	Finalité – BUT du rapport.....	5
2	Activités ACF en (2017) -2018	6
2.1	Surveillances –Audits et Inspections	6
2.2	Autorisations (2017) et 2018	8
2.3	Licences conducteurs de tramway (2017) et 2018.....	8
2.4	Registre des licences des conducteurs de tramway et de train -Projet CTIE-.....	9
2.5	ISO 9001 (2015) – procédures	11
2.6	Autres.....	12
3	Information de Sécurité 2018 (gracieusement mis à disposition par Luxtram).....	13
3.1	Description du réseau et de l’exploitant.....	13
3.2	Bilan de la sécurité.....	17
3.2.1	Exploitation.....	17
3.2.2	Infrastructure (IF).....	20
3.2.3	Matériel Roulant (MR).....	22
4	Conclusions 2018	23



1 Introduction

1.1 *Le mot du directeur*

Depuis le 10 décembre 2017, après plus d'un demi-siècle d'absence, le tramway circule à nouveau en exploitation commerciale à Luxembourg- Ville.



Certes il ne traverse pas encore le centre-ville. Certes il a techniquement évalué par rapport au passé et son parcours se situe essentiellement en ligne droite et séparé du reste de la voie publique. Néanmoins faut-il souligner que le bilan de sécurité de ce premier exercice 2018 est tout à fait positif.

Ce résultat, pas évident au départ, est le fruit de la prise de conscience et de l'analyse des risques potentiels de cette activité et d'un travail assidu pour les maîtriser, tant que faire se peut, respectivement de les éviter là où c'est possible.

A ce jour la structure et l'organisation de l'exploitant du tram ainsi que les mesures prescrites par la loi sur la sécurité du tramway semblent très bien adaptées aux besoins.

Marc Oestreicher

Mais soyons conscients que les excellents résultats de l'exercice écoulé ne pourront perdurer que grâce au maintien des efforts consentis jusqu'à présent par toutes les parties prenantes.

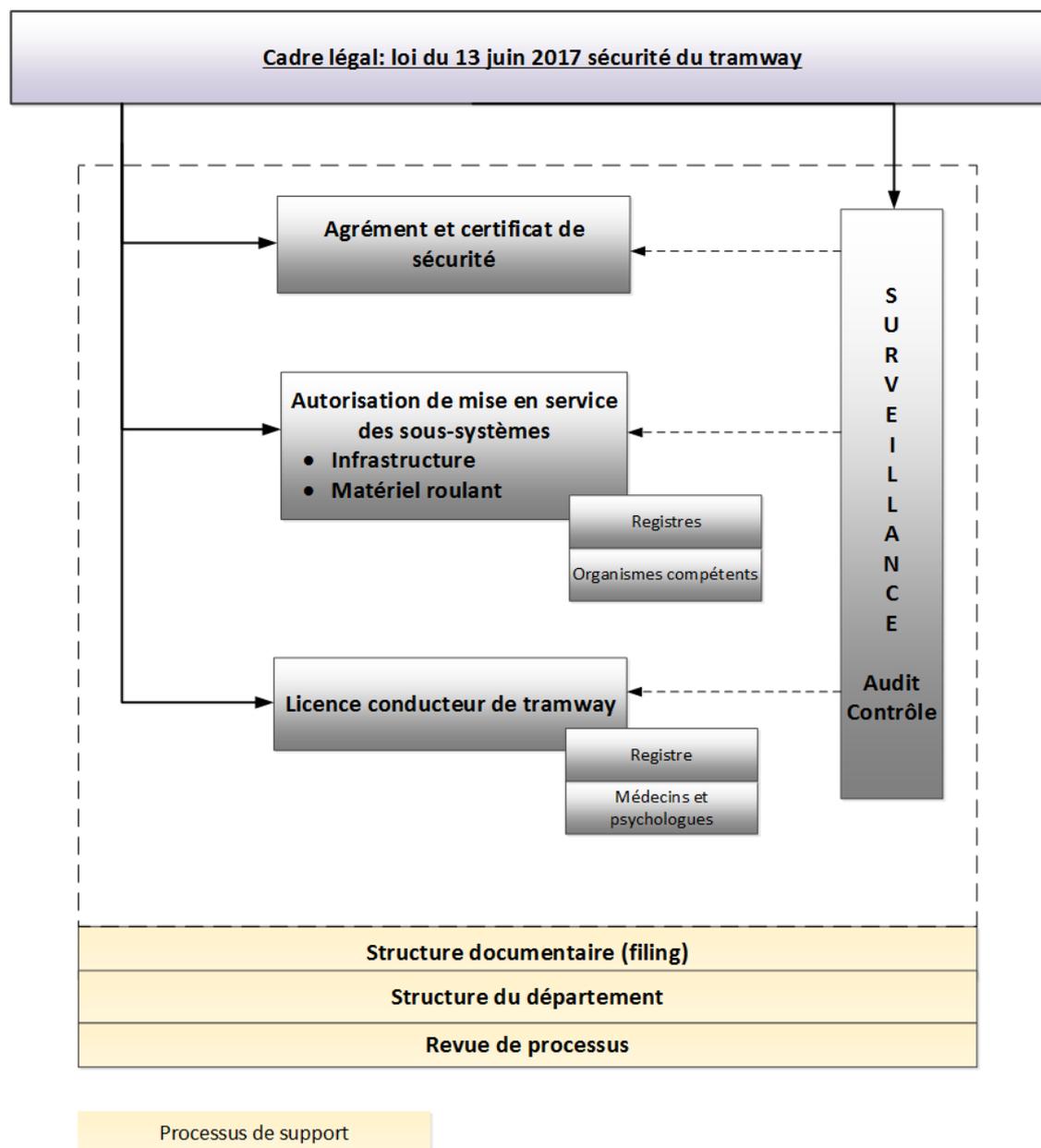
L'extension prochaine de la ligne à travers le centre-ville avec son trafic dense entraînant une intensification de l'utilisation du tram sera un défi qu'il faut relever dès aujourd'hui.

Conserver l'image positive actuelle ainsi que la bonne réputation du tram dans l'opinion public, deux qualificatifs qui n'étaient pas assurés d'office, sont justifiés.



