2024

# Rapport ACF du tramway

*Activités ACF + Information de sécurité Luxtram*

PAUL SCHMIT
ACF
28.03.2025

# 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 2024 ..... 6**
2.1 Audit ..... 7
Audit 2024-1007 ..... 7
2.2 Inspections ..... 11
Détails CONDUCTEURS ..... 12
Détails MATERIEL ROULANT ..... 14
Détails INFRASTRUCTURE ..... 16
2.3 Contrôles ..... 18
Détails RAMES ..... 18
Détails INFRASTRUCTURES ..... 20
2.4 Détails des actions de surveillance ..... 21
2.5 Licences pour conducteurs de tramway ..... 23
2.6 Certificat et agrément de sécurité ..... 23
**3 Evolution de la sécurité en 2024 ..... 24**
3.1 Données d'exploitation ..... 24
3.2 Incidents / accidents et indicateurs d'exploitation ..... 25
3.3 Résumé des notifications Luxtram à l'ACF ..... 26
**4 Conclusions 2024 ..... 28**

# 1 Introduction

## *1.1 Le mot du directeur*

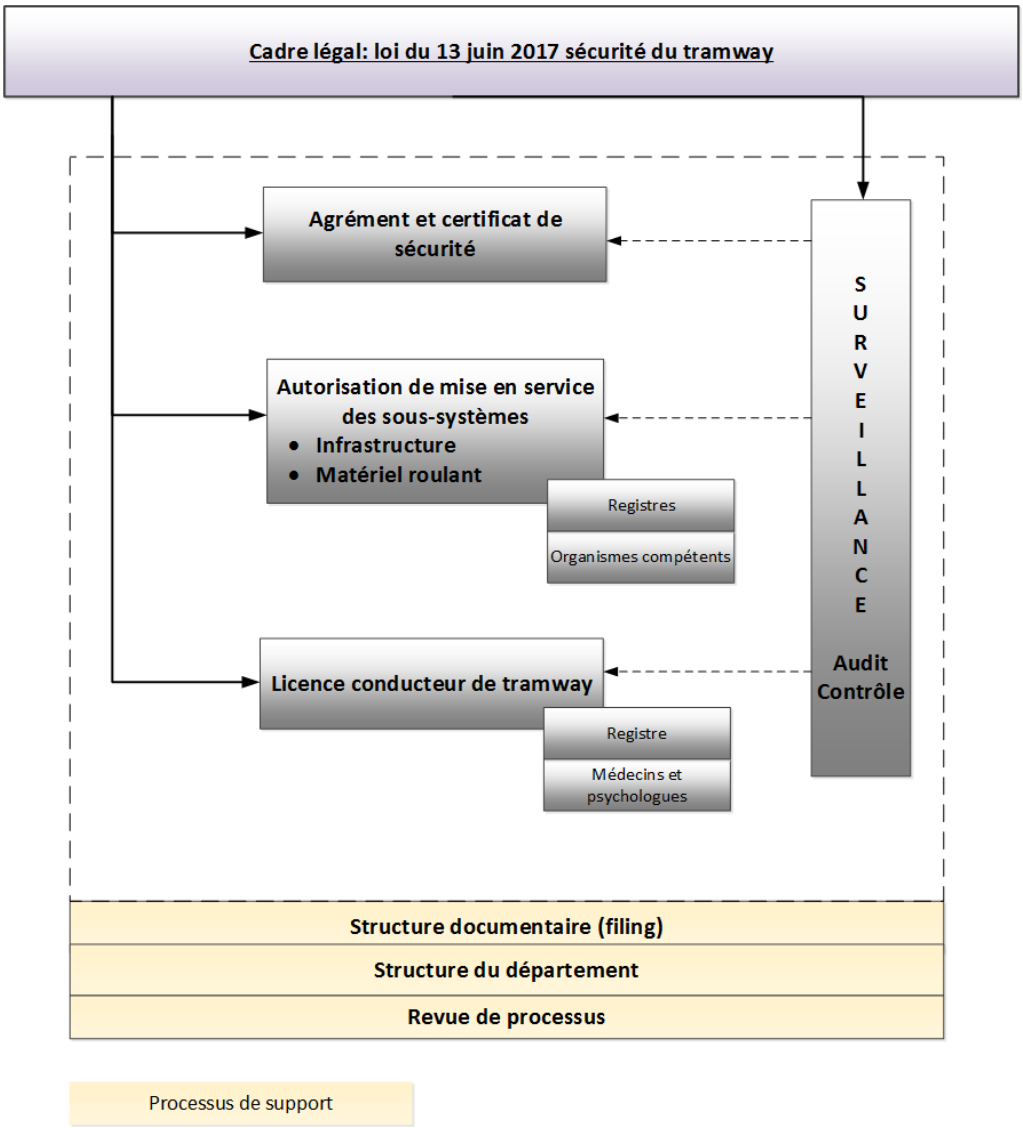
En 2024, un nouveau tronçon de 3,182 km a été ajouté à l'existant, ce qui a permis d'étendre la longueur totale. Malgré une augmentation du trafic et du nombre de passagers, le taux d'accidents par kilomètre parcouru est resté stable.
Ce nouveau tronçon comprend une section à une seule voie. En plus, il évolue à proximité de travaux en cours. Du personnel spécifiquement formé par Luxtram assure la sécurité dans ces conditions de chantiers à proximité des voies.
Des haies bordent les voies du nouveau tronçon, créant ainsi un paysage agréable pour les voyageurs. Pour empêcher les traversées, du fil est installé à l'intérieur.

***Claude Mahowald***

Il est nécessaire d'établir des règles nationales de sécurité. Les travaux préparatoires ont été effectués par la collecte de données sur le sujet. Toutefois, la rédaction du règlement grand-ducal est une tâche à accomplir en priorité par l'Administration des chemins de fer.

## *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 ESCEM (European Society for Certification of Management System) sur le système de gestion de la qualité.

En 2024, ESCEM a réalisé le 8 et 9 octobre une re certification dans laquelle l'ACF a pu démontrer qu'elle dispose d'un système de management qui correspond aux exigences des normes de référence – ISO 9001 – 2015. La recertification 900271 a été recommandée.

### *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 Gare Centrale, le réseau de la ville de Luxembourg passe à une longueur de 7.6 km avec un total de 15 stations.

En 2022, une troisième extension de la Gare Centrale au Lycée de Bonnevoie a été autorisée. Avec les quatre rames supplémentaires, un total de 33 rames sont maintenant en service.
L'agrément de sécurité ainsi que le certificat de sécurité ont été renouvelés par le ministre basé sur un avis positif de l'ACF du SMS (Système de Management de la Sécurité) de Luxtram.

En 2024, la quatrième extension, qui relie les quartiers de Gasperich et Cloche d'Or au réseau actuel, a été inaugurée le 07 juillet 2024. Avec les 5 nouvelles stations, Scillas, Howald Gare, Lycée Vauban, Wassertuerm et Stadion, un kilométrage de 3,6 km a été ajouté.
L'arrêt provisoire du pôle d'échange Howald Gare, qui n'est accessible qu'en voie unique, permet la multimodalité entre le tramway, le bus, le train et les modes douces. (L'exploitation de tramway se fait en voie unique)

Le dossier de pré-engagement du tronçon E a été évalué. Il relie le Centre de Remisage et de Maintenance (CRM) de Luxtram au Kirchberg avec le secteur « FORET » au long de l'autoroute A1 jusqu'au nouveau terminus Findel-Luxembourg Airport.

