



# STRMTG

SERVICE TECHNIQUE DES REMONTÉES MÉCANIQUE  
ET DES TRANSPORTS GUIDÉS



MINISTÈRE  
CHARGÉ DES  
TRANSPORTS

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# RAPPORT D'ACTIVITÉS 2022



# SOMMAIRE

## ÉDITORIAL 4-5

---

## ORGANIGRAMME 6-7

---

## COMPÉTENCES TERRITORIALES 8-9

---

## LE STRMTG EN CHIFFRES 10-11

---

### 1 - RÉGLEMENTATION ET NORMALISATION

---

Révision des guides RM1 ET RM2	12
Interdiction d'usage de certains appareils distracteurs lors de la conduite	13
Mise à jour des guides d'application	14
Les cyclo-draisines deviendront des transports guidés à part entière	15
Normalisation des systèmes de transports	16-17
Amélioration des normes sur la sécurité	17
OQA STRA	18
Guide technique GAME STRA	18
Guide d'application relatif à la cybersécurité pour les STRA	19

### 2 - INNOVATION

---

Sujets innovants transports guidés	20
Ligne B du métro de Rennes, une innovation mondiale très attendue	21
Pupitres déportés pour la supervision	22

### 3.1 - NOUVEAUX PROJETS REMONTÉES MÉCANIQUES

---

Construction d'un télésiège débrayable à Vars	24
Passage en ESO du Funitunel 3 Vallées	25
Chemin de fer à crémaillère du tramway du Mont-Blanc	26
Rénovation du funiculaire « Arc-en-Ciel »	27
Téléphérique mono-câble avec sièges et cabines débrayable	28-30

### 3.2 - NOUVEAUX PROJETS TRANSPORTS GUIDÉS

---

Extension du réseau de tram Genevois vers la France	31
Le tramway T13 Express	32
Le métro parisien poursuit son automatisation	33
Train des forts d'Uxegney dans les Vosges	33

## 4 - ACTU DES TRANSPORTS URBAINS À CÂBLES

---

Groupe de travail accessibilité transport par câbles	34
Téléo, le téléphérique urbain de Toulouse	35

## 5 - ÉTUDES ET RECHERCHES

---

Contrôle magnétique des câbles	36
Fatigue multiaxiale sur composants d'installations à câbles	37
Giratoires et tramways	37
Everest	38

## 6 - PATHOLOGIES ET ACCIDENTS

---

Modification recommandation perte d'objet sous caisse	40
Accident sur le chemin de fer touristique du Coni'fer	41
Rapport annuel Parc-Trafic-Investissements-Évènements	42
Recommandation mise à niveau des tapis roulants	43
Recommandation protections latérales des tapis roulants	43
Enquête sur les téléphériques bicâbles	44
Pathologie dans les remontées mécaniques	44

## 7 - ÉCHANGES ET FORMATIONS

---

Le STRMTG à la journée FOH	46
Journée REX	47

## 8 - ORGANISATION ET MANAGEMENT

---

Charte managériale	48
Renforcement des actions écoresponsables	49

## 9 - INTERNATIONAL

---

Urban Tram Forum 2022	50
Rescor 2022 à Copenhague	51
Séminaire de L'OITAF à Mountain Planet	51
OITAF : une forte implication du STRMTG	52
Délégation Indienne	52
Délégation argentine à Saint-Martin-d'Hères	53
Coopération Franco-Mexicaine	53

## 10 - ORGANISME NOTIFIÉ

---

Passage au règlement européen du TSF4 de GMM	54
Projet du Funiculaire Leitner à Milas	55

# ÉDITORIAL



Daniel Pfeiffer, directeur du STRMTG.

## JE TIENS À METTRE EN AVANT LA PLACE IMPORTANTE OCCUPÉE PAR L'INNOVATION.



Je ne peux évidemment pas citer tous les chantiers qui ont occupé le STRMTG en 2022, mais je tiens à mettre en avant la place importante occupée par l'innovation. Pour pouvoir répondre aux défis particuliers posés par le traitement des innovations, le service a mené une réflexion qui irrigue de nombreux aspects de nos métiers : évolutions des référentiels, gestion de nos compétences internes, gestions des compétences des organismes agréés, articulation des missions bureaux-siège, relations avec les constructeurs, les exploitants, avec nos partenaires scientifiques et techniques.

Pour donner quelques exemples, un travail très important a été réalisé par le département transports publics autonomes (DTPA) du STRMTG pour décliner les textes généraux adoptés en 2021 et pour proposer de premiers guides tels que :

- le guide GAME pour les STRA ;
- le guide relatif à la mission de l'organisme agréé pour l'évaluation de la sécurité et pour l'audit de sécurité en exploitation des STRA ;
- le guide relatif à la cybersécurité pour les STRA.

Ces guides constituent une première étape importante pour accompagner les projets en gestation et l'éco-système en formation ; toutefois, compte tenu de l'état mouvant des connaissances dans ce domaine, nous serons amenés à les faire évoluer dans les années à venir.

Côté transports guidés également, de multiples projets dits de trains très légers ambitionnent de proposer des solutions innovantes permettant de relancer une exploitation sur certaines lignes ferroviaires aujourd'hui inutilisées avec des coûts de maintenance contenus. Ces projets ont vocation à entrer à terme dans le régime STPG. Aussi, le STRMTG accompagne les constructeurs dans leur démarche et est amené à réfléchir à des approches nouvelles tant techniques que juridiques.

L'innovation se retrouve également dans le cadre de projets plus concrets, par exemple la mise en service de la ligne B du métro de Rennes ou la mise en place d'un poste de conduite déportée pour 4 tapis roulant, 1 funitel et 1 télécabine. L'organisation mise en place par le STRMTG, associant bureau et département, permet de mener l'instruction de tels projets dans les meilleures conditions possibles.

Je termine sur le sujet en mentionnant deux études :

EVEREST pilotée par le STRMTG et réalisée par l'université Gustave Eiffel dans le but de faciliter le développement d'algorithmes d'analyse d'images dédiés aux problématiques des télésièges.

La participation à l'étude sur les « possibilités d'amélioration de la signalisation des traversées des voies tramways aménagées pour les piétons ». L'étude a notamment conduit à élaborer de nouveaux marquages et éléments de guidages spécifiques qui vont être expérimentés dans 4 sites test.

L'année 2022 a également été riche sur le plan de la rédaction des textes quelle que soit leur nature, (réglementation, normalisation, guide).

La désignation de Christophe SION en tant que président du TC 242 qui vient d'ailleurs confirmer le rôle moteur du STRMTG dans le domaine de la normalisation.

En outre, le STRMTG s'est doté d'une charte managériale formalisée sur la base des échanges et de la réflexion collective menée à l'occasion du séminaire des cadres organisé en juin 2022. Elle présente les valeurs partagées par notre collectif de cadres, ainsi que les principes et comportements associés.

Un important travail a aussi été mené dans le domaine de la communication avec la refonte totale de nos sites Intranet et Internet dont la forme a été modernisée et le contenu actualisé et enrichi.

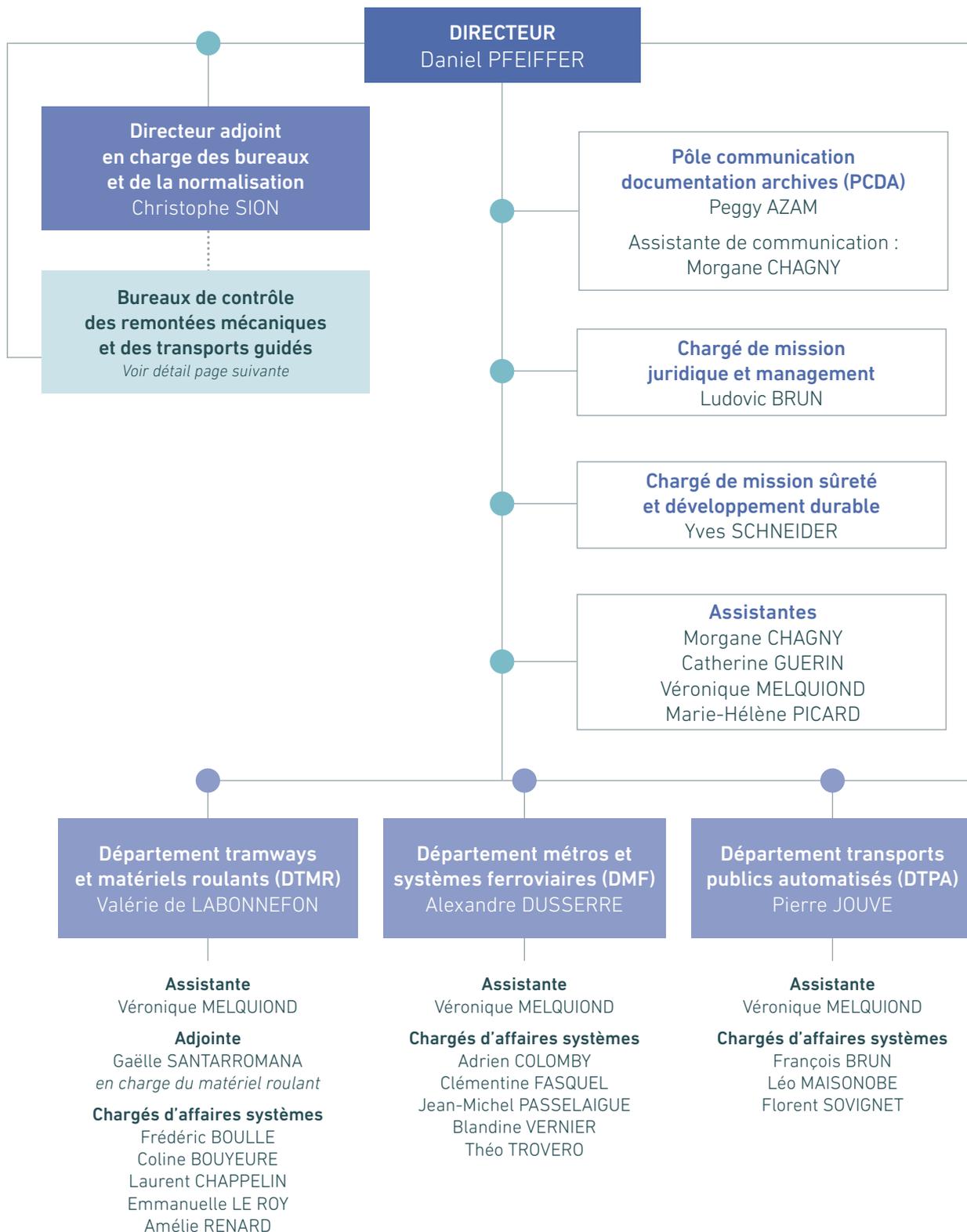
## **L'ANNÉE 2022 A ÉGALEMENT ÉTÉ RICHE SUR LE PLAN DE LA RÉDACTION DES TEXTES QUELLE QUE SOIT LEUR NATURE, (RÉGLEMENTATION, NORMALISATION, GUIDE).**



Pour conclure, je souhaite mentionner la démarche « Services publics écoresponsables » lancé par le STRMTG en 2022. Il s'agit de la déclinaison locale du dispositif lancé au niveau ministériel, renforcé par le plan de sobriété énergétique initié cet automne.

Le service s'est notamment doté d'un « comité technique » constitué d'agents du service volontaires et qui vise à donner une dimension plus participative à la construction d'actions en matière de réduction des impacts environnementaux liés à nos activités.

Ce comité a notamment initié une journée d'échanges et de sensibilisation aux enjeux de la biodiversité en milieu de montagne et à leur prise en compte dans les projets de remontées mécaniques.



**Secrétariat général (SG)**  
Pascal LAPLANTE

**Assistants**  
Catherine GUERIN  
Véronique MELQUIOND

**Pôle comptabilité**  
Cheffe : Isabelle VACILOTTO  
Corinne ABRAHAM  
Barbara VERMEIREN

**Pôle gestion des moyens  
et sécurité prévention**  
Chef : Johnny POLITANO  
Nathalie DILIGENT

**Pôle Informatique  
télécommunications**  
Chef : Gilles REY  
Sylvie BARREAU  
Thierry BULLY

**Pôle gestion des  
ressources humaines**  
Marie-Hélène LARCHE  
Géraldine TSOGBE

**Département agréments  
outils tapis (DAOT)**  
Christophe SION

**Assistants**  
Catherine GUERIN  
Véronique MELQUIOND

**Chargés d'affaires**  
Arthur MASMEJEAN  
Jean-Marie RICCI

**Directrice adjointe en charge  
de l'expertise et de l'innovation,  
responsable qualité**  
**Directrice de l'organisme notifié**  
Lucie ROUX

**Gestionnaire organisme notifié**  
Laurie DANETZ

**Département installations  
de transport par câbles  
(DITC)**  
Gaëtan RIOULT

**Assistante**  
Catherine GUERIN

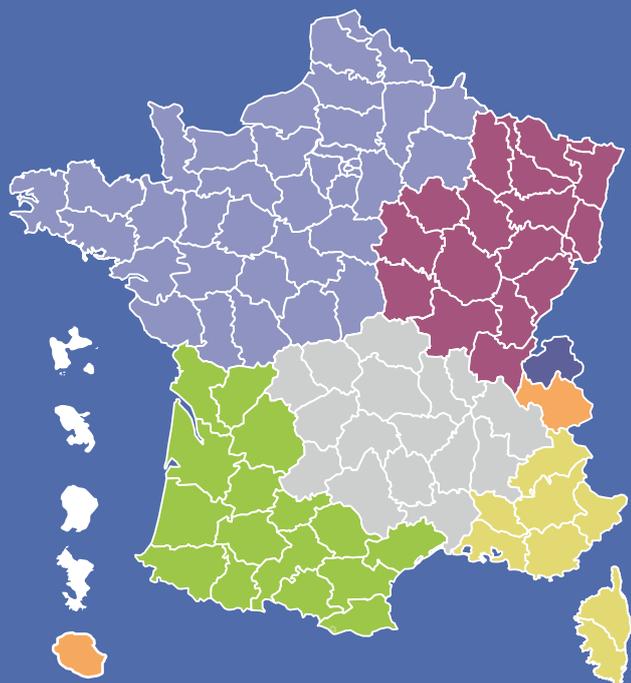
**Chargés d'affaires systèmes**  
Thibault CHATELUS  
Elyan FEROU  
Perceval GAILLIARD  
Adrien LAPORTE  
Nicolas MIENVILLE  
Laurent ROQUES

**Assistante**  
Catherine GUERIN

**Groupe automatismes  
contrôle-commande**  
Chef : Benoit CAILLEAU  
Mamadou AMAR  
Jean-Sébastien LAURET

**Groupe mécanique**  
Chef : Stéphane CONTARDO  
Rémy BERNOT  
Benjamin CAUSSE  
Mathieu WEISS

**Mission qualité-audit**  
Laurie DANETZ  
Alexandre DELATTRE  
Juliette MAROT



## REMONTÉES MÉCANIQUES

Tous les bureaux de contrôle du STRMTG ont une compétence territoriale dans le domaine des remontées mécaniques.