1.2 Organigramme – Objectifs et missions

L'objectif est d'atteindre un niveau de sécurité opérationnel élevée du tramway au Grand-Duché de Luxembourg. Pour y arriver les activités sont illustrés dans l'organigramme suivant :



Les procédures des activités sont basées sur :

- L'analyse des risques
- La fiabilité du travail.
- La cohérence entre la pratique (audit, surveillance) et la théorie (autorisations, agrément, certification)



1.3 Finalité – BUT du rapport

Le présent rapport managérial est un instrument de pilotage dynamique et évolutif qui s'inscrit dans la démarche de gestion par objectifs poursuivie par l'Administration des Chemins de Fer. Il essaye de combiner les activités de l'ACF en 2018, décrit dans la partie 1 de ce rapport, avec les résultats de sécurité réels, étant également documentés dans les informations de sécurité de Luxtram qui se trouvent dans la partie 2.

En analysant les deux parties ensemble, une nouvelle perspective peut créer de nouvelles idées pour encore mieux analyser et vérifier le système de sécurité du tramway de la ville de Luxembourg. Ainsi on pourra initier des changements et donner des recommandations aux responsables de Luxtram.

Destiné à la direction de l'ACF et au ministre, il précise l'orientation générale que l'ACF désire prendre au cours des prochaines années et les résultats auxquels elle veut parvenir. Il jette également un regard rétrospectif sur le parcours réalisé en termes d'actions clés accomplies. Il a vocation à être actualisé régulièrement pour considérer les nouveaux défis (chez Luxtram et ACF) qui devront être relevés par cette administration.



2 Activités ACF en (2017) -2018

Entre le 26 janvier et le 18 décembre 2018 l'ACF a assisté et a contribué dans une série de 33 réunions en adressant les sujets décrits dans cette partie I.

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2018, la société Luxtram a transporté 4 675 680 voyageurs sur un total de 413 880 km avec seulement 9 rames. Les détails sont documentés dans la partie II.

2.1 Surveillances –Audits et Inspections

Dans le cadre de l'accomplissement des missions prévues par la loi du 13 juin 2017 relative à la sécurité du tramway, qui prévoit au moins un audit par année, l'ACF a effectué les audits et les inspections suivantes :

1. Surveillances réalisées auprès de l'entreprise Luxtram.
 - Audit 2018-1001 le 13 mars 2018
 - Audit 2018-1002 le 24 mai 2018
 - Audit 2018-1003 le 14 juin 2018
 - Audit 2018-1004 le 16 octobre 2018
 - Audit 2018-1005 le 12 décembre 2018

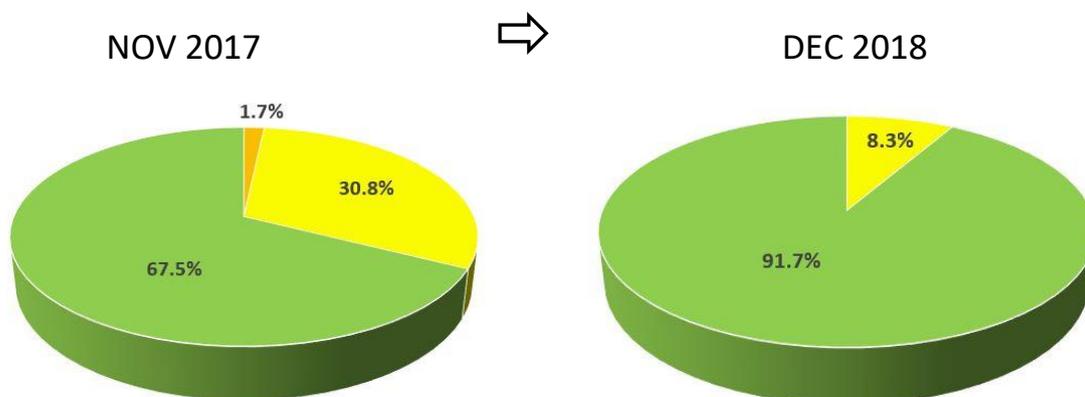
La méthode utilisée pour l'évaluation de la conformité aux exigences, comporte 120 points à évaluer. Ils couvrent tous les sujets importants pour garantir la meilleure sécurité dans l'exploitation du tramway.

Le but est de vérifier que les procédures décrites dans le SMS (système de management de la sécurité) sont respectées et vécues sur le terrain.

Explication sms

Basé sur une première évaluation en novembre 2017, Luxtram a eu un certificat et un agrément de sécurité initiale.

Après les 5 audits, l'ACF a pu enlever 2 non conformités majeures et 27 non conformités mineures. A ce jour 92%, des 120 points à évaluer, sont conformes aux exigences essentielles.





2.2 Autorisations (2017) et 2018

LU 60 2017 5003 - Autorisation de mise en service infrastructure tronçon A partie 1
LU 59 2017 5004 - Autorisation TYPE du tramway CAF plateforme URBOS
LU 51 2017 5005 - Autorisation de mise en service des rames numérotées 101 à 109
LU 54 2017 5006 - Autorisation de mise en service pour un Rail-Route multifonctionnel
LU 54 2017 5007 - Autorisation de mise en service pour un Rail-Route balayeuse

LU 60 2018 5001 - Autorisation de mise en service infrastructure tronçon A partie 2

Le 27 juillet 2018 trois nouvelles stations de tramway, Theater, Faïencerie, Stäreplaz/Étoile, avec une nouvelle technologie d'alimentation par le sol, ont été inaugurées.

2.3 Licences conducteurs de tramway (2017) et 2018

Exemple



Production de 19 nouvelles licences pour conducteurs de tramway en 2018. Actuellement un total de 68 licences a été enregistré depuis le début en 2017.

Informations supplémentaires :

- 41 conducteurs (ou 60%) ont un âge < 40 ans
- Uniquement une licence retirée
- Aucune modification enregistrée

Formation :

Une partie importante de la formation continue des conducteurs de tramway est réalisée par une discussion ouverte entre les conducteurs et leurs formateurs. Cette formation de « recyclage » est prévue au moins une fois par année.