Durant l'exercice écoulé, l'ACF a effectué 8 actions de surveillance (1 audit, 2 contrôles, 5 inspections).
L'AET et l'ACF ont reçu 14 notifications d'incidents et d'accident via le formulaire spécifique prévu à cet effet. Aucun accident grave ne s'est produit. La grande majorité de ces incidents (10/14) sont des dégâts matériaux sans blessés graves dont la plupart résultent du non-respect du Code de la route.

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

# 2 Activités ACF en 2024

En 2024, l'ACF a participé activement à 56 réunions adressant les sujets du tableau ci-dessous.

| Nombre de réunions | Participants | Sujets |
|---|---|---|
| 5 | AET, Luxtram | Rapports de sécurité, train, tram, incidents |
| 12 | Luxtram | Licences conducteurs |
| 4 | ACF intern | Revues processus, surveillance, autres |
| 13 | Luxtram | Testing + infrastructures + troncons + autorisation |
| 3 | Luxtram | Audit et Planifications et Préparations |
| 8 | Luxtram | Inspections, contrôles, ateliers, maintenance |
| 2 | Luxtram | Direction changement |
| 4 | Mathiot, Escem, ACF intern | ISO 9001+ Formation interne + Processus |
| 1 | Luxtram, ACF | Règles nationales, 170Q, certificat de sécurité |
| 1 | ACF, CFL | Journée de sécurrité |
| 2 | ACF, Ministère, interne | Rapports + informations |
| 1 | ACF, environnement | Etudes bruit |
| | | |
| **56** | | |

Comme illustré dans le tableau ci-dessus, aux réunions majoritairement avec Luxtram viennent s'ajouter des réunions avec différents ministères, les CFL ainsi que des réunions internes.

5 séances ont été organisées avec l'Administration des Enquêtes Techniques (AET) et Luxtram à des fins de coopération en matière d'incidents et d'accidents.

La majorité des activités en 2024 a été en relation avec l'infrastructure, incluant les tests, les inspections ainsi que l'autorisation liée aux tronçons D1 et D2. Par ailleurs, le premier essai sur le nouveau tronçon E vers l'aéroport était aussi à l'ordre du jour. La mise en exploitation est prévue pour l'année 2025.

Actuellement, les activités liées aux licences des conducteurs de tramway connaissent une augmentation notable, comme en témoignent les 12 réunions organisées à ce sujet.

À l'heure actuelle, l'élaboration des règles nationales n'est pas encore finalisée et cette tâche demeure l'une des missions à accomplir au cours de l'année 2025.

À compter du 1er juillet 2024, M. Helge Dorstewitz a succédé à M. André van der Marck, parti à la retraite, en tant que directeur général de Luxtram SA.

## *2.1 Audit*

Dans le cadre de l'accomplissement des missions prévues par la loi du 13 juin 2017 relative à la sécurité-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.<br>Point validé sans remarque. |

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

***Audit 2024-1007***

L'audit du 19.12.2024 a analysé et vérifié les dispositions du SGS concernant les chapitres pour la maintenance :

4) Assistance
4.4) Information et Communication
4.5) Informations Documentées

Pendant la journée du 19 décembre 2024, 13 points ont été vérifiés en détail. Il s'agissait du domaine de l'information, de la communication ainsi que de la documentation.

Entre autres :

- Les informations relatives à la sécurité sont bien réceptionnées, traitées, comprises et diffusées
- La communication se fait avec les personnes correctes concernées, attribuées et responsables
- La documentation et l'enregistrement se font aux bons endroits et dans les systèmes respectifs

L'audit s'est uniquement concentré sur la partie maintenance du matériel roulant (MR) et de l'infrastructure (IF).
Aucune non-conformité n'a été constatée.
Une remarque supplémentaire a été formulée pour la procédure de dérogation MMR-ENR-V1-20190724. Lors de l'application d'une telle dérogation, les autres sous-systèmes non concernés sont également à considérer dans l'analyse du sujet demandé.

Les 13 points analysés ont été classés sous D – **Aucune Observation.**

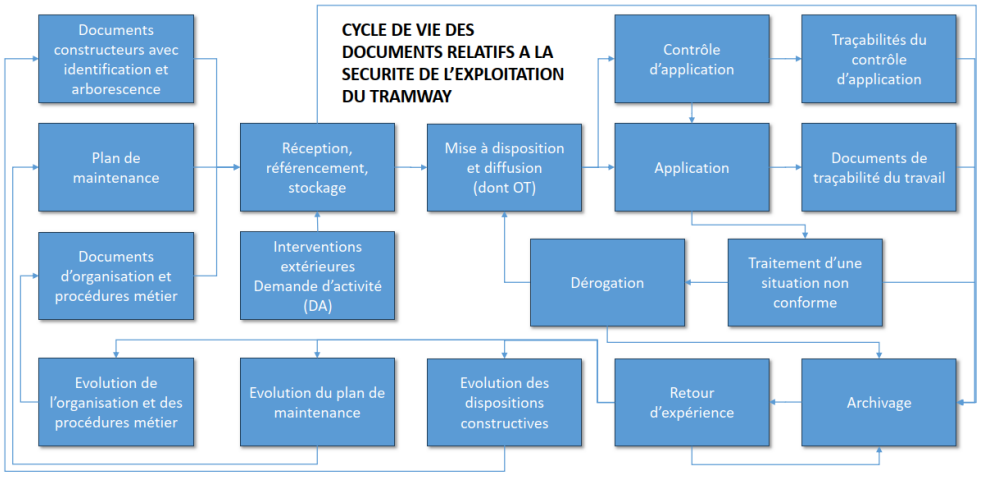
| Niveau de conformité : | A | 0 | B | 0 | C | 0 | CD | 0 | D | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

On voudrait faire ressortir 2 points du rapport de cet audit :

***Q63 – Point 4.4.2***

***Afin de s'assurer que les informations relatives à la sécurité parviennent à ceux qui émettent des avis et prennent des décisions, l'organisation gère l'identification, la réception, le traitement, la production et la diffusion des informations relatives à la sécurité.***

A l'aide du tableau ci-dessous, le directeur de la maintenance nous a démontré l'identification des informations relatives à la sécurité pour la maintenance. Ces différentes sortes d'information sont prises en compte par ses deux services (MR et IF).




En décrivant les différentes responsabilités et les tâches des responsables, les détails nécessaires ont été expliqués pour démontrer que les mesures de maîtrise des risques sont assurées.

C'est-à-dire :
Les techniciens méthodes réceptionnent, analysent et vérifient la documentation des constructeurs. Ils alimentent également un registre documentaire pour l'équipe.
Le planificateur (MR) ou le technicien méthodes (IF) codifie les instructions de maintenance dans le système SAP. Il est le garant de la conformité des instructions par rapport à la documentation (complétude et cohérence).
Le coordinateur (MR) ou le technicien méthodes (IF) distribue les activités de maintenance à l'équipe. Ils veillent au retour et à la complétude des traçabilités et des comptes-rendus d'intervention.
Le référent technique (MR) ou le technicien méthodes (IF) animent le retour d'expérience technique et proposent les évolutions.
Le responsable de service (MR et IF) pilote l'ensemble de l'organisation et anime le contrôle hiérarchique ainsi que le traitement des situations non conformes.
Le directeur de la maintenance définit et supervise l'organisation générale du service. Il est le seul à pouvoir valider des dérogations.

