

# GUIDE TECHNIQUE



**STRMTG**

SERVICE TECHNIQUE DES REMONTÉES MÉCANIQUES ET DES TRANSPORTS GUIDÉS

## REMONTÉES MÉCANIQUES

### RM5

GUIDE TECHNIQUE RELATIF À LA CONCEPTION,  
À L'EXPLOITATION, À LA MODIFICATION ET  
À LA MAINTENANCE DES FUNICULAIRES

Version du 21 décembre 2018



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE  
CHARGÉ DES  
TRANSPORTS

### **Objet – Domaine d'application :**

En l'absence d'arrêté technique spécifique, et par analogie avec le contenu des arrêtés techniques du 7 août 2009 (téléphériques) et du 9 août 2011 (téléskis), le présent guide propose des solutions techniques relatives à la conception, à la réalisation, à la modification, à l'exploitation et à la maintenance des funiculaires.

Ces solutions techniques ne présentent donc pas de caractère réglementaire mais leur respect permet cependant de présumer de la conformité aux exigences réglementaires et/ou d'atteindre un niveau de sécurité jugé satisfaisant. À défaut, une justification devra être apportée.

Les dispositions de ce guide ne préjugent en rien du respect des réglementations autres que celles liées à la sécurité du système ou de l'installation considérée.

Ce guide technique est applicable aux funiculaires mentionnés à l'article L342-7 du code du tourisme, à ceux relevant du décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés (décret STPG) et à ceux relevant de l'article 4 du décret du 15 mai 2007 (transport exclusivement de personnel).

Il est destiné à l'ensemble des acteurs professionnels : Autorités Organisatrices de Transports, Maîtres d'ouvrage, Constructeurs, Exploitants, Maîtres d'œuvre, Bureaux d'études, Organismes Qualifiés Agréés, Techniciens d'Inspection Annuelle, Contrôleurs de Câbles, Contrôleurs Techniques Indépendants, contrôleurs COFREND 2, ...

Il est applicable à partir de sa date de publication.

### **Élaboration et diffusion :**

Ce guide a été élaboré par le Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés, en collaboration avec un groupe de travail représentatif des différents acteurs de la profession dont l'historique de la composition est détaillé en annexe.

La commission des téléphériques, lors de sa séance du 21 novembre 2018, a émis un avis favorable à sa publication.

### Historique des mises à jour

N° de version	Date	Nature de la version
0	11/03/2008	1ère version du guide
1	21/12/18	Mise à jour prenant en compte la notion de systèmes de gestion de la sécurité et intégrant le retour d'expérience des premières années d'utilisation ou des autres guides RM

RÉDACTEUR	VÉRIFICATEUR	APPROBATEUR
<b>Laurent ROQUES</b> Chargé d'Affaires Systèmes Division Transports à Câbles	<b>Nicolas MIENVILLE</b> Chargé d'Affaires Systèmes Division Transports à Câbles	<b>Daniel PFEIFFER</b> Directeur du STRMTG
		



Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports guidés (STRMTG)  
1461 rue de la piscine  
38400 St Martin d'Hères  
tél. : 33 (0)4 76 63 78 78  
mèl. [strmtg@developpement-durable.gouv.fr](mailto:strmtg@developpement-durable.gouv.fr)  
[www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr](http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr)

## Sommaire général

Préambule.....	5
1.Définitions.....	5
2.Dispositions Générales.....	8
<b>PARTIE A - Exploitation des funiculaires.....</b>	<b>12</b>
Préambule.....	13
A.1 - Description de l'installation.....	14
A.2 - Description des missions du personnel.....	14
A.3 - Modalités d'exploitation.....	16
A.4 - Contrôle en exploitation.....	18
A.5 - stockage et transport de matériaux inflammables par les funiculaires en tunnel.....	23
A.6 - Affichage, signalisation et balisage pour les usagers.....	24
A.7 - Marche hors exploitation.....	24
<b>PARTIE B - Évacuation des usagers des funiculaires et récupération des véhicules.....</b>	<b>26</b>
Préambule.....	27
B.1 - Prescriptions générales pour la récupération et l'évaluation.....	27
B.2 - Prescriptions pour l'information des usagers.....	27
B.3 - Prescriptions pour la récupération des véhicules.....	28
B.4 - Plan d'évacuation des usagers.....	30
B.5 - Formation, instruction et entraînement des intervenants aux opérations d'évacuation.....	33
<b>PARTIE C - Règlement de police des funiculaires.....</b>	<b>34</b>
Préambule.....	35
C.1 - Modalités d'accès et de transport.....	36
C.2 - Accidents et incidents de service.....	37
C.3 - Salubrité, sécurité et ordre public.....	37
C.4 - Exclusions et sanctions.....	38
<b>PARTIE D - Inspections périodiques des funiculaires.....</b>	<b>39</b>
Préambule.....	40
D.1 - Généralités.....	40
D.2 - Inspections annuelles.....	41
D.3 - Inspections spéciales.....	45
<b>PARTIE E - Grandes inspections des funiculaires.....</b>	<b>47</b>
Généralités.....	48
<b>PARTIE F - Modification des funiculaires et remplacement de leurs composants de sécurité.....</b>	<b>50</b>
Préambule.....	51
Définitions.....	51

F.1 - Généralités pour les composants.....	51
F.2 - Modifications des funiculaires.....	52
F.3 - Remplacement de tout ou partie d'un composant de sécurité dans le cadre de la maintenance.....	57
F.4 - Génie civil.....	59
<b>PARTIE G - Mise en conformité incendie.....</b>	<b>61</b>
Préambule.....	62
G.1 - Analyse de sécurité face au risque incendie.....	62
G.2 - marche incendie.....	63
G.3 - Mesures portant sur le risque incendie en gares.....	63
<b>PARTIE H - Inspections des câbles et de leurs attaches d'extrémité.....</b>	<b>64</b>
Préambule.....	65
H.1 - Inspections des câbles.....	65
H.2 - Inspection annuelle des culots coulés démontables.....	69
H.3 - Réparations des câbles.....	69
H.4 - Critères de dépose des câbles.....	70
H.5 - Critères de dépose et fréquence de remplacements des culots non-sécurisés.....	72
<b>PARTIE I - Référentiel applicable aux architectures électriques modifiées.....</b>	<b>73</b>
Préambule.....	74
I.1 - Généralités.....	74
I.2 - Référentiel applicable.....	83
<b>Annexe 1 – Élaboration du guide RM5.....</b>	<b>107</b>
<b>Annexe 2 – Guide Grande Inspection des Funiculaires.....</b>	<b>110</b>



# PRÉAMBULE

Les paragraphes sur **fond grisé** reprennent textuellement des éléments de textes réglementaires (codes, décrets, arrêtés, ...).

## 1. DÉFINITIONS

### **Attache de véhicule**

Composant d'un véhicule destiné à assurer sa liaison avec un câble en boucle. Les attaches de véhicule sont généralement fixes et constituées de mordaches serrées par des boulons ou de chapeau de gendarme. Toutefois dans certains cas particuliers, elles peuvent être découplables.

### **Attache d'extrémité de câble**

Composant assurant la liaison entre l'une des extrémités d'un câble mobile interrompu et un chariot. Elles sont généralement constituées de tête de câble (culots) ou de tambour d'attache.

### **Boucle complète**

Configuration de ligne d'un funiculaire comprenant soit un contre-câble (câble lest) en plus de son câble tracteur, soit une boucle épaissurée de câble.

### **Cabinier**

Agent d'exploitation présent dans un véhicule et investi de responsabilités particulières durant le transport

### **Câbles clos**

Câbles formés d'un seul toron de fils métalliques toronnés en hélice en plusieurs couches autour d'un fil d'âme et dont la couche extérieure, au moins, comporte des fils profilés en Z.

### **Câbles multi-torons**

Câbles formés de plusieurs torons câblés en hélice, en une ou plusieurs couches, autour d'une âme synthétique, mixte ou métallique.

Les torons sont formés d'un fil d'âme métallique et d'une ou plusieurs couches de fils ronds toronnés en hélice.

Nota : Exclusion et limitation d'emploi

Les câbles multi-torons ne doivent pas comporter plus d'une couche de torons.

### **Contre-câble ou câble lest**

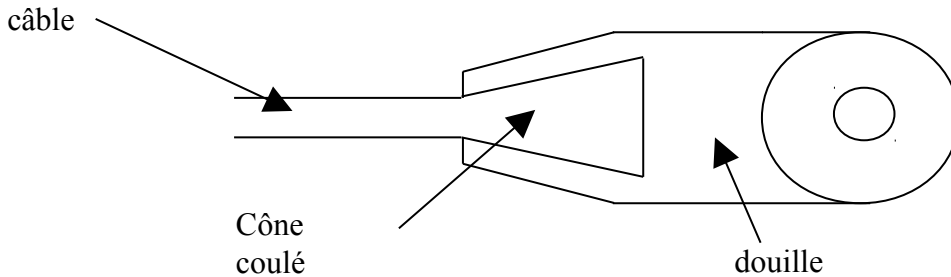
Dans un funiculaire, câble mobile qui est fixé aux véhicules par des attaches d'extrémité, sans passer par la poulie motrice.

### **Contrôle visuel ou CV**

Contrôle non destructif de l'état d'un composant effectué au seul moyen de la vue, éventuellement dans des conditions spécifiées.

### Culots coulés

Attache d'extrémité constituée d'une douille et d'un cône coulé.



Culot coulé démontable : lorsque le cône coulé peut être sorti de sa douille après sa réalisation et avant la mise en tension du câble.

Culot coulé démontable : lorsque le cône coulé peut être sorti de sa douille après la mise en tension du câble.

### Essai fonctionnel

Contrôle du fonctionnement d'un composant ou contrôle du fonctionnement de plusieurs composants de façon concourante.

### Évacuation

Ensemble des opérations permettant en cas d'immobilisation du funiculaire, de ramener les usagers en lieu sûr.

### Funiculaire à fonctionnement automatique

Funiculaire dont le fonctionnement est automatisé et dont l'exploitation peut s'effectuer sans la présence effective de personnel sur place. Un poste de surveillance permettant de surveiller l'exploitation doit être prévu.

### Funiculaire à attaches découplables

Funiculaire dont les attaches de véhicules se débrayent et s'embrayent en gare. Ces appareils ne comportent pas de frein de voie.

### Personne chargée des missions de conduite

Personne chargée de vérifier l'état d'une installation et d'en assurer en permanence le fonctionnement.

### Poste de commande

Poste de conduite principal situé en station motrice d'où l'on peut réarmer et remettre en marche l'installation en ayant accès à la totalité de l'information relative à l'état des sécurités à l'exception de celles relatives aux fonctions de la gare retour et éventuellement de celles des véhicules.

Il ne peut exister qu'un seul poste de commande par installation, complété éventuellement par un pupitre déporté.

### Poste de conduite

Poste depuis lequel le funiculaire peut être commandé et arrêté. Les postes de conduite peuvent être situés en station ou dans les véhicules ou déporté.

### Poste de surveillance

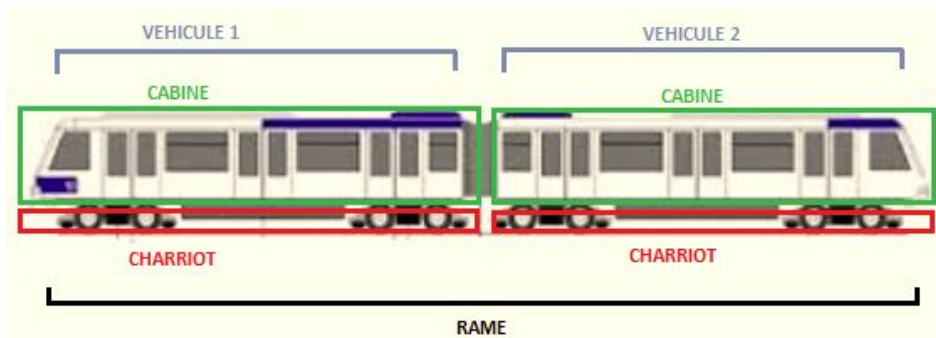
Pour les funiculaires à fonctionnement automatique, poste permettant de surveiller l'exploitation de l'installation. Le poste de surveillance peut se trouver en dehors du site de l'installation.

### Prêt véhicule

Prêt à l'exploitation qui résume l'état des sécurités du véhicule. Il existe avec ou sans conducteur dans le véhicule.

### Rame

Ensemble formé d'un ou plusieurs véhicules



### Récupération

Manœuvre qui permet de ramener les véhicules avec leurs usagers dans les stations en utilisant des procédures exceptionnelles et des moyens propres à l'installation. Les moyens propres à l'installation peuvent comprendre l'entraînement principal utilisé dans des conditions préétablies ou un entraînement de secours.

### Registre d'exploitation

Document spécifique à chaque installation dans lequel l'exploitant trace l'ensemble des données relatives à l'exploitation (personnels présents, contrôles réalisés, conditions d'exploitation, incidents, ...)

### Tambour d'attache (de câble tracteur)

Attache d'extrémité constituée d'un tambour autour duquel le câble tracteur forme des tours morts

### Véhicule

Ensemble d'un funiculaire se déplaçant sur des voies et destiné à recevoir et transporter les passagers. Voiture ou rame de funiculaire roulant sur des voies

### Voie

Partie de l'installation qui supporte, guide et permet le roulement des véhicules. En général elle comporte des rails ou des guidages métalliques ou des ouvrages de roulement en béton et des supports.

En tant que de besoin, on se référera pour la compréhension de la terminologie employée dans la présente partie et les suivantes à la norme NF EN 1907.



## 2. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

### 1) Principe du Globalement Au Moins Equivalent (GAME)

La conception, la réalisation, la modification, l'exploitation et la maintenance des funiculaires, notamment ceux faisant appel à des technologies nouvelles, sont mises en œuvre de telle sorte que le niveau global de sécurité soit au moins équivalent à celui de funiculaires existants assurant des services ou fonctions comparables.

Pour la démonstration d'un niveau global de sécurité au moins équivalent on peut utilement se référer au guide d'application du STRMTG 1.10-GA TGU intitulé : « Principe GAME - Méthodologie de démonstration ».

### 2) Exigences de sécurité

En complément des dispositions relatives aux systèmes de gestion de la sécurité prévus à l'article R.342-12 du code du tourisme et aux règlements de sécurité de l'exploitation prévus à l'article 23 du décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés, les dispositions du présent guide fixent les conditions dans lesquelles les funiculaires sont exploités, maintenus, contrôlés, vérifiés et modifiés de façon à permettre le maintien permanent de la sécurité des usagers, des personnes et des tiers, dans des conditions normales d'utilisation ou dans d'autres conditions raisonnablement prévisibles.

Les exploitants sont responsables du respect des exigences prévues à l'alinéa précédent et de la mise en œuvre des dispositions prévues dans le présent guide fixant :

- les règles d'exploitation (partie A) ;
- les exigences relatives à l'évacuation des usagers et à la récupération des véhicules (partie B) ;
- le contenu du règlement de police (partie C) ;
- le contenu et les modalités de réalisation des inspections périodiques (partie D) ;
- le contenu et les modalités de réalisation des grandes inspections (partie E et annexe 2) ;
- les conditions de modification des funiculaires et de remplacement de leurs composants de sécurité (partie F) ;
- les conditions de mise en conformité incendie des installations existantes lorsqu'elles atteignent 30 ans, ou à l'occasion de leur prochaine grande inspection pour les installations ayant plus de 30 ans (partie G) ;
- le contenu et les modalités de réalisation des inspections des câbles et de leurs attaches d'extrémité (partie H) ;
- le référentiel applicable aux architectures électriques modifiées (partie I).

### 3) Dispositions alternatives

La mise en œuvre par les personnes concernées de solutions différentes de celles prévues par le présent guide est possible, sous réserve de la justification du respect des exigences de sécurité précitées, au vu d'analyses de sécurité pouvant s'appuyer :

- soit sur des comparaisons par rapport aux dispositions prévues par le guide technique précité ;
- soit sur le retour d'expérience constaté sur des installations, composants de sécurité ou sous-système comparables à celui concerné situés dans un pays de l'Union européenne ou

dans un pays appliquant des règles techniques et de sécurité équivalentes à celles de l'Union européenne. Cette équivalence est établie en vertu d'accords auxquels la France ou l'Union européenne sont parties ou démontrée sur la base de critères objectifs.

#### **4) Analyse de sécurité**

Toute installation nouvelle ou modifiée substantiellement doit faire l'objet d'une analyse de sécurité présentée par le maître d'ouvrage, prenant en compte tous les aspects intéressant la sécurité du système et de son environnement dans le cadre de la conception, de la réalisation et de la mise en service de l'installation et permettant d'identifier, sur la base de l'expérience acquise, les risques susceptibles d'apparaître durant son fonctionnement.

Un rapport de sécurité est établi sur la base des résultats de cette analyse. Il indique les mesures envisagées pour faire face aux risques et comprend la liste des composants de sécurité et des sous-systèmes qui doivent être soumis aux dispositions du règlement UE 2016/424 (marquage CE pour les installations à câbles).

Le rapport de sécurité mentionne comment et dans quel document sont prises en compte ses dispositions qui influent sur l'exploitation et la maintenance.

#### **5) Évaluation de la sécurité des installations nouvelles ou modifiées substantiellement**

En outre, tout projet d'installation, ou de modification substantielle d'une installation, doit faire l'objet de l'intervention d'un second regard chargé d'évaluer la sécurité du système :

- Pour les installations à câbles relevant du code du tourisme :

##### **Article R342-4 du code du tourisme**

Pour la construction ou la modification substantielle d'une remontée mécanique ou d'un tapis roulant, il est choisi un maître d'œuvre unique pour le projet, indépendant du maître d'ouvrage, du ou des constructeurs ainsi que de l'exploitant de l'installation.

##### **Article R342-23 du code du tourisme**

Les fonctions exercées par le maître d'œuvre prévu à l'article R 342-4 comprennent au moins :

- a) La description de l'organisation du projet ;
- b) La vérification de l'adaptation du projet au terrain, notamment en matière de choix d'emplacement des gares et pylônes et de type de système de sauvetage ;
- c) La vérification de la cohérence générale de la conception du projet, y compris les conditions d'utilisation des constituants de sécurité et des sous-systèmes au sens du décret n° 2003-426 du 9 mai 2003 mentionné à l'article D. 342-21 ;
- d) La production du rapport de sécurité prévu par l'article 4 du même décret ;
- e) La vérification de la conformité du projet à la réglementation technique et de sécurité prévue à l'article R. 342-3 ;
- f) La direction des réunions de chantier et l'établissement de leurs comptes rendus ;
- g) La vérification de la conformité de l'installation réalisée au projet adopté ;
- h) La réception du génie civil, y compris le contrôle des essais réalisés sur site ;
- i) La direction des essais probatoires de l'installation ;
- j) l'établissement du dossier de demande d'autorisation de mise en exploitation prévu à l'article R. 47215 du code de l'urbanisme.