Dans la formation de base, 2 jours sont prévus pour parler des risques et des dangers et revoir les extraits des registres des incidents ainsi que des actions de préventions tirées de cette expérience.

De cette façon Luxtram a développé une culture de sécurité.

Plusieurs personnes ont été formées à la conduite de tramway (voir tableau ci-dessous).



FORMATION 2018 : CONDUITE TRAMWAY

INTITULE DE LA FORMATION	NOMBRE DES PERSONNES FORMEES	DUREE DE LA FORMATION (en heures)
HABILITATION CONDUITE TRAMWAY (formation initiale)		
• conducteurs	16	200
• Régulateurs (formation complète)	2	200
• Régulateurs (module conduite)	5	40
• Agents de la maintenance	9	80
RECYCLAGE		
• Tronçon Pont Rouge - Etoile	36	2
• Sans voyageurs	5	8
SUIVI*		
• Audit conducteur	120	3,5

* Hors accompagnement personnalisé suite aux évènements spécifiques

2.4 Registre des licences des conducteurs de tramway et de train -Projet CTIE- (Centre Technologie Informatique de l'Etat)

Mise en route d'un projet de créer un nouveau logiciel pour un registre commun des licences des conducteurs de train et de tramway.

La tenue d'un registre des licences pour les conducteurs de tramways et des trains nous est demandée par la loi du 13 juin 2017, ayant pour objet la sécurité du tramway et par la loi du 16 août 2010 ayant pour objet la certification des conducteurs de train. A l'heure actuelle ces registres sont tenu à l'aide de fichiers Excel. Or, Excel rencontre des limites dès qu'il s'agit de gérer les données comme dans une base de données.

Les deux registres, ayant beaucoup de similarités, peuvent être joints en une application. Ceci facilite la polyvalence des utilisateurs du registre des deux domaines.

Avantages du nouveau logiciel

- Vérification des délais (TIMER) avec avertissements automatiques.
- Envois automatique des notifications par courriel.
- Gestion des pièces justificatives.
- Simplification administrative.
- Intégration de l'ordinateur dans le domaine GOV pour assurer la protection des données.
- Sauvegardes des données automatiques.
- Historique des changements.
- Graphiques et statistiques standardisés.
- Elimination des sources de fautes.
- ...



Les activités de l'ACF en 2018 pour ce projet étaient :

- 4 réunions de préparation avec le CTIE pour établir la première version de test.
- Premiers essais fait par l'ACF (4 collaborateurs).
- Mise à jour de la version de test par le CTIE.

Le logiciel production est prévu d'être opérationnel en 2019.

Vue du system APEX dans la version de test actuelle

Résumé Envoi de lettre Sharepoint

Numéro de licence	LU-71-2018-5542	Type de licence	Tram	Permis de conduire	03-04-2028
Nom	Mustermann	Prénom	Max	Age	50
Statut de licence	Valide	Début de validité	18-10-2018	Fin de validité	18-10-2028

Informations de base Langues Visites médicales Événements Audit

Informations personnelles Editer

Nationalité	FR - France	Date de naissance	03-04-1968	Téléphone	
Lieu de naissance	Metz	Pays de naissance	FR - France	E-mail	
Niveau d'études	9ième technique réussie	1ière certification		Permis de conduire	03-04-2028
Nom	Mustermann	Prénom	Max	Age	50

Licence Editer

Numéro de licence	LU-71-2018-5542	Société	Luxtram
Demande reçue		Demande traitée	
		Mentions de l'état membre	
		Autorité	Administration des chemins de fer
		Statut de licence	Valide
Date photo	Chargement photo	Date signature	Chargement signature
Créé par	HRR796	Créé le	15-01-2019 14:25:04
Modifié par	TRICT_AOO	Modifié le	21-02-2019 02:00:48
		Début de validité	18-10-2018
		Fin de validité	18-10-2028



2.5 ISO 9001 (2015) – procédures

Application de la nouvelle structure ISO pour le département TRAMWAY

La norme européenne EN ISO 9001:2015 (Systèmes de management de la qualité) a été adoptée en tant que Norme Luxembourgeoise en Septembre 2015.

Elle favorise l'adoption d'une approche « processus » lors du développement, de la mise en œuvre et de l'amélioration de l'efficacité d'un système de management de la qualité, afin d'accroître la satisfaction des clients par le respect de leurs exigences.

Pour obtenir une meilleure qualité, structure et traçabilité dans son travail, l'ACF a élaboré des procédures applicables pour les activités ferroviaires et tramway. En date du 1er et 2ième octobre 2018, l'ESCEM (European Society for Certification of Management System) a audité l'ACF sur le système de gestion de la qualité selon ISO 9001 (2015).

Le rapport de l'audit fait état :

- D'aucune non-conformité.
- De 3 remarques.

L'auditeur n'a pas manqué d'évoquer des constats positifs comme par exemple l'aisance des audités à présenter leur révision de processus.

Autres activités de l'ACF en 2018 pour ce projet étaient :

- 1 audit interne par Mathiot Conseil Lux Sarl le 2.3.2018.
- 2 réunions internes de préparation le 27.9 et le 1.10.2018.





2.6 Autres

Essais en ligne pour la nouvelle partie 2 tronçon A

- 5 juin 2018
Tests de compatibilité électromagnétique

Avec l'aide d'une antenne on enregistre les signaux des différentes fréquences



- 13 juin 2018
Tests de signalisation

Arrêt FAÏENCERIE



Réunions de coopération

Réunions en matière d'accidents et d'incidents avec l'AET (Administration des Enquêtes Techniques), pour la création du formulaire d'incidents pour tramway et pour l'analyse des incidents et des freinages d'urgence.