***Q64 –> Q70 Points 4.4.3***
***L'organisation fait en sorte que les informations relatives à la sécurité soient:***

***a) pertinentes, complètes et compréhensibles pour les utilisateurs auxquels elles sont destinées***
***b) valides;***
***c) exactes;***
***d) cohérentes;***
***e) contrôlées***
***f) communiquées avant de prendre effet;***
***g) reçues et comprises.***

Une revue documentaire est effectuée annuellement.
Elle consiste à vérifier que les documents sont disponibles aux emplacements prévus et à la dernière version connue.

La mise à disposition des documents dans la bonne version sur des endroits définis et le tableau des documents de travaux avec des liens directs et l'emplacement des documents a été présentés à l'ACF.

Le référentiel documentaire est tenue à jour par les services MR et IF.
Pour MR : "P:\Maintenance MR\04-Méthode MR\05-Procédures\Registre documentation applicable V3 MR.xlsx"
Pour IF : "P:\Maintenance IF\Installation fixe\Doc Maintenance\MANUELS DE MAINTENANCE\Registre DOC IF.xlsx"

La mise à disposition des documents aux techniciens de maintenance est faite à l'aide d'une interface.
Pour MR : "P:\Maintenance MR\Gestion documentaire Service MR v4.ppsx"
Pour IF : "P:\Maintenance IF\Installation fixe\BASE DE DONNEES\PAGEWEB\PAGEWEB FINAL 1.htm"

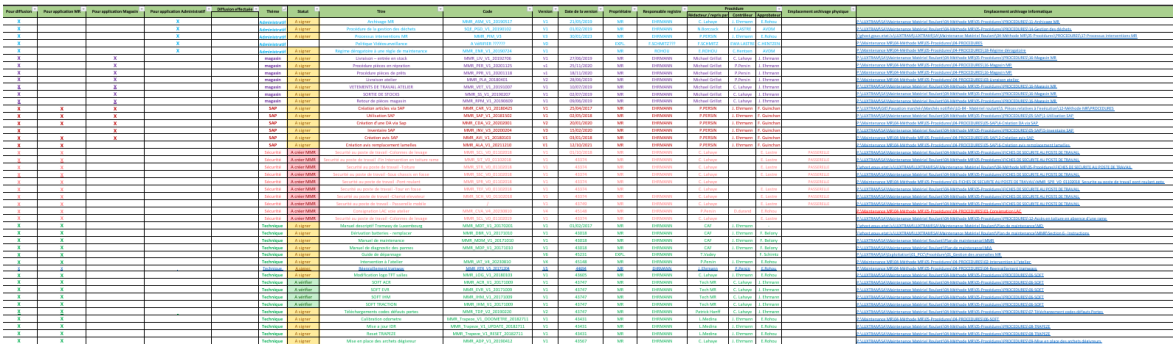
Présentation de l'architecture pour la partie maintenance et son accessibilité pour le personnel.

Le technicien reçoit une fiche de travail qui note les codes de travaux et ces codes représentent les documents à appliquer pour la réalisation du travail.
SAP est utilisé pour les ordres de travaux, mais il y a une information sur les changements par courriel. Un laps de temps d'une demi-heure est prévu afin d'informer l'équipe sur les changements. Actuellement, le nombre restreint de changements n'a pas encore nécessité une formation / introduction personnalisée.

Une multitude d'exemples pour faire preuve des points 4.4.3 nous a été présentée. Je veux souligner les 3 exemples dans ce rapport.

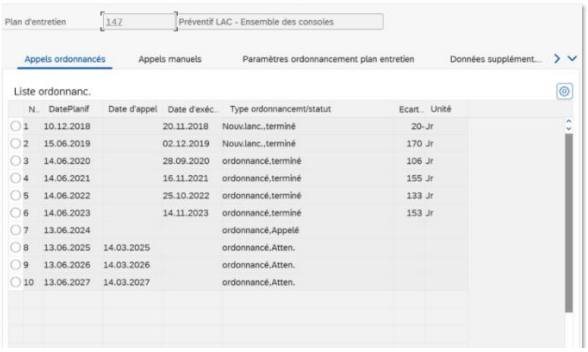
Les informations dans le registre de la documentation du MR étaient à jour.

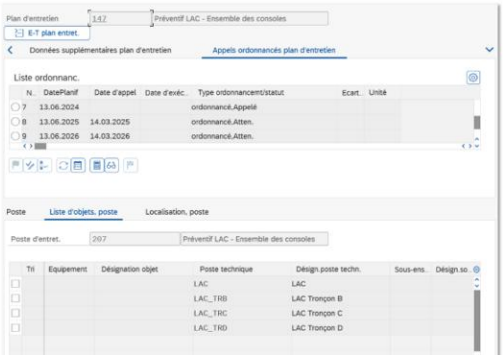
Registre de la documentation du MR



Le service infrastructure a présenté les exemples des plans de maintenance.
Les informations venant des différentes sources étaient non contradictoires.

Exemple d'ordonnancement des plans de maintenance

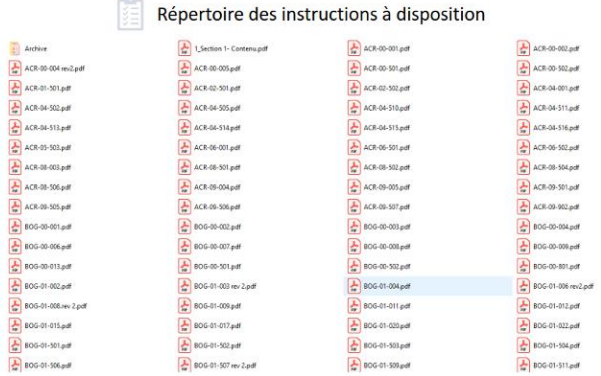


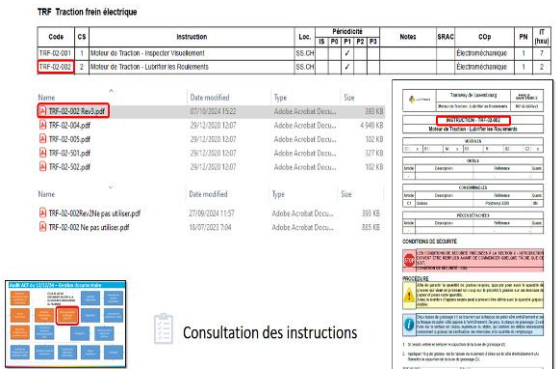




Le service MR, dans son exemple des instructions (TRF 02-002), a démontré que les informations essentielles à la sécurité des opérations et du personnel sont transmises aux techniciens chargés des travaux.

A l'aide d'une instruction précise, et par la revue d'un avis concerné, le service MR nous a démontré que les informations essentielles de sécurité ont été comprises par ceux auxquels elles étaient destinées.