Les conditions d'application du présent article sont précisées, en tant que de besoin, par un arrêté du ministre chargé des transports.

- Pour les installations à câbles relevant du décret STPG :

#### **Article 7 – Décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés**

La sécurité de la conception, de la réalisation et de l'exploitation des installations à câble et des trains à crémaillère soumis aux dispositions des titres II, IV ou VI est évaluée par un organisme qualifié pour une ou plusieurs des catégories d'installations suivantes :

- 1° Installations de téléphériques monocâbles (téléphériques à attaches fixes ou débrayables, double monocâble) ;
- 2° Installations de remontées mécaniques de technologie complexe ou spéciale (funiculaires, téléphériques bi-câbles, pulsés) ;
- 3° Trains à crémaillère. Lorsque les installations à câble et des trains à crémaillère comportent un tunnel d'une longueur de plus de 300 mètres, le recours à un organisme qualifié pour l'évaluation du domaine technique « infrastructures » est en outre requis.

### **6) Vérification du génie-civil**

Outre l'intervention du second regard évoqué ci-dessus, il est nécessaire d'avoir l'intervention d'un contrôleur technique dans les conditions définies à l'article R342-25 du code du tourisme ou de l'article 27 du décret n°2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés.

### **7) Cohérence entre la conception et la réalisation des installations**

Une installation ne peut être réalisée ou modifiée substantiellement sans que la cohérence entre sa conception et sa réalisation ne soit garantie. Cette exigence est satisfaite :

- soit en faisant appel à une seule personne pour assurer les missions de conception et de réalisation de l'installation et disposant, pour ces deux missions, d'un système de management de la qualité conforme aux normes de la série NF EN ISO 9001 et certifié par tierce partie ;
- soit par l'établissement d'un plan d'assurance de la qualité portant à la fois sur la conception et la réalisation de l'installation envisagée. Ce plan prévoit l'intervention d'un contrôleur externe pour ces deux missions, sans préjudice de la fonction exercée par le maître d'œuvre ou l'organisme qualifié.

Le plan d'assurance de la qualité de l'installation (PAQI) est établi sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

La conception et la réalisation d'un funiculaire (ou sa modification substantielle) peuvent se résumer en un certain nombre de « tâches » :

- T1 - Concevoir une installation (sous-système et génie civil) dans les conditions spécifiées par le maître d'ouvrage, dans le respect des réglementations et en tenant compte de l'ensemble des risques identifiés, liés au système et à son environnement ;
- T2 - Déterminer par une analyse de sécurité les composants de sécurité ;
- T3 - Élaborer les cahiers des charges nécessaires à la définition des composants de sécurité et les sous-systèmes déterminés par l'analyse de sécurité ainsi que pour les autres composants nécessaires à la modification du funiculaire. Le cas échéant, pour la réutilisation de composants, il doit déterminer les composants récupérables, les conditions de leur récupération, de leur ré-emploi et de leur maintenance y compris pour le génie civil ;
- T4 - Sélectionner les composants de sécurité, les sous-systèmes et les autres composants nécessaires à la modification du funiculaire en cohérence avec les cahiers des charges ;

- T5 - Concevoir le génie civil (béton/métal) pour répondre aux risques liés à l'environnement et permettre l'interfaçage avec les sous-systèmes en respectant les préconisations des fabricants et la réglementation ;
- T6 - Réaliser / fabriquer le génie civil ;
- T7 - Assembler les composants de sécurité au sein des sous-systèmes dans le respect des domaines d'utilisation et des interfaces des composants de sécurité tels que définis par le ou les fabricants ;
- T8 - Assembler les sous-systèmes entre eux et avec les autres composants dont le génie civil ;
- T9 - s'assurer du bon fonctionnement en sécurité du funiculaire et livrer au maître d'ouvrage un funiculaire conforme à la réglementation technique et sécurité avec les notices associées et un dossier justificatif qui assure également la traçabilité de l'opération.

Les tâches T1 à T4 et T9 incombent à la même entité qui maîtrise le savoir faire « funiculaire».

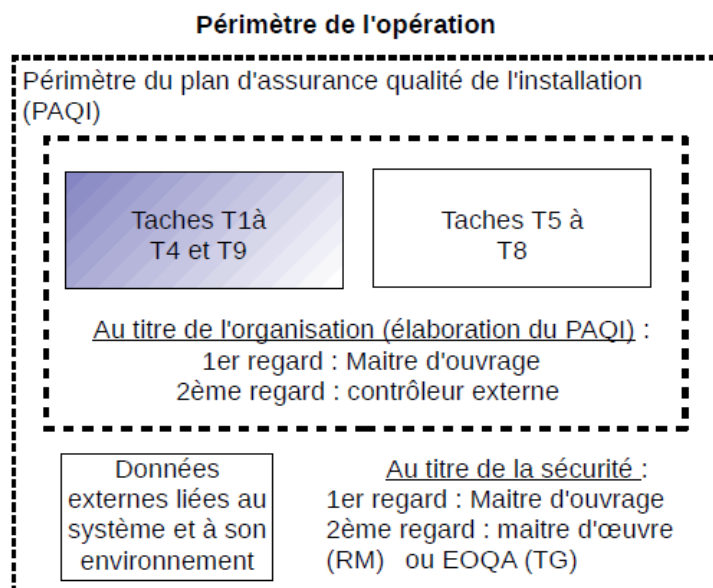
Le plan d'assurance de la qualité de l'installation doit être élaboré en conformité avec norme FD ISO 10005.

Le contrôleur externe a pour mission de s'assurer de la cohérence entre la conception et la réalisation de l'installation au travers de l'examen du plan qualité. Cet examen se traduit par la production d'un document attestant la pertinence du plan qualité et son aptitude à assurer la cohérence. Ce document, accompagné du PAQI, est remis au service de contrôle avant le début des travaux.

La mission de contrôleur externe est remplie par une personne désignée à cet effet par le maître d'ouvrage. Le maître d'œuvre (RM) ou l'organisme qualifié (OQA) pour les transports guidés peut remplir cette mission.

Le maître d'ouvrage est responsable de la bonne application de ce plan qualité et doit attester préalablement à la mise en service de l'installation le respect par les intervenants des dispositions du plan qualité.

Le schéma ci-après synthétise les relations et les responsabilités entre les divers intervenants à la réalisation d'un funiculaire nouveau ou substantiellement modifié.



## PARTIE A - EXPLOITATION DES FUNICULAIRES



<b>PARTIE A - Exploitation des funiculaires.....</b>	<b>12</b>
Préambule.....	13
A.1 - Description de l'installation.....	14
A.2 - Description des missions du personnel.....	14
A.2.1 - Mission de gestion de la sécurité de l'exploitation.....	14
A.2.2 - Missions de conduite.....	15
A.2.3 - Missions de surveillance.....	15
A.2.4 - Rôle du cabinier.....	16
A.3 - Modalités d'exploitation.....	16
A.3.1 - Modalités d'exploitation en service normal.....	16
A.3.1.1 - Généralités.....	16
A.3.1.2 - Perturbations d'exploitation.....	17
A.3.2 - Modalités d'exploitation en cas de circonstances exceptionnelles.....	18
A.3.2.1 - Généralités.....	18
A.3.2.2 - Cas particulier de l'incendie.....	18
A.3.3 - Exploitation de nuit.....	18
A.4 - Contrôle en exploitation.....	18
A.4.1 - Contrôles quotidien et parcours de contrôle.....	19
A.4.1.1 - Contrôles quotidiens en l'absence d'usagers.....	20
A.4.1.2 - Parcours de contrôle quotidien.....	21
A.4.1.3 - Contrôles pendant l'ouverture au public.....	21
A.4.1.4 - Contrôles en exploitation et parcours de contrôle après des événements particuliers.....	21
A.4.2 - Contrôles hebdomadaires.....	21
A.4.3 - Contrôles mensuels.....	22
A.4.4 - Contrôles à réaliser en cas d'interruption de l'exploitation pendant une durée supérieure à 1 mois.....	23
A.4.5 - Inspections spéciales.....	23
A.5 - stockage et transport de matériaux inflammables par les funiculaires en tunnel.....	23
A.6 - Affichage, signalisation et balisage pour les usagers.....	24
A.6.1 - Affichage.....	24
A.6.2 - Signalisation.....	24
A.6.2.1 - Généralités.....	24
A.6.2.2 - Véhicules.....	24
A.6.3 - Balisage.....	24
A.7 - Marche hors exploitation.....	24
A.7.1 - Généralités.....	24
A.7.2 - Marche sans personnel dans une gare.....	25
A.7.3 - Marche à vitesse nominale "hors sécurité" pour les besoins de l'entretien.....	25

## PRÉAMBULE

La présente partie précise les dispositions relatives à l'exploitation des funiculaires qui doivent être prises en compte dans le système de gestion de la sécurité établi par l'exploitant.

### **Article 23 du Décret n° 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés**

Chaque exploitant et le gestionnaire d'infrastructure élaborent un système de gestion de la sécurité qui précise les mesures de maintenance et d'exploitation nécessaires pour assurer, pendant toute la durée d'exploitation du système, la sécurité des usagers, des personnels d'exploitation et des tiers.

Le système de gestion de la sécurité présente également le dispositif permanent de contrôle et d'évaluation du niveau de sécurité par analyses, surveillances, essais et inspections. Il décrit en outre les spécifications mises en œuvre pour l'exécution des tâches de sécurité ainsi que les mesures prises en matière de formation du personnel et d'organisation du travail afin de permettre le respect de la réglementation technique et de sécurité.

l'approbation du règlement de sécurité de l'exploitation vaut approbation des orientations du système de gestion de la sécurité. [...]

### **Article R342-12 du code du tourisme**

L'exploitant veille à ce que, durant toute la durée de l'exploitation de ses installations, la sécurité des usagers, des personnels et des tiers soit assurée.

À cet effet, il élabore un système de gestion de la sécurité de son exploitation pour chaque groupe d'installations relevant d'une même collectivité organisatrice du service des remontées mécaniques qu'il gère. Un même système de gestion de la sécurité peut couvrir les installations relevant de plusieurs collectivités organisatrices du service des remontées mécaniques.

Le système de gestion de la sécurité de l'exploitation précise l'organisation mise en place par l'exploitant afin de respecter la réglementation technique et de sécurité mentionnée à l'article R. 342-3. Il prévoit les mesures de maintenance et les règles d'exploitation nécessaires pour assurer la sécurité pendant l'exploitation ainsi qu'un dispositif permanent de contrôle de leur respect. Il précise les spécifications à mettre en œuvre pour l'exécution des tâches de sécurité, notamment les mesures de nature à garantir la compétence du personnel.

Un arrêté du ministre chargé des transports précise le contenu du système de gestion de la sécurité. Il fixe la liste minimale des documents qu'il comprend, parmi lesquels figurent en particulier ceux énumérés au 5o de l'article R. 472-15 du code de l'urbanisme, à l'exception du règlement de police. Il détermine, parmi les documents de cette liste, ceux qui doivent être transmis au préfet ainsi que leurs modifications, avant leur entrée en vigueur.



## A.1 - DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Pour les funiculaires relevant du code du tourisme (zone de montagne), le règlement d'exploitation doit préciser les principales caractéristiques du funiculaire telles qu'elles résultent du dossier de récolement joint à l'autorisation de mise en exploitation :

- Constructeur,
- Type,
- Date d'autorisation de mise en exploitation,
- Longueur,
- Dénivelée,
- Capacité et charge utile des véhicules,
- Nombre de rames et nombre de véhicules par rame,
- Vitesses,
- Vitesses de vent admissibles en exploitation,
- Cas de chargement à la montée et à la descente,
- Période d'exploitation,
- Nombre de personnes dont la présence continue est obligatoire (cf. A.2).

## A.2 - DESCRIPTION DES MISSIONS DU PERSONNEL

l'exploitant met en œuvre un système de gestion de la sécurité organisant les principes et mesures d'exploitation et de maintenance nécessaires pour assurer, pendant toute la durée d'exploitation du système de remontées mécaniques, la sécurité des usagers et des tiers. Ce système décrit notamment les tâches et fonctions nécessaires à l'exploitation en distinguant celles qui ont un impact sur la sécurité (contrôles avant ouverture, conduite, surveillance, ...).

Pour l'exploitation d'un funiculaire, les fonctions à assurer sont a minima celles de :

- conduite ;
- surveillance (par exemple cabinier, agent de station, etc.).

### A.2.1 - Mission de gestion de la sécurité de l'exploitation

L'exploitant est responsable :

- du personnel affecté à l'exploitation ;
- de la sécurité de l'exploitation vis-à-vis des usagers, du personnel et des tiers ;
- du respect des prescriptions techniques ;
- de l'organisation technique de l'exploitation.

Il désigne la (les) personne(s) prévue(s) pour être l'interlocuteur du service de contrôle.

Il lui appartient d'organiser la répartition des missions suivantes et de veiller, lorsque l'enjeu de la mission le nécessite, qu'au moins une personne responsable soit joignable en permanence et à proximité raisonnable au cours de l'exploitation :

- adapter l'effectif du personnel aux besoins de l'exploitation ;
- décider de l'ouverture et de la fermeture au public des installations en fonction des horaires et des conditions d'exploitation ;
- appliquer et/ou faire appliquer les instructions et prescriptions particulières relatives à l'exploitation et à la maintenance des différentes installations, documenter de façon adaptée ces instructions et prescriptions, prendre les mesures nécessaires pour les compléter ou les

modifier ;

- s'assurer que les personnels possèdent les compétences nécessaires à l'exécution des missions qui leur sont confiées ;
- attribuer les postes de travail et les missions en fonction des compétences du personnel et contrôler leur activité et en garder la trace ;
- veiller à l'application des mesures nécessaires pour la protection des travailleurs ;
- communiquer immédiatement à l'autorité compétente les incidents qui pourraient compromettre la sécurité du funiculaire et tous les accidents ;
- décider des mesures à prendre en cas d'arrêt prolongé du funiculaire;
- mettre en œuvre les dispositions nécessaires à l'évacuation ou la récupération ;
- adopter toutes les dispositions nécessaires au déroulement du service en conditions exceptionnelles ;
- vérifier la bonne tenue des registres d'exploitation ;
- décider, lors des contrôles et inspections, des mesures à prendre en cas de constatation d'écart entre l'état spécifié et l'état constaté et en informer si nécessaire les autorités de contrôle.

## A.2.2 - Missions de conduite

L'exploitant définit les missions de conduite et organise leur répartition.

Pour chaque installation, ces missions consistent à en vérifier l'état et à en assurer en permanence le fonctionnement.

A minima, ces missions comprennent :

- la transmission des consignes nécessaires aux agents affectés à l'exploitation ;
- la réalisation des contrôles en exploitation prévus notamment par le présent guide et le registre d'exploitation ;
- la tenue à jour quotidienne du registre d'exploitation ;
- l'information des personnes chargées des tâches de sécurité dans les cas prévus aux articles A.3.1.25.1.3 et A.3.2 ;
- en cas d'urgence, la mise en œuvre des mesures appropriées.

## A.2.3 - Missions de surveillance

Le système de gestion de la sécurité précise la portée des missions des agents chargés de la surveillance et l'autorité sous lesquelles ils les effectuent. Il définit en particulier les conditions de remise en marche du funiculaire consécutive à un arrêt volontaire ou au déclenchement d'un dispositif de sécurité.

Les missions de surveillance consistent a minima à :

- surveiller les conditions d'exploitation :
  - évolution des conditions météorologiques ;
  - environnement de l'installation (incendie à proximité, risques naturels ou technologiques, tiers, ...) ;
  - comportement du système (fonctionnement machinerie, véhicules, incendie du système, bruits, état de la voie, ...).
- à l'embarquement et au débarquement :
  - maintenir en bon état l'aire des quais, des zones de travail ainsi que des cheminements du personnel liés à la gare ;
  - surveiller les opérations d'embarquement et de débarquement ;
  - réguler l'admission ainsi que le transport des usagers et des charges conformément au règlement d'exploitation, au règlement de police, aux consignes d'exploitation et aux dispositions prévues pour le public.

Pour les funiculaires à fonctionnement automatique, l'exercice de ces missions peut être adapté en fonction de la conception et l'équipement de l'installation.

## A.2.4 - Rôle du cabinier

Le cabinier exerce des missions de conduite et de surveillance, ainsi que certaines missions spécifiques qui peuvent être :

- Fermeture et ouverture des portes,
- Donner le « prêt véhicule »,
- Surveiller les usagers,
- En cas de besoin, informer, rassurer et assister les usagers.

## A.3 - MODALITÉS D'EXPLOITATION

### A.3.1 - Modalités d'exploitation en service normal

#### A.3.1.1 - Généralités

l'exploitation en service normal s'effectue notamment avec :

- l'entraînement principal ou auxiliaire,
- l'installation en ordre de marche,
- des conditions météorologiques et de visibilité ne nécessitant aucune précaution particulière, dans le respect des conditions limites fixées pour l'installation.

Après les contrôles quotidiens et le parcours de contrôle prescrits dans l'article 3.1 de la présente partie, l'ouverture au public peut se faire et se poursuivre conformément à l'horaire prévu aux conditions cumulatives suivantes :

- le personnel nécessaire est à son poste ;
- les autres conditions de sécurité et d'organisation spécifique à l'installation, telles que le libre accès aux cheminements prévus pour l'évacuation des usagers, sont remplies.

Sauf dispositions particulières, les personnes chargées des missions de surveillance doivent être présentes sur l'installation. Les personnes chargées des missions de conduite, peuvent, lorsqu'elles ne sont pas mobilisées par ces missions, remplir une mission de surveillance.

Les personnes chargées des missions de conduite doivent être joignables à tout moment et le cas échéant intervenir sur l'installation dans un temps normalement inférieur à 10 mn.

La remise en marche du funiculaire après un arrêt consécutif au déclenchement d'un dispositif de sécurité peut être réalisée depuis le poste de commande ou un poste de conduite si les informations disponibles depuis ce poste sont suffisantes et après accord d'une personne autorisée.