**Bureau  
Nord-Ouest**  
Autorité conjointe  
DRIEAT IdF

**Cheffe de bureau**  
N.N

**Adjoint**  
Luc WEINSTEIN

**Assistante**  
Véronique BACHELARD

**Chargés d'affaires**  
Matthias ADAM  
Morgane ALATORRE  
Kévin BERGER  
Jérémy DIEZ  
Xavier FROMAGEAU  
Hugues JARDINIER  
Amélie-May LUPINSKI  
Marine PAULAIS

**Bureau  
Alpes du Sud**  
Gap

**Chef de bureau**  
Bruno ANDEOL

**Adjoint**  
Fabrice MARCIEN

**Assistante**  
Cathy GENDROT-PELLOUX

**Chargés d'affaires**  
Dimitri BERTRAN  
Vincent DELMOTTE  
Lisa GONTARD  
Nicolas PERSINI

**Antenne de Briançon**  
**Chargé d'affaires**  
Alfred FAURE-VINCENT

**Bureau  
Savoie**  
Chambéry

**Chef de bureau**  
Romain PAULHE

**Adjoints**  
Sébastien BERTHAUD  
Jean-Marc ETAIX

**Assistants**  
Martial CHARVOZ  
Nathalie CHTOUKI

**Chargés d'affaires**  
Alexandre AUGUET  
N.N  
Guy CHARTOIRE  
Dominique GAUTIER  
Carnot MICHAUX  
Olivier PAAL  
Gabriel SAMUEL  
Renaud SENEQUIER-CROZET  
Thomas VUILLET

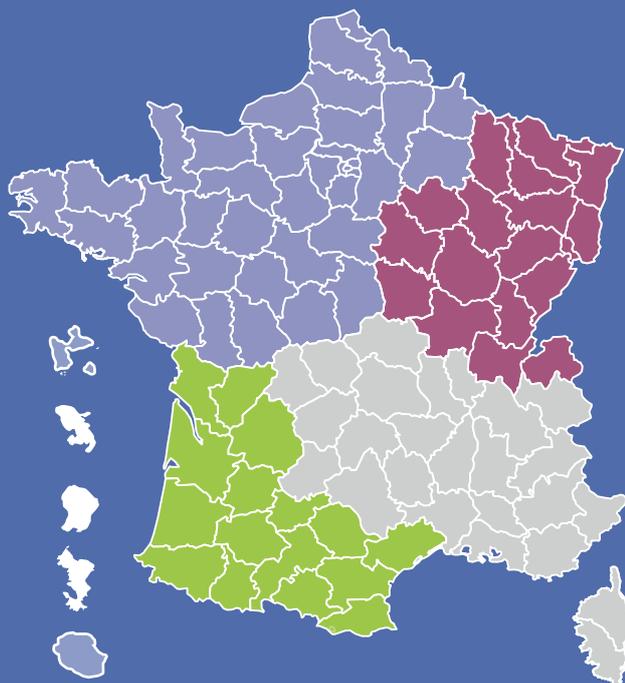
**Bureau  
Haute-Savoie**  
Bonneville

**Chef de bureau**  
Anatole ARMADA

**Adjoints**  
Jean-Marc FURIC  
Olivier PERRONNET

**Assistante**  
Chrystèle CHASTAN

**Chargés d'affaires**  
Françoise DUDOUYT  
Luc LACHARPAGNE  
Philippe LAFFONT  
Olivier MARIN  
Thomas TRITZ  
Laurent UGNON



## TRANSPORTS GUIDÉS

Certains bureaux de contrôle du STRMTG ont en plus une compétence territoriale dans le domaine des transports guidés.

### Bureau Nord-Est Besançon

**Chef de bureau**  
Thomas VILLALBA

**Adjoint**  
Hervé HENRY

**Assistante**  
Nathalie GOGUEL

**Chargés d'affaires**  
Laurent BOTEBOL  
Zakir BOUHTIYYA  
Jean-Baptiste LOLL  
Céline VUILLET

### Bureau Sud-Ouest Tarbes

**Chef de bureau**  
Jean-Louis ABADIE

**adjoints**  
*en charge des RM*  
Denis VURBELIÉ  
*en charge des TG*  
Muriel ETCHEVERRY

**Assistante**  
Barbara MANFRINATO

**Chargés d'affaires**  
Sébastien BERGEROU  
Manuel CAU  
Philippe CONSTANTIN  
Frédéric LEGER  
Lucie LETRAUBLON  
Anne-Laure MATHIEU

### Bureau Sud-Est Saint-Martin-d'Hères

**Chef de bureau**  
Claude MERLE

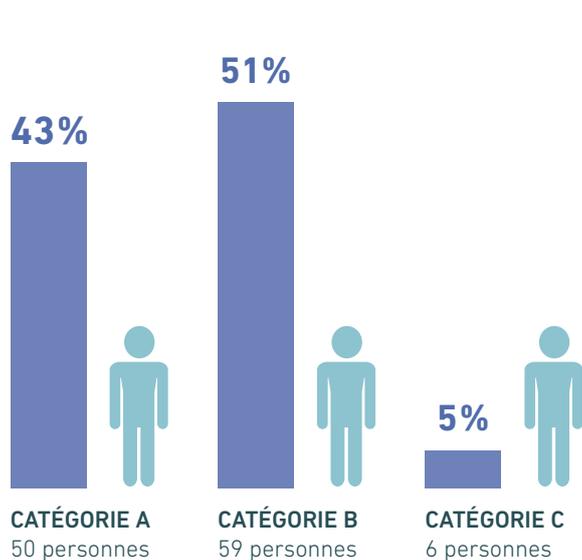
**Adjoints**  
*en charge des RM et des CFT*  
Damien MOUNIER  
*en charge des TG*  
Marine BLANCHETON

**Assistante**  
Pascale POUTY

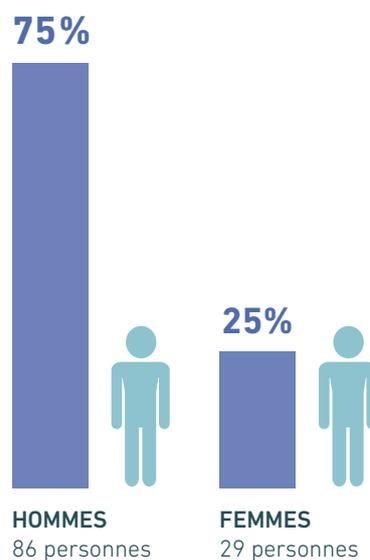
**Chargés d'affaires**  
Jérôme BOUAT  
Patrick BOUCHET-MICHOLIN  
Valentin BEAUVOIR  
Guillaume DE FLORES  
Christophe MARC  
Aurore PANIER  
Olivier VALOIS  
Thierry VASSEUR

**Antenne de Clermont-Ferrand**  
**Adjoint**  
Joris GRELAT

## RÉPARTITION DES AGENTS DU STRMTG PAR GRADES ET DOMAINES DE COMPÉTENCES



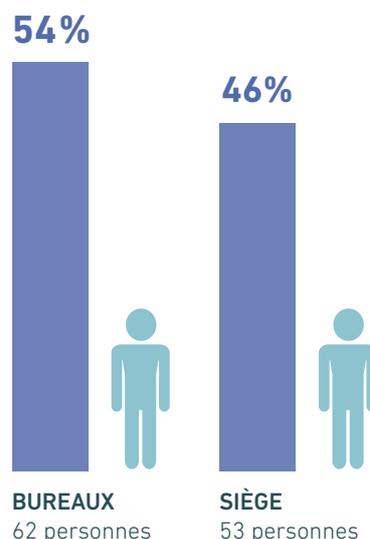
EFFECTIFS PAR MACROGRADES



RÉPARTITION HOMMES / FEMMES



EFFECTIFS PAR SYSTÈMES DE TRANSPORT



RÉPARTITION BUREAUX ET SIÈGE

## LES SYSTÈMES SUIVIS PAR LE STRMTG, LES CHIFFRES CLÉS AU 1<sup>er</sup> JANVIER 2022



1911 téléskis



1095 téléportés



83 tramways



31 métros / 2 RER



478 tapis roulants



34 autres installations\*



3 systèmes  
ferroviaires légers



4 systèmes mixtes

### PARC REMONTÉES MÉCANIQUES

Parc : 3518 appareils

### RÉSEAUX DE TRANSPORTS GUIDÉS URBAINS

Parc : 123 lignes



5 chemins de fer  
secondaires



62 Chemins de fer  
touristiques



63 Cyclo-draisines\*\*

Les cyclo-draisines ne sont pas soumises à la réglementation des transports guidés. Cependant, le STRMTG assure une assistance aux préfets à leur demande dans le cadre de leur pouvoir de police générale.

### RÉSEAUX DE CHEMINS DE FER LOCAUX ET CYCLODRAISINES

Parc : 130 lignes

\*«Autres installations» comprend notamment les trains à crémaillères, funiculaires et ascenseur inclinés. \*\*Dont 14 réseaux sont mixtes CFT-CD.

# 1 - RÉGLEMENTATION ET NORMALISATION

Avant de construire une installation de remontées mécaniques, un système de transports guidés ou de transports publics automatisés, il faut connaître les règles édictées pour ce type de construction, en particulier en matière de sécurité. Ces règles sont constituées de la réglementation au sens strict (lois, décrets, arrêtés, règlements et directives européens), des guides techniques et des normes.

## RÉVISION DES GUIDES RM1 ET RM2

Le STRMTG a lancé courant 2021 des travaux importants de révision des guides techniques RM1\* et RM2\*\*. Cette révision était notamment nécessaire pour traiter les sujets suivants :

- ▶ prise en compte de plusieurs recommandations adressées au STRMTG par le BEA-TT suite à des incidents significatifs survenus sur le parc français ; dans certains cas des projets de texte aboutis déjà discutés avec la profession ;
- ▶ intégration des évolutions des règles de calculs des câbles et du génie-civil, annoncées lors de la révision précédente du guide RM2 en 2019 ;
- ▶ alignement de certaines dispositions sur les normes européennes en vigueur ;
- ▶ intégration des évolutions de l'arrêté téléphériques intervenues en 2020.

La démarche de révision a également permis de recenser d'autres sujets

pour lesquels la profession souhaitait adapter ou clarifier les guides. Un groupe de travail a été mis en place, associant largement les professionnels du secteur : constructeurs, exploitants, maîtres d'œuvre et vérificateurs agréés, ministère du travail, CARSAT, ainsi que bureaux de contrôle, groupes et départements du siège du STRMTG. Compte tenu du contexte sanitaire encore compliqué en 2021, les travaux se sont d'abord tenus exclusivement en visioconférence. Puis des formats mixtes présentiel-distantiels et uniquement présentiel ont pu être mis en place courant 2022, permettant des échanges plus fluides. Compte tenu du grand nombre de réunions et d'acteurs concernés, des réunions thématiques ciblées ont été organisées, notamment pour les aspects contrôle-commande et génie civil. De plus, certains sujets pointus ont nécessité la mise en place de groupes de travail spécifiques en 2022, associant parfois des acteurs supplémentaires :

- ▶ réunions d'un groupe de travail sur le génie civil, ayant alimenté les séances plénières consacrées au sujet,
- ▶ groupe de travail spécifique sur la gestion des câbles ;
- ▶ mise en place d'un groupe de travail sur la gestion du risque incendie, dans le but de cadrer le contenu attendu des analyses de risques spécifiques compte tenu du retour d'expérience sur les premiers projets urbains ;
- ▶ groupe de travail sur la gestion des effets dynamiques.

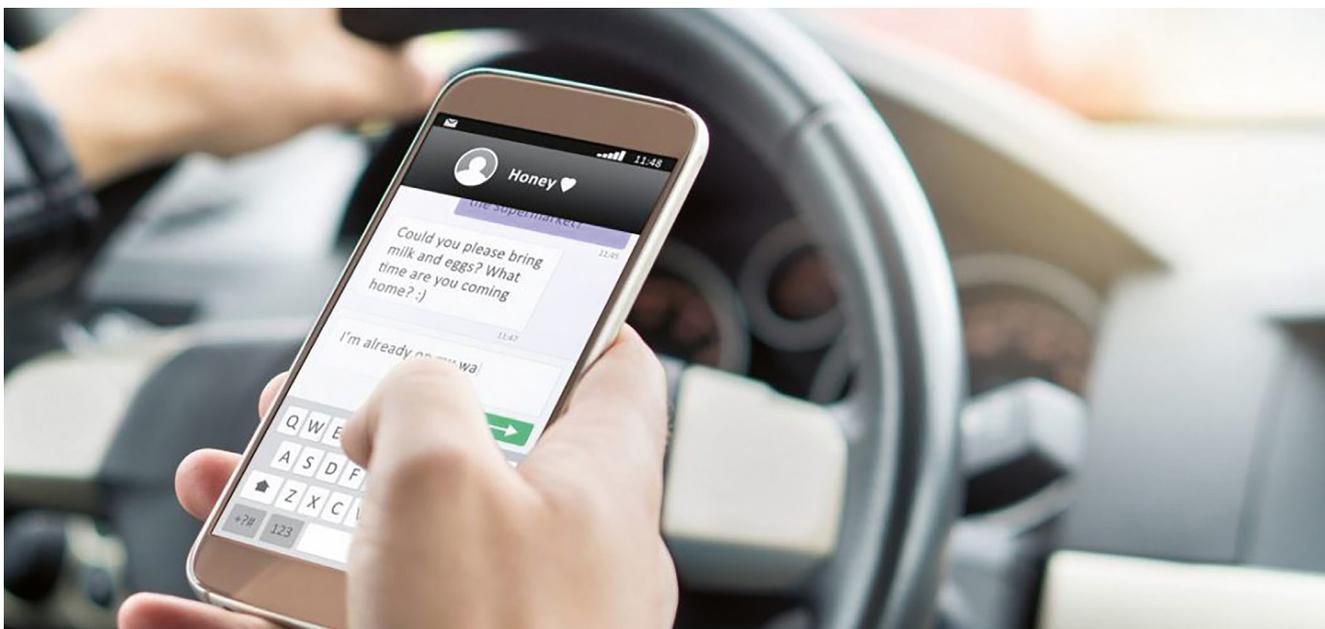
\* Guide RM1 : Exploitation, modification et maintenance des téléphériques

\*\* Guide RM2 : Conception générale et modification substantielle des téléphériques



**Guides RM1 et RM2 relatifs aux téléphériques**

## INTERDICTION D'USAGE DE CERTAINS APPAREILS DISTRACTEURS, LORS DE LA CONDUITE



L'attention des personnels chargés de la conduite des transports guidés et des remontées mécaniques constitue un facteur important pour la sécurité de l'exploitation de ces systèmes de transports.

En pratique, l'usage des distracteurs en particulier des smartphones est largement proscrit sur la base des différents documents de l'exploitation. Toutefois, jusqu'à présent, une telle interdiction ne se retrouvait pas au niveau réglementaire. En effet, si un article du code de la route interdit bien de téléphoner en conduisant, les conducteurs de transport guidé et de remontée mécanique n'y sont pas soumis.

En accord avec une recommandation du BEA-TT\*, la DGITM\*\* et le STRMTG ont préparé un projet d'arrêté visant à proscrire l'usage de tout appareil doté d'un écran ainsi que le port d'une oreillette. Des dérogations très limitées sont possibles dans le cas où ces appareils utilisés pour l'aide à la conduite ou pour des motifs liés à l'exploitation.

Au-delà des conducteurs, cette interdiction s'appliquera aussi aux agents en charge de la surveillance des installations à câbles.

Ce texte permettra de donner une assise réglementaire à l'interdiction, la documentation interne des exploitants venant préciser les modalités d'application, en particulier les éventuelles dérogations dans les strictes limites prévues par les arrêtés.

\* Bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre

\*\* Direction générale des infrastructures, des transports et de la mobilité

L'arrêté relatif à la restriction de l'usage d'appareils mobiles pour certains personnels des systèmes de transport public guidé et des remontées mécaniques relevant du code du tourisme, a été publié le 20 février 2023.

## MISE À JOUR DE GUIDES D'APPLICATION RELATIFS AUX TRANSPORTS GUIDÉS URBAINS ET CHEMINS FER SECONDAIRES

Depuis la publication du décret n°2017-440 relatif à la sécurité des transports publics guidés (STPG) le 30 mars 2017, une démarche de mise à jour de l'ensemble des référentiels du STRMTG, et notamment des guides d'application, a été lancée afin de les mettre en cohérence vis-à-vis de la nouvelle réglementation.

Dans le cadre de cette démarche, l'année 2022 a vu l'achèvement de la révision des guides d'application suivants :

- ▶ Principe globalement au moins équivalent (GAME) ;
- ▶ Dossier de sécurité (DS), dossier du récolement de sécurité (DRS) ;
- ▶ Acquisition ou modification de véhicules : dossier de conception de la sécurité (DCS), dossier de sécurité (DS).

Ces révisions prennent en compte les évolutions du décret STPG et de ses arrêtés associés. Au-delà des principales modifications induites par le nouveau décret, ce travail a également permis de préciser et clarifier certaines attentes à l'appui de l'expérience acquise au fil du temps. Ces révisions ont été réalisées en association avec l'ensemble du service et de la profession.



Ces guides d'application sont disponibles sur le site internet du STRMTG



PRINCIPE GAME  
(GLOBALEMENT AU MOINS  
ÉQUIVALENT)



DOSSIER DE SÉCURITÉ  
DOSSIER DE RÉCOLEMENT  
DE SÉCURITÉ



ACQUISITION OU  
MODIFICATION DES  
VÉHICULES

## LES CYCLO-DRAISINES DEVIENDRONT DES TRANSPORTS GUIDÉS À PART ENTIÈRE.

En lien avec la DGITM, le STRMTG a travaillé en 2022 à la rédaction des dispositions réglementaires relatives à la sécurité des activités de cyclo-draisines. Le principe est d'appliquer à cette activité un régime similaire à celui des chemins de fer touristiques.