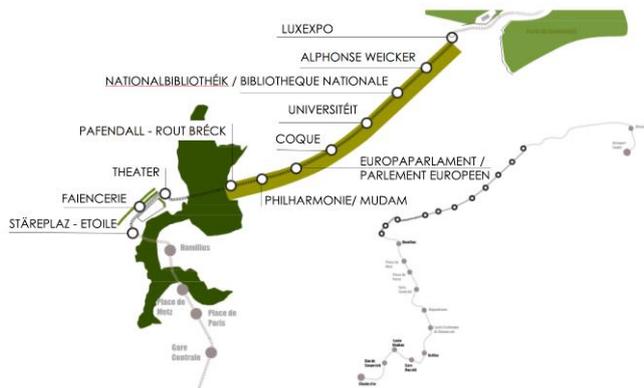


3 Information de Sécurité 2018 (gracieusement mis à disposition par Luxtram)

3.1 Description du réseau et de l'exploitant

Configuration de la ligne

Le tronçon A relie le Centre de Remisage et de Maintenance (CRM) à la station Luxexpo pour se terminer à la station Stäreplaz / Etoile sur une longueur totale de 5,6 km (dont 500 mètres entre la station Luxexpo et l'entrée du CRM) qui comprend 11 stations dont 3 sous forme de pôle d'échange. Le sens de la circulation est à droite. Le tracé est numéroté par des points kilométriques (PK) dont le point 0 est situé au droit du CRM.



Distance [m]	Stations	Pôle d'échange	Type Qual	Largeur des quais	Longueur
0	PK 0 CRM	-	-	-	52 m
537	Luxexpo	Bus / P&R	Latéral	V1 : 4,00m / V2 : 4,00m	52 m
521	Alphonse Weicker	-	Latéral	V1 : 5,05m / V2 : 6,39m	52 m
479	Nationalbibliothék / Bibliothèque Nationale	-	-	V1 : 4,49m / V2 : 3,73m	52 m
529	Universitéit	-	-	V1 : 4,70m / V2 : 3,49m	52 m
584	Coque	-	-	V1 : 4,76m / V2 : 3,59m	52 m
487	Europaparlament / Parlement Européen	-	-	V1 : 4,47m / V2 : 3,42m	52 m
472	Philharmonie / Mudam	-	-	V1 : 4,13m / V2 : 3,39m	52 m
391	Rout Bréck - Pafendall	Train / Bus	Central	6,20m	52 m
877	Theater	-	Latéral	V1 : 3,50m / V2 : 3,40m	52 m
425	Faiencerie	-	Latéral	V1 : 3,90m / V2 : 3,90m	52 m
319	Stäreplaz / Etoile	Bus	Central	4,80m	52 m

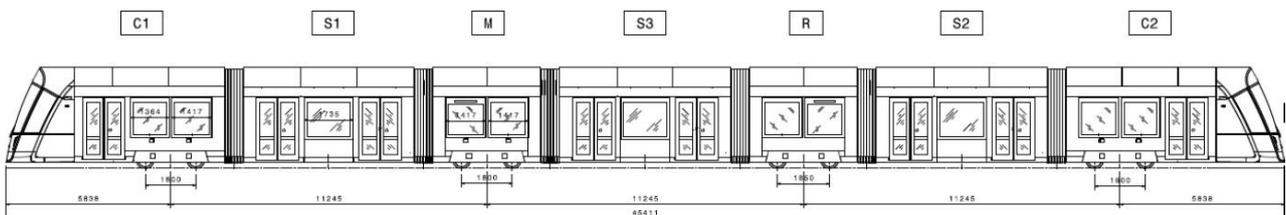
Traction

La traction électrique est assurée par :

- La ligne aérienne de contact (LAC) : CRM à la station Rout Bréck - Pafendall
- Le système de captage inférieur d'énergie (SCIE ou Biberonnage) : stations Théâtre – Stäreplaz/Etoile

Matériel roulant

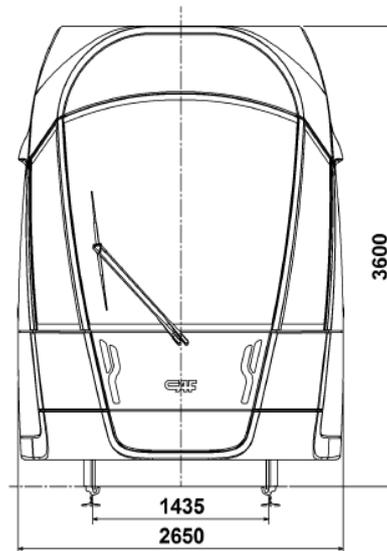
L'exploitation est assurée par 9 rames de tramway, du fournisseur espagnol CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles), composées de 7 modules, comme sur le schéma si dessous.





Les caractéristiques principales des rames de la famille Urbos

longueur	45 m environ
largeur	2,65 m
L'écartement de rail	1.435 m
poids	64 t
vitesse maximale d'exploitation	70 km/h
tension	750 V (DC)
Hauteur planché	26,5 cm
Places assises	76
Appuis ischiatiques	12
Capacité moyenne	304 passagers
Capacité maximale	450 passagers



A partir de 2004 les tramways URBOS de CAF sont en circulation dans 26 villes autour du monde.

Organisation interne de Luxtram

La société Luxtram SA, localisée à 61 Circuit de la Foire Internationale L-2018 Luxembourg, a été créée le 21 octobre 2014 et a pour objet la planification, l'élaboration, la réalisation et l'exploitation de lignes de tramway sur le territoire de la ville de Luxembourg et de ses communes avoisinantes.

La licence d'activité a été attribuée le 3 juillet 2017 par le ministre.



Offre de transport

Courant l'année 2018, les rames ont parcouru 413 880 km commerciales.

Les 49 885 départs ont été réalisées du terminus Luxexpo ce qui correspond au 98,8% des départs planifiés.

L'analyse de la fréquence des rames était réalisée au courant des mois de novembre et décembre 2018 pendant les jours ouvrables. Elle démontre que 95% des tramways circulent avec une fréquence comprise entre -2 et +2 minutes par rapport à la fréquence planifiée de 6 minutes.