Lorsqu'une station intermédiaire n'est pas ouverte au public :

- le public doit en être informé par voie d'affichage, en particulier au droit de la station intermédiaire fermée ;
- l'accès de la station intermédiaire doit être interdit.

Lors de la fermeture de l'installation au public, le personnel s'assure qu'aucun usager n'est présent dans les véhicules et dans les stations.

Dans le cas où il est nécessaire de poursuivre le fonctionnement du funiculaire temporairement en l'absence de personnel de surveillance dans une gare, des dispositions sont prises pour empêcher l'accès aux quais et l'embarquement inopiné d'usagers.

L'exploitation d'un funiculaire s'effectue si son évacuation peut être assurée en toute sécurité pour les usagers, notamment en cas de conditions météorologiques difficiles (vent, humidité, conditions au sol délicates, ...). Dans ce cas, l'exploitation peut éventuellement être maintenue sous réserve de la mise en place de mesures compensatoires (réduction de la vitesse, limitation du nombre d'usagers sur l'installation, mobilisation de personnel supplémentaire,...) qui permettraient la mise en œuvre des dispositions prévues au plan d'évacuation.

### **Transport de charges :**

Si des charges doivent être transportées dans les cabines, le personnel vérifie qu'elles sont disposées et arrimées de manière à ce qu'elles n'exposent pas le personnel, les usagers ou les tiers à des risques. En aucun cas la charge utile ne doit être dépassée. Le transport de charges dépassant l'encombrement normal du véhicule et le transport de matières dangereuses doivent faire l'objet d'une étude préalable définissant les modalités particulières.

### **A.3.1.2 - Perturbations d'exploitation**

La constatation d'une situation anormale ou d'un accident doit amener le personnel à intervenir et au besoin à arrêter l'installation le plus rapidement possible. Ces perturbations doivent faire l'objet d'une mention dans le registre d'exploitation. En outre, en cas de panne, les mesures prises sont consignées dans le registre d'exploitation.

- **Arrêts imprévus**

Tout arrêt imprévu du funiculaire, automatique ou manuel, doit être suivi d'un examen de la situation par l'exploitant. Le résultat de cet examen peut l'amener mobiliser sur site des compétences ou des moyens complémentaires.

- **Arrêt prolongé**

Lorsque l'arrêt risque de se prolonger, les usagers doivent être informés conformément aux prescriptions générales de récupération et d'évacuation.

Le cas échéant, la récupération des véhicules doit commencer.

Les dispositions relatives à l'information des usagers et à la récupération des véhicules doivent être précisées par le système de gestion de la sécurité .

Lorsque l'évacuation des usagers s'impose, l'exploitant met en œuvre le plan d'évacuation prescrit dans la partie B du présent document.

- **Accidents**

En cas d'accident corporel, les secours aux victimes sont prioritaires. l'alerte des personnes et des services doit être donnée. l'identification des personnes et structures est prévue par le système de gestion de la sécurité.

- **Remise en marche**

L'installation ne peut être remise en marche qu'après identification et traitement des causes de l'arrêt.

## A.3.2 - Modalités d'exploitation en cas de circonstances exceptionnelles

### A.3.2.1 - Généralités

Lorsque les conditions du service normal ne sont plus remplies, le service ne peut être poursuivi que si cela n'entraîne pas de risques pour le personnel, les usagers ou les tiers.

Le système de gestion de la sécurité précise les mesures à prendre par le personnel en cas de défauts signalés ou en cas de défaillance des dispositifs de surveillance ou de communication. La poursuite éventuelle de l'exploitation n'est admise qu'avec une sécurité équivalente au service normal. Les mesures compensatoires peuvent être par exemple des dispositifs de surveillance ou de communication alternatifs ou la surveillance directe par le personnel. Dans le cas contraire, le service public doit être interrompu après qu'aura été assurée la récupération des véhicules ou l'évacuation des usagers.

Quand la vitesse du vent atteint la valeur maximale indiquée dans le règlement d'exploitation, l'exploitation doit être suspendue après récupération des véhicules avec toutes les précautions nécessaires, le cas échéant en réduisant la vitesse.

### A.3.2.2 - Cas particulier de l'incendie

S'il existe une marche incendie, l'exploitant doit disposer d'une procédure d'intervention préétablie qui détaille notamment comment et dans quels cas est activée cette marche incendie et comment sont maintenues les communications entre gares après son activation.

## A.3.3 - Exploitation de nuit

En cas d'exploitation de nuit, il doit être prévu un éclairage permettant une exploitation sûre, compte tenu des caractéristiques du funiculaire et de la vitesse d'exploitation nocturne. Les dispositions suivantes doivent notamment être mises en œuvre :

#### a) Stations d'embarquement et de débarquement des usagers

Il doit être prévu un éclairage d'exploitation des stations et, en cas de panne de ce dernier, un éclairage de secours qui peut être portatif.

#### b) Véhicules

Les véhicules doivent bénéficier d'un éclairage intérieur d'exploitation et de secours suffisant.

En présence d'un cabinier un éclairage doit permettre la visualisation de la voie au passage du véhicule.

#### c) Panneaux de signalisation

Les panneaux de signalisation doivent être lisibles.

## A.4 - CONTRÔLE EN EXPLOITATION

Tout exploitant est tenu de réaliser ou de faire réaliser, dans les conditions prévues par le présent guide et sous son entière responsabilité, des contrôles de chacune de ses installations pendant leurs périodes d'exploitation.

Pendant la période d'exploitation, des opérations de contrôle sont réalisées et comprennent a minima :

- a) Des contrôles et un parcours d'essai quotidiens ;
- b) Un contrôle hebdomadaire ;
- c) Un contrôle mensuel ;
- d) Un contrôle à réaliser en cas d'interruption de l'exploitation pendant une durée supérieure à un mois.

Les opérations de contrôle en exploitation sont définies pour chaque funiculaire dans un registre d'exploitation, en tenant compte en particulier des documents fournis par le constructeur.

Le registre d'exploitation n'est pas exigible pour les funiculaires relevant des dispositions des titres II et VI du décret 2017-440 du 30 mars 2017 relatif à la sécurité des transports publics guidés. Pour ces installations, l'exploitant organise au travers de son système de gestion de la sécurité la formalisation des opérations de contrôle en exploitation.

La traçabilité des contrôles doit être disponible en permanence sur le site de l'installation. L'archivage doit être assuré par l'exploitant pendant au moins trois ans.

Le registre d'exploitation doit comporter les renseignements suivants :

- les noms des membres du personnel présents ;
- les heures d'ouverture et de fermeture au public ;
- le relevé des compteurs horaires ou des courses ;
- le relevé des nombres d'usagers ;
- la liste des contrôles en exploitation à réaliser et leur traçabilité ;
- le résultat des contrôles en exploitation ;
- les périodicités et réalisations de déplacements d'attaches ;
- la mention des incidents, accidents et interventions de toute nature en précisant leurs causes et leurs effets ;
- les conditions atmosphériques au moment de l'ouverture au public et les variations influençant les conditions d'exploitation.

Dans le cadre de son système de gestion de la sécurité, l'exploitant précise comment est organisée la tenue, la consultation, le contrôle et l'exploitation éventuelle du registre d'exploitation.

#### **Cas particulier des registres d'exploitation dématérialisé :**

Le registre d'exploitation peut être dématérialisé pourvu qu'il permette la traçabilité de tous les champs identifiés ci-dessus et qu'il assure a minima les mêmes garanties qu'une version papier (robustesse, renseignement, consultation, ...). Le développement du système correspondant doit prendre en compte les objectifs suivants :

- Le renseignement de la réalisation des contrôles doit être effectué sur l'installation.
- L'identification par le système (authentification) de la personne qui valide la réalisation des contrôles périodiques doit être assurée.
- Toute modification apportée postérieurement à la validation quotidienne du registre doit être historisée (nature de la modification, identification de la personne qui la réalise, horodatage et lieu de modification).
- Les données doivent être conservées et exploitables pendant la durée de 3 ans.

### **A.4.1 - Contrôles quotidien et parcours de contrôle**

Quotidiennement, des contrôles et un parcours de contrôle doivent être effectués. Ces vérifications doivent être faites sous la responsabilité de la personne en charge des opérations de conduite. Pour les appareils ne fonctionnant pas en permanence (24h/24), une partie de ces contrôles est réalisée avant l'ouverture du funiculaire au public.

Pour le cas d'appareils fonctionnant 24h/24, les contrôles quotidiens peuvent être réalisés avec l'appareil en exploitation en heures creuses, par exemple en nuit, le parcours de contrôle s'effectuant à une vitesse de 3,5 m/s maximum.



### **A.4.1.1 - Contrôles quotidiens en l'absence d'usagers**

Les contrôles quotidiens doivent porter sur :

a) Au niveau de l'installation :

- la vérification de la position et le libre fonctionnement du système de tension ;
- le contrôle de la présence, de la lisibilité des panneaux de signalisations des accès du public et des quais ;
- l'évaluation des conditions météorologiques (givre, neige, vent)
- la vérification du fonctionnement des anémomètres le cas échéant.

b) Dans chaque station :

- la vérification du bon fonctionnement des liaisons phoniques internes à l'installation ;
- la détection de tout bruit anormal ;
- le contrôle visuel des véhicules (absence d'anomalie manifeste) ;
- la vérification du fonctionnement des boutons d'arrêt sur les quais et aux pupitres de commande et de conduite, funiculaire à l'arrêt ;
- la vérification du fonctionnement des commandes de variation de vitesse ;
- la vérification du fonctionnement des portillons de fin de quai ;
- le test du bon fonctionnement des coffrets-groupes de sécurité ;
- l'état des quais d'embarquement et de débarquement ;
- le cas échéant, la vérification du fonctionnement des portes palières et notamment leur fermeture et leur verrouillage ;
- le contrôle visuel du cheminement du câble.

En outre, pour les funiculaires à attaches découplables :

- le contrôle de l'état du montage de l'attache véhicule ;
- le contrôle du système de débrayage, d'embrayage et de traînage, afin notamment de détecter toute accumulation de neige, de givre, de glace ou tout corps étranger susceptibles de bloquer un véhicule.

c) Dans les véhicules :

- la vérification du fonctionnement des portes et notamment leur fermeture et leur verrouillage ;
- la présence des dispositifs de lutte contre l'incendie ;
- la présence de dispositifs d'aide à l'évacuation ;
- la vérification des liaisons phoniques.

S'il le juge nécessaire, et notamment en fonction des conditions météorologiques, l'exploitant complète cette liste.

Le cas échéant et avec l'accord du service de contrôle, une partie des contrôles quotidiens peut être réalisée et tracée au travers des automatismes de sécurité.

### **A.4.1.2 - Parcours de contrôle quotidien**

Au-delà d'une vitesse de 3,5 m/s, le parcours de contrôle doit s'effectuer sans usagers dans les cabines.

Le parcours de contrôle doit permettre de vérifier les points suivants :

- le cheminement du câble, l'orientation et la rotation des galets ;
- la voie ;
- le libre passage des véhicules (gabarits)... ;
- l'absence de givre, de neige ou d'autres obstacles susceptibles de mettre en danger l'exploitation tout le long de la voie ;
- l'absence de modifications de l'environnement telles que chutes de pierre, avalanches, coulées de terre, dégradation du tunnel, pouvant entraîner un danger pour l'installation ;
- le fonctionnement de l'éclairage du tunnel ;
- le bon état des protections de l'emprise de la voie.

Pour les funiculaires à attaches découplables, il doit permettre de vérifier que chaque attache découplable passe au moins une fois en gare.

### **A.4.1.3 - Contrôles pendant l'ouverture au public**

Pendant l'exploitation, une attention particulière sera portée à :

- l'écoute des bruits pour détecter un bruit anormal ;
- l'évolution des conditions climatiques ;
- la rotation de l'entraînement, des poulies et des galets dans les stations ;
- l'état des quais d'embarquement et de débarquement ;
- la circulation des véhicules dans les stations et en voie ;
- l'absence d'anomalies manifestes sur les véhicules ;
- la surveillance de la voie à l'avant des véhicules accompagnés.

Ces mesures seront adaptées pour les funiculaires automatiques sans présence de personnel sur l'installation.

### **A.4.1.4 - Contrôles en exploitation et parcours de contrôle après des événements particuliers**

Après des événements particuliers tels que tempête, givre, avalanches ou pannes, et préalablement à la remise en service du funiculaire, l'exploitant est tenu de procéder à des contrôles et, si nécessaire, à un parcours de contrôle, appropriés à la situation.

De plus, sur les funiculaires à attaches découplables, après la détection d'un coup de foudre, le câble tracteur doit être soumis à un contrôle visuel et à un contrôle électromagnétique.

## **A.4.2 - Contrôles hebdomadaires**

Le contrôle hebdomadaire a pour objet de vérifier le fonctionnement et l'état de certains dispositifs tels que le moteur de secours et les freins.

Les contrôles hebdomadaires comprennent :

- la vérification de l'état de propreté des quais, des fosses d'entretien et des véhicules afin d'éviter les amas de graisse ou de poussière ;
- la vérification du fonctionnement des boutons d'arrêt situés dans les zones non accessibles

- au public des gares (machinerie...) ;
- la vérification de l'arrêt du funiculaire par l'action d'un bouton d'arrêt de chaque type d'arrêt sécurisé (premier et deuxième frein de sécurité) ;
- un contrôle visuel détaillé des organes des freins ;
- un essai du moteur de secours après contrôle des niveaux d'eau, d'huile, de carburant ;
- un contrôle visuel des parties normalement accessibles sans démontage, des châssis et organes de roulement des véhicules, des freins de voie, des attaches des câbles et de ces derniers à proximité des attaches.

Contrôles supplémentaires pour les funiculaires à attaches découplables :

- un examen détaillé du cheminement du câble en gare et en voie ;
- un examen de l'état et du réglage des anti-dérailleurs et des rattrapages de câbles.

Contrôles supplémentaires pour les funiculaires en tunnel et ceux circulant en viaduc sans possibilité d'évacuation latérale :

- la vérification de l'état de propreté :
  - du dessous du véhicule, afin d'éviter un amas de graisse ou de poussière,
  - des frotteurs électriques à quai ou sous le véhicule.
- la vérification des circuits hydrauliques dans et sous le véhicule afin de détecter les éventuelles fuites d'huile et y remédier ;
- la vérification d'absence d'huile dans les armoires électriques.

S'il le juge nécessaire, l'exploitant complète cette liste.

### A.4.3 - Contrôles mensuels

Le contrôle mensuel a pour objet de :

- vérifier visuellement certaines parties des câbles et de leur environnement (appuis, culots...), les dispositifs de guidage des véhicules, les dispositifs de mise en tension, les véhicules et les moyens d'évacuation spécifiques à l'installation ;
- réaliser des essais destinés à vérifier l'efficacité des systèmes de freinage et du moteur de secours le cas échéant.

Les contrôles mensuels doivent notamment comprendre :

#### a) Un contrôle visuel des câbles et de leurs attaches

Les contrôles visuels des câbles ont pour objet la recherche de défauts manifestes en section courante et l'inspection détaillée des zones particulières des différents types de câbles : culots coulés, épissures, etc.

Ils doivent être réalisés par du personnel compétent.

Ils portent en particulier sur :

- l'épissure des câbles ;
- les câbles de tension ;
- les tambours d'attaches sans démontage ;
- les culots, consistant à :
  - vérifier la corrosion générale, le relâchement des fils et des torons sur un pas de câblage sans démontage ;
  - Vérifier le non-glissement du câble dans le culot par la mesure de la position du

repère de glissement.

**b) Autres contrôles visuels**

- des organes d'appui et de déviation des câbles en station ;
- pour les funiculaires à attaches découplables de la position relative des câbles et des détecteurs de position des câbles dans les zones de couplage et de découplage ;
- des moyens d'évacuation spécifiques à l'installation.

**c) Un essai :**

- des freins d'entraînement à vitesse normale ou réduite après accord du service de contrôle et véhicules vides avec mesure des distances ou des temps d'arrêt ;
- de déclenchement manuel des freins de voie à l'arrêt, ainsi que le bon fonctionnement des interrupteurs provoquant l'arrêt automatique des moteurs ;
- le cas échéant du moteur de secours couplé sur l'installation, source principale d'énergie coupée, avec vérification de la tension des batteries.

**d) De plus pour les funiculaires en tunnel :**

- l'état de propreté des armoires électriques de toutes les parties de l'installation,
- l'état de propreté du tunnel afin d'éviter les amas de graisse ou de poussière,
- le fonctionnement de l'éclairage de secours.

S'il le juge nécessaire, l'exploitant complète cette liste.

#### **A.4.4 - Contrôles à réaliser en cas d'interruption de l'exploitation pendant une durée supérieure à 1 mois**

Lorsque l'exploitation est interrompue pendant une durée supérieure à 1 mois, la reprise de l'exploitation doit être précédée des contrôles spécifiés aux articles 4.2 et 4.3.

#### **A.4.5 - Inspections spéciales**

Voir article 3 de la partie D

### **A.5 - STOCKAGE ET TRANSPORT DE MATÉRIAUX INFLAMMABLES PAR LES FUNICULAIRES EN TUNNEL**

Le stockage de matériaux inflammables est interdit dans les locaux en communication avec le tunnel, sur les quais et dans le tunnel sauf à les enfermer dans des enceintes coupe-feu une heure (REI 60).

Il est interdit de transporter des matériaux inflammables dans les véhicules. Cette interdiction peut être levée hors exploitation pour des opérations lourdes d'entretien sous réserve que ce transport s'effectue avec des consignes particulières.

## **A.6 - AFFICHAGE, SIGNALISATION ET BALISAGE POUR LES USAGERS**

### **A.6.1 - Affichage**

Les informations relatives à l'installation, affichées et librement consultables par les usagers avant l'accès à l'installation, doivent comporter au minimum les renseignements suivants :

- le nom du funiculaire ;
- le règlement de police du funiculaire ;
- l'horaire de fermeture au public.

Cette énumération peut être complétée par des informations relatives aux pistes, sentiers, etc.

### **A.6.2 - Signalisation**

#### **A.6.2.1 - Généralités**

La signalisation doit comporter au minimum les éléments suivants :

- Une signalisation appropriée doit renseigner les usagers sur les dispositions à prendre :
  - pour l'embarquement et le débarquement des véhicules ;
  - pendant leur transport en fonctionnement normal et en cas d'arrêt prolongé.
- Les panneaux de signalisation prévus dans le règlement d'exploitation.
- Pour les véhicules en tunnel :
  - Interdiction de transporter des matériaux inflammables,
  - En cas d'incendie : suivre les consignes du personnel.