En effet, ce cadre juridique éprouvé par de nombreuses années de pratique a démontré qu'il offrait de solides garanties sur le niveau de sécurité du système tout en pouvant être mise en œuvre dans des structures de tailles modestes comme c'est souvent le cas des exploitants de cyclo-draisines.

Le futur décret ambitionne de traiter l'ensemble des réseaux de cyclo-draisines quelle que soit leur étendue géographique (une ou plusieurs communes) et quelles que soient les caractéristiques techniques (pédalage avec ou sans assistance électrique voire motorisation électrique). En pratique, les nouvelles activités de cyclo-draisine (ainsi que celles substantiellement modifiées) seront soumises à la procédure d'autorisation suivante :

- ▶ l'approbation par le préfet d'un dossier préliminaire de sécurité, dès lors que le projet implique des travaux de construction ou de modification substantielle de l'infrastructure ;
- ▶ l'autorisation de mise en service délivrée par le préfet, sur la base d'un dossier de sécurité. Elle est accom-

pagnée d'un règlement de sécurité de l'exploitation, lui aussi approuvé par le préfet ainsi que d'un plan d'intervention et de sécurité.

Dans les deux cas, les dossiers seront accompagnés d'une évaluation par un organisme qualifié agréé au titre des systèmes de transports guidés touristiques. Cela permet de bénéficier d'un deuxième regard compétent et indépendant du porteur de projet. En outre, le décret permet de s'assurer du maintien du niveau de sécurité pendant la vie du système, et offre à l'État plusieurs leviers d'action pour intervenir sur ces lignes.

Il est enfin prévu certaines dispositions spécifiques afin de prendre en compte des particularités des cyclo-draisines par rapport aux autres transports guidés touristiques. Ainsi, les constructeurs de matériel roulant devront demander un avis de type auprès du STRMTG. Cet avis de type permettra notamment aux exploitants acquéreurs d'un nouveau matériel roulant de disposer de garantie sur son niveau de sécurité et d'informations sur les limites de son domaine d'utilisation et sa maintenance.

Les projets de décret et d'arrêté traduisant les éléments exposés ci-dessus ont été présentés à la profession, notamment à la Fédération des vélos-rails de France, lors d'une réunion de concertation en décembre 2022 qui a permis de valider les grands



principes. La procédure d'adoption va se poursuivre en 2023, de manière coordonnée avec une modification plus large du décret n° 2017-440 relatif à la sécurité des transports guidés.

**En parallèle, le STRMTG va engager un travail de mise à jour du référentiel technique cyclo-draisine.**

## NORMALISATION RELATIVE AUX SYSTÈMES DE TRANSPORTS

Dans le cadre de la normalisation relative aux systèmes de transports, le STRMTG a continué de se mobiliser au cours de l'année 2022 pour présenter et défendre sa doctrine en matière de sécurité à travers les différents groupes de travail suivants :

### TRANSPORTS GUIDÉS URBAINS

- ▶ Cabines de conduite des tramways : en France, la conception des cabines doit respecter le guide technique du STRMTG «Sécurité des postes de conduite des tramways». Ce guide a inspiré les travaux de normalisation en cours et le STRMTG a veillé à l'absence de régression de la sécurité sur le plan national. Les trois parties de norme EN 16186-5, -6 et -8 devraient être publiées début 2023 ;
- ▶ Systèmes de freinage des transports publics urbains et suburbains : le STRMTG poursuit son implication dans les travaux de révision de la norme EN 13452 ;
- ▶ Simulation numérique : le STRMTG participe aux travaux initiés en 2020 de rédaction d'un rapport technique portant sur la simulation numérique, comme alternative aux essais physiques. Ce rapport technique CEN/TR 17833 a été approuvé en 2022. Les travaux de transformation de ce rapport en norme ont débuté après l'adoption d'un pré work item en juin 2022 ;
- ▶ Sécurité de fonctionnement des logiciels : le STRMTG participe aux travaux du TC9X/WG 28 visant à fusionner les normes EN 50128 et EN 50567 qui traitent respectivement de la sécurité des logiciels des systèmes de signalisation et des logiciels embarqués dans les équipements du matériel roulant ;
- ▶ Systèmes de façade de quai : le STRMTG participe aux travaux internationaux visant à migrer à l'ISO la norme EN 17168 « Systèmes façades de quai » publiée en 2021 ;
- ▶ Cybersécurité : le STRMTG participe aux travaux internationaux visant à migrer à l'IEC la spécification technique européenne CLC/TS 50701 « Cybersécurité » publiée en 2021.



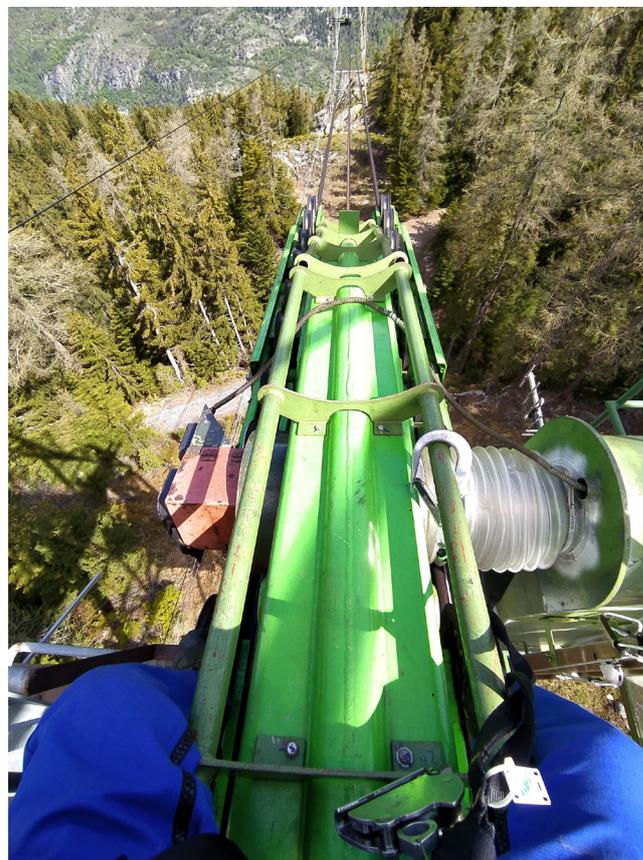
### INSTALLATIONS À CÂBLES

► Sécurité des travailleurs : les travaux, pilotés par le STRMTG, visant à compléter et homogénéiser les exigences sur le thème de la sécurité des travailleurs, ont abouti à des propositions d'amendements aux normes existantes des installations à câbles. Les groupes de travail en charge des normes concernées par ces propositions ont fait part de leurs commentaires qui sont en cours de prise en compte préalablement au lancement de la procédure officielle d'amendement.

### TAPIS ROULANTS

Les travaux de révision de la norme européenne EN 15700 «Sécurité des tapis roulants pour les activités de sports d'hiver ou de loisirs», initiés en 2018, se sont terminés en 2021 dans le cadre du groupe de travail piloté par le STRMTG (TC242/WG13 du Comité Européen de Normalisation). Le projet de norme a passé avec succès en 2022 le vote formel des membres nationaux du CEN/CENELEC, ultime étape du processus de révision.

La norme révisée devrait donc être publiée début 2023. Elle intégrera notamment les tapis roulants à grande vitesse (1,2 m/s max), les galeries et des exigences complémentaires pour mieux assurer la sécurité des travailleurs (mode de marche maintenance, etc.).



## AMÉLIORATION DES NORMES SUR LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DES INSTALLATIONS À CÂBLES - WG15

Le STRMTG a animé la dernière réunion du groupe de travail WG15 du CEN/TC242 sur la thématique de la sécurité des travailleurs sur les installations à câbles.

Cette réunion, qui s'est tenue fin 2022 à Bolzano, a permis de finaliser les propositions de modification de normes, qui apportent une amélioration significative de la prise en compte de la sécurité des travailleurs.

Les commentaires des autres groupes de travail en charge des normes impactées ont pu être recueillis courant 2022, puis discutés en séance pour aboutir à une version maintenant stabilisée. La prochaine étape sera donc la publication officielle de ces propositions lors de la révision des normes impactées ou bien par amendements.

## OQA STRA : PUBLICATION DE DEUX ARRÊTÉS ET D'UN GUIDE D'APPLICATION

La mise en service des systèmes de transport routier automatisés est conditionnée à l'avis favorable d'un organisme qualifié agréé par le STRMTG (OQA STRA). En 2022, le STRMTG a piloté un groupe de travail dédié aux missions de ces organismes réunissant les acteurs de la filière des transports routiers automatisés.

Les travaux de ce groupe ont abouti à la publication de deux arrêtés relatifs aux OQA prévus par le code des transports, l'un relatif à la procédure d'agrément des OQA et à la composition des dossiers de demande d'agrément (arrêté du 2 août 2022), l'autre relatif au contenu des avis des OQA émis aux stades des dossiers de démonstration de la sécurité des STRA (arrêté du 5 août 2022).

Les travaux du groupe de travail ont aussi conduit à la rédaction du guide d'application « missions de l'OQA STRA », publié le 29 octobre 2022 sur le site internet du STRMTG.

Ce guide explicite la mission attendue de l'OQA pour l'évaluation de la sécurité des nouveaux STRA, pour l'audit annuel de sécurité en exploitation de ces systèmes ainsi que pour les diagnostics de sécurité et l'analyse des rapports d'accidents qui peuvent être demandés par le Préfet.



**Guide d'application** relatif à la mission de l'organisme qualifié agréé pour l'évaluation de la sécurité et pour l'audit de sécurité en exploitation des STRA



**Les organismes** qualifiés agréés

## GUIDE TECHNIQUE GAME STRA

Le décret n°2021-873 relatif aux systèmes de transport routier automatisés fixe l'exigence d'un niveau de sécurité « globalement au moins équivalent » à celui de systèmes assurant des services ou fonctions comparables.

En complément du guide d'application GAME publié en décembre 2020, la première version du guide technique relatif à la démonstration « GAME » pour les STRA a été publiée le 31 août 2022.

Ce guide vise plus particulièrement les systèmes STRA intégrant des équipements ou des fonctions inno-

vants et pour lesquels il n'existe ni référentiel réglementaire ou technique applicable, ni système de référence acceptable.

Il précise la démarche permettant alors de construire la démonstration de sécurité d'un système, au moyen d'une analyse détaillée des risques. Il explicite les principes d'estimation du risque, définit les trames des analyses et fournit les éléments d'entrée à prendre en compte.

Ce guide a été élaboré par le groupe de travail « GAME » animé par le STRMTG et qui rassemble les différents

acteurs de la filière des transports routiers automatisés.

D'ores et déjà, les travaux de ce groupe de travail se poursuivent afin de compléter certains volets de la démonstration dans l'objectif de la seconde version de ce guide prévue fin 2023.



**Guide technique relatif** à la démonstration « GAME » pour les STRA

## PUBLICATION DU GUIDE D'APPLICATION RELATIF À LA CYBERSÉCURITÉ POUR LES STRA

A l'instar d'autres types de systèmes suivis par le STRMTG, les évaluations réalisées par les OQA STRA portent sur un certain nombre de domaines techniques liés à la sécurité. La réglementation concernant les STRA, entrée en vigueur en 2022, introduit cependant un domaine nouveau : la cybersécurité.

À la suite d'échanges avec l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI), le STRMTG a lancé en janvier 2022 un groupe de travail constitué des acteurs de la filière des transports routiers automatisés, d'experts en cybersécurité, et de représentants de l'administration (dont l'ANSSI). Le pilotage a été assuré par le STRMTG qui s'est fait accompagner par un consultant spécialisé pour l'animation des réunions et la rédaction des livrables.

Le groupe de travail s'est réuni à dix reprises et a conduit à la rédaction de la première version d'un guide publié le 21 décembre 2022 sur le site internet du STRMTG. Celui-ci définit les exigences de cybersécurité applicables aux entités responsables : concepteur, organisateur du service, exploitant. Il précise, pour un système considéré :

- ▶ Le périmètre des risques à couvrir,
- ▶ Les méthodologies applicables pour la modélisation du système, l'appréciation des risques et la définition des niveaux d'assurance de cybersécurité,
- ▶ Les activités transverses et continues de cybersécurité,



Navette autonome en route

- ▶ Les exigences applicables tout au long du cycle de vie.

Compte tenu du délai imparti, la priorité a été mise sur la description du périmètre et l'identification exhaustive des activités à couvrir. Certains sujets méritant d'être approfondis, la poursuite du travail est une attente forte des participants.

Une réactivation du groupe de travail est ainsi prévue en 2023 dans le but de rédiger une deuxième version, dont les objectifs seraient de :

- ▶ Détailler les niveaux d'assurance cybersécurité et le processus d'allocation des niveaux d'assurance,

- ▶ Identifier les sources de menaces et les scénarios de menace à prendre en compte,
- ▶ Définir les échelles et les matrices pour les composantes du risque, ainsi que des méthodologies de cotation,
- ▶ Montrer un cas d'application concret des méthodologies décrites.



**Guide d'application relatif à la cybersécurité pour les systèmes de transport routiers automatisés**

# 2- INNOVATION

Dans un contexte de multiplication des innovations sur les systèmes de transport, le STRMTG encourage et accompagne les innovations, en veillant à ce que la sécurité soit bien intégrée dès le début de leur développement.

## SUJETS INNOVANTS TRANSPORTS GUIDÉS

L'année 2022 a été à la hauteur des sujets concernant les projets innovants dans le domaine des transports guidés. Pour rappel, la réglementation a évolué, ouvrant des possibilités pour développer le transport ferroviaire et guidé par les régions, et a confirmé la volonté ministérielle d'agir pour les petites lignes locales.

En continuité des échanges initiés en 2022, le STRMTG a eu des réunions techniques régulières pour le projet Urbanloop, avec le souhait de mettre en service pour les jeux olympiques une ligne test sur la commune de Saint-Quentin en Yvelines. Ce système innove sur la plupart des sous-systèmes qui le composent et nécessite la construction d'un référentiel particulier, en cours de définition, pour permettre alors de dérouler les démonstrations de sécurité et les dossiers nécessaires pour autoriser son exploitation. Par ailleurs la branche innovation de la SNCF travaille sur deux projets innovants, qui sont Draisy et Flexy. Si le premier est un système dans la branche des trains légers innovants, destinés à utiliser potentiellement des voies exclusives classiques ou en mixité avec d'autres matériels roulant. Le second est un système de gabarit « routier » qui peut emprunter à la fois des lignes ferroviaires classiques et l'assiette des routes pour parcourir le dernier kilomètre, avec des roues compatibles route (pneu) et fer. Les réunions d'échanges, avec le STRMTG et l'EPSF, permettent de préciser les cadres réglementaires à décliner en fonction des systèmes et les cadres de réalisation des essais, et confirme la nécessité de vigilance sur le traitement des points singuliers (passages ou traversées



à niveau notamment, croisement en ligne, etc.). Ces échanges assoient également le bénéfice, sur les systèmes qui pourraient à la fois être interopérables et purement guidés, d'avoir un regard partagé sur des approches techniques présentées, voire des instructions parallèles, entre les deux autorités EPSF\* et STRMTG (ANS\*\*). À noter que l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) lancé par le ministère et l'ADEME\* a désigné une douzaine de lauréats, et identifie certaines étapes sécurité sur lesquels les deux ANS devront intervenir. Enfin au sein du réseau scientifique et technique du ministère, le STRMTG a eu l'occasion, dans le cadre des journées mobilités déroulées à Rouen, de présenter et co-animer ces sujets sur les innovations, leurs enjeux (réglementaires, normatifs ou techniques) et leur sécurité.

\* Établissement public de sécurité ferroviaire

\*\* Autorité national de surveillance

\*\*\* Agence de la transition écologique

## LA LIGNE B DU MÉTRO DE RENNES, UNE INNOVATION MONDIALE TRÈS ATTENDUE

La Métropole rennaise a inauguré le 20 septembre 2022 sa seconde ligne de métro automatique, système dit NeoVAL, 20 ans après l'ouverture de la ligne A.