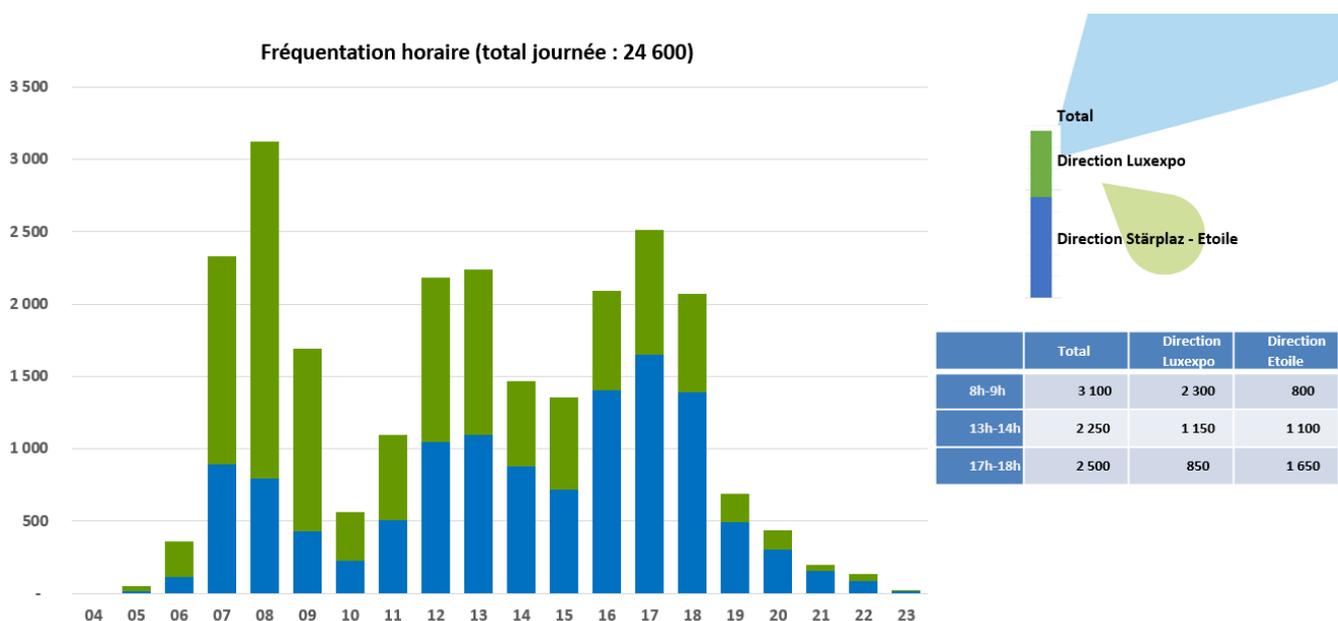
Aucun arrêt d'exploitation supérieur à 1 heure n'a été enregistré.

Fréquentation

Au courant de l'année 2018 les tramways ont transporté 4,6 millions de voyageurs.

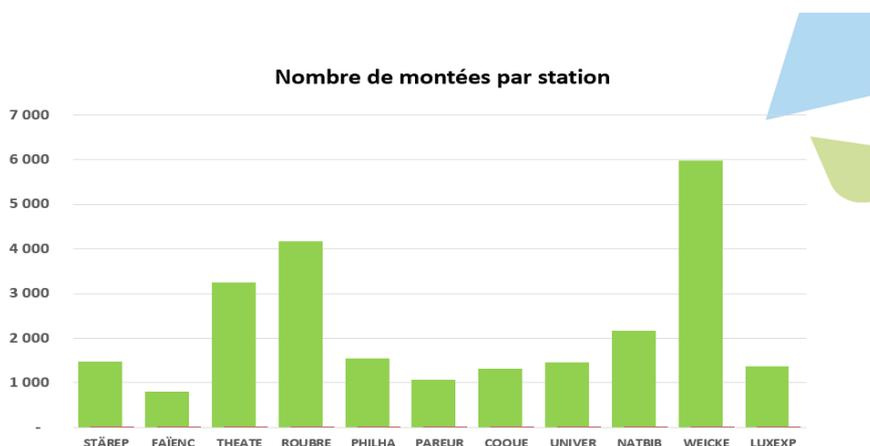
La fréquentation moyenne (hors vacances, entre octobre et décembre 2018), s'est levée à 22 000 voyageurs quotidiens en semaine.

Le schéma ci-dessous montre les détails horaires d'une journée type (données du 08/11/2018).



Les stations les plus fréquentées sont : Alphonse Weicker, Rout Bréck / Pafendall et Theater.

Le schéma ci-dessous montre la fréquentation moyenne par station.





Autres chiffres concernant la fréquentation :

- 10 500 voyageurs les weekends (moyenne octobre à décembre 2018)
- 40 000 voyageurs les weekends de la Schueberfouer

Le tableau ci-dessous récapitule l'état du trafic en 2018.

Année	Mois	Offre de transport (km)	Fréquentation	Courses réalisées	Courses supprimées				Courses réalisées / Courses planifiées	Accident avec tiers	FU
					MR	EXP	Autres (IF, etc.)	Total			
2018	Janvier	29 700	333 300	8510	6	8	0	14	99.8%	0	10
2018	Février	27 090	303 800	7762	26	2	10	38	99.5%	0	13
2018	Mars	29 760	334 900	8610	22	6	0	28	99.7%	0	9
2018	Avril	28 517	319 600	8171	87	10	0	97	98.8%	1	8
2018	Mai	30 157	342 400	8641	118	4	3	125	98.6%	0	9
2018	Juin	28 744	303 000	8236	56	0	6	62	99.3%	0	3
2018	Juillet	30 912	282 000	8296	13	16	0	29	99.7%	1	8
2018	Août	42 593	456 000	8401	98	93	2	193	97.8%	1	18
2018	Septembre	41 670	550 000	8219	88	123	28	239	97.2%	0	8
2018	Octobre	42 243	513 000	8654	126	10	12	148	98.3%	0	10
2018	Novembre	41 341	514 000	8 154	120	6	2	128	98,6%	0	13
2018	Décembre	41 153	423 680	8 117	127	28	0	155	98.0%	0	14
2018	total	413 880	4 675 680	99 771	887	306	63	1256	98.8%	3	123



3.2 Bilan de la sécurité

3.2.1 Exploitation

Pendant la période des 13 premiers mois d'exploitation commerciale en 2017 et 2018 uniquement un blessés grave a été enregistré.