Répertoire des instructions à disposition






Consultation des instructions

## *2.2 Inspections*

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

1. N°2024-1001 du 12 avril 2024 - conducteur de tramway + rame + infra
2. N°2024-1002 du 12 avril 2024 - 4 conducteurs de tramway
3. N°2024-1004 du 03 sep 2024 - conducteur de tramway + rame + infra
4. N°2024-1005 du 03 sep 2024 - conducteur de tramway + rame + infra
5. N°2024-1006 du 19 nov 2024 - atelier maintenance boggie

Lors de ces inspections, 67 points de sécurité ont été vérifiés.
1 non-conformité mineure a été relevée par nos auditeurs, c'est-à-dire :

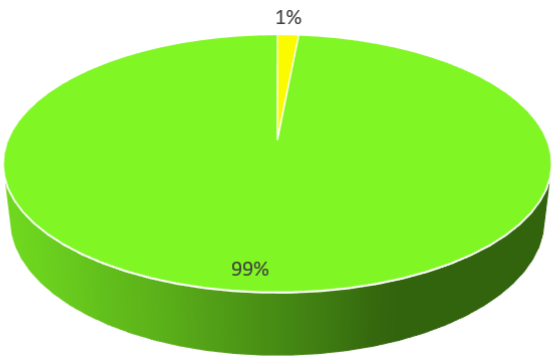
Lors des explications et des exemples multiples, l'ACF a constaté que, pour 2 changements, la documentation n'était pas complète.
Les rapports et les explications sont tous conformes et corrects, mais il manque une analyse de risque sous forme documentaire. Le service de la maintenance nous a montré une telle documentation pour d'autres changements, mais pas pour les 2 en question.
L'ACF traitera ce sujet (documentation des changements) lors d'un audit à une date ultérieure en 2025.

Les mesures correctives et préventives de la part de Luxtram département de la maintenance à partir du 1er janvier 2025 ont été prises. L'instruction des modifications du MR et de la documentation (instruction et procédures) dans le fichier de suivi des modifications avec analyse de la substantialité conformément au chapitre 2.5.2 du SGS a été réalisée et introduite.

Les autres 66 points restants, vérifiés lors des inspections, ont montré une application correcte des procédures décrites dans le SGS V2 de Luxtram. Ils ont pu être clôturés sous Opinion D – aucune observation.

| Opinion A | Opinion B | Opinion C | Opinion CD | Opinion D | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 66 | 67 |
| | | | | | |
| 0% | 0% | 1% | 0% | 99% | 100% |

**Inspections 2024**



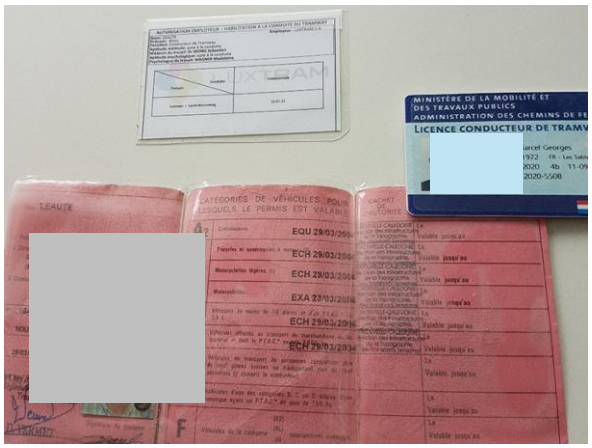
***Détails CONDUCTEURS***

Conformément au SMS de Luxtram, Version 2 Annexe 1 RGE (Règlement Générale d'Exploitation) 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

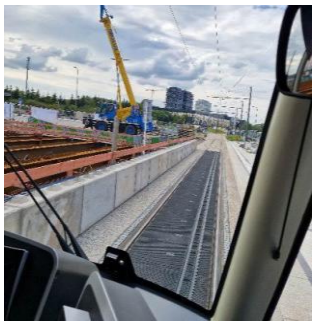
L'ACF a contrôlé 7 conducteurs pendant les journées du 12 avril et du 03 septembre 2024. Aucune non-conformité n'a été constatée. Les conducteurs et conductrices avaient tous leurs documents personnels soit dans une trousse ou dans leur portefeuille.

La vérification des conducteurs se faisait dans le local de séjour des conducteurs de Luxtram au quai terminus au Kirchberg lors de leur repos.



La façon de rouler a également été contrôlée. La conduite de la rame aux démarrages et aux freinages était appropriée, voire agréable. Les limitations de vitesse ont été respectées.
La conduite des rames en voie unique ainsi que la connaissance des conducteurs du règlement de la conduite en voie unique ont été contrôlées et évaluées. Ceci concerne le nouveau tronçon D entre les stations Scillas et Howald Gare ainsi que la circulation pendant la « Schueberfouer » en septembre entre les stations Théâtre et Faïencerie.

**Voie unique tronçon D**



**Voie unique lors de la foire**

Pendant la période du 23 août au 11 septembre 2024, la foire, nommée Schueberfouer, demande de conserver un maximum de place pour les installations de la foire. Pour cette raison, la circulation passe en voie unique le long de l'allée Scheffer, en positionnant une zone de manœuvre signalisée en sortie des stations Theater et Faïencerie.

Le conducteur était bien au courant du contenu des notes d'information Nr.15 et 15bis du 16.08.2024 et 22.08.2024 informant le personnel des procédures à appliquer pendant la période de la foire.

Dans ce contexte, les points suivants ont été vérifiés /observés par l'auditeur :

- Voie unique temporaire
- Circulation des tramways réglée par des signaux d'itinéraires lumineux
- Vitesse des tramways limitée à 20 km/h
- Panneaux supplémentaires provisoires
- Des agents en ligne aidant les voyageurs à monter à bord des tramways et assistant les conducteurs de tramways lors des départs
- Des agents/ gardes assurant la sécurité aux croisements de passages piétons avec les voies de tramways

Aucune non-conformité n'a été constatée. Au contraire. L'expérience de la formation des conducteurs se reflète dans la manière de conduite souple et assurée.

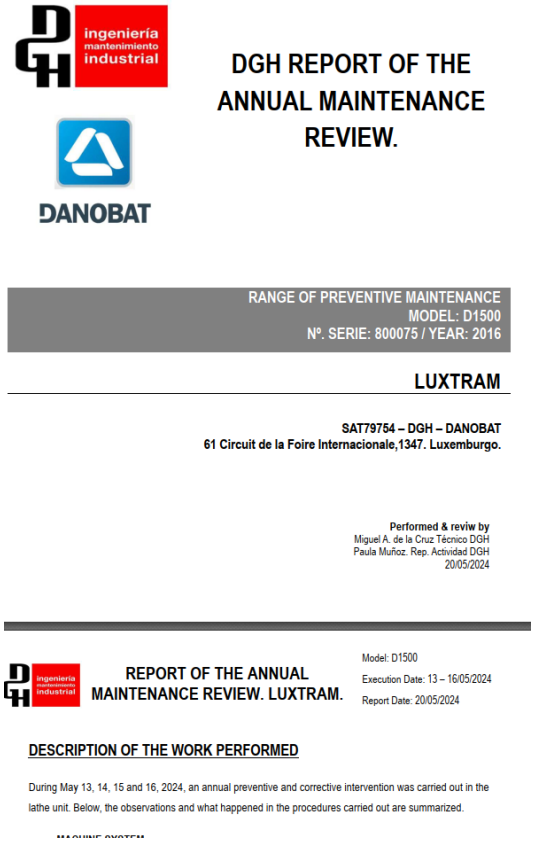
***Détails MATERIEL ROULANT***

Les 3 rames (126, 111 et 125) vues lors des inspections des conducteurs, pendant la journée du 12 avril et du 03 septembre 2024, étaient dans un très bon état.
Tous les agréés de sécurité étaient présents et conformes dans les rames. Le fonctionnement de la sonorisation interne, l'affichage digital à l'intérieur, la climatisation ont fonctionné comme prévu.