Longue de 14 kilomètres (dont 11 kilomètres en tunnel et 2 km en viaduc), la ligne B est composée de 15 stations. Elle traverse l'agglomération du Sud-Ouest au Nord-Est en reliant Saint-Jacques-de-la-Lande à Cesson-Sévigné en 21 minutes. Elle comporte deux grands pôles de correspondances avec la ligne A, les stations Gares et Saint-Anne.

Grâce à cette nouvelle ligne B, trois quarts des Rennais résideront à moins de 10 minutes à pied d'une station de métro. De plus, Rennes Métropole a réalisé une refonte complète de l'offre en bus afin que les communes les plus éloignées soient raccordées au métro. Il s'agit d'un projet d'aménagement du territoire dimensionnant qui permettra un fort report modal de la voiture vers les transports en commun.

Rennes est la première ville au monde à mettre en service le système NeoVAL, le nouveau métro automatique conçu par Siemens. Ce système présente de nombreuses innovations. Il est notamment doté d'un système de guidage central monorail, héritier du guidage Lohr présent sur plusieurs tramways en France et d'un automatisme de contrôle-commande



Seconde ligne automatique à Rennes : la ligne B.

des trains de technologie CBTC1. Il permettra à terme de faire circuler en heure de pointe une rame toutes les 80 secondes. Le parc de matériel roulant de cette nouvelle ligne est constitué de 25 rames de type CityVAL, nouveau véhicule léger sur pneumatiques compatible avec le système de guidage monorail central.

Le bureau Nord-Ouest du STRMTG suit ce projet de grande envergure depuis 2011. Il a instruit les nombreux dossiers de sécurité avec l'appui des départements métros et systèmes ferroviaires, et tramways et matériels roulants du STRMTG, notamment au vu de l'ensemble des aspects innovants de ce projet.

### CHIFFRES CLÉS

- ▶ Coût du projet : **1,342** milliards d'euros (valeur 2010)
- ▶ Nombre de voyageurs par jour (fin 2023) : **120 000**
- ▶ **2001-2003** : études d'opportunité
- ▶ **2003-2007** : études de faisabilité
- ▶ **2008-2013** : études de projet
- ▶ **2013-2021** : études et réalisation des travaux
- ▶ **2021-2022** : essais et marche à blanc
- ▶ **20 septembre 2022** : mise en service de la ligne B

## DES PUPITRES DÉPORTÉS POUR LA SUPERVISION DE 6 REMONTÉES MÉCANIQUES ET TAPIS

Certaines installations à câbles disposent d'un mode d'exploitation qui ne nécessite pas de présence de personnel sur place en permanence, le fonctionnement de l'installation de remontée mécanique étant autonome. Les différentes sécurités installées par le constructeur assurent alors la sécurité des usagers. L'appareil est dans ce cas supervisé depuis un pupitre déporté situé généralement dans le local d'un autre appareil situé à proximité, avec opérateur.

En 2022, la SETAM (Val Thorens) a innové en regroupant dans ses bureaux

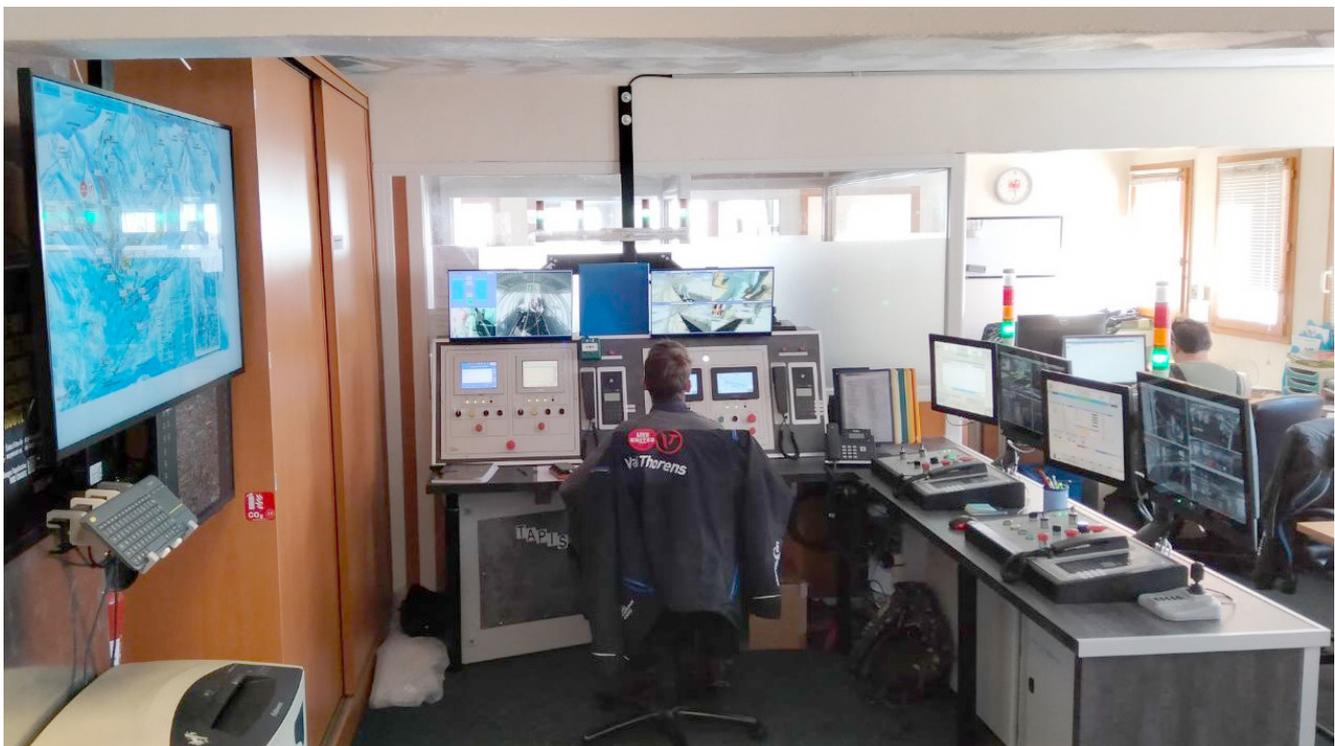
les postes de conduite déportés de 6 appareils fonctionnant dans ce mode de marche : 4 tapis, une télécabine et un funitel (ce dernier ayant été modifié spécifiquement pour l'occasion). En cas d'arrêt automatique d'une installation, l'opérateur affecté aux pupitres déportés est averti par message sonore et/ou alarme visuelle selon la nature du défaut. Il dispose alors des reports de défauts, des caméras et de l'interphonie qui lui permettent de visualiser la situation et d'échanger avec les passagers. Après analyse, les commandes déportées permettent, le cas échéant,

à l'opérateur de réarmer certains défauts et de remettre en service l'appareil.

En cas de besoin, et sur demande de l'opérateur, un agent est prêt à intervenir sur une des installations très rapidement.

[Lien vers l'article relatif au passage en exploitation sans personnel du Funitel des 3 vallées à Val Thorens](#)

Poste de surveillance regroupant les 6 pupitres de commande déportés dans les locaux de la SETAM





NEXT ON ROAD

EASY MILE

FRANCE 2016

# 3- NOUVEAUX PROJETS

## 3.1 REMONTÉES MÉCANIQUES

Une fois que les règlements, les normes et les procédures sont connues, il est alors possible de concevoir puis construire de nouveaux systèmes de transports ou modifier les systèmes existants.

L'autorité organisatrice mènera alors toutes les démarches de demandes d'autorisations pour son système de transport. Le STRMTG assure l'instruction technique des dossiers prévus par la réglementation avant la mise en exploitation.

## CONSTRUCTION D'UN TÉLÉSIÈGE DÉBRAYABLE À VARS

En 2022, le télésiège débrayable 6 places, appelé « Speed Master » a vu le jour dans la station de Vars, dans les Hautes-Alpes.

Construit par LEITNER sous la supervision du maître d'œuvre agréé ERIC, le Bureau des Alpes du Sud a suivi l'instruction des dossiers d'autorisation de cet appareil, qui s'est révélée être plus spécifique que prévu.

### UN CHANTIER RALENTI PAR DES DÉSORDRES GÉOTECHNIQUES

À 2700 m d'altitude, en pleine phase de construction, des tassements de 15 cm sont apparus au niveau des fondations de pieds du massif de la gare amont.

Après analyse de l'événement par un bureau d'étude géotechnique, la décision est prise d'abandonner les premières fondations. L'opération a consisté au sciage des chandelles existantes.

Une nouvelle semelle, commune aux 2 pieds de gare, est alors réalisée pour éviter les tassements différentiels. La profondeur de ces nouvelles fondations est également réduite.

En cas de nouveau tassement, des cales sont aujourd'hui en place sur les 3 derniers pylônes, afin de garantir une possibilité de réglage.

### UN PLAN D'ÉVACUATION PARTICULIER

Ce téléporté de 14 pylônes franchit une barre rocheuse importante. L'une des portées endosse notamment une pente, de l'ordre de 97 %. Dès la phase d'AET\*, une étude spécifique a été menée sur l'évacuation verticale des passagers. La particularité de celle-ci réside dans la technique et le matériel utilisés.

Premièrement, l'équipement IMMOOS SS1 de plus en plus répandu, permet au voltigeur d'être autonome lors de ses déplacements sur câble. Puis, une fois l'utilisateur prit en charge au sol, deux procédures sont mises en œuvre.

En-dessous de la barre rocheuse, la personne est rapatriée de façon classique, par gravité, vers la gare aval.

Au-delà de la barre rocheuse, les passagers sont, en revanche, remontés à pied vers la gare amont.

Dans ce cas, les secouristes sont assistés par la traction mécanique d'un treuil amarré plus haut, qui facilite le déplacement de l'utilisateur.

Ces scénarios ont fait l'objet de démonstrations en situation réelle, auxquelles le bureau des Alpes du Sud a pu assister.

L'appareil exploité par la SEM SEDEV est désormais ouvert au public, depuis la saison hivernale 2022-2023.

\* Autorisation d'exécution des travaux

## EXPLOITATION SANS PERSONNEL DU FUNITEL 3 VALLÉES (VAL THORENS)

Le funitel 3 Vallées (ex Bouquetin) est un téléporté construit et mis en service en 2003 par le constructeur POMMA. Il s'agit d'un appareil possédant deux boucles de câbles porteur-tracteur parallèles et espacées sur lesquelles viennent se fixer les attaches des véhicules, ceci leur conférant une grande stabilité au vent.

L'implantation de l'appareil est en effet très exposée et la technologie utilisée permet une exploitation jusqu'à 30 m/s de vent. Le fonctionnement en va-et-vient avec un train de 3 cabines de 33 places chacune (de chaque côté) permet d'atteindre un débit intéressant de 2000 p/h pour une vitesse d'exploitation de 8 m/s.



Après la première année d'exploitation, et vue la très faible fréquentation de l'appareil à la descente, un ensemble de dispositifs a été mis en place en gare amont de manière à permettre une exploitation sans personnel présent dans cette gare. Ce type d'exploitation s'est par la suite étendue sur d'autres installations du domaine skiable.

C'est en 2022 que l'exploitant a souhaité modifier le funitel pour permettre une exploitation sans personnel dans les deux gares, avec mise en place d'un poste de conduite déporté commun avec d'autres appareils. Une rénovation complète du contrôle commande a également été déployée cette même année. Cette modification a été instruite et

réceptionnée par le bureau Savoie avec l'appui du DITC et du groupe automate commande. La démarche s'est appuyée sur une analyse de sécurité spécifique au mode d'exploitation sans personnel portée par le constructeur Seirel, le maître d'oeuvre ERIC et l'exploitant.

La gestion de certaines situations dangereuses a naturellement nécessité la mise en place de dispositifs de sécurité complémentaires principalement basés sur des technologies de capteurs optiques pour la surveillance des fonds de fosse et des bords de quais. Des portillons de fin de quai sécuritaires ont également été mis en place pour gérer les situations de

mauvais embarquement. Des caméras de vidéosurveillance permettent une visualisation fiable et précise depuis le poste de conduite déporté de l'ensemble des zones de présence de passagers.

Les équipements déjà présents en gare amont ont par ailleurs été remplacés de manière à améliorer leur fiabilité et à avoir un ensemble de dispositifs homogène entre les deux gares.

La modification de l'appareil a donc intégré les impératifs de sécurité, tout en conciliant les objectifs d'exploitabilité et de disponibilité du funitel, ce qui pourra être confirmé suite au retour après la saison d'exploitation.

## CHEMIN DE FER À CRÉMAILLÈRE DU TRAMWAY DU MONT-BLANC

La ligne de chemin de fer à crémaillère du Tramway du Mont-Blanc (TMB) est la plus longue, 12,4 km et la plus haute de France. Son terminus d'été se situe au Nid d'Aigle à 2366 m. La ligne du TMB a été autorisée en 1904, les travaux démarrent par la réalisation d'une première section partant de la gare du Fayet (584 m) avec comme objectif d'atteindre l'Aiguille du Goûter située à 3863 mètres d'altitude. En 1914, la ligne arrive à 2366 m d'altitude. Jusqu'en 1954, la ligne du TMB est desservie uniquement par des trains à vapeur. Cette année là, il est décidé d'électrifier la ligne. Trois rames électriques baptisées Anne, Jeanne et Marie sont mises en service en 1957. Quelques locomotives vapeurs continuent d'être utilisées jusqu'au début des années 1980.

De 2012 à 2022, plus de 30 millions d'euros ont été investis pour rénover la ligne. Sont remis à neuf le ballast, les traverses, les rails, la crémaillère, les appareils de voie, les poteaux caténaires, les armements, la ligne de contact. La gare de Saint Gervais et les principaux arrêts ont également fait l'objet de travaux curatifs. En parallèle, l'assainissement pluvial a été entièrement repris et les ouvrages d'art renforcés. La construction d'ouvrages de protection contre les chutes de blocs viennent compléter la sécurisation de la ligne.

Courant 2018, le département lance le projet de renouveler également le matériel roulant. Il a en outre l'ambition d'augmenter le cadencement en dotant le TMB d'un quatrième train. Le choix du constructeur se porte sur la société Suisse « Städlér Rail ». La première rame Marie est livrée au printemps 2022. Les essais de qualification sont réalisés sur cette machine, permettant d'obtenir l'attestation de second regard. Marie, Anne et Jeanne, sont réceptionnées courant novembre 2022 par le maître d'œuvre et le bureau de Haute-Savoie du STRMTG. Enfin Marguerite la 4<sup>e</sup> rame, le sera le 08 décembre 2022.

Le conducteur reste actif mais avec ce nouveau matériel roulant, l'automatisme assiste en permanence celui-ci et



joue un rôle renforcé dans la sécurité global du système. L'installation au fil des points particuliers de la ligne (changement de mode d'entraînement, aiguillages, évolutions des limites de vitesses), de balises réalisant un contrôle automatique du respect des limites de vitesses constitue une évolution majeure dans la sécurité de l'exploitation de la ligne.

Il est à noter, l'efficacité des freins, garantissant une sérénité sans pareil dans les nombreuses sections en forte pente pouvant atteindre 25 %.

En décembre 2022, suite à l'avis conforme du préfet, une Autorisation de mise en exploitation (AME) a été émise à titre provisoire. Le mode d'exploitation initial est conservé c'est-à-dire, 3 rames exploitées aux vitesses maximales de 16 km/h à la montée et 14 km/h à la descente.

Pour l'été 2023, il reste à intégrer les enjeux de sécurité liés à l'évolution de l'exploitation à 4 trains avec vitesses d'exploitation augmentées issues d'une analyse de sécurité ferroviaire. Ils feront l'objet de propositions de mesures de mitigation pour atteindre des niveaux de risques acceptables. Une fois les dernières réserves levées, une AME définitive pourra être délivrée pour une exploitation à 4 trains avec des vitesses variables dont le maximum pourra atteindre 30 km/h à la montée et 14 km/h à 24 km/h à la descente en fonction des déclivités et du contexte.