La présentation de Luxtram montre les détails des évènements survenus :

ACCIDENTS D'EXPLOITATION

Nombre et type d'accident

Période	Tout Accident	Collisions avec tiers			Accidents voyageurs	Accidents ferroviaires	électrique	Nombre de blessés					
		véhicules	piétons	Autres				Total	légers		graves		morts
									Sans soins	Avec soins	Sans hôsp.	Avec hôsp.	
2017	4	2	0	1*	0	1	0	1	0	0	0	0	
2018	6	2	1	0	2	0	1	3	2	0	1	0	0

* collision avec le quai provisoire au CRM

Localisation des accidents 2018:

- Carrefour et station A.Weicker (2 collisions)
- Entrée/sortie parking KPMG (1 collision)
- Rame (1 chute au démarrage et 1 chute au freinage)

Causes des accidents 2018:

- Non-respect de la signalisation par les véhicules tiers (2 collisions)
- Non-respect de la signalisation par un piétons (1 collision)
- Freinage d'urgence (1 chute)
- Voyageur reste debout et ne tient pas la barre de préhension

ACCIDENTS D'EXPLOITATION - DESCRIPTION

ANNEE	TYPE D'EVENEMENT	LIEU	DEGATS MATERIEL	DEGATS CORPOREL	CAUSES	DECLARATION AET
2017	Collision avec infrastructure	CRM	oui	non	Erreur de préparation	non
	Collision avec un véhicule tiers	Carrefour Adenauer	oui	1 blessé léger	Faute du tiers: non respect de la signalisation routière	non
	Bi-voie, déraillement	Pont Rouge	oui	non	Erreur du conducteur	mail
	Collision avec un véhicule tiers	Sortie KPMG	oui	non	Faute du tiers: non respect de la signalisation routière	mail
2018	Collision avec un véhicule tiers	Carrefour A.Weicker	oui	non	Faute du tiers: non respect de la signalisation routière	oui
	Collision avec un piéton	Passage piéton station A.Weickeg	non	1 blessé léger	Faute du tiers: traverser au rouge	oui
	Collision avec un véhicule tiers	Sortie KPMG	oui	non	Faute du tiers: non respect de la signalisation routière	oui
	Electrique (SCIE)	Station Théâtre	oui	non	Contact entre le patin endommagé avec le 3ème rail et la plateforme	oui
	Chute d'un voyageur dans la rame	Rame (démarrage)	non	1 blessé grave	Voyageurs reste debout et ne se tient pas à la rampe	non
	Chute d'un voyageur dans la rame	Rame (FU)	non	1 blessé léger	Voyageurs reste debout et ne se tient pas à la rampe	non



3.2.1.1 Les objectifs et les indicateurs de sécurité

Pour l'année 2018, de Luxtram avait pour l'objectif: zéro accident d'exploitation lié au non-respect des procédures par les salariés. La réalisation de cet objectif devait être suivi via l'évolution des indicateurs au 10.000 km (tous les accidents, collisions, voyageurs...)

Les chiffres présentés dans ce chapitre démontrent que cet objectif a été réalisé. L'objectif qualitatif était la mise en place d'une base de donnée des événements en lien avec la sécurité et suivi des indicateurs définis dans le SMS :

- Nombre d'accidents au 10000 km (nombre d'évènements)
- Nombre de collisions avec les tiers au 10000 km
- Nombre d'accidents voyageurs au 10000 km
- Nombre d'accidents ferroviaires au 10000 km
- Nombre d'accidents graves (avec blessés graves et victimes décédées) dans l'année d'exploitation.

Le tableau ci-dessous présent les indicateurs pour l'année 2017 et 2018 au 10000 km ainsi que leur comparaison avec les données françaises de STRMTG (service technique des remontées mécaniques et des transports guidés).

Type d'exploitation	Taux d'accident (taux tout événement)	Collision tiers	Accidents voyageurs	Accident ferroviaires	Blessés / victimes
2017*	1,09	0,82	0,00	0,27	0,27
2018	0,13	0,07	0,04	0,00	0,02
Réseaux STRMTG 2017	0,36	0,19			

* Période de septembre à décembre

Kilométrage 2018 de toutes les rames: **454.002 km** (déplacements commerciaux et techniques)



3.2.1.2 Autres événements en lien avec la sécurité

Le tableau ci-dessous montre d'autres types des événements pouvant avoir un impact sur la sécurité d'exploitation et provoquer des accidents.

Type d'événement	Nombre dans l'année
Freinage d'urgence	123
Presque accident	2
Obstacle sur la voie	35
Incivilités, dégradation	23
Événement conducteur	9*
Événement voyageur	8**

* *malaise, problème de santé avec relève, agression...*

** *malaise sans lien avec exploitation, chute d'objet, chute sans blessure...*

L'analyse de ces événements permet de mettre en place des actions de prévention ainsi que d'établir une carte de dangers en ligne.

Les trois tableaux ci-dessous présentent la répartition des freinages d'urgence en ligne.

Répartition de FU selon le lieu

LIEU	NOMBRE
CARREFOURS	62
STATIONS	35
ENTREES RIVERAINS	18*
INTER STATION	6
GUE PIETONS	1
AUTRES	1
TOTAL:	123

* KPMG (7x) et Weicker Parking Auchan (4x)

Carrefours causant le plus des FU (61%)

Carrefour	Nombre de FU
Weicker	12
Adenauer	9
Erasme	9
Kalergi	8

Stations causant le plus des FU (69%)

Stations	Nombre de FU
Weicker	10
Rout Bréck	9
Philharmonie	5



3.2.2 Infrastructure (IF)

3.2.2.1 Périmètre d'intervention

En 2018, la maintenance IF s'est occupée des systèmes suivants :

- Plateforme
- Energie : moyenne tension et courant fort
- SCIE (système captage inférieur énergie)
- LAC (ligne aérienne de contact)
- Signalisation ferroviaire
- Stations
- Bâtiments (site du CRM)

3.2.2.2 Objectifs et indicateurs

Pour l'année 2018, le service de la maintenance des Infrastructures s'est fixé pour objectifs de :

- Réaliser une maintenance préventive à 100% pour assurer la fiabilité et la disponibilité du réseau.
- Assurer une maintenance curative dans les plus brefs délais pour réduire au minimum les arrêts ou pertes de l'exploitation.
- Réaliser une maintenance prédictive en mesurant et contrôlant le réseau régulièrement pour anticiper les gros travaux.
- Mettre en place et utiliser d'une manière systématique le SAP pour la gestion et le suivi des maintenances.