#### **A.6.2.2 - Véhicules**

Dans chaque véhicule :

- Interdiction de fumer ;
- Ne rien jeter à l'extérieur ;
- Signalisation des moyens de lutte contre l'incendie et des dispositifs d'aide à l'évacuation ;
- Signalisation de la phonie entre véhicules et stations (ou PCC), éventuellement entre véhicules ou de l'appel entre voitures d'une même rame.

Pour les funiculaires à fonctionnement automatiques :

- consignes en cas d'arrêt ou d'incendie.

### **A.6.3 - Balisage**

Des délimitations, ou lorsqu'il n'est pas possible d'en installer, un marquage bien visible doit être mis en place pour interdire l'accès du public aux zones dangereuses (exemple fins de quai, bord des quais...).

## **A.7 - MARCHÉ HORS EXPLOITATION**

### **A.7.1 - Généralités**

Le niveau de sécurité du personnel doit être équivalent à celui des usagers. Le respect de cette exigence conduit à mettre en œuvre, dans le mode de marche « hors exploitation », les mêmes sécurités que pour les marches en exploitation et leurs possibilités de pontage doivent être identiques.

Toutefois, dans les cas où les opérations envisagées (maintenance, entretien, transport de personnel) sont incompatibles avec le maintien opérationnel de tout ou partie des sécurités (pontage), le respect de ce niveau de sécurité est réputé assuré par la formation du personnel dans les conditions exposées ci-après.

Le pontage des sécurités doit être limité au strict nécessaire à l'accomplissement de l'opération de maintenance ou d'entretien.

Afin d'éviter toute mise en marche intempestive, chaque opération d'entretien et de maintenance doit être préalablement organisée par l'exploitant et faire l'objet d'une procédure connue. Tous les opérateurs doivent pouvoir communiquer entre eux par la parole.

La marche hors exploitation n'est utilisable qu'en l'absence d'usagers sur l'installation. Ce mode de marche peut être décliné en deux types :

- marche pour l'utilisation du personnel et sans personnel dans une gare,
- marche à vitesse nominale hors sécurité.

dans le respect des principes généraux du présent chapitre et dans des conditions précisées ci-après.

### **A.7.2 - Marche sans personnel dans une gare.**

Cette marche est utilisée pour rejoindre ou quitter une gare sans personnel, ou pour acheminer du personnel en un point précis de la voie, à l'aide d'un véhicule du funiculaire.

Ce type de marche recouvre notamment ce qu'on appelle communément "marche en télécommande".

Pendant le parcours de contrôle, le personnel présent dans les véhicules doit être limité au strict nécessaire à l'exécution de l'opération. Toutefois, lorsque les conditions météorologiques observées depuis la fermeture au public n'amènent aucune suspicion de défaut sur la voie ou dans la gare sans personnel (absence de vent violent, d'orage, de neige ou de givre), l'exploitant pourra transporter le personnel nécessaire à l'exploitation, y compris d'autres installations et du domaine.

L'exploitant prend toutes les mesures utiles pour qu'en tout point de la voie le personnel effectuant ce parcours puisse être évacué ou s'auto-évacuer, et cela sans danger.

Seules les sécurités de la gare non surveillée identifiables depuis le poste de commande peuvent être mises hors service depuis ce même poste, après que la personne en charge des opérations de conduite se soit assurée qu'il est possible de le faire sans mettre en danger le personnel sur la voie.

Un affichage dans les gares non surveillées doit permettre d'éviter tout embarquement d'usagers.

### **A.7.3 - Marche à vitesse nominale "hors sécurité" pour les besoins de l'entretien**

Si ce type de marche existe, il permet d'effectuer des opérations particulières à vitesse nominale depuis le poste de commande avec possibilité de ponter individuellement ou par famille toutes les sécurités dès lors qu'elles sont identifiées.

Cette marche se fait obligatoirement avec une personne au poste de commande. Elle ne peut être engagée qu'après avoir eu l'assurance que personne n'est susceptible d'être en danger.

Le passage à ce type de marche doit se faire au moyen d'une clé et pour une durée limitée à une heure à partir de la mise « hors sécurité ». Au-delà de cette durée, la vitesse du funiculaire doit être automatiquement réduite à 1,5 m/s maximum.



## **PARTIE B - ÉVACUATION DES USAGERS DES FUNICULAIRES ET RÉCUPÉRATION DES VÉHICULES**



<b>PARTIE B - Évacuation des usagers des funiculaires et récupération des véhicules.....</b>	<b>26</b>
Préambule.....	27
B.1 - Prescriptions générales pour la récupération et l'évaluation.....	27
B.2 - Prescriptions pour l'information des usagers.....	27
B.2.1 - Nature de l'information.....	27
B.2.2 - Moyens d'information.....	27
B.3 - Prescriptions pour la récupération des véhicules.....	28
B.3.1 - Prescriptions générales pour la récupération.....	28
B.3.2 - Cas de défaillance des dispositifs de surveillance.....	28
B.3.3 - Conditions de mise en œuvre.....	28
B.3.4 - Récupération en cas d'incendie en véhicule.....	29
B.3.5 - Conditions de mise en œuvre de la récupération ultime des véhicules avec le moteur de secours.....	29
B.4 - Plan d'évacuation des usagers.....	30
B.4.1 - Généralités.....	30
B.4.2 - Contenu du plan d'évacuation.....	30
B.4.3 - Dispositions communes aux différentes méthodes.....	31
B.4.3.1 - Accessibilité.....	31
B.4.3.2 - Prescriptions générales de sécurité.....	31
B.4.3.3 - Sécurité du personnel.....	31
B.4.3.4 - Participation des usagers.....	31
B.4.3.5 - Éclairage.....	32
B.4.4 - Évacuation verticale au sol depuis un viaduc.....	32
B.4.4.1 - Sections de voie.....	32
B.4.4.2 - Communication.....	32
B.4.4.3 - Matériel.....	32
B.4.5 - Emploi de l'hélicoptère.....	32
B.5 - Formation, instruction et entraînement des intervenants aux opérations d'évacuation.	33

## PRÉAMBULE

La présente partie précise les prescriptions relatives aux opérations d'évacuation des usagers et de récupération des véhicules.

Les dispositions arrêtées pour l'évacuation des usagers d'un funiculaire doivent être formulées dans un document établi par l'exploitant et dénommé plan d'évacuation.

Ce document doit regrouper toutes les dispositions relatives aux moyens humains et matériels et aux procédures à mettre en œuvre pour l'évacuation des usagers du funiculaire. Il doit être porté à la connaissance du personnel appelé à intervenir, lequel doit avoir reçu une formation adéquate.

## B.1 - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES POUR LA RÉCUPÉRATION ET L'ÉVALUATION

En cas d'arrêt inopiné du funiculaire et de constat de l'impossibilité de sa remise en route au moyen des commandes d'exploitation liées au service normal, l'exploitant doit tout d'abord informer et rassurer les usagers.

Dans la demi-heure suivant l'arrêt, il doit :

- soit commencer la récupération des véhicules,
- soit déclencher l'évacuation des usagers.

L'exploitant peut toutefois :

- différer le déclenchement de l'évacuation des usagers s'il a la garantie de pouvoir mettre en œuvre la récupération des véhicules dans les circonstances du moment ;
- poursuivre les travaux préparatoires à la récupération des véhicules pendant l'exécution de l'évacuation des usagers et interrompre cette dernière lorsque la récupération des véhicules devient possible.

## B.2 - PRESCRIPTIONS POUR L'INFORMATION DES USAGERS

### B.2.1 - Nature de l'information

l'information des usagers consiste :

- à établir avec ceux-ci dans les meilleurs délais un contact destiné à les rassurer et à leur indiquer la conduite à tenir ;
- à leur indiquer le déroulement des opérations entreprises pour remédier à la situation en cas d'évacuation.

Elle peut concerner la durée d'immobilisation prévue, en fonction de l'appréciation de la situation par l'exploitant.

l'information est renouvelée aussi souvent que nécessaire.

### B.2.2 - Moyens d'information

Cette information peut se faire notamment :

- depuis le sol par le personnel dépêché à cet effet et muni si nécessaire de porte-voix,
- par une sonorisation des véhicules,
- par les cabiniers des véhicules accompagnés.

Les dispositions retenues doivent permettre de communiquer l'information de façon claire et intelligible quelle que soit la position des véhicules sur la ligne et même dans des conditions météorologiques défavorables.

Les appareillages fixes sont spécialement conçus et installés pour résister convenablement aux intempéries. Ils permettent de communiquer depuis le poste de commande ou un poste de surveillance.

Dans les véhicules accompagnés, une liaison phonique bilatérale doit pouvoir être établie entre ceux-ci et le poste de commande.

Dans les funiculaires à fonctionnement automatique, cette liaison est établie avec un poste de surveillance.

Le fonctionnement des dispositifs ci-dessus mentionnés doit être vérifié périodiquement.

## **B.3 - PRESCRIPTIONS POUR LA RÉCUPÉRATION DES VÉHICULES**

### **B.3.1 - Prescriptions générales pour la récupération**

La récupération de tous les véhicules doit se faire dans un délai de 1h30 à partir de l'arrêt du funiculaire.

Selon les mesures retenues et les circonstances, la récupération des véhicules s'effectue avec l'entraînement principal, auxiliaire ou de secours ou bien en utilisant la gravité ou tout autre dispositif complémentaire.

Les procédures de mise en œuvre doivent clairement indiquer les manœuvres à effectuer et les vitesses à ne pas dépasser.

Pour les installations pour lesquelles l'évacuation est exclusivement basée sur la mise en œuvre d'un concept de récupération intégrée, ce délai est porté à 3h30.

On désigne par « récupération intégrée » l'ensemble des dispositions de conception et des procédures particulières associées qui permet d'assurer en exploitation et en toute circonstance le retour en station de tous les véhicules. Ces dispositions et ces procédures doivent être élaborées à partir d'une étude de sécurité particulière qui permette d'identifier de façon exhaustive tous les désordres et scénarios susceptibles d'empêcher ce retour en station des véhicules afin d'y remédier au moyen de solutions fiables et sécuritaires.

### **B.3.2 - Cas de défaillance des dispositifs de surveillance**

La récupération des véhicules se fait avec les dispositifs de surveillance en service. Toutefois, si ceux-ci sont défaillants, elle doit rester possible en prenant les mesures nécessaires pour compenser la mise hors service de tout ou partie de ces dispositifs, conformément aux prescriptions de l'article 3.2 de la partie A du présent document relatives aux modalités d'exploitation en cas de circonstances exceptionnelles.

### **B.3.3 - Conditions de mise en œuvre**

Le démarrage de la procédure de récupération ne peut commencer qu'après vérification de l'absence de danger pour le personnel et les usagers.

En cas d'interruption d'une opération d'évacuation afin de procéder à la récupération des véhicules, on tiendra compte du personnel et des usagers en cours d'évacuation.

### B.3.4 - Récupération en cas d'incendie en véhicule

Pour les appareils suivants :

- Funiculaires circulant en tunnel ayant une longueur supérieure à 300 m ou dont les zones d'évacuation sont distantes de plus de 300 m ;

La règle générale est de récupérer les véhicules sans diminution de vitesse.

Pour les autres appareils, l'analyse de risque existante, ou a minima celle élaborée dans le cadre de l'article G.1 du présent guide, doit indiquer comment est pris en compte le risque d'incendie en véhicule.

### B.3.5 - Conditions de mise en œuvre de la récupération ultime des véhicules avec le moteur de secours

Le démarrage de la procédure de récupération ultime ne peut commencer qu'après vérification de l'absence de danger pour le personnel et les usagers.

En cas d'interruption d'une opération d'évacuation afin de procéder à la récupération des véhicules, on tiendra compte du personnel et des usagers en cours d'évacuation.

En cas de mise en œuvre de la récupération ultime des véhicules en marche secours, aucune sécurité n'étant active, les mesures d'accompagnement suivantes doivent être prises :

- Configuration :
  - Plus d'embarquement des usagers ;
  - Tension : sur les installations pour lesquelles l'adhérence n'est pas assurée dans toute la plage de fonctionnement du lorry, une consigne d'exploitation doit définir les conditions de pontage de cette fonction.
- Liste minimale des éléments à surveiller :
  - surveillance de la ligne ;
  - Surveillance de l'arrivée correcte des véhicules en gare (position, vitesse) ;
  - Pour les funiculaires débrayables, surveillance du bon accouplement et du bon désaccouplement des véhicules en gare ;
  - Surveillance de la vitesse du câble ;
  - Surveillance des freins et des pistes de freinage.
- Moyens humains :
  - La mise en œuvre de cette démarche est décidée au niveau défini par le système de gestion de la sécurité de l'exploitant qui prévoit par ailleurs les fonctions nécessaires à cette marche ainsi que les moyens humains nécessaires ;
  - Au minimum, les personnels suivants doivent être prévus :
    - 1 personne devant la vanne d'arrêt ;
    - 1 personne au poste de pilotage de la marche secours de récupération d'urgence ;
    - du personnel en nombre suffisant et équipé d'un moyen de communication réparti sur la ligne pour la surveiller ;
    - 1 personne devant les freins (surveillance position) ;
    - 1 personne dans chaque gare pour surveiller l'arrivée des véhicules.

## B.4 - PLAN D'ÉVACUATION DES USAGERS

### B.4.1 - Généralités

La mise au point de l'organisation des opérations d'évacuation doit aboutir à l'établissement par l'exploitant du plan d'évacuation ou par celui qui est responsable du plan d'intervention et de sécurité.

En règle générale, l'évacuation des usagers s'effectue au moyen d'un cheminement suivant la voie.

Pour les funiculaires en viaduc sans possibilité de cheminement, une évacuation verticale devient obligatoire.

l'élaboration de ce plan doit intégrer les préoccupations liées à la sécurité du personnel.

Les modalités de ce plan peuvent évoluer en fonction des évolutions intervenues dans la manière d'exploiter, dans le matériel ainsi que dans l'organigramme des équipes. La mise à jour du plan doit être prévue régulièrement pour tenir compte de ces évolutions. De la même manière, il doit être tenu compte du retour d'expérience apporté par des exercices ou des évacuations réelles. Chaque opération d'évacuation doit faire l'objet d'un bilan de la part de l'exploitant.

La durée prévisionnelle totale de l'ensemble des opérations, fixée dans le plan d'évacuation ne doit pas dépasser 3h30. Si la situation ou le type de l'installation l'exige, une valeur inférieure doit être fixée.

Dans la mesure où le personnel de l'exploitation ne suffit pas pour respecter la durée d'évacuation, l'exploitant pourra faire appel à des moyens extérieurs. Dans ce cas, la disponibilité de ces moyens doit être garantie par le biais de conventions de mise à disposition passées entre les parties respectives.

Le décompte du temps va de l'immobilisation du funiculaire à l'arrivée en lieu sûr du dernier usager évacué. Depuis ce lieu, l'exploitant maintient, au besoin, une assistance aux usagers jusqu'à ce qu'ils aient retrouvé leur autonomie initiale. Le plan d'évacuation contient, si nécessaire, des précisions à ce sujet.

Chaque opération d'évacuation doit faire l'objet d'un bilan de la part de l'exploitant.

### B.4.2 - Contenu du plan d'évacuation

Ce document doit aborder les points suivants :

- La fixation de la durée prévisionnelle des opérations et du délai maximal de réflexion ;
- La définition des objectifs de l'opération d'évacuation en précisant les lieux sûrs pour le repli des usagers et les cheminements correspondants, les caractéristiques de la voie, le nombre maximum de véhicules et d'usagers en voie, etc. ;
- La définition des méthodes adoptées sur les différentes sections du funiculaire qui seront précisées sur un profil en long : évacuation par les cheminements aménagés le long de la voie, évacuation particulière au droit des viaducs ;
- Pour les véhicules non accompagnés (funiculaires à fonctionnement automatique), l'indication des possibilités d'accès aux véhicules ;
- Les moyens d'alerte des intervenants, mise en place des moyens de transmission nécessaires, modalités d'information des usagers ;
- La constitution des équipes d'évacuation, en nombre suffisant pour encadrer les usagers, en complément du cabinier si nécessaire ou s'il n'y en a pas, désignation des sections de voie dont elles sont respectivement responsables, détail du matériel affecté à chacune d'elles et lieu du stockage et en particulier le matériel d'éclairage de secours pour les funiculaires en tunnel, modalités de leur transport à pied d'œuvre ;
- Le minutage de la mission de chaque équipe (rassemblement, répartition des missions et du

matériel, transport à pied d'œuvre, accès aux véhicules, descente sur le cheminement d'évacuation et prise en charge des usagers jusqu'à leur retour aux lieux sûrs fixés à l'avance, retour de l'équipe) établi pour le cas le plus défavorable ;

- Les dispositions retenues pour la vérification et le rangement du matériel après utilisation ;
- En outre, on précisera dans une annexe au plan d'évacuation :
  - la liste récapitulative des moyens humains de l'exploitant prévus et la manière de les mobiliser,
  - la liste récapitulative des matériels de l'exploitant prévus et leurs lieux de stockage.

## **B.4.3 - Dispositions communes aux différentes méthodes**

### **B.4.3.1 - Accessibilité**

La voie et les véhicules doivent rester accessibles pour permettre une réalisation aisée et sûre des opérations prévues (accès du personnel aux véhicules, cheminements...).

Les zones de réception des usagers sur le cheminement ou au sol en cas d'évacuation verticale dans le cas de viaduc ainsi que les cheminements jusqu'aux lieux sûrs doivent être praticables en sécurité.

### **B.4.3.2 - Prescriptions générales de sécurité**

Pendant l'évacuation des usagers, le personnel doit s'assurer du maintien de l'arrêt du funiculaire. Il doit assister les usagers lors de l'accès aux dispositifs d'évacuation et lors de leur mise en sécurité.

l'évacuation d'un usager ne doit pas compromettre la sécurité des autres occupants en attente d'évacuation.

Si l'installation est susceptible de transporter des personnes handicapées ou blessées, leur évacuation doit être prévue.

### **B.4.3.3 - Sécurité du personnel**

Pour les funiculaires en viaduc lorsqu'une évacuation verticale est prévue, pendant toutes les phases de l'opération les méthodes mises en œuvre doivent prendre en compte à tout moment une éventuelle défaillance du personnel de manière à maîtriser les risques, particulièrement le risque de chute. On veillera notamment à ce que le personnel ne soit pas en danger et ne mette pas en danger les usagers s'il vient à lâcher les commandes du matériel ou les cordes.