## RÉNOVATION DE LA VOIE DU FUNICULAIRE « ARC-EN-CIEL »

D'une longueur de 2 875 m et avec une dénivellée de 810 m, le funiculaire Arc-en-Ciel permet de relier Bourg-Saint-Maurice à la station des Arcs depuis 1988. En 2020, la commune de Bourg-Saint-Maurice, propriétaire du funiculaire, a initié un diagnostic de l'infrastructure avec l'assistance de Achard Conseil Ingénierie et du cabinet DCSA maître d'œuvre agréé pour les Funiculaires. Le diagnostic a conduit à un important programme travaux pour la réfection et le confortement de la voie avec trois axes principaux :

### LA STABILISATION DES FONDATIONS DE L'OUVRAGE

Le versant est sujet à des mouvements de terrain en profondeur et localement à des portances insuffisantes pouvant entraîner des mouvements relatifs des piles. Pour contrer ces mouvements, 18 piles sur 156 ont été consolidées par l'élargissement de leur semelle ou par l'injection de béton par forage. Pour permettre un suivi dans le temps et un meilleur niveau de sécurité, 13 piles dans les secteurs les plus sensibles ont été instrumentées pour permettre un contrôle continu et alerter l'exploitant en cas de déplacement.

### LA RÉFECTION ET L'AMÉLIORATION DU GÉNIE-CIVIL

Si après 30 ans le génie-civil était encore en bon état, les mouvements relatifs des ouvrages nécessitaient la reprise de la géométrie et le positionnement de certains éléments portant la voie. En complément, des travaux ponctuels de réfection des bétons ont également été engagés.

### Nouvel appareil de dilatation en place sur la voie



Mise en place d'un appareil de dilatation

### LE REMPLACEMENT ET LE REPOSITIONNEMENT DES APPAREILS DE DILATION DE LA VOIE

Soumise à l'augmentation des températures, la configuration initiale de la voie ne permettait plus de garantir un réglage assurant une exploitation sûre en été et en hiver. Il y avait risque de fermeture ou d'ouverture totale des appareils de dilatation pouvant entraîner des défauts de géométrie. Suite à des mesures sur site, une loi de comportement des rails en fonction de la température a été établie. Elle a permis de définir une nouvelle répartition des éléments de voies, appareils de dilatation, attaches des rails, points fixes. La mise en œuvre des travaux de voie s'est avérée particulièrement complexe à cause de la pente qui atteint jusqu'à 39 %, le travail en viaduc à plusieurs mètres du sol et les températures caniculaires de l'été 2022. En effet celles-ci limitaient les heures de la journée où les soudures de rails étaient réalisables.

Les travaux ont débuté en 2021 et s'achèveront à l'automne 2023. Les travaux réalisés par la commune de Bourg-Saint-Maurice ces deux dernières années ont amélioré la géométrie de la voie garantissant un meilleur niveau de sécurité pour les usagers.

## LES TÉLÉPHÉRIQUES MONO-CÂBLE AVEC SIÈGES ET CABINES DÉBRAYABLES UNE MODE OU UN MODÈLE ?

Entre 2004 et 2022, en Isère, 10 installations de ce type ont été réalisées dont 2 télésièges débrayables 6 places qui ont évolués vers cette technologie.

### EN FIN D'ANNÉE 2022, TROIS INSTALLATIONS DE CE TYPE ONT ÉTÉ INSTRUITES PAR LE BUREAU SUD-EST

- ▶ le TSCD\* du Diable aux Deux Alpes (sièges et des cabines 6 places) ;
- ▶ le TSCD des Sures sur Auris en Oisans (sièges 6 places et cabines 10 places) ;
- ▶ le TSCD de Vallée Blanche aux Deux Alpes (sièges 6 places et cabines 10 places) ;

D'autres réalisations sont d'ores et déjà annoncées pour l'an prochain.

Commercialement appelé « Télémix » par POMA et « Télécombi » par Doppelmayr, cette technologie regroupe au sein d'un même appareil le principe d'une télécabine et d'un télésiège débrayable.

### PRINCIPE GÉNÉRAL ET SPÉCIFICITÉS

Deux zones d'embarquement distinctes (sièges et cabines) sont accessibles par des accès également complètement indépendants qui occupent chacun une moitié du contour : piste enneigée pour les sièges et quai à hauteur de

Le premier Télécombi de l'Isère construit en 2004 : Le Grand Cerf aux 7 Laux



véhicule pour les cabines. La vitesse peut parfois être différenciée : l'embarquement et le débarquement des cabines aux alentours de 0,3m/s et de l'ordre de 1m/s pour les sièges. Pour des questions de coût, les sièges représentent souvent les 3/4 des véhicules, parfois plus.

### POINTS D'ATTENTION

- ▶ Gestion des différents flux / Piétons / skieurs / Embarquement / Débarquement / Montée / Descente,
- ▶ Lisibilité / matérialisation des zones où le quai est balayé par le passage des sièges,
- ▶ Implantation des postes de travail « conducteur » et « Vigie » permettant la surveillance simultanée de toutes les zones d'embarquement/débarquement des sièges et des cabines,
- ▶ Embarquement (montée) : L'aménagement doit favoriser la réactivité des skieurs pour qu'ils se placent sur l'aire de départ
- ▶ Embarquement (descente) : Dispositif fin de quai répondant aux différentes problématiques (implantation / fermeture des portes, passage des sièges, traitement des zones à la présence d'usagers non souhaitées),
- ▶ Débarquement :
  - Réflexion à avoir sur les caractéristiques et le bon positionnement du Dispositif de Non Débarquement,
  - Difficultés vis-à-vis de l'exigence des « 10 cm » de détection du DND sous le point le plus bas des véhicules en présence d'assise pivotante,
- ▶ L'évacuation : Nécessité d'un matériel adapté (en exploitation « cabines » uniquement) avec des longueurs de corde spécifiques aux espacements plus importants entre cabines. Les longueurs plus importantes des suspentes des sièges nécessitent également la mise en place de dispositifs supplémentaires pour faciliter l'accès des « vol-tigeurs ».

### AVANTAGES

- ▶ Des conditions de transport adaptées aux différents souhaits de la clientèle et aux conditions atmosphériques (confort des cabines et protection aux intempéries),
- ▶ Pas d'obligation de déchausser,
- ▶ Le fonctionnement estival, s'il existe, permet l'admission



Le tout dernier appareil réceptionné le 14 décembre 2022 par le BSE : le TSCD de Vallée Blanche aux Deux Alpes

aisée d'une clientèle spécifique, comme celle des VTTistes ou autres engins de loisirs.

- ▶ Opérations d'embarquement plus fluides pour les piétons, les enfants de moins d'1m25 ou les groupes d'enfants (présence d'un adulte non nécessaire) avec un travail de surveillance facilité pour les conducteurs et les vigies comparativement à un télésiège.

Ce dernier point, en lien direct avec la sécurité du transport, est particulièrement et certainement l'élément prépondérant pris en compte par les opérateurs de transport dans le choix de recourir à cette technologie. Si l'on considère chaque année le nombre de chutes de hauteur, notamment de jeunes enfants, dont les circonstances de certaines peuvent être imputables à des mauvais embarquements, le TSCD est indéniablement une technologie d'appareils qui permet d'apporter une réponse qui améliore et renforce le niveau de sécurité des remontées mécaniques.

\* Téléphériques mono-câble avec Sièges et Cabines Débrayables

## RÉCEPTION D'UN NOUVEAU MATÉRIEL ROULANT AU CHEMIN DE FER À CRÉMAILLÈRE DE LA RHUNE

Dans le cadre du chantier de renouvellement de la voie métrique à crémaillère du Train de la Rhune à Sare (64), le département des Pyrénées-Atlantiques a fait l'acquisition d'un nouveau matériel roulant.

Ce dernier est composé d'un locotracteur diesel électrique autonome à crémaillère (Stadler) et de wagons spécialisés adaptés aux opérations de réfection de la voie en cours et de maintenance (Metalliance).

Le wagon plateforme est également conçu pour pouvoir accueillir trois caisses compartimentées permettant le transport de passagers. Avec une capacité totale de

60 places assises, l'ensemble locotracteur / wagon de secours sera utilisé pour le rapatriement des usagers en cas de perte d'alimentation sur la ligne aérienne de contact (LAC) ou d'obstacle en aval des convois.

Cet ensemble étant susceptible de transporter du public, il a fait l'objet d'essais de réception, définis par le maître d'œuvre (freinage à vide / en charge), en présence du STRMTG/BSO en 2022.

## STATION DE SAINT-LARY : DEUX CONSTRUCTIONS NEUVES

Dans le cadre de la modernisation de son domaine skiable, secteur Espiaube, la station de St Lary s'est lancée dans un vaste programme d'investissements dont, en 2022, la création d'une télécabine 10 places et d'un télésiège débrayable 6 places ( réceptionnés en 2022).

La réalisation de ces nouveaux appareils a permis la suppression de 3 télésièges, 1 télécabine et 1 télésiège. L'exploitant a fait appel au constructeur : MND pour ces deux nouveaux appareils.

### LA TÉLÉCABINE DÉBRAYABLE D'ESPIAUBE EN QUELQUES CHIFFRES :

- ▶ 60 cabines en ligne
- ▶ Dénivelé 724 m, longueur 1862 m
- ▶ Altitude mini/maxi : 1597 m / 2321 m
- ▶ Nombre de pylônes : 12
- ▶ Vitesse : 6 m/s
- ▶ Débit 100 % montée et descente (50 % provisoire à la descente pour l'hiver 2022-2023)

### LE TÉLÉSIÈGE DÉBRAYABLE DE TOURETTE EN QUELQUES CHIFFRES :

- ▶ 65 sièges
- ▶ Dénivelé 292 m, longueur 1390 m
- ▶ Altitude mini/maxi : 2029 m / 2321 m
- ▶ Nombre de pylônes : 9
- ▶ Vitesse 6 m/s
- ▶ Débit 100 % montée et 50 % descente



Dispositions particulières : ce télésiège débrayable dispose d'un tapis de débarquement, une première dans les Pyrénées.

## 3.2 TRANSPORTS GUIDÉS

### EXTENSION DU RÉSEAU DE TRAMWAY GENEVOIS VERS LA FRANCE

En 2021, la première extension sur le territoire français du réseau du tramway genevois était inaugurée. Elle concernait la ligne 17 reliant Genève à Annemasse sur 2,1 km. En 2022, une nouvelle étape a été franchie. En effet le Dossier Préliminaire de Sécurité (DPS) de l'extension de la ligne 15 reliant la frontière Suisse à la gare de Saint Julien en Genevois a été approuvé le 05 octobre

2022 par le préfet de Haute Savoie après un avis favorable du STRMTG. 4 stations sont prévues pour les 1,5 kms de ligne sur le territoire français. Les travaux commenceront dès 2023 pour une mise en service prévue en 2025. Deux autres projets d'extension du réseau genevois sont d'ores et déjà enclenchés. Le premier concerne l'extension du réseau en direction de

Ferney Voltaire (Département de l'Ain) avec le dépôt en octobre 2022 du Dossier de définition de sécurité.

Le second projet concerne la poursuite de l'extension de la ligne 17 dans le centre-ville d'Annemasse, pour lequel des réunions de travail sur les études détaillées sont en cours.

Première extension sur le territoire français du réseau du tramway genevois : la ligne 17 reliant Genève à Annemasse



## LE TRAMWAY T13 EXPRESS, UNE NOUVELLE LIGNE RELIANT LES GARES DE SAINT-CYR L'ÉCOLE (RER C) À SAINT-GERMAIN-EN-LAYE (RER A)



Le matériel roulant est de type tram-train, de la gamme Dualis d'Alstom. Il mesure 42 mètres de longueur et 2,66 de large. 11 véhicules exploités en unités simples ont été livrés dans un premier temps.

Le département sécurité des transports guidés de la DRIEAT IF a instruit les dossiers de sécurité avec l'appui du département tramway et matériel roulant du STRMTG et accompagne depuis juillet 2022 ce nouvel exploitant francilien.

L'année 2022 a été marquée par la mise en service de la ligne de tramway 13 Express entre Saint-Cyr l'Ecole-RER et Saint Germain en Laye-RER. Cette ligne est exploitée par SNCF Voyageurs et sa mise en service est intervenue le 6 juillet 2022.

Ce projet, long de 18,8 km et comportant 12 stations emprunte en grande partie les voies ferroviaires existantes de la grande ceinture Ouest. Il dessert sept communes du département des Yvelines : Saint-Germain-en-Laye, Mareil-Marly, L'Etang-la-Ville, Noisy-le-Roi, Bailly, Saint-Cyr-L'École et Versailles. L'ensemble de la ligne est 100 % accessible aux Personnes à mobilités réduites. A terme, la ligne sera prolongée jusqu'à Archères via Poissy.

Sa mise en service permet de relier les deux terminus en 30 minutes environ (contre 60 min avant la mise en service) avec une fréquence en heure de pointe de 10 minutes. Près de 21 000 voyageurs quotidiens sont attendus sur cette ligne.

### LES DIFFÉRENTES ÉTAPES ADMINISTRATIVES LIÉES À LA SÉCURITÉ DU PROJET :

- ▶ 06 juin 2014 : avis du PRIF sur le DDS1\*
- ▶ 03 février 2014 : déclaration d'utilité publique
- ▶ 30 juin 2016 : approbation du PRIF sur le DPS2\*\* initial, autorisant le début des travaux
- ▶ 25 août 2017 : approbation du PRIF sur le DPS actualisé
- ▶ 12 novembre 2020 : approbation du DPS complémentaire au matériel roulant Dualis
- ▶ 19 novembre 2021 : approbation du PRIF du DAE3\*\*\* autorisant le début des essais dynamiques sur la voie publique
- ▶ 01 juillet 2022 : approbation du PRIF du DS\*\*\*\*
- ▶ 06 juillet 2022 : mise en service commercial

\* Dossier de définition de sécurité

\*\* Dossier préliminaire de sécurité

\*\*\* Dossier d'autorisation des tests et essais

\*\*\*\* Dossier de sécurité

## LE MÉTRO PARISIEN POURSUIT SON AUTOMATISATION EN LIGNE 4

Le réseau de métro francilien se dote d'une troisième ligne automatisée, avec la circulation depuis le 12 septembre 2022 des premières navettes entièrement automatiques sur la ligne 4. Celles-ci s'insèrent dans les circulations des rames actuelles (MP89 avec conducteurs).

La ligne 4 a été mise en service en 1908 sur la section Porte de Clignancourt - Châtelet. Elle a bénéficié au fil du temps de plusieurs prolongements vers le Sud. A ce jour elle s'étend de Porte de Clignancourt à Bagneux – Lucie Aubrac sur 14 kilomètres et est dotée de 29 stations.

En termes de matériel roulant et à l'issue du processus d'automatisation, trois générations de matériels roulants automatiques circuleront sur la ligne 4 :

- ▶ les MP89 et MP05 issus de la ligne 14 ;
- ▶ les nouveaux MP14 6 voitures dérivés des MP14 actuels au nombre de 20 ;

L'objectif actuel d'Île-de-France Mobilité est d'avoir 100 % de navettes automatiques fin 2026. A cette date, 52 navettes assureront le transport des 700 000 voyageurs quotidiens qui l'empruntent.

Ce projet d'automatisation ambitieux et complexe, initié en 2013, a connu des mises en services successives :

- ▶ d'un ensemble de façades de quai sur l'ensemble de la ligne 4, la dernière ayant été posée sur la partie non prolongée à Bagneux en 2020 ;
- ▶ d'un nouveau poste de commandes centralisé modernisé à Porte de Clignancourt en 2020 ;
- ▶ du prolongement de la ligne 4 avec deux nouvelles stations au sud jusqu'à Bagneux le 13 janvier 2022.



L'automatisation de la ligne 4 permettra d'augmenter sa capacité de transport en réponse à une augmentation croissante des trafics voyageurs. Elle offrira également une sécurité et une régularité accrue, grâce au Système d'automatique d'exploitation des Trains (SAET), automatisation développée par Siemens et actuellement en exploitation sur les lignes 1 et 14. Le SAET comprend l'ensemble des équipements qui assurent la gestion automatique des trains sur la ligne.

Le département sécurité des transports guidés de la DRIEAT a contribué à l'instruction des nombreux dossiers de sécurité déposés au vu de la mise en service progressive des différents sous-systèmes et du prolongement, ceci avec l'appui des départements métros et systèmes ferroviaires, et tramways et matériels roulants du STRMTG.