Pour contrôler la réalisation des objectifs et vérifier le niveau de sécurité des infrastructures le service a défini les indicateurs.

Pour la période 2017-2018 ils étaient à zéro.

Leur valeur « zéro » s'explique par l'état neuf du réseau. La maintenance a effectué des interventions dans les domaines couverts par ces indicateurs mais il s'agit des problèmes mineurs n'impactant pas la sécurité des voyageurs.

Le tableau ci-dessous montre les valeurs de ces indicateurs par mois d'exploitation.

Indicateurs IF complémentaires									
	Disponibilité du réseau			Avis			Plan de maintenance		
	Nbr courses supprimées IF	Nbre Courses planifiées	% Disponibilité	Nbr Avis signalés	Nbr Avis Clôturés	% Avis Clôturés	Nbr plan maintenance planifié	Nbr plan maintenance réalisés	% plan maintenance réalisés
Janvier	0	8524	100.00%	14	14	100.00%	13	13	100.00%
Février	5	7800	99.94%	15	15	100.00%	21	21	100.00%
Mars	0	8638	100.00%	20	20	100.00%	29	19	65.52%
Avril	0	8268	100.00%	15	14	93.33%	25	19	76.00%
Mai	3	8766	99.97%	16	16	100.00%	30	28	93.33%
Juin	6	8298	99.93%	23	23	100.00%	30	22	73.33%
Juillet	0	8354	100.00%	19	19	100.00%	39	31	79.49%
Août	2	8594	99.98%	31	30	96.77%	42	33	78.57%
Septembre	16	8458	99.81%	38	35	92.11%	41	34	82.93%
Octobre	0	8794	100.00%	39	35	89.74%	58	52	89.66%
Novembre	0	8282	100.00%	38	31	81.58%	20	15	75.00%
Décembre	0	8272	100.00%	52	37	71.15%	38	29	76.32%
TOTAL	32	101048	99.97%	320	289	90.31%	386	316	81.87%
OBJECTIFS			97.00%			90.00%			100.00%
Résultats			OK			OK			NOK



La maintenance préventive

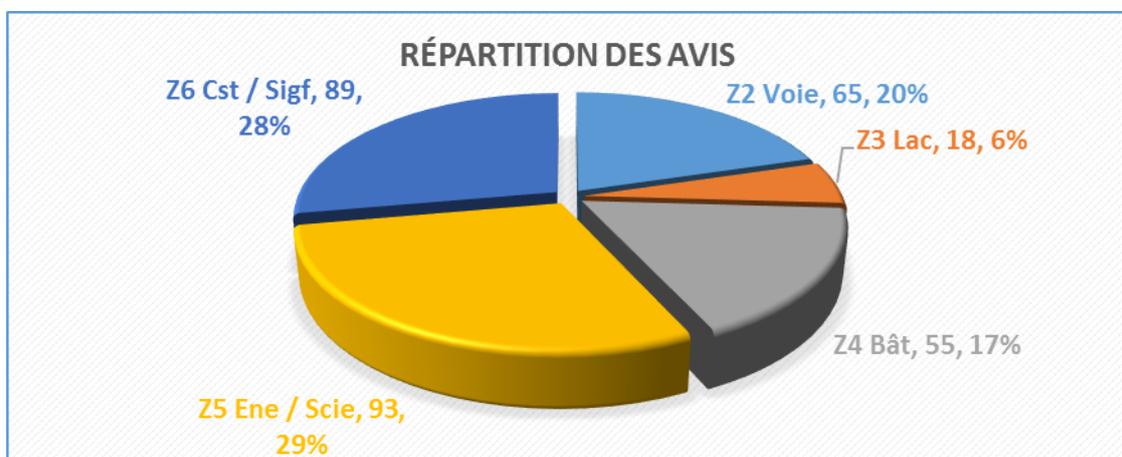
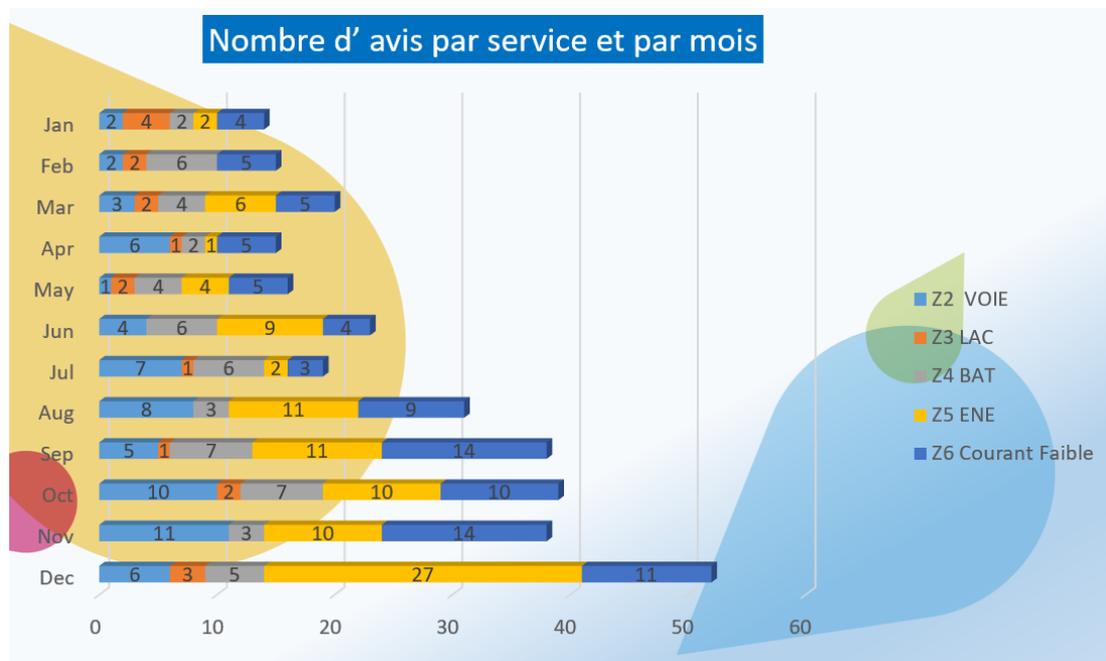
Au total 316 opérations ont été réalisées:

- 23 pour les systèmes « courant faible » (Signalisation ferroviaire,)
- 54 pour les systèmes « courant fort » (sous-stations, alimentation par le sol, transformateurs...)
- 128 pour les systèmes voie-plateforme-appareils de voie,
- 46 pour les systèmes ligne aérienne de contact
- 65 pour les systèmes du bâtiment

La maintenance corrective

Au total 320 opérations ont été réalisées basées sur des signalements des conducteurs, du PCC (poste commande centralisé), des agents IF.