Le cas échéant, les intervenants doivent pouvoir s'auto-évacuer en respectant les règles de sécurité de l'alpinisme.

### **B.4.3.4 - Participation des usagers**

l'évacuation verticale ne doit pas nécessiter une participation active des usagers.

Toutefois, une participation éventuelle de leur part pourra être admise si elle ne risque pas de compromettre ni la sécurité ni l'exécution du plan d'évacuation.

La possibilité pour les usagers de s'auto-évacuer d'un véhicule est conditionnée à la réalisation d'une analyse de risque spécifique, tenant compte des caractéristiques du véhicule, de la voie, du cheminement d'évacuation...

### **B.4.3.5 - Éclairage**

Dans tous les cas et même si l'installation ne doit pas être exploitée normalement de nuit, des mesures doivent être prises pour permettre d'évacuer la nuit, soit à l'aide du funiculaire, soit avec les moyens d'évacuation, des usagers en détresse dans les stations ou les véhicules. Il doit être prévu pour cela un éclairage qui peut être portatif :

- dans les stations ;
- sur la voie ;
- dans les véhicules accompagnés.

Cet éclairage doit être prévu (nombre, type, répartition, etc.) dans le cadre du plan d'évacuation pour être mis à la disposition des équipes de secours et éventuellement des usagers.

Dans le cas des funiculaires en tunnel et même si celui-ci est éclairé en exploitation normale, des moyens d'éclairage de secours adaptés doivent être prévus.

## **B.4.4 - Évacuation verticale au sol depuis un viaduc**

### **B.4.4.1 - Sections de voie**

L'évacuation est effectuée par le cabinier ou par une ou plusieurs équipes qui doivent pouvoir rejoindre le véhicule immobilisé.

Chaque section où des équipes d'évacuation doivent intervenir est définie en fonction du nombre maximum d'usagers pouvant s'y trouver, en considérant le matériel nécessaire, les difficultés d'accès des sauveteurs et les difficultés du terrain.

Le nombre d'agents et le temps maximum nécessaires doivent être clairement indiqués et justifiés dans le plan d'évacuation.

### **B.4.4.2 - Communication**

Le personnel d'évacuation dans les véhicules doit pouvoir communiquer avec l'équipe au sol.

### **B.4.4.3 - Matériel**

Pour les opérations d'évacuation au sol, le personnel doit utiliser des équipements de protection individuelle (EPI) contre le risque de chute, et des descenseurs pour l'évacuation des usagers au sol.

Le matériel doit être utilisé, stocké, entretenu, vérifié, éprouvé, et réformé conformément aux normes, aux préconisations du constructeur et au plan d'évacuation.

La compatibilité de tout élément de remplacement ou pièce de rechange doit être vérifiée.

Le matériel doit pouvoir être identifié sans risque de confusion.

## **B.4.5 - Emploi de l'hélicoptère**

Si l'emploi de l'hélicoptère est prévu, une procédure spécifique d'évacuation doit être élaborée en concertation entre l'exploitant et la compagnie de vol dans le respect de la réglementation aviation civile.



## **B.5 - FORMATION, INSTRUCTION ET ENTRAÎNEMENT DES INTERVENANTS AUX OPÉRATIONS D'ÉVACUATION**

Les intervenants aux opérations d'évacuation doivent posséder les compétences requises pour les tâches qui leur sont confiées, afin que leur sécurité et celle des personnes transportées soient parfaitement assurées. L'exploitant apprécie la compétence nécessaire à partir de l'aptitude médicale à ce travail d'une part et de l'aptitude professionnelle d'autre part.

Par ailleurs, les intervenants doivent :

- avoir suivi avec succès une formation à ce type de travail, organisée, soit par l'exploitant lui-même, soit par un organisme spécialisé ;
- posséder une instruction précise sur le plan d'évacuation en général et sur le rôle particulier à remplir, et comportant notamment le maniement des matériels à mettre en œuvre pour chaque évacuation ;
- suivre un entraînement régulier à cette mission au sein de l'équipe d'évacuation. Cet entraînement a pour objectif de préparer les intervenants à cette tâche particulière et doit être réalisé au moins une fois par an. Il permet de tester la mise en œuvre des moyens, des matériels et des procédures, et de traiter les éventuelles mises au point en fonction des difficultés rencontrées.

## **PARTIE C - RÈGLEMENT DE POLICE DES FUNICULAIRES**



<b>PARTIE C - Règlement de police des funiculaires.....</b>	<b>34</b>
Préambule.....	35
C.1 - Modalités d'accès et de transport.....	36
C.1.1 - Règles d'admission.....	36
C.1.2 - Transport des enfants.....	36
C.1.3 - Transport des personnes handicapées.....	36
C.1.4 - Engins de glisse, bagages et animaux.....	37
C.1.5 - Interdictions diverses.....	37
C.2 - Accidents et incidents de service.....	37
C.3 - Salubrité, sécurité et ordre public.....	37
C.4 - Exclusions et sanctions.....	38

## PRÉAMBULE

La présente partie précise les prescriptions relatives aux opérations d'évacuation des usagers et de récupération des véhicules.

Le règlement de police fixe les conditions dans lesquelles le transport des usagers et des charges est effectué afin d'assurer le bon ordre et la sécurité du transport. Ces dispositions, qui sont adaptées à l'exploitation et à l'installation concernée, précisent notamment :

- les modalités d'accès aux installations et de transport des usagers s'agissant notamment des personnes à mobilité réduite ;
- la conduite à tenir par les usagers en cas de survenance d'accident ou d'incident ainsi que celle exigée en vue d'assurer le maintien de la salubrité, la sécurité et la tranquillité publiques dans l'ensemble de l'installation et durant le transport.

Les dispositions particulières adaptées à l'installation sont proposées par l'exploitant et soumises à l'avis conforme du préfet préalablement à son entrée en vigueur. Il en est de même en cas de modification de ce règlement.

### **Article R342-11 du code du tourisme**

Toute modification du règlement de police d'une remontée mécanique ou d'un tapis roulant fait l'objet, préalablement à son entrée en vigueur, d'une approbation par le préfet.

Ces dispositions sont portées à la connaissance du public par un affichage visible au départ de l'installation.

Pour l'élaboration du règlement de police des funiculaires relevant du décret STPG, les textes ci-dessous sont applicables.

### **Décret n°2016-541 du 3 mai 2016 relatif à la sûreté et aux règles de conduite dans les transports ferroviaires ou guidés et certains autres transports publics**

**Art. 2 :** « Les mesures de police destinées à assurer le bon ordre et la sécurité publique dans les parties des gares et de leurs dépendances accessibles au public sont réglées par des arrêtés du préfet du département ».

Ces mesures visent notamment l'entrée, le stationnement, y compris les règles relatives au paiement ou à la limitation de durée autorisée du stationnement d'un véhicule, ainsi que la circulation des véhicules destinés soit au transport des personnes, soit au transport des marchandises, dans les cours ouvertes à la circulation publique dépendant du domaine public ferroviaire.

Pour le règlement de police des funiculaires de montagne, l'article R342-19 du code du tourisme renvoie au décret n°2016-541 du 3 mai 2016.

### **Article R342-19 du code du tourisme Modifié par Décret n°2016-541 du 3 mai 2016 - art. 28.**

Les articles 2, 3, 5, 8, 9, 10 et 13 à 19, le 1° de l'article 20 et les articles 23 à 26 du décret n° 2016-541 du 3 mai 2016 relatif à la sûreté et aux règles de conduite dans les transports ferroviaires ou guidés et certains autres transports publics sont applicables aux services de remontées mécaniques et de tapis roulants.

### **Circulaire du 5 septembre 2011 relative au règlement de police applicable aux remontées mécaniques relevant du code du tourisme et aux tapis roulants mentionnés à l'article L.342-17-1 du code du tourisme**

Comme toute mesure de police, le règlement de police d'une remontée mécanique ou d'un tapis roulant a pour finalité de fixer les mesures préventives visant à assurer le maintien du bon ordre public dans ces installations et notamment la sécurité des usagers lors de leur accès, de leur transport et de leur débarquement.».

Le règlement de police du funiculaire doit être adapté pour tenir compte de l'environnement spécifique à chaque installation.

## C.1 - MODALITÉS D'ACCÈS ET DE TRANSPORT

### C.1.1 - Règles d'admission

Les usagers doivent se comporter de manière à ne pas compromettre leur sécurité, celle des autres personnes, ni celle du funiculaire. Ils ne doivent en aucun cas gêner le déroulement de l'exploitation. Il leur est notamment demandé de :

- se conformer strictement aux instructions du règlement de police, ainsi qu'à toutes celles données par le personnel ;
- se conformer aux indications qui leur sont destinées et qui sont portées à leur connaissance par des panneaux dotés de symboles (pictogrammes) ou par le personnel ;
- se conformer aux informations données par affichage ou par le personnel sur la conduite à tenir en cas d'incendie ;
- accéder seulement aux parties d'installations et locaux de l'entreprise qui leur sont autorisés, conformément à la signalisation ;
- suivre les cheminements indiqués, n'embarquer et ne débarquer qu'aux emplacements prévus à cet effet ;
- ne pas tenir des objets hors du véhicule, ni en jeter à l'extérieur ;
- quitter sans délai l'aire réservée au débarquement dans le sens indiqué par les panneaux, une fois le trajet accompli ;
- ne pas fumer dans les stations et les véhicules ;
- ne pas transporter de matières inflammables dans les funiculaires en tunnel ;
- ne pas actionner abusivement les dispositifs d'arrêt ni les extincteurs ;
- ne pas détériorer les installations, ni les dégrader ;
- ne pas entraver la bonne marche du funiculaire ;
- ne pas utiliser abusivement les marteaux d'évacuation de secours et le déverrouillage des portes (funiculaires automatiques).

### C.1.2 - Transport des enfants

Les enfants restent placés sous la responsabilité de leurs parents ou des personnes auxquelles ceux-ci en ont délégué la garde (amis, moniteurs...) à qui il appartient :

- d'apprécier l'aptitude des enfants à emprunter les installations de la station, et de s'organiser en conséquence ;
- d'informer les enfants sur les règles d'usage des installations et de les alerter sur les attitudes à avoir et les erreurs à ne pas commettre notamment en cas d'arrêt.

Les enfants, quelle que soit leur taille, comptent pour une personne.

### C.1.3 - Transport des personnes handicapées

l'exploitant définit les conditions de transport des personnes handicapées en fonction des caractéristiques du funiculaire, de la nature du handicap et du nombre de personnes handicapées admises simultanément dans chaque véhicule.

La personne handicapée ou son accompagnant a la possibilité de porter à la connaissance de l'exploitant, avant le transport, la nature de son handicap et son besoin éventuel d'assistance complémentaire.

### **C.1.4 - Engins de glisse, bagages et animaux**

Si la place le permet, l'utilisateur est autorisé à transporter avec lui un bagage à main (objets facilement transportables, légers et non encombrants), ainsi qu'un engin de glisse et des bâtons. Le transport des autres bagages et objets divers peut être admis si la sécurité des personnes et du funiculaire n'est pas mise en cause.

Les animaux peuvent être transportés aux conditions suivantes :

- leur transport ne porte pas atteinte à la sécurité de l'exploitation,
- le détenteur les maintient sous bonne garde pendant le transport,
- les autres voyageurs n'y voient pas d'inconvénient,
- leur évacuation doit être prévue.

### **C.1.5 - Interdictions diverses**

Sont interdits :

- le dépôt ou l'abandon d'objets quelconques dans l'installation ;
- le stockage, le transport et la manipulation de produits inflammables, explosifs, ou toxiques. Toutefois, cette interdiction peut être levée, sous réserve que ce transport s'effectue avec des consignes particulières ;
- les objets portant atteinte à la sûreté et la sécurité des usagers et du personnel ;
- l'accès aux boutons d'arrêt et aux armoires électriques.

## **C.2 - ACCIDENTS ET INCIDENTS DE SERVICE**

En cas d'arrêt en voie les usagers doivent garder leur calme, attendre les instructions du personnel et ne pas chercher à quitter le véhicule sans y être invités.

Les témoins d'accident ou d'incident de service doivent en informer immédiatement le personnel d'exploitation.

Des réclamations peuvent être formulées auprès de l'exploitant. A cet effet, ce dernier doit tenir à disposition des usagers un registre des réclamations qui peut être commun à plusieurs installations.

## **C.3 - SALUBRITÉ, SÉCURITÉ ET ORDRE PUBLIC**

Tout usager doit respecter toutes les règles de droit commun ayant pour but le respect des bonnes mœurs, de la salubrité, de l'ordre et de la sécurité publics dans les installations, dont les gares et dépendances accessibles au public.

Sont interdits tous les agissements de nature à porter atteinte au bon ordre ou à la sécurité notamment :

- la consommation d'alcool ou de boissons alcoolisées en dehors des lieux prévus à cet effet (bar...) et dûment autorisés ;
- l'état d'ivresse ;
- les injures, rixes et attroupements ;
- les comportements et attitudes de nature à perturber le bon fonctionnement du service ;
- les infractions aux règles d'hygiène et de salubrité publique ;
- la mendicité et les sollicitations de quelque nature que ce soit ;
- la vente d'articles divers par des personnes autres que celles autorisées ;
- l'apposition d'affiches, tracts ou prospectus ;

- le fait de procéder par quelque moyen que ce soit, à des inscriptions, signes ou dessins sur le sol, les murs ou bâtiments ou sur les véhicules ;
- la collecte, la diffusion ou la distribution de quelque manière que ce soit de tous objets ou écrits ;
- l'utilisation d'appareils ou instruments sonores.

## **C.4 - EXCLUSIONS ET SANCTIONS**

Le non-respect des instructions du personnel et du règlement de police peuvent entraîner des sanctions ou des exclusions.

Les infractions aux dispositions du règlement de police sont constatées et réprimées dans les conditions prévues aux articles L 2241-1 à L 2241-7 du code des transports, à l'article R 342-20 du code du tourisme et au décret n° 2016-541 du 3 mai 2016 relatif à la sûreté et aux règles de conduite dans les transports ferroviaires ou guidés et certains autres transports publics.

Les agents de l'exploitant assermentés et habilités à constater les infractions au présent règlement et à la réglementation relative à la police et à la sécurité dans les services de transport public de personnes, peuvent percevoir l'indemnité forfaitaire prévue aux articles 529-4 et suivants du code de procédure pénale. A défaut de paiement immédiat entre ses mains, l'agent dresse un procès verbal.

A titre de mesure conservatoire pour assurer la sécurité, les contrevenants peuvent se voir interdire l'accès aux installations.

## PARTIE D - INSPECTIONS PÉRIODIQUES DES FUNICULAIRES



<b>PARTIE D - Inspections périodiques des funiculaires.....</b>	<b>39</b>
Préambule.....	40
D.1 - Généralités.....	40
D.2 - Inspections annuelles.....	41
D.2.1 - Ouvrages de Génie Civil.....	42
D.2.2 - Voie.....	42
D.2.3 - Mécanique.....	42
D.2.4 - Essais de freinage.....	43
D.2.5 - Dispositifs de sécurité, de surveillance et de signalisation.....	44
D.2.6 - Déplacement des chapeaux de gendarme.....	44
D.2.7 - Véhicules.....	44
D.2.8 - Contrôle des câbles et de leurs attaches d'extrémité.....	45
D.2.9 - Autres contrôles visuels.....	45
D.2.10 - Vérification du serrage de la connectique des armoires électriques.....	45
D.2.11 - Dispositifs relatifs à la récupération intégrée.....	45
D.3 - Inspections spéciales.....	45
D.3.1 - Pour les funiculaires à attaches découplables.....	45
D.3.2 - Inspection détaillée sur les ouvrages d'art.....	45



## PRÉAMBULE

La présente partie précise le contenu des différentes inspections périodiques auxquelles doivent être soumis les funiculaires.

### **Article R342-13 du code du tourisme**

Afin de vérifier leur état de fonctionnement et d'entretien, les remontées mécaniques et les tapis roulants font l'objet de contrôles réalisés par l'exploitant et de vérifications réalisées par les personnes mentionnées à l'article R. 342-14. Pour chaque type d'installation, un arrêté du ministre chargé des transports précise les modalités de ces contrôles et vérifications ainsi que les modalités suivant lesquelles les services de contrôle mentionnés à l'article R. 342-8 sont préalablement informés.

l'exploitant transmet au préfet le compte rendu des contrôles et vérifications effectués et les attestations correspondantes.

## D.1 - GÉNÉRALITÉS

Les inspections périodiques des funiculaires comprennent :

- a) des inspections annuelles,
- b) des inspections spéciales,
- c) des grandes inspections,
- d) des inspections des câbles et de leurs attaches.

Les inspections annuelles et les inspections spéciales sont détaillées dans la présente partie.

Les grandes inspections font l'objet de la partie E du présent document.

Les inspections des câbles et de leurs attaches d'extrémité font l'objet de la partie H du présent document.

Dans les cas prévus par le présent guide, l'exploitant fait réaliser :

- les contrôles non destructifs, à l'exception des contrôles visuels et des contrôles de câble, par des personnes titulaires de la qualification COFREND 2 ou d'une qualification équivalente ;
- les contrôles non destructifs et les inspections périodiques des câbles par un vérificateur agréé au titre de contrôleur de câbles.

Le remplacement éventuel des composants de sécurité dans le cadre des inspections périodiques doit respecter les prescriptions définies dans la partie F du présent document.

Les inspections périodiques doivent être réalisées à des intervalles définis dans le présent guide, en tenant compte des documents fournis par le constructeur.

Ces intervalles entre inspections périodiques doivent être adaptés si les spécificités de l'installation le justifient.

Un plan d'inspections prévoyant des périodicités différentes peut par ailleurs être proposé par l'exploitant au service du contrôle. Ce plan d'inspections devra être justifié au regard de sa cohérence avec le référentiel de conception et être couvert par le marquage CE des composants de sécurité correspondant.