## TRAIN DES FORTS D'UXEGNEY DANS LES VOSGES

Le train des Forts a effectué son premier voyage le week-end du 26 au 29 mai 2022 après l'approbation du Dossier de sécurité par le préfet des Vosges sur avis favorable du STRMTG. Ce réseau exploité par l'association ARFUPE, permet de relier les forts d'Uxegney et de Bois l'Abbé, constitutifs

de la place forte que représentait Épinal lors de la première Grande Guerre. La ligne d'une longueur d'1,5 kms présente un écartement submétrique (60 cm) et franchit 7 passages à niveau. Une locomotive à vapeur de type locotender DECEAUVILLE permet d'assurer le transport des voyageurs.

# 4- ACTUALITÉS DES TRANSPORTS URBAINS À CÂBLES

L'année 2022 a vu la concrétisation de deux nouveaux transports urbains à câbles. La télécabine de Papang à Saint-Denis sur l'île de la Réunion et le téléphérique 3S Téléo à Toulouse ont été mis en service respectivement le 15 mars et le 13 mai. Du côté des projets, les Dossiers préliminaires de sécurité (DPS) du métrocâble de Grenoble, du câble 1 de Créteil en Île-de-France, et du téléphérique d'Ajaccio ont été déposés et sont en phase d'instruction. Enfin, un nouveau projet est officiellement lancé avec le dépôt du Dossier de définition de sécurité (DDS) du téléphérique de Nice.

## GROUPE DE TRAVAIL ACCESSIBILITÉ TRANSPORT PAR CÂBLES

Plusieurs projets de transport par câbles en milieu urbain ont été concrétisés ces 2 dernières années ou sont en passe de l'être dans les années à venir. Les échanges et questionnements qui accompagnent les instructions des dossiers réglementaires d'autorisation sur les questions d'accessibilité pour ce mode de transport jusqu'à présent majoritairement implanté en milieu de montagne, ont amené l'État à se poser la question de mieux accompagner les porteurs de projet sur ces aspects.

Il a ainsi été décidé de mettre en place dès la fin de l'année 2021, un groupe de travail co-piloté par la Délégation ministérielle à l'accessibilité (DMA) et le Groupement des autorités responsables de transport (GART) et rassemblant l'ensemble de la profession (constructeurs, exploitants, maîtres d'oeuvre) mais également les collectivités, services instructeurs et associations d'usagers afin de rédiger un guide de bonnes pratiques et de recommandations pouvant servir de socle de réflexions et d'échanges pour les projets

actuels et à venir de transport par câble dans nos villes. Le STRMTG et le CEREMA ont été sollicités pour accompagner la DMA dans cette démarche.

Le projet de guide a été travaillé tout au long de l'année 2022 et de nombreux échanges ont eu lieu autour de thématiques telles que le fonctionnement des systèmes et leurs implications en matière d'accessibilité, les interfaces quai/cabine et aménagement intérieur de celle-ci, l'accessibilité des stations et la gestion des flux d'usagers.

Le guide «Pour une accessibilité universelle du transport par câble aérien en milieu urbain», est paru en juin 2023



Publication d'un guide accessibilité du transport par câble

## TÉLÉO, LE TÉLÉPHÉRIQUE URBAIN DE TOULOUSE



Le projet de mise en service d'un téléphérique urbain à Toulouse date de 2012. Il s'agit d'un système de télécabine avec la technologie « 3S » (trois câbles). Le 13 mai 2022, cette installation à câbles a été inaugurée.

### SIX ANNÉES D'INSTRUCTION PAR LE STRMTG

- ▶ Dès 2016, le STRMTG a instruit les premières pièces qui constituent le dossier de définition de sécurité (DDS), suivi des autres dossiers de sécurité permettant la mise en service.
- ▶ La réception s'est déroulée de janvier à avril pour une mise en service commercial le 14 mai 2022.

**Tisséo voyageurs est l'exploitant.**

**Tisséo collectivités est l'autorité organisatrice de transports.**

**POMA est le constructeur.**

Le tracé relie le secteur d'Oncopôle à l'Université Paul Sabatier en transitant par le CHU de Rangueil. Il améliore l'accès au CHU, crée une alternative aux véhicules personnels et réduit le temps de trajet de 30 à 10 minutes.

### CHOIX D'UN TÉLÉPHÉRIQUE URBAIN DE TYPE « 3S »

Le téléphérique de type « 3S » est composé de trois câbles, un câble tracteur pour la mise en mouvement des cabines et deux câbles porteurs (de chaque côté) qui assurent la fonction de rail.

### Le choix de la technologie « 3S » permet de :

- ▶ s'adapter à la topographie (franchissement de la colline, de la Garonne et d'une zone naturelle) ;
- ▶ pouvoir survoler une zone de déchets pyrotechniques ;
- ▶ avoir une meilleure résistance au vent.

### CARACTÉRISTIQUES DU TÉLÉPHÉRIQUE URBAIN DE TOULOUSE :

D'une longueur de 2,8 km, ce téléphérique est constitué de :

- ▶ 5 pylônes : de 40 à 70 mètres de haut,
- ▶ 3 gares : une motrice à l'université Paul Sabatier, une retour à Oncopôle et une intermédiaire au CHU,
- ▶ 15 cabines de 34 places,
- ▶ vitesse d'exploitation : 7,5 m/s,
- ▶ Débit : 1500 p/h,
- ▶ arrêts de 17 secondes à l'embarquement et au débarquement dans chaque gare,
- ▶ un garage pour stationner les cabines.

**Particularité de l'appareil :** il est construit de manière à permettre la récupération des passagers, en ramenant les véhicules en gare, dans toutes les configurations de pannes envisagées. Ceci permet de s'affranchir de l'évacuation verticale des cabines par cordistes.



# 5 - ÉTUDES ET RECHERCHES

Le STRMTG mène une activité importante d'études et de recherches, essentielle au maintien et au développement de la connaissance des systèmes et des compétences de ses agents. Ainsi, une vingtaine d'études ont été pilotées par le STRMTG en 2022, certaines étant conduites avec des partenaires du réseau scientifique et technique du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, d'autres par des cabinets d'études.

En plus des focus présentés ci-dessous, d'autres thématiques ont ainsi pu être explorées, notamment sur les risques d'origine glaciaire et périglaciaire ou les batteries et le risque incendie.

## CONTRÔLE MAGNÉTIQUE DES CÂBLES (MRT) EN MÉTHODE « DEMI-BOBINE »

Suites à des pathologies sur les câbles porteurs des téléphériques bicâbles dans les années 70, il a été décidé d'introduire dans la réglementation française des contrôles par méthode électromagnétique, aujourd'hui appelés contrôle magnétique des câbles, ou Magnetic rope testing (MRT) en anglais. Si la méthode majoritairement utilisée, appelée « pleine-bobine », est identique à celle mise en œuvre de nos jours, une seconde méthode appelée « demi-bobine » avait été proposée dans le but d'éviter de soulever ou déplacer des câbles porteurs sur certains points singuliers.

Ainsi la méthode « demi-bobine » imaginée en France se propose de couper le dispositif MRT en deux (au moins la partie mesure, une partie aimantation en U par exemple peut-être

conservée entière), afin de passer ces points singuliers de la ligne, là où le câble repose sur un appui (sabot, poulie ou encore chaîne à galets (chaîne à rouleaux). La partie mesure n'entoure alors plus entièrement le câble, mais à moitié généralement. Aucune exigence de performance sur ces appareillages « demi-bobine » n'existe, en dehors de ce qui est demandé pour le dispositif entier, i. e. « pleine-bobine », soit la norme NF EN 12 927:2019.

Depuis l'apparition des contrôles en méthode « demi-bobine » et les premières analyses de son efficacité par le Service technique des remontées mécaniques (STRM) en 1983, cette méthode est fortement controversée. Le STRMTG a donc décidé de lancer des études sur le sujet afin de disposer d'éléments quantifiés pour

juger de leur performance et tenter de mettre fin à la controverse. Ce rapport présente les résultats des études MRT II de 2013 et MRT III de 2017 du STRMTG à propos de la performance des dispositifs MRT utilisés en méthode « demi-bobine ». Chacune de ces études propose d'évaluer cette performance au travers d'un essai dérivé de celui proposé par la norme NF EN 12 927:2019 pour les dispositifs MRT utilisés en méthode « pleine-bobine », mais adapté aux spécificités de la méthode « demi-bobine », par exemple en prenant en compte le fait qu'elle est utilisée pour des câbles reposant sur des sabots.



**Rapport Contrôle magnétique  
des câbles MRT II et MRT III**

## FATIGUE MULTIAXIALE SUR DES COMPOSANTS D'INSTALLATIONS À CÂBLES

Pour prévoir des durées de vie de composants d'installations à câbles, l'Eurocode (NF\_EN\_1993-1-9) est communément utilisé. Ce référentiel se base sur une hypothèse majeure : celle de l'uniaxialité des contraintes. Or, pour certains composants, cette hypothèse n'est pas vérifiée (exemples : attaches de télésiège soumises à des contraintes horizontales de serrage et verticales de chargement, ou arceau de télésiège chargé

soumis à la pesanteur et secoué latéralement au passage d'un pylône). Il apparaît alors important d'utiliser un critère de fatigue prenant en compte la multiaxialité des contraintes, tel que le critère de Dang Van.

Les résultats obtenus en fatigue sont comparés aux courbes SN de l'Eurocode, représentant une immense base de données expérimentales en fatigue uniaxiale, que nous proposons d'utiliser en fatigue multiaxiale

grâce à un recalibrage approprié. Ce recalibrage est justifié théoriquement. Il permet in fine, une utilisation inédite de toute la base de données des classes de détails de l'Eurocode, en généralisant leur usage pour des composants soumis à de la fatigue multiaxiale.

Travail élaboré dans le cadre du stage de M2R de N. POYET, en co-encadrement avec l'école d'ingénieur ENISE et le STRMTG/GM.

## GIRATOIRES ET TRAMWAYS

Publié en 2008, le guide « Giratoires et tramways » a fait l'objet d'une actualisation mi-2017. Plusieurs giratoires ont néanmoins été identifiés comme nécessitant une analyse approfondie.

Fin 2017, le STRMTG a confié au Cerema la réalisation d'une étude visant à préciser, pour ces giratoires, l'influence des critères du guide sur l'accidentologie.

L'étude a confirmé la pertinence des recommandations existantes.

Elle a précisé certains critères contribuant favorablement à la circulation en sécurité des rames en giratoires.



Les résultats de l'étude seront intégrés dans une version consolidée du guide « Giratoires et Tramways » courant 2023-2024.



## EVALUATION DES PERFORMANCES DES SYSTÈMES VIDÉO POUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS GUIDÉS EN MONTAGNE - EVEREST



Débuté en 2016, le projet EVEREST vise à contribuer au développement de systèmes utilisant l'analyse automatique d'images vidéo à des fins d'aide à l'exploitation lors des phases d'embarquement (détection garde-corps non abaissé ou mauvais positionnement de passagers sur les sièges) et de débarquement (détection de la présence de passagers sur un siège au-delà du point de débarquement) des télésièges.

A cette fin, des vidéos ont été acquises sur plusieurs installations. Les différentes images ont ensuite été annotées dès lors qu'elles comportaient une situation anormale. Une partie des images annotées a ensuite été mise à disposition de la communauté scientifique dans le cadre d'un challenge, dans le but de faciliter le développement d'algorithmes d'analyse d'images dédiés aux problématiques des télésièges. Ce challenge a réuni deux participants : la société Bluecime et la société SIA Partners.

À l'issue des travaux, une demi-journée de restitution à destination de la profession a été organisée au STRMTG le jeudi 12 mai 2022.

Cette restitution a été l'occasion de présenter les travaux des participants au challenge, d'évaluer les algorithmes au vu de leurs résultats sur des images annotées inédites, et d'échanger sur les perspectives et les points durs des techniques d'analyse.

En synthèse, cette évaluation a montré que les solutions développées par les participants, bien que perfectibles



CAM 1 : Vue 3/4 avant



CAM 3 : Vue de profil



CAM 2 : Vue de face

compte tenu notamment de la non-optimisation des algorithmes par rapport aux images de test, donnaient des résultats encourageants.

Suite à ce challenge, le STRMTG souhaite que les travaux engagés soient poursuivis par les deux participants, voire étendus à d'autres situations anormales à détecter, et ce via éventuellement des partenariats avec des exploitants et/ou des constructeurs, afin que des outils d'aide à l'exploitation puissent à terme être mis en œuvre sur le terrain.

Par ailleurs, les différentes bases de données vidéo « test » restent à disposition des futurs développeurs potentiels souhaitant travailler sur ces sujets.



Étude EVEREST : Évaluation des performances des systèmes vidéo pour la sécurité des transports guidés en montagne



# 6- PATHOLOGIES ET ACCIDENTS

Des accidents ou incidents peuvent se produire tout au long de la vie des systèmes. Le STRMTG suit et analyse ces évènements et en tire les enseignements pour améliorer la sécurité.

## MODIFICATION RECOMMANDATION PERTE D'OBJET SOUS-CAISSE

Suite au déraillement d'une rame du métro de Marseille en décembre 2018, causé par la perte d'un frotteur dans un cœur d'aiguillage, le STRMTG avait lancé une enquête auprès des exploitants des réseaux comportant des métros sur pneus.

Cette enquête avait démontré que des pertes de frotteur avaient eu lieu sur d'autres lignes en France, il est donc apparu nécessaire de mesurer l'occurrence de ce phénomène.

Le STRMTG a alors émis, en octobre 2019, une première recommandation relative aux pertes de frotteurs sur les réseaux de métro sur pneus. Cette recommandation demandait aux exploitants de réaliser un signalement au STRMTG en cas de perte de frotteur négatif et de préciser les dommages éventuels.

En parallèle, le BEATT a mené une enquête technique dont les conclusions

ont contribué à modifier la recommandation STRMTG relative à la perte de frotteurs en mai 2022.

Celle-ci est ainsi devenue la recommandation relative aux pertes d'objets sous-caisse et comporte 3 actions principales :

- ▶ Les exploitants de métros et RER doivent constituer un inventaire des objets sensibles identifiés par le constructeur ou par le retour d'expérience des dernières années. Un objet sensible étant un composant du matériel roulant dont la chute pourrait provoquer un déraillement et/ou dont les dimensions sont similaires à celles d'un frotteur négatif.
- ▶ La perte d'un objet non encore référencé conduit à mettre en place une évaluation du risque associé. Ces évaluations pourront alors amener à mettre à jour l'inventaire des objets sensibles.
- ▶ Le suivi statistique des éventuelles chutes de ces objets sensibles, ainsi

que les actions préventives et correctives mises en œuvre, sont capitalisés dans le rapport annuel de l'exploitation.

**Cette recommandation remplace la recommandation précédente et prend effet dès l'année 2022. Elle permettra d'identifier les composants pouvant présenter un risque et d'avoir un retour d'expérience en exploitation et maintenance en ce qui concerne la perte d'objet sous-caisse.**

## ACCIDENT SUR LE CHEMIN DE FER TOURISTIQUE DU CONI'FER



Accident du 4 juin 2022 sur réseau de Chemin de fer touristique du Coni'fer

Sur le réseau du Chemin de fer touristique du Coni'fer dans le Doubs (25), un accident est survenu le samedi 4 juin 2022 vers midi, blessant légèrement 18 personnes et gravement une personne, sur la trentaine de passagers.

Cet accident fait suite à la dérive d'un fourgon et d'une voiture-restaurant, arrêtés sur une pente à 19/1000, venant percuter la locomotive à vapeur Décapod 150Y, qui après avoir dételé, s'était rendue en gare pour remonter une citerne à eau jusqu'au convoi.

Le choc a eu lieu à une vitesse estimée à environ 10 km/h.

Une enquête du BEATT à laquelle le STRMTG est associé, a été déclenchée à la suite de cet événement.



Accident du Chemin de fer touristique du Coni'fer

# RAPPORT ANNUEL

## PARC – TRAFIC – INVESTISSEMENTS - ÉVÈNEMENTS

### POUR LES REMONTÉES MÉCANIQUES ET TAPIS ROULANTS

Pour la saison 2021/2022 le STRMTG a fusionné deux de ses rapports annuels relatifs aux remontées mécaniques et tapis roulants. Initialement, le rapport « Parc – Trafic – Investissements » était publié courant septembre et précédait le rapport « Accidents Remontées mécaniques et tapis roulants » de quelques semaines. Cette fusion regroupe désormais, en un seul rapport annuel « Parc – Trafic – Investissements - Évènements », les deux publications pré-citées.