L'auditeur a vérifié le temps de rechargement des ACR (Accumulateur Charges Rapides) via le troisième rail en stations. Tous conforme et opérationnel et dans les limites demandées. L'état de propreté de la rame ainsi que du poste de conduite était impeccable.

Un sous-système très important/marquant pour la sécurité sont les roues et les boggies qui font le contact entre la rame et les rails.
A ce sujet, l'équipement initial pour les mesures, usinages et reprofilages des 2 roues d'un même essieu, « le tour en fosse » a été inspecté le 19 novembre 2024.
Cette installation permet de procéder à certains actes de maintenances nécessaires sous le tram, sans démonter ou modifier sa composition, ce qui représente un gain de temps conséquent.
Luxtram utilise un modèle D1500 de la société DANOBAT type TF2000 qui peut réceptionner les trams dont la charge par essieu est inférieure à 20 tonnes.
Ci-dessous une vue de l'extérieur du tour en fosse avec le tram et une vue dans la fosse en dessous du tramway. Le rapport de maintenance de la société DANOBAT nous a démontré que cet équipement de mesure (le tour en fosse) a été adapté à sa finalité pour l'usinage et le traitement conforme des bogies du tram.

L'outillage spécialisé pour l'assemblage du sous-système bogie / (demie-)axe / roue ainsi que le tour en fosse (opérationnel pendant l'inspection) pour le reprofilage des surfaces de roulement ont été utilisés conformément aux procédures.



DGH REPORT OF THE ANNUAL MAINTENANCE REVIEW.

RANGE OF PREVENTIVE MAINTENANCE
MODEL: D1500
Nº. SERIE: 800075 / YEAR: 2016

LUXTRAM

SAT79754 – DGH – DANOBAT
61 Circuit de la Foire Internacionale,1347. Luxemburgo.

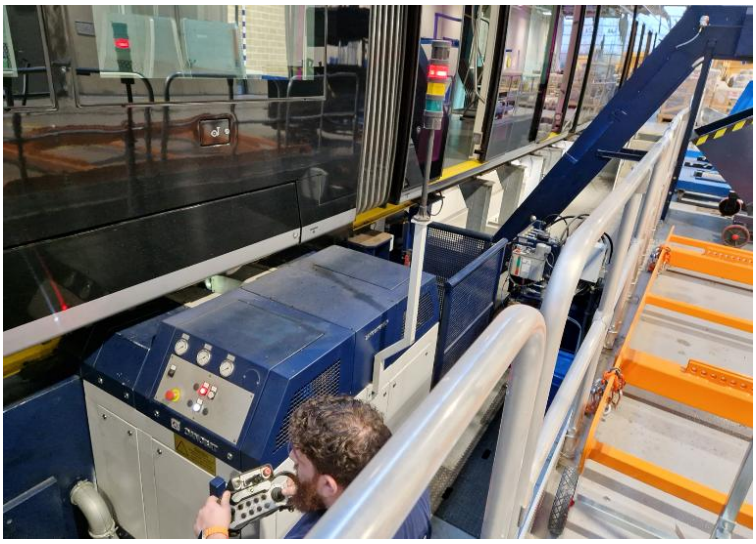
Performed & reviw by
Miguel A. de la Cruz.Técnico DGH
Paula Muñoz. Rep. Actividad DGH
20/05/2024

REPORT OF THE ANNUAL MAINTENANCE REVIEW. LUXTRAM.

Model: D1500
Execution Date: 13 – 16/05/2024
Report Date: 20/05/2024

DESCRIPTION OF THE WORK PERFORMED

During May 13, 14, 15 and 16, 2024, an annual preventive and corrective intervention was carried out in the lathe unit. Below, the observations and what happened in the procedures carried out are summarized.



***Détails INFRASTRUCTURE***

Le 05 juillet 2024, l'autorisation de mise en service des sous-systèmes de nature structurelle (énergie, infrastructure, contrôle commande et signalisation au sol) du tronçon D (Lycée Bouneweg – Stadion) a été émise par l'ACF sous le numéro d'identification LU 60 2024 5003.

Les deux tronçons D1 et D2 ajoutent 5 nouvelles stations au réseau de la ville de Luxembourg : «Scillas», «Howald gare», «Lycée Vauban», «Wassertuerm» et «Stadion».
Sur un total de 3,182 km, ils relient les nouveaux quartiers Gasperich et Cloche d'or avec Bonnevoie.
Durant les mois de mai et juin 2024, Luxtram et ses partenaires ont effectué une multitude de tests statiques et dynamiques pour garantir une sécurité optimale. Une fois ces essais terminés, mais avant l'inauguration, la marche à blanc (période pendant laquelle le tramway circule pour la première fois dans les conditions normales d'exploitation, mais sans passagers) a confirmé le bon fonctionnement du nouveau tronçon.

Madame la ministre Yuriko Backes a finalement inauguré le tronçon D le 07 juillet 2024.

*Figure 3 : Programme d'inauguration tronçon*

Le tronçon D qui a été mis en exploitation à la date du 07 juillet 2024 se compose de deux parties : la partie D1 de la station Lycée Bonnevoie au lycée Vauban et la partie D2 de Vauban au stade de Luxembourg.

Dans la zone D1, il y a de nombreux chantiers de construction en cours (des routes, bâtiments, immeubles et trottoirs). Les règles de sécurité définies par Luxtram dans les demandes d'activité imposent aux sociétés travaillant dans ce secteur un comportement prudent face au tram en circulation et aux infrastructures (LAC alimentée).

Pour les travaux se déroulant à la limite de la plateforme, la présence d'une vigie est demandée. Le rôle de vigie est d'arrêter les mouvements des véhicules et des engins de chantier à l'approche du tram.
Les conducteurs apprécient cette aide et aucun incident ne s'est déroulé jusqu'à ce jour. En voie unique, on traverse l'autoroute A6 jusqu'à la station Howald gare, qui actuellement est une station préliminaire pendant les 2 années à venir. La limitation de vitesse à 20 km/h a bien été respectée.

Sur la partie D2 de la ligne, de nombreuses haies séparent la plateforme des autres voies de circulation.
Elles sont interrompues dans les endroits d'accès aux installations techniques. Pour éviter que des personnes traversent la plateforme dans ces endroits, des fils métalliques sont placés dans les haies et dans les accès aux installations empêchant toute traversée.

Le chargement des « Accumulateur Charge Rapide » via le troisième rail a bien fonctionné.

Sur la voie 2 tout au long du trajet, on n'avait aucun bruit de crissement. Le jour de l'inspection, les conditions climatiques étaient agréables.