Cette possibilité est encadrée par les dispositions suivantes :

- La cohérence du référentiel s'entend au niveau de chaque composant comme une adéquation entre les règles de conception et celles de suivi dans le temps (maintenance). Il est possible au niveau d'une installation d'avoir un plan d'inspection mixant différents référentiels.
- Le référentiel retenu pour chaque composant pour lequel des périodicités alternatives sont proposées doit être explicité par le constructeur ;
- Le plan d'inspections (par exemple formalisé dans les notices « constructeurs ») doit établir clairement les modalités et les échéances d'entretien et de contrôles des composants considérés. Elles doivent être appliquées intégralement pour offrir la possibilité d'avoir des périodicités d'inspections différentes de celles du présent guide.
- Pour le génie-civil, si des échéances d'inspection différentes de celles du présent guide sont proposées, elles doivent être couvertes par une évaluation de conformité CE des structures correspondantes.
- La prise en compte du plan d'inspections dans l'évaluation de conformité CE des composants doit apparaître clairement, de même que leurs évolutions significatives.

Toute inspection périodique donne lieu à l'établissement d'un rapport adressé aux services de l'État en charge du contrôle.

Un exemplaire des rapports associés aux grandes inspections ainsi qu'aux inspections réalisées par un vérificateur agréé est transmis au service de contrôle.

Les rapports associés aux autres inspections périodiques sont conservés par l'exploitant qui adresse annuellement au service de contrôle une synthèse de l'ensemble des inspections réalisées sur ses installations.

Le service de contrôle peut demander communication de tout rapport dont il n'aurait pas été destinataire.

## D.2 - INSPECTIONS ANNUELLES

Les funiculaires doivent être soumis, au moins une fois par an, à une inspection complète comprenant des contrôles visuels sans démontage généralement réalisés par les exploitants et des essais.

Les essais de frein dans les différents cas de charge et les inspections et essais des dispositifs de sécurité doivent être réalisés par un Technicien d'Inspection Annuelle agréé, selon une procédure pré-établie et donner lieu à l'établissement d'un procès-verbal d'essais.

L'année de réalisation d'une grande inspection, l'inspection annuelle est réalisée lorsque les opérations de cette grande inspection sont achevées.

A la mise en exploitation d'un funiculaire, une procédure d'inspection annuelle doit être établie, généralement par le maître d'œuvre agréé sur la base des documents fournis par le constructeur.

Cette procédure est exigible pour les funiculaires mis en exploitation après le 11/03/2008 (première version guide RM5),

Pour ces installations, les contrôles et essais fonctionnels prévus à l'article 2.5 ci-après relatif aux dispositifs de sécurité, de surveillance et de signalisation peuvent être adaptés en fonction de ces mêmes documents, y compris dans leur périodicité.

En outre, l'exploitant établit chaque année un rapport de synthèse de toutes les opérations faites dans le cadre de l'inspection annuelle. Ces opérations sont a minima celles décrites dans les articles ci-dessous.

## D.2.1 - Ouvrages de Génie Civil

Les ouvrages de génie civil doivent être soumis à un contrôle visuel :

- des stations et ouvrages de voie, des constructions en béton et en acier, ainsi que de toutes les autres constructions et équipements techniques, comme les échelles, les passerelles, les dispositifs de protection anti-chute et les plates-formes de travail ;
- de la partie visible des fondations (tirants et boulons d'ancrage) ;
- des viaducs et des tunnels, des murs de soutènement et des parois rocheuses.

## D.2.2 - Voie

Les éléments suivants doivent être soumis à un contrôle visuel :

- fixations (éclisses et boulons d'ancrage) ;
- rails, guidages, ouvrages de roulement en béton (usure, vrillage, écartement de voie, profil ...) ;
- traverses et leurs fixations ;
- appareils de voie (aiguillages, appareils de dilatation) ;
- ballast (état, bourrage).

## D.2.3 - Mécanique

Les parties mécaniques des funiculaires doivent être soumises à :

- un contrôle visuel des dispositifs de protection des travailleurs ;
- un contrôle visuel et un essai fonctionnel dans les différents cas de charge des différents moteurs et des composants des différentes configurations d'entraînement (entraînement principal, auxiliaire et de secours) et consignation des résultats obtenus ;
- un contrôle visuel et un essai fonctionnel de chacun des freins, y compris des freins de voie avec contrôle des différents modes de déclenchement et consignation des résultats obtenus ;
- les essais de frein de voie peuvent être adaptés avec l'accord du service de contrôle.
- un contrôle du déclenchement automatique pour les freins de voie ;
- un contrôle visuel des galets, trains de galets ainsi que de leurs dispositifs de sécurité ;
- pour les funiculaires à attaches découplables, une vérification des cotes fonctionnelles et du réglage des éventuels dispositifs d'embrayage et de débrayage ;

Le dispositif de mise en tension doit au moins faire l'objet :

- d'un contrôle visuel de l'intégrité du dispositif et du libre fonctionnement des parties mobiles ;
- d'un essai des clapets, des limiteurs de pression réglables et des vannes parachute s'ils existent ;
- d'un relevé des valeurs de pression.

## D.2.4 - Essais de freinage

Des essais représentatifs des différents cas d'exploitation de l'installation sont réalisés pour chacun des freins de sécurité afin de vérifier que les décélérations engendrées respectent les limites définies ci-après.

- essais des freins d'entraînement : les décélérations doivent respecter les valeurs suivantes :

$$0,50 \leq \gamma \leq 2,50 \text{ m/s}^2$$

La valeur supérieure peut atteindre 4 m/s<sup>2</sup> sans dépasser une composante horizontale égale à 2,5 m/s<sup>2</sup> avec l'accord du service de contrôle.

Une valeur inférieure à 0.5 m/s<sup>2</sup> peut être acceptée pour les appareils existants ou modifiés avec l'accord du service de contrôle.

- essais de frein de voie :

L'objectif des essais est de vérifier l'aptitude des freins de voie à arrêter chaque véhicule dans l'hypothèse d'une rupture du câble.

Par convention, la situation considérée comme la plus défavorable est celle avec rupture du câble en amont du véhicule testé.

Pour un funiculaire donné, plusieurs paramètres influent sur le résultat de ces essais :

- position en voie de la rame testée,
- charge,
- vitesse à l'instant du déclenchement du frein de voie,
- état du rail,
- état d'usure des patins de frein.

Les essais sont normalement réalisés :

- dans la configuration la plus défavorable (celle-ci doit être justifiée en tenant compte des paramètres position, charge et vitesse) ;
- sans l'action de l'entraînement, ni des freins d'entraînement.

Le résultat des essais doit être apprécié en tenant compte des autres paramètres (situation au moment des essais : état des rails, usure des patins de frein de voie).

Les décélérations doivent respecter les valeurs suivantes :

$$0,8 \leq \gamma \leq 4 \text{ m/s}^2$$

La valeur supérieure peut atteindre g<sup>1</sup> sans dépasser une composante horizontale égale à g/2 avec l'accord du service de contrôle.

La valeur inférieure doit être modulée en fonction de la valeur prise en compte pour le calcul de l'évitement.

Pour les funiculaires équipés d'une boucle complète de câble, ces essais ne sont pas représentatifs de la situation avec rupture du câble. La décélération obtenue lors des essais (dite  $\gamma$  « boucle complète ») est alors utilisée pour calculer une décélération corrigée (dite  $\gamma$  « boucle rompue »). Cette dernière valeur est celle à considérer pour vérifier le respect du critère ci-dessus.

Les paramètres d'essais peuvent être adaptées si une étude spécifique à l'installation (théorique et/ou expérimentale) le justifie.

De la même manière, une méthodologie alternative aux seuls essais dynamiques peut être proposée afin de vérifier les performances de freins de voie.

<sup>1</sup> g = accélération de la pesanteur = 9,81 m/s<sup>2</sup>

La méthodologie de vérification et les paramètres d'essais, avec ou sans adaptation spécifique, figure dans un programme dédié à chaque appareil.

En cas de reprise de tension anormale du mou de câble au cours des essais de frein de voie, le culot doit être remplacé.

### **D.2.5 - Dispositifs de sécurité, de surveillance et de signalisation**

Les dispositifs de sécurité, de surveillance et de signalisation doivent être soumis aussi bien en station que dans les véhicules à :

- un contrôle et un essai fonctionnel des détecteurs de défaut et des seuils sur les circuits de surveillance et sur les dispositifs de signalisation et de télécommande ;
- un contrôle des dispositifs électriques de protection des travailleurs.

### **D.2.6 - Déplacement des chapeaux de gendarme**

Le déplacement doit se faire toujours dans le même sens.

La distance de déplacement doit au moins correspondre à la somme :

- de la longueur du chapeau de gendarme,
- et de deux pas de câblage.

En outre, un contrôle visuel doit être effectué dans la journée qui suit le déplacement.

On vérifiera l'état des garnitures du chapeau de gendarme.

Un parcours d'inspection doit être réalisé immédiatement après le déplacement du chapeau de gendarme pour vérifier le bon fonctionnement de la surveillance d'entrée du véhicule opposé.

### **D.2.7 - Véhicules**

Les véhicules de funiculaires doivent être soumis à :

- un contrôle visuel sans démontage, des châssis et de leurs dispositifs de roulement, des liaisons de la cabine au châssis et des attaches d'un véhicule à l'autre dans le cas des rames ;
- un contrôle du dispositif de mesure de la charge des véhicules ou de comptage des personnes ;
- un contrôle du déviateur du câble ;
- un contrôle de l'usure des roues.

Pour les funiculaires à attaches découplables :

- un essai fonctionnel et un contrôle du réglage du dispositif de contrôle de la force de serrage des attaches découplables ;
- un contrôle des attaches découplables après démontage. Toute attache démontée doit faire l'objet, après remontage, d'une vérification de non-glissement sous l'effet d'un effort au moins égal à la résistance minimale au glissement requise ;
- une vérification du non glissement des attaches sous l'effet d'un effort au moins égal à la résistance minimale au glissement requise.

## D.2.8 - Contrôle des câbles et de leurs attaches d'extrémité

Voir partie H

## D.2.9 - Autres contrôles visuels

d'autre part, un contrôle visuel doit être effectué sur :

- les ouvrages de protection contre les avalanches ou les chutes de blocs,
- les cheminements le long de la voie,
- les installations de protection contre l'incendie,
- la protection de l'emprise de la voie et des dispositifs de sécurité des portes d'accès,
- l'outillage spécifique prévu pour l'entretien et la maintenance,
- les câbles de sécurisation des câbles de tension.

## D.2.10 - Vérification du serrage de la connectique des armoires électriques

Le serrage de la connectique électrique doit être vérifié sauf s'il existe un système de détection-extinction automatique en cas de début d'incendie dans les armoires électriques.

Pour les funiculaires en tunnel et pour ceux circulant en viaduc sans possibilité d'évacuation latérale, cette vérification doit être effectuée par caméra thermique.

## D.2.11 - Dispositifs relatifs à la récupération intégrée

Pour chaque installation dont l'évacuation repose sur la récupération intégrée, des essais fonctionnels des dispositifs mis en œuvre pour assurer cette récupération intégrée doivent être prévus annuellement. Le programme des essais à réaliser annuellement dans le cadre de l'inspection annuelle est défini par l'exploitant de façon à vérifier la fonctionnalité des dispositifs et à maintenir dans le temps la compétence du personnel d'exploitation et sa maîtrise de ces dispositifs.

# D.3 - INSPECTIONS SPÉCIALES

## D.3.1 - Pour les funiculaires à attaches découplables

Chaque attache découplable doit faire l'objet, tous les 6 mois, d'une vérification de non glissement sous l'effet d'un effort au moins égal à la résistance au glissement requise ou d'une vérification de l'effort de serrage dans les mors.

Les valeurs relevées sont consignées dans un registre spécial.

Vérification mensuelle de l'absence de giration du câble.

## D.3.2 - Inspection détaillée sur les ouvrages d'art

Ces inspections pluriannuelles ont lieu en principe tous les cinq ans. Toutefois, leur fréquence peut être augmentée ou réduite, sans dépasser dix ans, en fonction de l'état des ouvrages, de leur robustesse et de leur évolution, sur proposition justifiée de l'exploitant auprès du service de contrôle.

Elles sont effectuées par un agent compétent en auscultation et en pathologie des ouvrages d'art. Le maître de l'ouvrage ou l'exploitant doit être en mesure de justifier des références et des compétences de l'intervenant extérieur auprès du service de contrôle.

Les visites détaillées sont des visites exhaustives intéressant toutes les parties des ouvrages, y compris

celles difficilement accessibles (grande hauteur, fondations immergées, voûtes des tunnels). Elles peuvent nécessiter des moyens techniques spéciaux d'inspection, des sondages, essais, mesures diverses ou instrumentation. Elles font l'objet d'un rapport détaillé avec reportage photographique des désordres constatés et d'une classification des réparations préconisées par ordre d'urgence, communiqué au service de contrôle.



## **PARTIE E - GRANDES INSPECTIONS DES FUNICULAIRES**



<b>PARTIE E - Grandes inspections des funiculaires.....</b>	<b>47</b>
Généralités.....	48

## GÉNÉRALITÉS

L'objectif de la grande inspection d'un funiculaire est de soumettre à un examen approfondi et complet ses principaux composants. Généralement, cet examen consiste en un contrôle non destructif à l'issu d'un démontage.

Sont concernés par les grandes inspections, tous les composants qui participent à une fonction de sécurité et notamment ceux soumis à la fatigue à l'exception des câbles, des architectures électriques et des composants dont le contrôle fait l'objet d'autres dispositions décrites dans d'autres parties du présent guide ou d'autres réglementations spécifiques.

Le remplacement éventuel des composants de sécurité dans le cadre des grandes inspections doit respecter les prescriptions définies dans la partie F du présent document.

Tous les composants de sécurité qui sont soumis à la fatigue à l'exception des câbles doivent faire l'objet d'un contrôle non destructif dans le cadre des grandes inspections.

Les grandes inspections doivent être réalisées par des personnes certifiées par une tierce partie, selon la norme NF EN ISO 9001.

Néanmoins, cette faculté est également accordée aux exploitants dont les grandes inspections sont réalisées sous couvert de leur système de gestion de la sécurité, pourvu que celui-ci :

- formalise les procédures opérationnelles correspondantes ;
- assure la traçabilité des opérations ;
- soit contrôlé périodiquement par un organisme d'inspection agréé ou accrédité ou un auditeur agréé. L'agrément ou l'accréditation requis sont ceux mentionnés à l'article R342-12-2 du code du tourisme.

A l'exception des contrôles visuels, les contrôles non destructifs sont effectués par des personnes titulaires de la qualification COFREND II.

Les périodicités doivent être les suivantes :

- première grande inspection : au plus tard 30 000 heures de fonctionnement sans excéder 15 ans, après la première mise en service. Pour les appareils qui ont atteint 30 000 heures de fonctionnement avant 10 ans, cette première grande inspection peut être réalisée à l'issue de la 10<sup>ème</sup> année de service ;
- grandes inspections suivantes: au plus tard 10 ans ou 20 000 heures après la grande inspection précédente. Pour les appareils qui fonctionnent plus de 2000 heures par an, la périodicité et le contenu peuvent être adaptés avec l'accord du service de contrôle. Dans ce cas, l'exploitant doit présenter un dossier justificatif validé par le RGI ou par une personne compétente.

Les services en charge du contrôle de l'État peuvent accorder un report d'une année d'une échéance de grande inspection. Cette grande inspection est alors remplacée par une inspection annuelle complétée d'un programme de contrôles approuvé par les services en charge du contrôle de l'État.

Le report peut être renouvelé une fois dans les mêmes conditions. Un an après le report ou deux ans en cas de report renouvelé, la grande inspection doit être effectuée.

Ce report, éventuellement renouvelé, est sans effet sur les échéances des grandes inspections suivantes.

L'exploitant désigne un Responsable de Grande Inspection dont les missions sont les suivantes :

- établir le programme en se référant notamment aux inspections précédentes, à l'historique de l'appareil, aux pathologies connues, aux mises en conformité prescrites et le cas échéant aux préconisations du constructeur. Ce programme doit préciser les éléments et les zones à contrôler, les méthodes de contrôle préconisées (visuel, magnétoscopie,...), la nature des contrôles (dimensionnel, usure, fatigue, etc) ;
- établir la planification des opérations et définir la qualification des intervenants ;

- vérifier l'exhaustivité de la réalisation du programme ;
- vérifier la qualification des intervenants ;
- organiser le traitement des défauts et en assurer la traçabilité dans le dossier de récolement ;
- établir le rapport de Grande Inspection et constituer le dossier de récolement des opérations ;
- se prononcer sur la poursuite de l'exploitation, après les résultats de l'inspection annuelle, notamment l'échéance de la prochaine grande inspection ou le besoin de contrôles intermédiaires.

Le Responsable de Grande Inspection doit posséder les compétences professionnelles nécessaires à l'accomplissement des missions énumérées ci-dessus.

L'exploitant présente le programme de la grande inspection aux services en charge du contrôle de l'État au moins deux mois avant le début de son exécution. Ces services disposent de deux mois pour approuver ce document et, le cas échéant, l'assortir d'observations et de prescriptions.

Le détail des missions du responsable de grande inspection et l'étendue des missions de tous les intervenants font l'objet d'un guide méthodologique élaboré par la profession. Ce guide comporte également un modèle de programme de contrôles. [Voir annexe 2.](#)

# PARTIE F - MODIFICATION DES FUNICULAIRES ET REMPLACEMENT DE LEURS COMPOSANTS DE SÉCURITÉ



<b>PARTIE F - Modification des funiculaires et remplacement de leurs composants de sécurité.....</b>	<b>50</b>
Préambule.....	51
Définitions.....	51
F.1 - Généralités pour les composants.....	51
F.2 - Modifications des funiculaires.....	52
F.2.1 - Généralités.....	52
F.2.1.1 - Dossier de déclaration de modification.....	52
F.2.1.2 - Dossier de récolement.....	53
F.2.2 - Spécificité des modifications substantielles.....	54
F.2.2.1 - Généralités.....	54
F.2.2.2 - À propos des composants de sécurité neufs.....	54
F.2.2.3 - Exigences pour les composants de sécurité récupérés.....	54
F.2.2.4 - Exigences pour les composants de sécurité maintenus en service.....	54
F.2.2.5 - Dispositions particulières à certains composants de sécurité récupérés ou maintenus en service.....	54
F.2.3 - Spécificité des modifications non substantielles.....	56
F.2.3.1 - Généralités.....	56
F.2.3.2 - À propos des composants de sécurité neufs.....	56
F.2.3.3 - Exigences pour les composants de sécurité neufs non marqués « CE » différents des composants qu'ils remplacent.....	56
F.2.3.4 - Exigences pour les composants de sécurité récupérés.....	57
F.2.3.5 - Exigences pour les composants de sécurité maintenus en service.....	57
F.2.3.6 - Dispositions particulières pour les architectures électriques.....	57
F.2.3.7 - Dispositions particulières à certains composants de sécurité récupérés ou maintenus en service.....	57
F.3 - Remplacement de tout ou partie d'un composant de sécurité dans le cadre de la maintenance.....	57
F.3.1 - Exigences pour les composants de sécurité récupérés.....	58
F.3.2 - Exigences pour les composants de sécurité neufs non marqués CE différents de la pièce d'origine.....	58
F.3.3 - Cas particulier pour les composants de sécurité neufs non marqués CE identiques ou quasi-identiques aux composants qu'ils remplacent et fabriqués suivant les spécifications de l'exploitant.....	58
F.3.4 - Cas particulier du remplacement de câbles et de leurs attaches.....	59
F.3.4.1 - Réalisation des épissures.....	59
F.3.4.2 - Réalisation des culots coulés.....	59
F.3.4.3 - Contrôle des câbles nouveaux.....	59
F.4 - Génie civil.....	59
F.4.1 - Généralités.....	59
F.4.2 - Constructions métalliques.....	60
F.4.3 - Fondations et ouvrages en béton.....	60

## PRÉAMBULE

La présente partie précise les dispositions à respecter pour réaliser la modification des funiculaires ainsi qu'effectuer le remplacement de leurs composants de sécurité.