On y retrouve regroupé dans un seul document :

#### LE PARC DES REMONTÉES MÉCANIQUES ET DES TAPIS ROULANTS

- ▶ sa composition
- ▶ son évolution pluriannuelle
- ▶ sa répartition par massif

#### LE TRAFIC

- ▶ saison 2021/2022
- ▶ son évolution pluriannuelle
- ▶ par catégorie d'installation
- ▶ par massif

#### LES INVESTISSEMENTS

- ▶ en installations nouvelles en 2022
- ▶ l'évolution pluriannuelle en installations nouvelles

#### LES ÉVÈNEMENTS

- ▶ la répartition des accidents avec blessés graves suivants différents critères
- ▶ la répartition des blessés graves par famille d'appareil et selon leur âges
- ▶ les chutes de hauteurs sur télésièges avec ou sans blessé

Il est disponible sur le site internet du STRMTG



Rapports annuels parc, trafic, investissements, événements remontées mécaniques (RM) et tapis roulants de stations de montagne

## RECOMMANDATION « MISE À NIVEAU DES TAPIS ROULANTS MIS EN SERVICE AVANT LE 15/09/2004 »

Le 14 février 2004, un accident mortel s'est produit sur un tapis roulant assurant une liaison entre le centre de la station de sports d'hiver de Val Cenis (Savoie) et son domaine skiable. Pour éviter que ce dramatique accident ne se reproduise, le Ministère en charge des transports a établi en 2004, en liaison avec la profession, un ensemble de prescriptions techniques concernant la conception, l'installation et l'exploitation de ces tapis roulants et destinées à en assurer la sécurité.

De nouvelles règles relatives à ces appareils furent ainsi applicables dès la saison hivernale 2004/2005 pour les nouveaux tapis roulants. Cependant les tapis roulants pré-existants au 15 septembre 2004 n'ont été que partiellement mis en conformité avec ces exigences. Considérant que ces tapis roulants présentent donc un niveau de sécurité inférieur à celui des tapis roulants mis en service postérieurement au 15 septembre 2004, l'article 5-IV de l'arrêté du 29 septembre 2010 modifié

prescrit leur mise en conformité avec l'ensemble des exigences applicable aux nouveaux tapis roulants au plus tard le 15 septembre 2024. Une recommandation rappelant cette exigence réglementaire a été transmise aux exploitants de ces tapis roulants mis en service avant le 15/09/2004

**Les exploitants concernés ont jusqu'au 15 septembre 2024 pour mettre en conformité ces tapis roulants avec les dispositions de l'arrêté du 29 septembre 2010 précité.**

## RECOMMANDATION « PROTECTIONS LATÉRALES DES TAPIS ROULANTS »

Les tapis roulants de stations de montagne sont équipés d'une bande transporteuse sur laquelle les usagers (skieurs, piétons...) se positionnent à l'embarquement et sont transportés jusqu'au sommet ou ils débarquent soit dans le sens de la marche (frontal) soit sur le côté (latéral).

Cette bande transporteuse forme une boucle dont la partie retour passe en ligne sous la structure du tapis roulant. Cette partie de la bande est supportée par des rouleaux qui peuvent représenter un danger de coincement pour une personne qui aurait accès

sur le côté du tapis roulant. Depuis 2016, pour empêcher tout accès à ces parties en mouvement le long de la ligne, les tapis roulants nouveaux sont équipés de protections latérales verticales pérennes (plaques rigides ou bâches) jusqu'au sol non enneigé.

Pour les tapis roulants mis en service avant 2016, il était accepté que la protection des parties tournantes soit assurée par le maintien en exploitation d'un niveau de neige suffisant de part et d'autre de la ligne du tapis roulant.

Le retour d'expérience des contrôles effectués par le STRMTG a montré

que la non accessibilité n'était pas totalement garantie par cette mesure d'exploitation notamment en période de manque de neige.

**Au vu de ces constats, le STRMTG a émis une recommandation visant à étendre à tous les tapis roulants l'obligation de mise en place de protections latérales verticales pérennes (plaques rigides ou bâches) le long de la ligne jusqu'au sol non enneigé. Cette mise en conformité devra être réalisée avant la saison 2024/2025.**

## ENQUÊTE SUR LES LIAISONS ENTRE LE CHARIOT ET LE CÂBLE TRACTEUR DE CERTAINS TÉLÉPHÉRIQUES BICÂBLES

En mai 2021, un accident s'est produit sur un téléphérique bicâble à va-et-vient à Stresa, en Italie, au cours duquel 14 personnes sont mortes dans la chute de la cabine qu'elles occupaient.

L'autorité italienne chargée de l'enquête administrative, la DIGIFEMA (Direzione generale per le investigazioni ferroviarie e marittime), a diffusé en mai 2022 un rapport intermédiaire confirmant que la chute de la cabine résultait de la rupture du câble tracteur au droit du culot coulé du véhicule supérieur alors que son frein de chariot avait été verrouillé ouvert.

Le STRMTG a décidé de lancer une enquête relative aux modalités de contrôle et de suivi des liaisons entre le chariot et le câble tracteur réalisées



par des attaches d'extrémité (culots coulés, culots secs, tambour d'attache, etc.), présente sur certains téléphériques du parc français. Cette enquête a permis de vérifier avant le début des vacances de Noël 2022, que la situation de ces attaches

d'extrémité spécifiques est globalement claire et maîtrisée par les exploitants des appareils concernés. **Les investigations techniques se poursuivent côté italien pour déterminer les causes de la rupture du câble au droit du culot coulé.**

## PATHOLOGIES DANS LES REMONTÉES MÉCANIQUES

Lorsque des incidents ou accidents significatifs affectent des installations à câbles, les exploitants concernés sont tenus de déclarer les événements aux préfets, via les bureaux de contrôle du STRMTG.

En fonction de leur nature, certains de ces événements sont analysés en détail, afin d'identifier les causes, les possibilités de reproduction sur d'autres appareils, les enjeux de sécurité associés et les éventuelles actions à mettre en œuvre sur le parc. En 2022, le STRMTG a coordonné de telles analyses, en lien avec les partenaires concernés

(constructeurs, représentants des exploitants), qui ont permis de clore certains suivis débutés parfois depuis plusieurs années.

Le STRMTG a ainsi publié en 2022 trois recommandations demandant le remplacement de composants de sécurité ou parties de composants de sécurité (par exemple remplacement de vieux sièges biplaces).

**D'autres analyses n'ont pas fait l'objet de recommandation et leur traçabilité est réalisée dans la base de données CAIRN.**



# 7- ÉCHANGES ET FORMATIONS

Le STRMTG veille à développer ses compétences et celles de l'ensemble des acteurs, à travers des actions de formations et ses liens avec les organismes du Réseau scientifique et technique (RST). Il associe la profession à l'élaboration des règles pour une bonne appropriation des enjeux de sécurité.

## LE STRMTG À LA JOURNÉE SUR LES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS DE L'EPSF

Les facteurs organisationnels et humains (FOH) sont aujourd'hui clairement identifiés comme faisant partie des composantes importantes de la sécurité. Fort de ce constat, le STRMTG a initié en 2022 une réflexion sur la manière de mieux prendre en compte ces facteurs dans les systèmes de gestion de la sécurité des exploitants.

Cela implique en premier lieu une montée en compétence des agents du STRMTG sur cette thématique. Pour ce faire, le service s'est rapproché de l'EPSF qui est déjà engagé dans une démarche identique sur le sujet.

Ainsi, 4 agents du service ont été invités à participer à une journée d'échanges autour des FOH organisée par l'EPSF pour ses agents. Cette journée a été l'occasion de découvrir les travaux du groupe de travail sur les FOH de l'EPSF, d'être sensibilisé à l'importance de ces facteurs et d'échanger sur les manières d'intégrer cette thématique dans les activités d'une autorité nationale de sécurité (ANS).

La journée a été riche et intéressante et les points abordés étaient largement transposables aux missions du service.

**En 2023, le STRMTG poursuivra sa démarche et prévoit notamment d'organiser des journées similaires à destination de ses agents.**



**Événements et grands projets du STRMTG**

## JOURNÉE D'ÉCHANGES SUR LE RETOUR D'EXPÉRIENCE EN INSERTION URBAINE DES TRAMWAYS

La journée d'échanges et de retour d'expérience (REX) sur la thématique de l'insertion urbaine (IU) des tramways est organisée par le STRMTG et animée par le département tramways et matériels roulants (DTMR), en association avec le Cerema. Elle est classiquement réalisée chaque année, en présence de différents acteurs ciblés de la profession tramway :

- ▶ Les organismes qualifiés agréés ou accrédités dans le domaine de l'insertion urbaine des tramways ;
- ▶ Les exploitants de tramways ;
- ▶ Le Cerema ;
- ▶ Les services de contrôle du STRMTG.

Cette journée a pour objectifs de rencontrer ces acteurs de la profession, de partager et diffuser le retour d'expérience sur des thématiques de l'insertion urbaine tramway.

En 2022, cette journée s'est déroulée le 13 octobre 2022 au Pavillon de la Soie à proximité de Lyon (Vaulx-en-Velin), réunissant 72 participants.

### POURQUOI CES JOURNÉES REX IU ?

La genèse de ces journées – dont la première a eu lieu en 2011 – avait pour objectif de répondre aux demandes des organismes qualifiés agréés ou accrédités en insertion urbaine des tramways (OQA IU). En effet, ces OQA IU travaillent régulièrement sur des dossiers de



conception ou de modification du système tramway. Cependant, ils n'ont pas systématiquement le retour d'expérience des aménagements vus dans les dossiers de conception ou de modification. Les exploitants vivent la réalité du terrain et peuvent ainsi engranger du retour d'expérience. Cette journée est donc l'occasion de croiser ces deux dynamiques.

Pour le STRMTG, cette journée était l'occasion d'élargir les méthodes de REX et d'échanges. Cette réunion est donc la réponse apportée suite aux demandes régulières des OQA IU

mais surtout une expérience de partage entre les trois groupes d'acteurs présents.

Depuis 2011, le STRMTG organise cette journée classiquement chaque année (exception lors de la période Covid), et reste une occasion de croiser les deux dynamiques des OQA IU et exploitants, de diffuser ce retour d'expérience à l'échelle nationale aux OQA IU, mais également aux exploitants, Cerema et services de contrôle du STRMTG.

# 8- ORGANISATION ET MANAGEMENT

L'organisation du STRMTG est basée sur un système de management de la qualité performant et certifiée ISO 9001. De plus elle s'appuie sur un projet de service pluriannuel dont les priorités sont validées par le DGITM.

## LE STRMTG S'EST DOTÉ D'UNE CHARTE MANAGÉRIALE

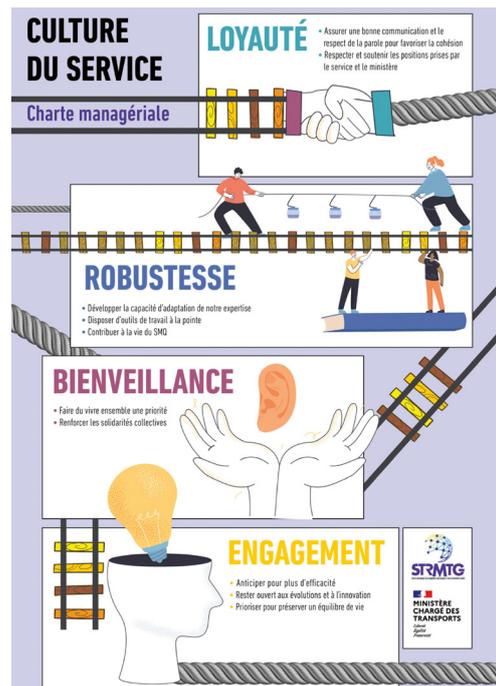
Comme prévu dans le projet de service 2022-2025, un séminaire des cadres a été organisé le 16 juin 2022. L'objectif était de partager au sein de l'encadrement un socle de valeurs du service et sur le vivre ensemble.

Les travaux menés lors du séminaire ont conduit à l'élaboration d'une charte managériale. Cette charte managériale présente les valeurs partagées par le collectif des cadres du STRMTG, ainsi que les principes et comportements associés.

En amont du séminaire, les cadres avaient répondu à une enquête de valeurs. Cette enquête avait permis d'identifier les 4 valeurs socles suivantes :

- ▶ Bienveillance
- ▶ Loyauté
- ▶ Robustesse
- ▶ Engagement.

Lors du séminaire, chacune des valeurs a été abordée en sous-groupes pour y associer des principes venant la décliner. Ensuite, les participants étaient invités à identifier des comportements venant illustrer ces principes, c'est-à-dire des attitudes concrètes attendues pour mettre en pratique au quotidien une valeur. La journée s'est conclue par une séquence de travail graphique afin de fournir à notre prestataire les briques d'un visuel à mettre en forme.



Suite aux dernières consultations réalisées en interne, notre charte managériale a été validée fin novembre 2022.

Prochaine étape : le séminaire 2023 avec tous les agents du service, sur la raison d'être et les valeurs du service.

## RENFORCEMENT DES ACTIONS ÉCORESPONSABLES

Le STRMTG a mis en place à partir de 2022 une organisation interne destinée à donner une dimension plus participative à la construction des actions de réduction des impacts environnementaux liés à ses activités. Concrètement, ce dispositif se traduit par l'instauration d'un « comité technique » constitué d'agents du service, volontaires pour travailler sur ces sujets. Cette instance a pour vocation de faire émerger de nouvelles mesures ou de contribuer au développement d'actions déjà engagées, portant sur les objectifs suivants :

- ▶ réduire les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités du service ;
- ▶ réduire les impacts du service sur la perte de biodiversité et en termes de pollution ;
- ▶ promouvoir des actions en interne

portant sur la responsabilité sociétale du service (à travers des achats responsables, une contribution à l'économie circulaire) ;

- ▶ améliorer la connaissance des agents sur les enjeux associés à ces sujets.

Ce cadre a débouché sur l'organisation d'une journée de sensibilisation et d'échanges sur la biodiversité en montagne. Cet événement, qui s'est tenu le 22 novembre 2022, a permis de réunir un ensemble d'acteurs économiques, scientifiques et institutionnels intervenant en zone de montagne.

Un travail a par ailleurs été lancé sur la mobilité, débutant par un diagnostic visant à préciser les données disponibles relatives aux déplacements générés par l'activité

du service, professionnels et domicile-travail. L'objectif est d'aboutir à l'établissement d'un plan identifiant des mesures pertinentes pour réduire les impacts de ces déplacements. De nouvelles réflexions s'ajouteront aux précédentes en 2023. Par exemple l'exploration des problématiques d'adaptation au changement climatique des systèmes de transport contrôlés par le service ; ou sur les solutions à mettre en œuvre pour rendre les bâtiments gérés par le service plus sobres en matière énergétique. L'ambition de ces travaux est de mieux intégrer les orientations de notre ministère en réponse aux exigences sociétales et à l'évolution du contexte international, qui placent au premier plan la réduction des impacts sur l'environnement, les enjeux climatiques et l'économie des ressources.



# 9- INTERNATIONAL

Le STRMTG partage son expertise auprès de différentes instances internationales. Il assure des formations, des échanges et de l'assistance auprès des autorités de contrôle à l'étranger. Enfin, il participe aux rencontres internationales dans le domaine de la sécurité des transports.