## 2.3 Contrôles

### Détails RAMES

En 2024, aucune nouvelle rame n'a été autorisée par l'ACF. Actuellement, la totalité de 35 engins est disponible pour l'exploitation.

| Nombre | Libellé |
|---|---|
| 33 | Rames Urbos avec 7 éléments |
| 1 | Rail-route multifonctionnel |
| 1 | Rail-route balayeur |

Le 16 mai 2024, l'ACF a fait une action de contrôle sur la rame 101 situé dans l'atelier de maintenance de Luxtram. Les documents et les équipements de sécurité situés dans la rame conformément au SMS et à la législation ont été contrôlés ainsi que les numéros de châssis des 7 éléments individuels.

Les 13 points inspectés étaient conformes.

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

Les 7 numéros de châssis des 7 éléments étaient tous présents et conformes avec le registre de l'ACF

| Version du 30.06.2022 | Registre des véhicules-tramways autorisés | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A Numéro d'identification du véhicule tramway | C Numéro de construction (numéro de chassis) | D DETENTEUR | Propriétaire | D Entité en charge de la maintenance | D CONSTRUCTEUR | E CARACTERISTIQUES TECHNIQUES | F Date de construction | AUTORISATION TYPE | | MISE EN SERVICE | |
| | | | | | | | | TYPE_NI | TYPE_DATE | B Numéro d'autorisation | MS_DATE |
| 101 C1 | LUB-001-C1 | LuxTram S.A. | | | CAF | URBOS 100 | 29/11/2017 | LU-59-2017-5004 | 04/12/2017 | LU-51-2017-5005 | 07/12/2017 |
| 101 S1 | LUB-002-S1 | LuxTram S.A. | | | CAF | URBOS 100 | 29/11/2017 | LU-59-2017-5004 | 04/12/2017 | LU-51-2017-5005 | 07/12/2017 |
| 101 M1 | LUB-003-M | LuxTram S.A. | | | CAF | URBOS 100 | 29/11/2017 | LU-59-2017-5004 | 04/12/2017 | LU-51-2017-5005 | 07/12/2017 |
| 101 S3 | LUB-004-S3 | LuxTram S.A. | | | CAF | URBOS 100 | 29/11/2017 | LU-59-2017-5004 | 04/12/2017 | LU-51-2017-5005 | 07/12/2017 |
| 101 R1 | LUB-005-R | LuxTram S.A. | | | CAF | URBOS 100 | 29/11/2017 | LU-59-2017-5004 | 04/12/2017 | LU-51-2017-5005 | 07/12/2017 |
| 101 S2 | LUB-006-S2 | LuxTram S.A. | | | CAF | URBOS 100 | 29/11/2017 | LU-59-2017-5004 | 04/12/2017 | LU-51-2017-5005 | 07/12/2017 |
| 101 C2 | LUB-007-C2 | LuxTram S.A. | | | CAF | URBOS 100 | 29/11/2017 | LU-59-2017-5004 | 04/12/2017 | LU-51-2017-5005 | 07/12/2017 |

Le 16 mai 2024, l'ACF a fait une deuxième action de contrôle sur la rame 116, qui se trouvait à l'atelier pour une grande révision après un kilométrage de 180 000 km.

Les 12 agrès d'exploitation situés dans le tramway étaient tous conformes. Lors de la visite, l'ACF a pu constater que l'atelier était en général bien aménagé et que les voies de passages étaient libres de tout encombrement. Le personnel sur place a su répondre à toutes les questions avec un grand savoir-faire et une bonne maîtrise de compétence dans la matière.

***Détails INFRASTRUCTURES***

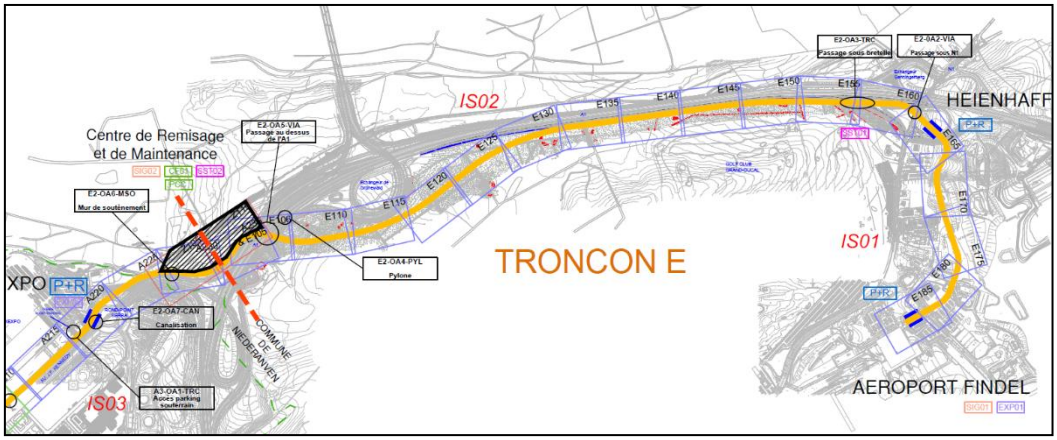
**Pré-engagement – Troncon E**

Une des attributions principales de l'ACF consiste dans les autorisations de mise en service des sous-systèmes de nature structurelle, y compris l'énergie, l'infrastructure, les contrôles commandes au sol et à bord ainsi que la signalisation.

Dans ce contexte, le 28 mars 2024 l'ACF a finalisé l'évaluation du dossier de pré-engagement de la demande d'autorisation de mise en service.

Le tronçon E commence en extrémité du tronçon A (en service) et traverse le CRM après la station Luxexpo, puis l'autoroute A1 en passant par l'ouvrage OA894. Ensuite, le tracé passe sous la bretelle de l'échangeur de Senningerberg, sous l'échangeur de la nationale 1, et traverse le P+R Heienhaff pour arriver à son terminus qui est situé à proximité immédiate de l'aéroport de Luxembourg. Il comprend 2 nouvelles stations :
« Héienhaff P+R » et la station terminus « Findel-Luxembourg Airport ».
La longueur du tronçon est d'environ 3.9km.
Selon le planning du dossier de pré-engagement, les équipements sur le tronçon E s'inscrivent dans une logique d'homogénéité avec les installations existantes des tronçons A, B, C et D.

Le tracé du tronçon E est présenté ci-après :




Le 10 décembre 2024, l'ACF a participé en tant qu'observateur aux tests dynamiques

Les autres dates clés sont :

- 03 FEB 2025 Début marche à blanc
- 02 MAR 2025 Mise en service commercial – Ouverture de ligne

## *2.4 Détails des actions de surveillance*

Considérant l'évolution des résultats de toutes les actions de surveillances, la totalité des points vérifiés se présente de la façon suivante :

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Audits** | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | |
| **Inspections** | 4 | 7 | 4 | 8 | 5 | |
| **Contrôles** | 10 | 1 | 3 | 1 | 2 | |
| **Total Surveillance** | 15 | 10 | 8 | 10 | 8 | Σ 51 |

Le but est de vérifier que les procédures décrites dans le SGS V2 de Luxtram (SGS- Système de Gestion de la Sécurité) sont respectées et vécues sur le terrain.
De 2019 à 2021, la méthode utilisée pour l'évaluation de la conformité aux exigences a porté sur 120 points.