## DÉFINITIONS

### **Composant récupéré**

Un composant est dit récupéré lorsque après déplacement, il est utilisé sans modification sur la même installation ou sur une autre installation.

### **Composant maintenu en service**

Un composant est dit maintenu en service lorsque, après une opération de modification du funiculaire, il conserve sa fonction antérieure au même emplacement.

### **Composant modifié**

Un composant récupéré ou maintenu en service est dit modifié lorsqu'il subit une adaptation pour remplir la même fonction après une opération de modification ou de maintenance.

### **Modification substantielle**

Toute modification qui remet en cause de manière significative les caractéristiques principales de l'installation, l'emplacement et la nature des ouvrages ou la capacité de transport.

Voir modif substantielle TGU

### **AET**

Autorisation d'exécution des travaux pour les appareils de remontées mécaniques en montagne

### **AME**

Autorisation de mise en exploitation pour les appareils de remontées mécaniques en montagne

### **DDS**

Dossier de définition de sécurité pour les transports guidés

### **DPS**

Dossier préliminaire de sécurité pour les transports guidés

### **DS**

Dossier de sécurité pour les transports guidés

## F.1 - GÉNÉRALITÉS POUR LES COMPOSANTS

Sur une installation construite après l'entrée en vigueur du décret n°2003-426 du 9 mai 2003 (décret de transposition de la directive 2000/9/CE installations à câbles), si un composant de sécurité marqué CE est remplacé par un composant de sécurité neuf, ce dernier doit être marqué CE.

Sauf cas particulier prévu ci-après et notamment lorsque le composant est marqué « CE », la conception, le développement, la production, les conditions d'installations et le soutien après la vente de composants de sécurité doivent être réalisés sous le couvert d'un système de management de la qualité certifié conforme à la norme NF EN ISO 9001.

Sauf cas particulier prévu ci-après, les mêmes conditions s'appliquent à la modification des composants de sécurité.

Dans la suite du texte, le régime applicable aux composants ajoutés est le même que celui applicable aux composants de remplacement.

Les composants de sécurité neufs, récupérés, modifiés ou maintenus en service doivent respecter les exigences ci-dessous :

- Le domaine d'utilisation doit être compatible avec les interfaces et, le cas échéant, avec la nouvelle fonction du composant en place. Le domaine d'utilisation est déterminé sur la base du référentiel d'origine du composant. Pour les véhicules, le gabarit libre des véhicules de remplacement doit respecter la norme EN 12 929-1 ou si ce n'est pas possible le gabarit existant ;
- La récupération, la modification ou le maintien en service d'un composant de sécurité restent subordonnés à son état (absence de fissures, de déformation, de corrosion, etc. ) et à la possibilité d'en juger, notamment vis-à-vis des phénomènes d'usure et de fatigue et particulièrement lorsque les conditions d'emploi sont sensiblement différentes ;
- Le comportement antérieur des composants de sécurité récupérés, modifiés ou maintenus en service et les nouvelles sollicitations auxquelles ils sont soumis doivent être pris en compte.

## F.2 - MODIFICATIONS DES FUNICULAIRES

### F.2.1 - Généralités

#### **Article R342-17 du code du tourisme.**

Toute modification susceptible d'affecter la sécurité d'une remontée mécanique ou d'un tapis roulant fait l'objet d'une déclaration au préfet au moins un mois avant sa mise en œuvre. À cette fin, le maître d'ouvrage transmet au préfet un dossier décrivant la modification envisagée et comprenant, le cas échéant, le rapport de sécurité prévu par l'article 4 du décret n° 2003-426 du 9 mai 2003 susvisé pour la partie modifiée.

Si, au vu du dossier transmis, il ressort que la modification envisagée remet en cause de manière significative les caractéristiques principales de l'installation, son emplacement et la nature des ouvrages ou sa capacité de transport, le préfet peut, dans un délai ne pouvant excéder un mois, la soumettre à l'autorisation prévue à l'article L. 472-1 du code de l'urbanisme.

On distingue deux natures de modification qui se différencient par leur impact sur les procédures d'autorisations des appareils :

- les modifications substantielles,
- les modifications non substantielles.

Avant tous travaux de modification, l'exploitant doit adresser au service de contrôle de l'État un dossier de déclaration de modification. Le contenu de ce dossier est détaillé à l'article F.2.1.1 ci-après.

Avant la fin des travaux de modification, l'exploitant doit informer le service de contrôle de l'État de l'achèvement prochain de ces travaux et joindre un dossier de récolement. Le contenu de ce dossier est détaillé à l'article F.2.1.2 ci-après.

#### **F.2.1.1 - Dossier de déclaration de modification**

Le dossier de déclaration de modification doit préciser :

- a) La nature de la modification envisagée ;
- b) La liste et la qualification des intervenants ;

- c) La destination de chaque composant de sécurité clairement identifié suivant son origine :
- neuf ;
  - récupéré (modifié ou non) avec sa provenance et tous les renseignements justificatifs susceptibles de permettre une connaissance aussi approfondie que possible de son comportement antérieur ;
  - maintenu en service (modifié ou non) avec un rappel des événements majeurs survenus durant son utilisation.
- d) Une analyse d'impact de la modification sur le système et son environnement, visant à identifier les risques liés à la modification (introduction de nouvelles fonctionnalités ou modification des fonctionnalités existantes, modifications structurelles, modification des interfaces internes ou avec l'environnement, modification des conditions d'exploitation...) et les mesures à-même de couvrir ces risques. Le cas échéant, elle identifie les composants de sécurité ou sous-systèmes nouveaux.
- Lorsque la modification affecte les installations électriques de contrôle-commande, le dossier comprend également :
- e) Le référentiel technique retenu ;
- f) Les conséquences éventuelles de l'opération sur la liste des fonctions de sécurité et l'organigramme de freinage ;
- g) Le cas échéant, les ajouts, suppressions ou remplacements de composants de sécurité extérieurs à l'armoire de contrôle commande.

Pour les modifications substantielles, les informations ci-dessus doivent figurer dans les dossiers d'autorisation de l'appareil avant travaux (DAET ou DPS suivant que le funiculaire dépend ou non de la procédure « transports guidés »)

### **F.2.1.2 - Dossier de récolement**

Avant la réouverture du funiculaire au public, l'exploitant ou l'Autorité Organisatrice des Transports (suivant que le funiculaire dépend ou non de la procédure « transports guidés ») doit adresser au service du contrôle un dossier de récolement adapté à la nature de la modification et comprenant en général :

- le cas échéant, l'attestation du constructeur justifiant de la mise en œuvre de son système de management de la qualité dans le cadre de cette opération ;
- le plan qualité de l'opération portant sur l'organisation de l'opération. Il doit notamment traiter :
  - de l'identité, de la qualité et de la qualification des divers intervenants ;
  - de la gestion des interfaces entre les parties maintenues en service et les parties neuves ou récupérées ;
  - de la vérification des notes de calcul affectées par l'opération ;
  - des contrôles et essais réalisés sur les composants de sécurité récupérés ou maintenus en service sans modification (qualité des matériaux, nature des contrôles, procédures à mettre en œuvre, etc...) ;
  - des éventuelles modifications de composants de sécurité.
- l'analyse de sécurité avec la liste des composants de sécurité ;
- les éventuelles déclarations UE de conformité et les dossiers d'utilisation correspondants ;
- les documents permettant l'évaluation de la modification par les intervenants obligatoires (dossier technique de la modification avec les plans, notes de calculs, ...) ;
- le cas échéant, le rapport de sécurité du maître d'œuvre, le rapport d'évaluation de la sécurité de l'organisme qualifié ou l'attestation de bonne réalisation de la mission du responsable de modification.



## F.2.2 - Spécificité des modifications substantielles

### F.2.2.1 - Généralités

Toute modification substantielle doit faire l'objet des dispositions rappelées dans l'article 2 du préambule (dispositions générales) du présent document :

- Intervention d'un second regard (maître d'œuvre agréé ou organisme qualifié) ;
- Intervention d'une personne morale qui doit assurer les missions de conception et de réalisation de l'opération de modification.

### F.2.2.2 - À propos des composants de sécurité neufs

Tout composant de sécurité neuf mis en œuvre dans le cadre d'une modification substantielle doit être marqué CE.

### F.2.2.3 - Exigences pour les composants de sécurité récupérés

Les généralités de l'article 1 de la présente partie s'appliquent.

En complément, si des composants de sécurité récupérés sont modifiés :

- la conception de leur modification doit respecter les règles techniques en vigueur ou à défaut les règles techniques qui leur étaient applicables à l'origine ;
- la conception de leur modification doit bénéficier d'un deuxième regard réalisé par une personne agréée.

### F.2.2.4 - Exigences pour les composants de sécurité maintenus en service

Les généralités de l'article 1 de la présente partie s'appliquent.

En complément, si le domaine d'utilisation des composants de sécurité maintenus en service évolue, alors il convient de vérifier que ces composants restent conformes aux dispositions réglementaires en vigueur à l'époque de leur fabrication, dans le nouveau domaine.

En outre, si des composants de sécurité maintenus en service sont modifiés ils doivent satisfaire aux exigences ci-dessous :

- la conception de leur modification doit respecter les règles techniques en vigueur ou à défaut les règles techniques qui leur étaient applicables à l'origine ;
- la conception de leur modification doit bénéficier d'un deuxième regard réalisé par une personne agréée.

### F.2.2.5 - Dispositions particulières à certains composants de sécurité récupérés ou maintenus en service

#### **Véhicules**

Une grande inspection conforme aux dispositions de la partie E du présent document doit être effectuée sur les véhicules s'ils ont plus de dix ans et moins de quinze ans ou si la dernière grande inspection a été réalisée depuis plus de cinq ans. Les travaux nécessités par les résultats de cette investigation doivent être réalisés.

De plus, les véhicules récupérés doivent satisfaire à l'exigence ci-après :

Les niveaux de contraintes dynamiques mesurés sur le nouveau site doivent être comparables à ceux pris en compte dans la vérification à la fatigue initiale ou aux contraintes mesurées sur le site initial. Si ce n'est pas respecté, le véhicule considéré devra faire l'objet de nouvelles vérifications à la fatigue fondées sur les nouvelles contraintes mesurées.

Pour les véhicules maintenus en service, l'analyse d'impact prévue au 2.1.1 doit statuer sur la nécessité de procéder à une justification à la fatigue des véhicules et le cas échéant en préciser les modalités.

Lors de cette modification substantielle, il faudra remplacer les éléments des véhicules sensibles au feu y compris les moquettes et les revêtements intérieurs.

### **Construction mécanique ou mécano-soudée**

La possibilité de récupérer, de modifier ou de maintenir en service des composants mécaniques ou mécano-soudés doit être appréciée en fonction :

- de l'adéquation de ces composants avec leur environnement (axes et paliers, mors et câble, etc.) ;
- de la possibilité d'évaluer leur usure et de contrôler leur intégrité (corrosion, fissures).

Une grande inspection conforme aux dispositions de la partie E du présent document doit être effectuée si les composants ont plus de dix ans et moins de quinze ans ou si la dernière grande inspection a été réalisée depuis plus de cinq ans. Les travaux nécessités par les résultats de cette investigation doivent être réalisés.

Les nouvelles conditions de travail des composants récupérés doivent être équivalentes à celles supportées sur l'installation d'origine. Toutefois, si les sollicitations d'origine étaient faibles vis-à-vis des sollicitations acceptables et ont engendré peu d'endommagement, des sollicitations supérieures peuvent être envisagées avec l'accord du service de contrôle. Toutes justifications devront être apportées à ce sujet (notes de calcul, essais, mesures de contrainte en place, etc.)

### **Voie**

Une évaluation de l'état de la voie (plateforme, traverse, rail, attaches) préalable à la modification doit être réalisée afin de vérifier son aptitude à être maintenue en service. Les travaux nécessités par les résultats de cette évaluation doivent être réalisés.

Le ballast devra être changé en cas de remplacement de la voie.

### **Câbles**

Les câbles ne peuvent pas être récupérés. Cette exigence ne concerne pas les câbles maintenus en service.

### **Architectures électriques**

Pour la récupération, la modification ou le maintien en service des architectures électriques, la partie I s'applique.

### **Autres systèmes**

La récupération, la modification ou le maintien en service des systèmes de motorisation, de freinage et de tension doivent faire l'objet d'une étude au cas par cas.

## F.2.3 - Spécificité des modifications non substantielles

### F.2.3.1 - Généralités

L'exploitant désigne une personne appelée « responsable de modification » chargée de :

- présenter l'analyse de l'impact de la modification du funiculaire ;
- présenter un plan qualité spécifique à l'opération portant sur la partie modifiée du funiculaire ;
- vérifier l'adaptation du projet de modification au terrain ;
- vérifier la cohérence générale de la conception du projet de modification et des conditions d'utilisation des composants ;
- vérifier la conformité du projet de modification à la réglementation technique et de sécurité ou aux normes européennes pertinentes ;
- assurer la direction des réunions de chantier et rédiger les comptes- rendus ;
- contrôler la conformité de l'exécution des parties constitutives de l'installation et de l'installation elle-même au projet de modification adopté après vérification ;
- diriger les essais probatoires de l'installation prête à être mise en service ;
- établir le dossier de récolement de l'opération de modification ;
- attester de la bonne réalisation de sa mission et se prononcer sur la poursuite de l'exploitation et les éventuelles conditions associées.

Le responsable de modification doit posséder les compétences professionnelles nécessaires à l'accomplissement des missions énumérées ci-dessus.

Si la complexité de l'opération et la nature des vérifications à effectuer le justifient, le responsable de modification doit être choisi parmi les maîtres d'œuvre agréés par le ministre des transports.

### F.2.3.2 - À propos des composants de sécurité neufs

Si des composants de sécurité neufs sont ajoutés sur une installation existante ou bien remplacent des composants de sécurité, il convient de distinguer les deux cas ci-après :

- Ce composant de sécurité neuf a déjà été utilisé pour réaliser une installation mise en service après le 3 mai 2004. Alors, ce composant de sécurité doit être conforme au décret n° 2003-426 du 9 mai 2003 relatif à la mise sur le marché des constituants et sous-systèmes assurant la sécurité des remontées mécaniques (marquage CE).
- Dans le cas contraire, ce composant de sécurité peut ne pas être marqué « CE ». Dans ce cas, l'exploitant doit informer le fournisseur de l'usage de ce composant de sécurité. Le fournisseur doit attester qu'à sa connaissance, il n'a pas fourni pareil composant pour des installations mises en service après le 3 mai 2004.

### F.2.3.3 - Exigences pour les composants de sécurité neufs non marqués « CE » différents des composants qu'ils remplacent.

Ces composants de sécurité doivent :

- bénéficier d'un deuxième regard en conception réalisé par une personne agréée ;
- pour la conception respecter les règles techniques en vigueur ou à défaut les règles techniques qui étaient applicables à l'origine aux composants qu'ils remplacent.

#### **F.2.3.4 - Exigences pour les composants de sécurité récupérés.**

Les composants de sécurité récupérés doivent avoir été mis en service pour la première fois à une date postérieure à celle de la mise en service des composants qu'ils sont destinés à remplacer.

Si des composants de sécurité récupérés sont modifiés :

- la conception de leur modification doit respecter les règles techniques en vigueur ou à défaut les règles techniques qui leur étaient applicables à l'origine ;
- la conception de leur modification doit faire l'objet d'un deuxième regard réalisé par une personne agréée.

#### **F.2.3.5 - Exigences pour les composants de sécurité maintenus en service**

Si le domaine d'utilisation des composants de sécurité maintenus en service évolue, alors il convient de vérifier que ces composants restent conformes aux dispositions réglementaires en vigueur à l'époque de leur fabrication dans le nouveau domaine.

En outre, si des composants de sécurité maintenus en service sont modifiés ils doivent satisfaire aux exigences ci-dessous :

- la conception de leur modification doit respecter les règles techniques en vigueur ou à défaut les règles techniques qui leur étaient applicables à l'origine ;
- la conception de leur modification doit faire l'objet d'un deuxième regard réalisé par une personne agréée.

#### **F.2.3.6 - Dispositions particulières pour les architectures électriques**

Pour la modification d'architectures électriques, les prescriptions de la partie I du présent guide s'appliquent.

#### **F.2.3.7 - Dispositions particulières à certains composants de sécurité récupérés ou maintenus en service**

Pour les véhicules, les constructions mécaniques ou mécano-soudées, la voie, les architectures électriques, les câbles, les systèmes de motorisation, de freinage et de tension, les prescriptions de l'article 2.2.5 s'appliquent.

### **F.3 - REMPLACEMENT DE TOUT OU PARTIE D'UN COMPOSANT DE SÉCURITÉ DANS LE CADRE DE LA MAINTENANCE**

L'exploitant peut remplacer lui-même un composant existant par un composant neuf ou récupéré si le composant, l'interface avec son environnement et la fonction qu'il remplit sont suffisamment simples pour que l'opération soit réalisable au moyen de la notice fournie par le fabricant, sans risque d'erreur. L'exploitant doit assurer la traçabilité de l'opération et notamment l'origine et la destination des composants de sécurité de remplacement.