Leur répartition par type d'avis et par mois est présentée sur les schémas ci-dessous.



La maintenance prédictive

Les mesures de la géométrie de la voie et de la LAC (ligne aérienne de contact) ont été réalisées par des sociétés spécialisées.



3.2.3 Matériel Roulant (MR)

3.2.3.1 Périmètre d'intervention

Le service de la maintenance Matériel Roulant intervient sur la maintenance des rames de tramway au CRM et en ligne, quand cela est nécessaire pour des dépannages ou des essais. Pour cette raison les agents de la maintenance, en plus de leurs qualifications techniques, sont habilités à la conduite sans voyageurs.

La maintenance MR travaille en étroite collaboration avec CAF qui est présente dans les locaux de Luxtram en permanence. La mission de CAF est de garantir un taux de disponibilité de rames prévu dans le contrat. CAF réalise principalement des interventions correctives dans le cadre de la garantie et la transmission du savoir-faire à Luxtram.

3.2.3.2 Objectifs et indicateurs

Pour l'année 2018 pour la gestion efficace et le suivi de la maintenance MR, le service s'est fixé pour objectifs de mettre en place et utiliser le SAP d'une manière systématique.

Pour suivre et vérifier le niveau de sécurité du matériel roulant le service a défini des indicateurs. Ceux-ci permettent de distinguer les dysfonctionnements impactant la sécurité des voyageurs et les petites pannes.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs de ces indicateurs par mois d'activité.

2018	MR - INDICATEURS Nombre impactant la sécurité des voyageurs et Nombre d'avis total									
INDICATEURS	Défaillance biberonnage (ACR)		défaillances des bogies (BOG)		Défaillance du système frein (FRE)		dysfonctionnement des portes (PAE)		Défaillance du système traction / freinage (FRE+TRF)	
	nombre impactant la sécurité des voyageurs	nombre d'avis total	nombre impactant la sécurité des voyageurs	nombre d'avis total	nombre impactant la sécurité des voyageurs	nombre d'avis total	nombre impactant la sécurité des voyageurs	nombre d'avis total	nombre impactant la sécurité des voyageurs	nombre d'avis total
MOIS										
jan	0	10	0	55	0		0	22	0	3
fev	0	20	0	27	0	1	0	24	0	13
mar	0	13	0	14	0	3	0	4	0	10
Avr	0	7	0	35	0	5	0	3	0	3
mai	0	12	0	6	0	5	0	4	0	4
juin	0	13	0	13	0	6	0	8	0	9
juil	0	19	0	13	0	3	0	6	0	16
aou	0	31	0	24	0	5	0	12	0	11
sep	0	27	0	24	0	9	0	3	0	9
oct	0	26	0	14	0	3	0	10	0	4
nov	0	17	0	25	0	5	0	5	0	4
dec	0	34	0	21	0	1	0	7	0	10
Total	0	229	0	271	0	46	0	108	0	96

3.2.3.3 Résumé d'activité 2018

Au courant de l'année 2018, les 9 rames en exploitation ont parcouru 490 788 km.

La maintenance MR a traité un total de 3169 avis. Ce nombre tient compte des interventions correctives, préventives et des modifications.



4 Conclusions 2018

1. Le résultat en 2018 avec 1 blessé grave et 2 blessés légers, pour la première année d'exploitation montre un niveau de sécurité d'exploitation élevé. Bien que quelques accidents se soient produits, la responsabilité de Luxtram n'était pas engagée. L'objectif de zéro accident de la circulation causé par Luxtram, a été atteint.

En 2018 l'ACF a vérifié, par 5 audits de contrôle, la conformité de l'organisation et des procédures de Luxtram avec la législation en vigueur. Les résultats de ces audits ont confirmé la très bonne performance de Luxtram en 2018.

2. Ce résultat vient du fait que Luxtram a su instaurer une philosophie de sécurité auprès de ses employés (hard work). Entre autre grâce à :
 - a. la formation des conducteurs,
 - b. l'analyse des causes des freinages d'urgence,
 - c. le retour d'expérience entre conducteurs et formateurs (recyclage),
 - d. la planification précise et effective des tâches par étapes définies,
 - e. l'application de la part de l'ensemble de l'équipe, notamment de la maintenance,
 - f. un SMS pertinent et reflétant la pratique,
 - g. le matériel roulant à grande visibilité pour les conducteurs,
 - h. l'échange d'informations avec l'ACF et la mise en pratique effective des résultats.

Au vu des résultats, nous recommandons de maintenir, voire d'intensifier, cette manière d'agir. Le défi pour les années à venir sera de confirmer ces résultats malgré une intensification des trafics.

3. Les objectifs de sécurité prononcés par Luxtram sont :
 - a. Zéro accident d'exploitation et de travail lié au non-respect des procédures
 - b. Zéro non-conformité sans action corrective
(toute non-conformité entraîne une action corrective)

Ces objectifs de sécurité servent également de base à la formulation des objectifs définis par l'ACF.

4. Le logiciel GMAO (gestion maintenance assistance ordinateur) est très bien structuré et conforme avec le SMS de Luxtram.
5. La combinaison des registres des conducteurs de train respectivement de tramway permet à l'ACF non seulement d'être plus efficace et d'obtenir une simplification administrative, mais aussi de trouver de nouvelles solutions dont les deux domaines peuvent profiter.
6. ISO 9001 (2015)
Les procédures écrites dans le cadre de la certification de l'ACF permettent entre autre de maintenir et de transmettre le savoir-faire des experts. De plus elles permettent d'éviter des erreurs.