En 2022, Luxtram a obtenu un nouveau certificat de sécurité dont l'évaluation a été basée sur un nouveau catalogue de questions se basant sur le règlement délégué (UE) 2018/762 de la commission établissant des méthodes de sécurité communes relatives aux exigences en matière de système de gestion de la sécurité ferroviaire mais adapté sur le tramway du Luxembourg.
Ces 170 questions couvrent tous les sujets importants pour garantir la sécurité dans l'exploitation du tramway.

Au 31 décembre 2023, 79 points (contrôles multiples) avaient été vérifiés sous forme d'audits, d'inspections ou par des contrôles. La grande majorité des points contrôlés était conforme et n'a pas conduit à des remarques. Les deux non-conformités mineures ont été clôturées ultérieurement par des plans d'action.

Le tableau 1 ci-dessous renseigne sur les résultats des activités en matière de surveillance en 2024 :

| Type | Entité | Sujet | Opinion | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | CD | D |
| Audit | Luxtram | SGS : Item 4.4 et 4.5<br>• Information<br>• Communication<br>• Documentation | | | | 1 | 13 |
| Total | 1 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 |
| Contrôle | Luxtram | Rame 116 (vérification des agrées de sécurité) | | | | 1 | 12 |
| | Luxtram | Rame 112(vérification des agrées de sécurité) | | | | | 13 |
| Total | 2 | | | | | 1 | 25 |
| Inspection | Luxtram | 1 conducteur + rame + infra | | | | | 17 |
| | | 4 conducteurs de tramway | | | | | 4 |
| | | 1 conducteur + rame + infra | | | | | 17 |
| | | 1 conducteur + rame + infra | | | | | 17 |
| | | Maintenance boggie | | | 1 | | 11 |
| Total | 5 | | | | 1 | | 66 |

Tableau 1 : Activités de surveillance tramway

Pour les 8 actions de surveillances effectuées en 2024, 104 items étaient évalués comme conforme (D), 2 items ont entrainé une remarque et 1 item a été déclaré comme non-conformité mineure.

Les 2 remarques ont été acceptées et Luxtram nous a démontré leur dispositif de mise en règle.

En ce qui concerne la non-conformité mineure exprimée lors de l'inspection au service maintenance boggie, un plan d'action a été présenté et implémenté.
Les mesures correctives et préventives décidées lors d'une réunion entre la Maintenance et le HSQE sont tel que :
Les modifications de la documentation du MR (instructions + procédures) seront instruites dans le fichier de suivi des modifications avec analyse de la substantialité conformément au chapitre 2.5.2 du SMS. En plus, toutes les modifications des instructions de maintenance seront enregistrées dans le registre de modification à partir de 01.01.2025.

Il est important de souligner qu'en 2024, 104 items ont été contrôlés sans remarques. Les 3 points évoqués ci-dessus, ainsi que la nature des remarques, doivent être interprétés comme des recommandations d'amélioration sur base des bonnes pratiques en matière de gestion de la sécurité du tramway. Ils peuvent être considérés comme vraiment mineurs.

Les actions de surveillance de l'ACF confirment les bonnes pratiques et le respect des procédures de gestion de la sécurité de Luxtram, comme démontré au tableau « des activités en matière de surveillance » page 26.

En plus, les résultats des actions de surveillance de l'ACF sont confirmés par l'accidentologie. Pas d'accident majeur et pas de faute majeure avec des blessés graves comme conséquence.

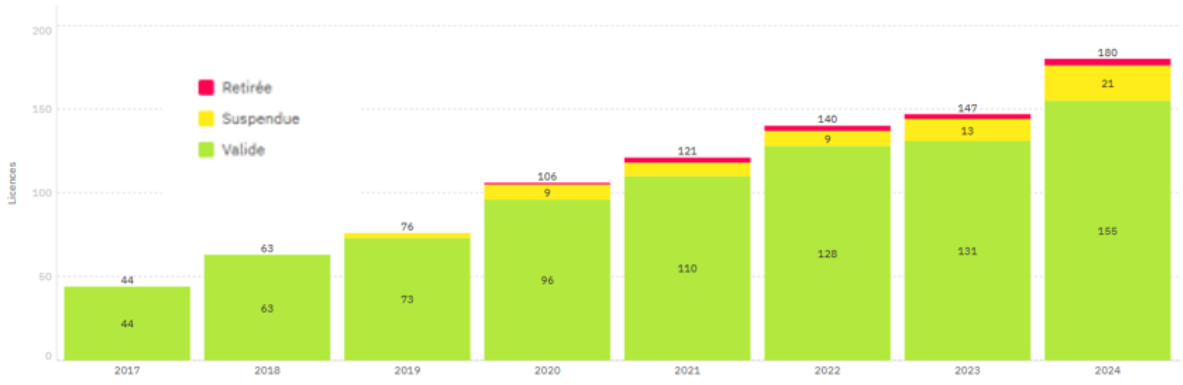
## *2.5 Licences pour conducteurs de tramway*

Le tableau ci-dessous reprend les activités de l'ACF depuis l'année 2017 en matière de licences des conducteurs de tramway :

| Licences | Nouvelles | Modifications | Duplicata | Suspension au cours de l'année | Retrait au cours de l'année |
|---|---|---|---|---|---|
| **2017** | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2018** | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2019** | 13 | 1 | 0 | 3 | 0 |
| **2020** | 30 | 3 | 0 | 28 | 1 |
| **2021** | 15 | 0 | 2 | 14 | 2 |
| **2022** | 20 | 0 | 1 | 5 | 0 |
| **2023** | 7 | 2 | 0 | 23 | 3 |
| **2024** | 33 | 1 | 1 | 12 | 1 |

Nombres de licences par type

Le total des licences établies depuis 2017 jusqu'au 31 décembre 2024 s'élève à 180. Ci-après l'évolution du nombre de licences de conducteur de tramway depuis 2017.




Nombre de licences tramway cumulées

## *2.6 Certificat et agrément de sécurité*

En 2022, le ministre a signé les nouveaux certificats de sécurité et l'agrément de sécurité dont la validité est 5 ans.
En 2024, aucune nouvelle demande n'a été introduite par Luxtram. Le certificat de sécurité et l'agrément de sécurité établis en 2022 ont déjà pris en considération les mises en place des nouveaux tronçons.

# 3 Evolution de la sécurité en 2024

Du 1er janvier au 31 décembre 2024, la société Luxtram a transporté plus de 31.7 millions de voyageurs sur un total approximatif de 1,46 million de km avec 33 rames autorisées. Les détails sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.
Les kilomètres parcourus ont augmenté de +15% et le nombre de voyageurs de + 10%. Le nombre de collisions avec des tiers a augmenté de 10 à 14 mais on constate une réduction de blessés totaux de 11 à 6, une réduction des blessés graves de 5 à 1, qui résulte d'une chute à l'intérieur du tramway et aucun accident majeur en 2024.
La ligne de tramway actuellement en service (tronçons A + B + C + D) dessert 22 stations entre Luxexpo et Stadion. Elle s'étale sur presque 12,3 km.