## URBAN TRAM FORUM 2022

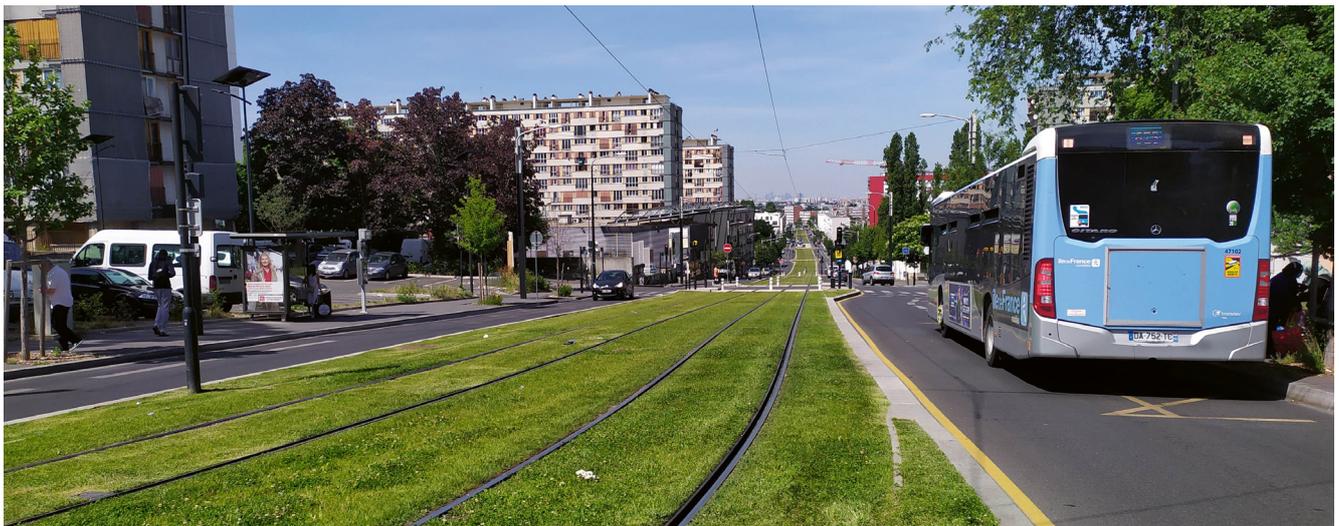


Photo prise lors de l'UTF de 2022 organisé à Paris

L'Urban tram forum (UTF) est un réseau d'experts européens né suite à l'aboutissement de l'action COST TU1103 - Exploitation et sécurité des tramways en interaction avec l'espace urbain.

Depuis l'action COST, ce groupe vit et s'est agrandi, avec des experts venus d'Europe et des Etats-Unis, et même d'Australie (lors des sessions par visioconférence).

En juin 2022, l'UTF s'est rendu sur Paris et sa région. Les réunions se sont déroulées dans la tour Séquoia du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (réservée par le BEA-TT).

Île-de-France Mobilités a accueilli les membres de l'UTF afin de réaliser une visite de la ligne de tramway T4 située au Nord-Est de la région parisienne, reliant Bondy à Hôpital de Montfermeil et Aulnay-sous-Bois.

Ensuite, la RATP a accueilli les membres de l'UTF sur la ligne de tramway T3b. La RATP a présenté la ligne T3a et T3b, l'accidentologie de la ligne, puis a accompagné l'UTF lors d'une visite du site de maintenance et de remisage et de la ligne T3b.



**UTF - Urban Tram Forum**  
(issu du programme COST TU 1103)

## RESCOR 2022 À COPENHAGUE

L'édition 2022 a réuni les 2 et 3 juin à Copenhague au Danemark une quinzaine de participants. La 1<sup>ère</sup> journée a été consacrée à une rencontre avec l'exploitant du métro automatique de Copenhague, une visite du PCC (exploitation 7j/7 24h/24) et un parcours de la ligne M4, dernière ligne mise en service en mars 2020.

La 2<sup>e</sup> journée a été l'occasion d'une réunion plénière.

Des sujets très variés y ont été abordés, notamment :

► l'organisation et les missions de nos homologues danois et irlandais en matière de contrôle et de suivi de la sécurité

des systèmes tramways, trains légers et métros ;

- une étude suisse relative à l'accidentologie voyageurs;
- une dérive s'étant produite en essais sur le réseau métro de Barcelone ;
- les réglementations concernant la circulation des trains de travaux/véhicules de service.

**RESCOR** est le Réseau européen des services en charge du contrôle et de la réglementation en matière de sécurité des transports publics guidés urbains.

## SÉMINAIRE DE L'OITAF À MOUNTAIN PLANET

Dans le cadre du salon professionnel Mountain Planet 2022 à Grenoble, l'OITAF organise traditionnellement un séminaire animé par une de ses commissions d'étude. Après des reports liés à la pandémie de covid-19, le salon s'est tenu en avril 2022, et un séminaire a été animé par la commission n° VI : «Optimisation de l'exploitation des installations à câbles». Le thème choisi a été : « Transport à câbles – sécurité au top ».

La commission VI comporte des membres de pays européens avec des positionnements variés : exploitants, constructeurs, préventeurs et autorités de contrôle.

Le thème du séminaire a permis à chaque acteur de la commission d'exposer un volet du sujet en fonction de ses domaines de compétence.

Le séminaire s'est ainsi déroulé avec une succession de nombreuses présentations assez courtes des membres de la commission, balayant l'historique des transports par câbles, de leur technologie et de leur cadre normatif, la formation des exploitants, les opérations de contrôle et de maintenance, la prise en compte du retour d'expérience, et enfin les statistiques d'accidents.



Le STRMTG participe à la commission VI, ainsi un de ses agents est intervenu à trois reprises au sein du séminaire : sur la mise en place des systèmes de gestion de la sécurité, sur les nouvelles mesures sur la gestion du vent et des gabarits, et enfin pour situer les chiffres officiels de l'accidentologie des transports par câbles par rapport aux autres modes de transport.

## OITAF (COMMISSION D'ÉTUDES) : UNE FORTE IMPLICATION DU STRMTG

Le STRMTG a repris cette année une participation nominale aux différentes instances de l'Organisation internationale des transports à câbles (OITAF). Les experts du service sont ainsi présents dans cinq des six commissions d'études de l'organisation (dispositions techniques générales, câbles, dispositifs électrotechniques, affaires juridiques et économiques, exploitation) et ont œuvré aux côtés de leurs partenaires à l'élaboration de la doctrine

internationale en matière d'installations à câbles au cours de la dizaine de réunions de commissions organisées en 2022.

Il s'agit d'un axe stratégique pour le STRMTG qui se positionne comme contributeur majeur de l'élaboration des règles de sécurité pour les installations à câbles au plan international.

## DÉLÉGATION INDIENNE



Le STRMTG a rencontré une délégation indienne le 18 novembre 2022. Elle était composée de 4 personnes représentant les autorités de la région du Sikkim, située dans le Nord-Est du pays. Cette rencontre était initiée par l'entreprise POMA qui construit des remontées mécaniques dans cette région.

Dans ce contexte, le STRMTG a présenté la réglementation des installations de transports par câbles (française et européenne) portant sur les procédures d'autorisation, les principaux référentiels techniques, le suivi des systèmes, l'organisation des exploitants (systèmes de gestion de la sécurité), le recours à des organismes agréés indépendants et l'organisation du contrôle.

Cette rencontre a ainsi permis de promouvoir l'organisation et le savoir-faire de la profession française mis en œuvre tout au long du cycle de vie des installations à câbles.

## UNE DÉLÉGATION ARGENTINE À SAINT-MARTIN-D'HÈRES

Le 20 avril 2022, le STRMTG a reçu dans ses locaux de Saint Martin d'Hères une délégation argentine.

Cette rencontre a été menée à l'initiative d'un ancien dirigeant d'une société de maîtrise d'œuvre. La délégation argentine était composée de trois représentants techniques de EAMCEC (Ente Autárquico Municipal Cerro Catedral). Cette entité accomplit certaines missions similaires à celles effectuées par le STRMTG, en Argentine dans la station de San Carlos de Bariloche. Toutefois ses domaines d'intervention en matière de contrôle ne se limitent pas aux remontées mécaniques mais s'étendent aussi aux pistes, à l'organisation des secours, à la restauration sur le domaine...

La présentation a débuté par l'organisation générale du STRMTG et son organisation relative aux missions effectuées (tant au niveau national que pour le compte des préfets). Une présentation des missions de l'Organisme Notifié et du marquage CE des sous-systèmes et composants de sécurité a ensuite été effectuée. Puis elle s'est terminée par la présentation des missions d'instruction et de contrôle menées par les bureaux pour le compte des préfets avec un focus sur le suivi des inspections périodiques et des grandes inspections ainsi que sur l'activité « contrôles en exploitation ».

L'après-midi s'est finalisée par un moment d'échanges, très enrichissant pour tous les participants.

## COOPÉRATION FRANCO-MEXICAINE EN MATIÈRE DE TRANSPORT FERROVIAIRE

Le STRMTG a été sollicité par la DAEI pour intervenir dans le cadre d'un groupe de travail sur les questions de transport ferroviaire porté par le service économique régional de l'ambassade de France à Mexico. Une réunion de travail a été organisée en août 2022 au cours de laquelle Alexandre Dusserre et Ludovic Brun représentaient le service. Le ministère des transports (agence ferroviaire mexicaine) a introduit la séance en présentant les enjeux pour le Mexique.

La réunion s'est poursuivie par :

- ▶ une présentation rapide du STRMTG ;
- ▶ une explication des grands principes des deux régimes majeurs ferroviaires en France : le ferroviaire interopérable et le décret relatif à la sécurité des transports publics guidés (STPG) ;

- ▶ un exposé plus détaillé de l'approche STPG et de ses avantages, notamment la possibilité offerte de s'appuyer sur des référentiels adaptés aux enjeux de sécurité du système considéré.

La réunion s'est achevée par un temps d'échanges riches avec les partenaires mexicains, échange qui nous a permis de répondre directement à leurs questions.

En outre, à l'issue de cette réunion, nous avons mis en relation nos interlocuteurs avec l'EPSF en vue d'une présentation plus détaillée des règles applicables aux lignes ferroviaires interopérables.

# 10- ORGANISME NOTIFIÉ

Le STRMTG est également organisme notifié au titre du règlement européen (UE) 2016/424 relatif aux installations à câbles et, à ce titre, évalue, pour le compte des constructeurs, la conformité de composants de sécurité et sous-systèmes d'installations à câbles à ses exigences essentielles.

## PASSAGE AU RÈGLEMENT EUROPÉEN DU TSF4 DE GMM

Le constructeur GMM a confié au STRMTG-ON l'examen de conformité UE de son télésiège à attache fixe 4 places.

Il s'agissait donc d'un passage au règlement (UE) 2016/424 de cette gamme de télésiège historique, qui avait déjà été marquée CE par le STRMTG-ON sous le régime de la précédente directive 2000/9/CE. GMM a conservé en grande partie sa conception qui respecte directement la plupart des exigences des normes européennes du CEN/TC 242.

Les quelques écarts à des points limités de normes ont été justifiés par GMM techniquement d'une part et d'autre part par l'analyse du retour d'expérience largement positif sur ses appareils historiques déjà existants.

Le STRMTG-ON a accompagné le constructeur tout au long de sa démarche entre 2020 et 2022, en évaluant, vis-à-vis du règlement, la conformité de la plupart des composants de sécurité et sous-systèmes, comme le sous-système 4 « Véhicule » (voir illustration ci-dessous).

Les derniers composants de sécurité des sous-systèmes 3 (dispositifs mécaniques) et 5 (dispositifs électrotechniques) ont été validés au dernier trimestre de 2022 pour la première installation GMM labellisée « Télésiège 7+ ».

L'installation de TSF4 « des Bosses » a ainsi pu être mise en service à Gourette dans les Pyrénées-Atlantiques en décembre 2022 (photo ci-dessus).

### Véhicule TSF4 GMM

Essais extensométriques GMM/CETIM & Contre calcul en fatigue

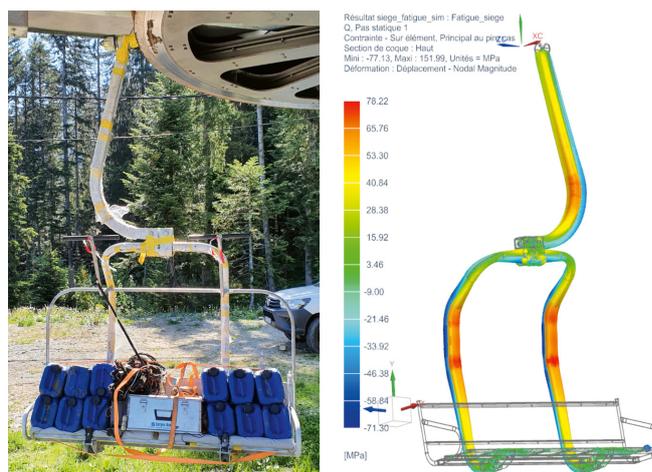
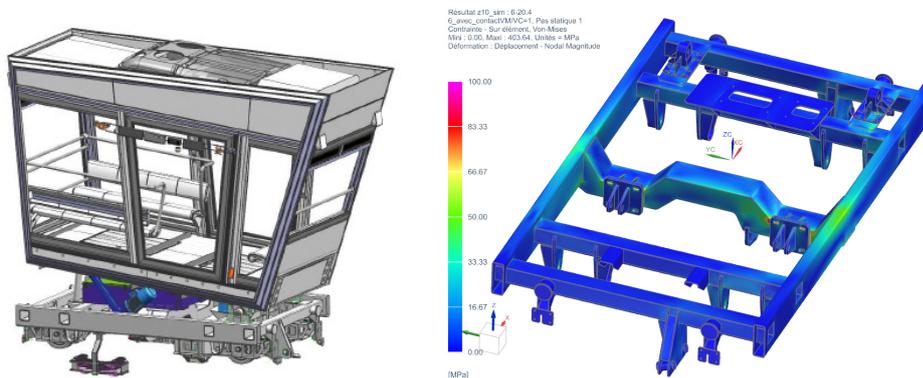


Photo et contre calcul : STRMTG-ON. Photo prise à Bernex sur le TSF4 du Petit Combet le 18/05/2022 lors des essais extensométrique par le CETIM pour GMM, en présence du STRMTG-ON.

## PROJET DE FUNICULAIRE LEITNER À MILAS



Faisant suite aux projets récents de funiculaires en 2018 (à San Pellegrino, Italie) et en 2021 (à Tibidabo, Espagne), Leitner a souhaité continuer sa collaboration avec le STRMTG-ON pour assurer la certification de plusieurs ensembles dans le cadre du projet de funiculaire de Milas, station balnéaire du sud-est de la Turquie.

Ce projet de funiculaire desservant différents niveaux de terrain est un appareil composé d'une cabine unique de 33 places sans présence de personnel à bord. Elle fonctionne en aller-retour sur une ligne d'une longueur de 660 m et desservant 8 stations. Afin d'assurer le confort des usagers, un dispositif permet le maintien du plancher de la cabine à l'horizontale tout le long du trajet malgré les variations de pentes.

La prestation du STRMTG-ON couvre les sous-systèmes

n°2 (entraînement et freins), n°3 (ligne) et n°4 (véhicule). Pour ce dernier, le STRMTG a en charge la certification de la partie basse (châssis/roues intégrant le frein de voie, attache d'extrémité du câble) et le sous-système complet.

Les vérifications du dimensionnement mécanique des différents composants de sécurité (principalement le châssis et ses différents éléments) ont été réalisées par analyse des notes de calcul ou re-calculs indépendants (cf. image) au moyen d'un logiciel de calculs aux éléments finis, en statique et en fatigue.

**Ces vérifications ont été complétées par l'examen des fonctionnalités des composants et sous-systèmes, ainsi que des conditions de maintenance. À ce jour, les sous-systèmes 2 et 3 ont d'ores et déjà été validés.**

### Les CHIFFRES CLÉS 2022 de l'Organisme notifié

- ▶ **106** nouvelles attestations (ou addenda) d'évaluation de la conception de composants de sécurité et/ou sous-systèmes.
- ▶ **81** évolutions de composants ou sous-systèmes précédemment évalués.
- ▶ **13** audits fabricants.

Depuis 2003, Sous directive 2000/9/CE

- ▶ **3821** actes (modules H7, B, F, G) et **141** audits fabricants.

À partir de 2018, Sous règlement UE 2016/424

- ▶ **998** actes (modules H1, §3.6, B, F et G) et **57** audits fabricants.



**STRMTG**

Service technique des remontées mécaniques  
et des transports guidés

1461 rue de la Piscine - Domaine Universitaire  
38400 Saint-Martin d'Hères - Tél. +33 4 76 63 78 78  
[www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr](http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr)

Directeur de la publication : Daniel Pfeiffer  
Coordination : Peggy Azam

Crédits Photos : François Brun (STRMTG/DTPA), Amélie-May Lupinski (STRMTG/BNO), Jean-Marc Etaix (STRMTG/BS),  
Damien Mounier (STRMTG/DITC-BSE), Renaud Senequier-Crozet (STRMTG/BS), Florent Sovignet (STRMTG/DTPA),  
Mathias Adam (STRMTG/BNO), Peggy Azam (STRMTG/PCDA), Christophe Masse, Alstom, Département 74, Est Républicain, ASI  
Mise en page : Samuel Herby