Les données ci-dessous montrent que Luxtram a développé une culture de sécurité dont le maintien au niveau très élevé a été confirmé. Basée sur 7 ans de travail avec Luxtram, l'ACF a constaté que le comportement des conducteurs dans des situations critiques, le savoir-faire en matière de maintenance, le bon état technique des rames et la prise en compte des remarques peut, entre autres, expliquer ce bon résultat.

Il constituera un réel défi pour les années à venir afin de maintenir ce 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 2025.

## *3.1 Données d'exploitation*

Le tableau récapitule l'évolution du trafic de décembre 2017 au 31 décembre 2024.

| | Offre de transport (km) | Fréquentation annuelle (personnes) | collision avec un tiers | Evènements voyageurs | Freinages Urgents |
|---|---|---|---|---|---|
| 2024 | 1 460 000 | 31 700 000 | 14 | 5 | 126 |
| 2023 | 1 270 000 | 28 700 000 | 10 | 5 | 112 |
| 2022 | 1 118 131 | 20 195 610 | 13 | 7 | 133 |
| 2021 | 1 005 883 | 14 900 793 | 12 | 3 | 175 |
| 2020 | 487 562 | 4 386 277 | 3 | 1 | 84 |
| 2019 | 523 644 | 6 167 406 | 12 | 4 | 101 |
| 2018 | 413 880 | 4 675 680 | 3 | 8 | 123 |

En analysant l'évolution des freinages d'urgence (FU) de 2023 à 2024, la légère augmentation peut être expliquée par l'ajout du tronçon D avec ses 5 nouvelles stations.

### *3.2 Incidents / accidents et indicateurs d'exploitation*

La majorité des collisions en 2024 est due au non-respect de la signalisation par des tiers. La définition d'une blessure grave est visée à l'article 2, lettre e) du règlement grand-ducal du 07 août 2008 portant des spécifications complémentaires relatives aux accidents et incidents survenus dans le domaine du chemin de fer.

4 des 6 blessés sont dus à des chutes dans la rame, dont 1 était un blessé grave. Les 2 autres étaient des incidents avec blessés légers entre des piétons et un tramway.

| Année | Blessés Total | Blessés légers | Blessés graves | Morts |
|---|---|---|---|---|
| 2024 | 6 | 5 | 1 | 0 |
| 2023 | 11 | 6 | 5 | 0 |
| 2022 | 12 | 10 | 2 | 0 |
| 2021 | 2 | 1 | 1* | 0 |
| 2020 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2019 | 6 | 6 | 0 | 0 |
| 2018 | 3 | 2 | 1 | 0 |

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** |
| 2024 | 0.12 | non disponible |
| 2023 | 0.12 | 0.31 |
| 2022 | 0.17 | 0.30 |
| 2021 | 0.15 | 0.30 |
| 2020 | 0.07 | 0.29 |
| 2019 | 0.29 | 0.35 |
| 2018 | 0.13 | 0.35 |

Les valeurs de 2024 ne sont pas encore publiées par STRMTG

Les chiffres STRMTG de la France sont utilisés comme indicateur de qualité pour les collisions et incidents/accidents pour les comparer avec les résultats de Luxtram.

Les réseaux français, notamment celui de la ville de Nantes, ont servi comme base pour le réseau au Luxembourg, ce qui garantit une bonne comparaison avec les chiffres STRMTG. La nouveauté du réseau et de son équipement, la qualité des conducteurs ainsi que le maintien structuré des règles de sécurité ont contribué à ce bon résultat en comparaison avec les chiffres du STRMTG.

### *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. 14 formulaires d'incident-/d'accident ont été envoyés à l'AET et à l'ACF. Si on ne considère pas l'année 2020, où du fait de la pandémie, la circulation générale au Grand-Duché était limitée, on constate que l'augmentation de l'étendue du réseau s'accompagne d'une augmentation des rapports.

En analysant les données du tableau ci-dessous, on peut constater que, pour l'année 2024, le nombre de blessés a baissé (11→6) malgré l'augmentation du réseau.
Heureusement, la grande majorité des rapports de l'année 2024 (9 des 14) étaient des incidents de collision avec voitures avec uniquement des dégâts matériels mineurs et non corporels.
Au futur, il faudra veiller à maintenir cette tendance.

| Année | N# Rapports | Longueur réseau (m) | Blessés |
|---|---|---|---|
| 2017 | 3 | 4000 | 1 |
| 2018 | 5 | 4000 / 5621 | 3 |
| 2019 | 8 | 5621 | 6 |
| 2020 | 3 | 5621 | 1 |
| 2021 | 12 | 7641 | 2 |
| 2022 | 14 | 8982 | 12 |
| 2023 | 10 | 8982 | 11 |
| 2024 | 14 | 12332 | 6 |

En considérant le nouveau tronçon E en 2025, avec l'augmentation du volume de transport grâce à l'accès à l'aéroport du Luxembourg, l'ACF recommande d'augmenter les publications sur les réseaux sociaux et surtout au Findel, afin de rendre la population attentive aux risques liés au tram.

En l'absence d'accident majeur en 2024, le maintien d'un tel niveau sera un véritable défi à l'avenir.

# 4 Conclusions 2024

1. La vigilance des conducteurs, le respect des règles ainsi que la conduite souple et respectueuse sur les tronçons audités sont à souligner. L'auditeur de l'ACF a bien apprécié le comportement conforme des conducteurs pendant l'exécution de leur métier. Leur capacité d'anticiper des situations dangereuses lors des arrêts a été constatée.

2. En décembre 2017, les 9 premières rames (101 à 109) du fournisseur espagnol CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) ont été autorisées par l'ACF. Avec un kilométrage de plus de 300 000 km pour quelques-unes de ces rames la fonctionnalité et la propreté sont toujours impeccables. Ceci est aussi dû à la maintenance préventive (84 réalisé en 2024) et curative (3173 avis en 2024) du service du matériel roulant.

3. Sur les infrastructures du nouveau tronçon D, où de nombreuses entreprises sont encore très actives (chantiers de construction), les règles de coactivités avec Luxtram sont définies, notamment la présence des vigies de sécurité qui gèrent le mouvement des véhicules traversant la plateforme en toute sécurité. En 2024, aucun incident majeur ne s'est produit dans ce secteur également grâce aux vigies.

4. La visibilité dégagée sur les voies de circulation adjacente est un point important pour la prévention des accidents. De cette façon les conducteurs ont les moyens pour réagir et pour agir. Entre les stations Wassertuerm et Lycée Vauban, la visibilité peut être obstruée par les haies à proximité de la voie de circulation. Pour éviter que des personnes traversent les haies, un fil métallique servant comme barrière a été installé. A l'heure actuelle, aucune situation dangereuse n'a été signalée dans ces endroits, mais cela reste un sujet à observer au futur.

5. En 2024, le taux d'accidentologie chez Luxtram est très faible avec 14 collisions avec un tiers et 6 blessés (dont 5 légers). Les actions de surveillance exécutées par l'ACF en 2024 confirment un respect des règles et de procédures définies dans le système de gestion de sécurité. En effet, aucune non-conformité majeure n'a été constatée en 2024. Ceci montre que la réalité au terrain est en ligne avec les procédures définies au SMS.

6. Un des objectifs majeurs pour l'ACF en 2025 reste la préparation d'une recommandation au ministre pour des règles nationales dans le domaine du tramway.