### **F.3.1 - Exigences pour les composants de sécurité récupérés.**

Les composants de sécurité récupérés doivent avoir été mis en service pour la première fois à une date postérieure à celle de la mise en service des composants qu'ils sont destinés à remplacer.

### **F.3.2 - Exigences pour les composants de sécurité neufs non marqués CE différents de la pièce d'origine.**

Ces composants doivent :

- faire l'objet d'un deuxième regard en conception réalisé par une personne agréée ;
- respecter pour la conception de leur modification, les règles techniques en vigueur ou à défaut les règles techniques qui leur étaient applicables à l'origine.

### **F.3.3 - Cas particulier pour les composants de sécurité neufs non marqués CE identiques ou quasi-identiques aux composants qu'ils remplacent et fabriqués suivant les spécifications de l'exploitant**

Par exception au chapitre 1 de la présente partie, les fabricants de ces composants peuvent ne pas être certifiés conformes à la norme NF EN ISO 9001 si les conditions suivantes sont remplies :

- L'exploitant doit être certifié ou accrédité par tierce partie dans le domaine de la maintenance ;
- ou il dispose d'un système de gestion de la sécurité faisant l'objet d'un contrôle périodique, pourvu que celui-ci :
  - Formalise les procédures opérationnelles correspondantes ;
  - Assure la traçabilité des opérations ;
  - Soit contrôlé périodiquement par un organisme d'inspection agréé ou accrédité ou un auditeur agréé.

L'agrément ou l'accréditation requis sont ceux mentionnés à l'article R. 342-12-2 du code du tourisme.

- Le recours à cette pratique doit être limité aux composants de sécurité simples sans soudures, non forgés et non moulés.

Dans ce cas, l'exploitant doit fournir les caractéristiques d'origine suivantes :

- qualité matière,
- traitements thermiques éventuels,
- traitements de surfaces éventuels,
- géométrie (plan ou modèle),
- liste des CND à effectuer.

Le fabricant doit alors fournir avec chaque composant de sécurité les documents suivants :

- certificat matière,
- rapport de CND sur ébauche,
- rapport de contrôle dimensionnel,
- rapport de CND après usinage,
- engagement sur le respect des spécifications et des contrôles en fabrication.

## F.3.4 - Cas particulier du remplacement de câbles et de leurs attaches

### F.3.4.1 - Réalisation des épissures

L'épissure d'un câble neuf mis en œuvre sur une installation existante et l'épissure d'un câble raccourci peut ne pas être marquée CE à condition de respecter les deux exigences ci-dessous :

- l'épissure (y compris la reprise de tension) est réalisée par une entreprise certifiée en référence à la norme NF EN ISO 9001 ;
- l'épisseur atteste la conformité de l'épissure à la norme EN 12927-3.

### F.3.4.2 - Réalisation des culots coulés

La réalisation du cône coulé doit respecter les dispositions suivantes :

- a) elle doit être mise en œuvre par une entreprise certifiée en référence à la norme NF EN ISO9001 ;
- b) elle respecte une procédure soumise préalablement à l'avis du service de contrôle et décrivant de façon précise et détaillée toutes les opérations à réaliser et les précautions à prendre par la personne chargée du culottage. En particulier, la procédure doit respecter le référentiel constitué par les normes NF EN 12927-4 et NF EN 13411-4 ;
- c) cette procédure doit être présentée à l'exploitant au moment du culottage afin de pouvoir s'assurer qu'elle est respectée.

En cas d'utilisation d'un procédé de culottage manifestement différent de celui précédemment utilisé, la compatibilité de la douille et du cône doit être vérifiée.

Pour les périodicités normales de réfection des culots (4 ou 8 ans selon l'article 5.2. de la partie H du présent guide), un CND de la douille doit être réalisé par un contrôleur COFREND 2 préalablement à la mise en place du nouveau cône coulé.

Pour les culots dont la réfection est plus fréquente que 4 ans, un CND de la douille est réalisé a minima tous les 4 ans à l'occasion de la réfection du culot.

### F.3.4.3 - Contrôle des câbles nouveaux

Tout câble nouveau installé sur un funiculaire doit faire, avant sa mise en service, l'objet de contrôles (électromagnétiques ou radiographiques) dans les conditions prévues à la partie H du présent guide.

## F.4 - GÉNIE CIVIL

### F.4.1 - Généralités

Lorsqu'une modification du système affecte un ouvrage de génie civil, si les efforts subis par cet ouvrage sont inférieurs à ceux qu'il subissait antérieurement, cet ouvrage peut être maintenu en service sans vérification.

Au contraire si les nouveaux efforts suite à modification sont différents, une étude spécifique doit être réalisée selon un référentiel ou une méthode justifiée afin de déterminer la faisabilité du maintien en service de l'ouvrage, avec ou sans modification de l'ouvrage.

Cette étude doit être réalisée par un organisme compétent en matière de génie-civil et doit faire l'objet d'une vérification par un second regard réalisé par une personne agréée.

## F.4.2 - Constructions métalliques

Les composants récupérés ou modifiés doivent satisfaire aux conditions ci-dessous :

- Il sera effectué une analyse chimique et des essais de traction pour caractériser l'acier.
- l'acier doit avoir une énergie minimale de rupture par choc de 35 J/cm<sup>2</sup> à 0°C, ou par équivalence, une énergie minimale de rupture par choc de 27 J à 0°C sur une éprouvette normalisée (désignation J0). A cette fin, si nécessaire, il sera procédé à une série de trois essais de résilience KCV à 0° C sur les éprouvettes prélevées sur les ouvrages (cf NF EN 10045-1 d'octobre 1990 ).
- Chaque type d'élément constitutif des ouvrages fera l'objet d'un prélèvement.
- Les soudures existantes seront contrôlées. Cette vérification comportera obligatoirement un examen visuel détaillé suivi d'un contrôle non destructif.
- Les nouveaux assemblages doivent être calculables et contrôlables.
- Un contrôle de la partie modifiée sera effectué par une personne compétente à l'issue de la première saison ou de la première année d'exploitation.

Les prélèvements, essais et analyses précités concernent les ouvrages dont la traçabilité ne permet pas de garantir les caractéristiques des matériaux (nuance acier, résistance, résilience, ...).

## F.4.3 - Fondations et ouvrages en béton

Le maintien en service des ouvrages en béton fait l'objet d'un examen au cas par cas.



## PARTIE G - MISE EN CONFORMITÉ INCENDIE



<b>PARTIE G - Mise en conformité incendie.....</b>	<b>61</b>
Préambule.....	62
G.1 - Analyse de sécurité face au risque incendie.....	62
G.2 - marche incendie.....	63
G.3 - Mesures portant sur le risque incendie en gares.....	63

## PRÉAMBULE

La présente partie précise les exigences particulières à respecter pour la gestion du risque incendie lorsque les installations atteignent 30 ans, ou à l'occasion de leur prochaine grande inspection pour les installations ayant plus de 30 ans et n'ayant pas encore fait l'objet de cette mise en conformité.

Au titre de la gestion administrative, ces opérations de mise en conformité constituent des modifications non substantielles.

## G.1 - ANALYSE DE SÉCURITÉ FACE AU RISQUE INCENDIE

L'exploitant doit réaliser une analyse de risque incendie de l'ensemble du système funiculaire (gare, ligne, environnement gare et ligne) afin d'identifier les risques et de définir un plan d'action et les procédures permettant de prendre en compte les situations suivantes. :

- incendie d'un véhicule ou dans un véhicule ;
- incendie dans l'emprise de la ligne et/ou dans le tunnel ;
- incendie dans une station, notamment dans un local machine, un local des dispositifs de mise en tension, les locaux électriques, une unité d'entraînement d'une station compacte ou un local de commande ;
- incendie à l'extérieur de l'installation à câbles et/ou dans des locaux et bâtiments contigus de l'installation à câbles.

Il faut prendre en compte notamment les éléments aggravants suivants :

a) pour toute installation à câbles :

- arrêt de l'installation à câbles ou des véhicules dû au déclenchement d'un dispositif de sécurité ;
- en raison de la situation ou de la configuration de l'installation à câbles et des conditions météorologiques, un certain délai peut être nécessaire, jusqu'à ce que les équipes internes et/ou externes de secours et de lutte contre l'incendie puissent être sur place ;
- spécificités du plan d'évacuation des usagers (méthodologie, facilité d'évacuation du véhicule, cheminements, ...) ;
- absence de personnel sur l'installation ;
- comportement inadéquat prévisible des personnes (usagers, personnels, tiers) ;
- présence d'un espace boisé à proximité immédiate de la ligne ;
- présence d'un bâtiment implanté à moins de 8 mètres de la ligne et comportant des locaux présentant des risques importants vis-à-vis de l'incendie, en fonction de la possibilité de traiter ce bâtiment et/ou de détecter un incendie ;

b) pour les installations en tunnel :

En complément :

- effet cheminée,
- changement de direction des fumées et gaz chauds dû aux différences de pression.

Les modalités d'exploitation et d'évacuation doivent être adaptées au regard des conclusions de l'analyse.

## G.2 - MARCHÉ INCENDIE

L'analyse du risque incendie de l'ensemble du système doit permettre de déterminer si une marche incendie permettant de mettre hors service tous les dispositifs de sécurité automatiques (limités aux capteurs) qui sont de nature à diminuer la vitesse ou à arrêter automatiquement l'installation en cas de marche d'exploitation avec moteur principal ou moteur auxiliaire est nécessaire.

Indépendamment des conclusions de cette analyse, la marche incendie doit être prévue dans le cas suivant :

Funiculaires circulant en tunnel ayant une longueur supérieure à 300 m ou dont les zones d'évacuation sont distantes de plus de 300 m ;

Cette marche peut être activée en cas de détection d'un incendie dans le véhicule, en station ou à proximité de la voie, à l'aide d'une commande manuelle spécifique.

Les dispositions pratiques applicables à la marche incendie intégrée dans l'architecture électrique à l'occasion de la mise en conformité à 30 ans sont les mêmes que celles définies pour les modifications d'architectures au paragraphe I - 1.6 du présent guide.

Le périmètre et l'organisation de cette marche incendie peuvent être adaptés en fonction des caractéristiques du système.

## G.3 - MESURES PORTANT SUR LE RISQUE INCENDIE EN GARES

Pour les gares intégrées dans un bâtiment, le risque incendie est maîtrisé par les mesures constructives suivantes :

- a) Isolement des organes importants du funiculaire des locaux présentant des risques importants vis-à-vis de l'incendie ;
- b) Équipement des locaux avec des dispositifs de détection d'incendie et, le cas échéant, des possibilités de désenfumage ;
- c) Isolement des locaux à risque important par des structures résistantes au feu.

Ces mesures sont mises en œuvre en modifiant, le cas échéant, les gares concernées.

Les câbles, poulie motrice, entraînements, systèmes de tension, freins et poste de commande ne doivent pas être situés dans des locaux présentant des risques importants vis-à-vis de l'incendie (locaux destinés au stockage de liquide inflammable en quantité égale ou supérieure à 150 litres et locaux abritant des transformateurs d'une puissance totale supérieure à 70 kVA).

Les locaux occupés par ces composants ainsi que les locaux présentant des risques importants où le personnel n'est pas présent en permanence doivent comporter des installations de détection automatique d'incendie. Lorsque l'évacuation des fumées et gaz chauds ne peut pas se faire naturellement dans l'emprise des quais et des zones de cheminement d'évacuation des usagers, alors il faut mettre en œuvre des mesures appropriées d'évacuation des fumées et gaz chauds dans ces zones. Les installations de détection automatique d'incendie doivent déclencher une alarme au poste de commande.

Les locaux à risques importants doivent être isolés des autres locaux par des parois coupe-feu de degré deux heures (respectant les classes de résistance au feu REI 120 ou EI 120 définies par l'arrêté du 22 mars 2004 susvisé) et des sas équipés de blocs-portes pare-flammes de degré une demi-heure avec ferme-portes (respectant la classe de résistance au feu E 30—C définie par l'arrêté du 22 mars 2004 susvisé).

## PARTIE H - INSPECTIONS DES CÂBLES ET DE LEURS ATTACHES D'EXTRÉMITÉ



<b>PARTIE H - Inspections des câbles et de leurs attaches d'extrémité.....</b>	<b>64</b>
Préambule.....	65
H.1 - Inspections des câbles.....	65
H.1.1 - Généralités.....	65
H.1.1.1 - Modalités et périodicités de contrôles.....	65
H.1.1.2 - Câbles tracteurs et contre-câbles y compris leurs attaches d'extrémité.....	66
H.1.1.3 - Câbles de tension.....	66
H.1.2 - Méthodes des inspections périodiques.....	67
H.1.2.1 - Contrôles visuels.....	67
H.1.2.2 - Contrôles électromagnétiques.....	67
H.1.2.3 - Contrôles radiographiques.....	67
H.1.2.4 - Contrôle dimensionnel des épissures.....	67
H.1.3 - Rapports des inspections périodiques.....	68
H.1.3.1 - Contrôles visuels.....	68
H.1.3.2 - Contrôles électromagnétiques et radiographiques.....	68
H.1.3.3 - Contrôles dimensionnels.....	69
H.2 - Inspection annuelle des culots coulés démontables.....	69
H.3 - Réparations des câbles.....	69
H.3.1 - Réparation des câbles clos.....	69
H.3.2 - Réparations des câbles multi-torons tracteurs ou contre-câbles.....	69
H.3.2.1 - Réparation par remplacement d'un tronçon de câble.....	70
H.3.2.2 - Réparation par remplacement d'un tronçon de toron.....	70
H.4 - Critères de dépose des câbles.....	70
H.4.1 - Conditions du calcul des pourcentages de réduction de la section métallique.....	70
H.4.1.1 - Réduction de la section métallique due aux ruptures des fils.....	71
H.4.1.2 - Réduction de la section métallique due aux réductions de section des fils.....	71
H.4.2 - Valeurs des longueurs de référence et des pourcentages de réduction de la section métallique critiques.....	71
H.5 - Critères de dépose et fréquence de remplacements des culots non-sécurisés.....	72
H.5.1 - Remplacements des culots.....	72
H.5.2 - Fréquences de remplacement des culots coulés.....	72

# PRÉAMBULE

La présente partie précise les dispositions à respecter pour réaliser les inspections des câbles et culots et la réparation des câbles, les critères de dépose des câbles et les dispositions concernant le remplacement des culots.

## H.1 - INSPECTIONS DES CÂBLES

### H.1.1 - Généralités

Les câbles en service et leurs attaches sont soumis à des contrôles visuels, des contrôles non destructifs (électromagnétiques ou radiographiques) et des mesures réalisés suivant des modalités et des périodicités définies dans la présente partie.

Les contrôles visuels réalisés dans le cadre de l'exploitation font l'objet d'une mention dans le registre d'exploitation.

Des inspections complémentaires des câbles sont réalisées :

- après des événements particuliers ayant pu affecter l'état des câbles ;
- lorsqu'un contrôle fait craindre que l'évolution d'un défaut puisse conduire rapidement à la dépose du câble en fonction des critères définis à l'article 4 de la présente partie.

De la même manière, les câbles modifiés ou réparés sont soumis à un contrôle dimensionnel et un contrôle électromagnétique adaptés avant leur remise en service.

Quelles que soient leurs natures et leurs fréquences, les inspections de toute la longueur des câbles et de leurs appuis et fixations visent à déceler, à enregistrer et à évaluer la progression de tout défaut susceptible de nuire à la sécurité, tel que :

- défauts de surface (aspect anormal des fils, abrasion locale, usure générale, corrosion) ;
- défauts géométriques (diminution de diamètre, modification du pas de câblage, ondulation, déformation de l'épissure) ;
- défauts internes (distorsion locale, corrosion, indentations des fils, fils lâches, fils cassés) ;
- glissement du câble aux attaches d'extrémité.

Les contrôles non destructifs de câble doivent être réalisés après sa mise en tension, sauf pour les zones dont le contrôle n'est pas possible en place. Pour ces zones, le contrôle peut être réalisé au déroulage du câble.

#### H.1.1.1 - Modalités et périodicités de contrôles

Les contrôles non destructifs des câbles et les mesures de diamètre des câbles doivent être réalisés par un vérificateur agréé.

#### **Article R342-14 du code du tourisme**

Les personnes qui effectuent les vérifications prévues à l'article R. 342-13 sont indépendantes du maître d'ouvrage, du constructeur et de l'exploitant de la remontée mécanique ou du tapis roulant.

#### **Article R342-15 du code du tourisme**

À compter du 1<sup>er</sup> janvier 2009, les personnes mentionnées à l'article R. 342-14 doivent être préalablement agréées par le service technique des remontées mécaniques et des transports guidés. Cet agrément est délivré pour une durée maximale de cinq ans dans les conditions prévues à l'article R. 342-16.

### Article R342-16 du code du tourisme

Les agréments mentionnés aux articles R. 342-5 et R. 342-15 peuvent prévoir que les interventions de leurs bénéficiaires sont limitées à certaines catégories d'appareils et à certaines catégories de vérifications.

l'agrément peut être suspendu ou retiré s'il est constaté qu'une des conditions de sa délivrance n'est plus remplie ou en cas d'inobservation de la réglementation. Cette suspension ou ce retrait est prononcé après que le titulaire a été mis à même de présenter ses observations. En cas d'urgence, la suspension de l'agrément est immédiate.

Un arrêté du ministre chargé des transports précise les conditions de délivrance des agréments précités notamment en ce qui concerne la qualification, les compétences et les moyens requis de la part des demandeurs ainsi que les conditions de suspension ou de retrait.

#### H.1.1.2 - Câbles tracteurs et contre-câbles y compris leurs attaches d'extrémité

Zone du câble ou du composant		Contrôle visuel par l'exploitant	Contrôle non destructif réalisé par un vérificateur agréé
			Fréquence
Câble en section courante *	Hors zone située sur tambour ou treuil	Annuel	Annuel
Câble tracteur sur épissure		Mensuel	Annuel
Culot démontable	Culot et zone du câble en sortie du culot	Mensuel	Sans objet
	Cône après extraction de sa douille et câble sur un pas de câblage	Annuel	Sans objet
Culot non démontable	Culot et zone du câble en sortie du culot	Mensuel	Sans objet
Câble tracteur sur tambour ou treuil		Annuel**	Tous les 5 ans après déroulage***

\* y compris : les zones des mordaches de fixation, des chapeaux de gendarme, à l'exception des tours morts sur les tambours et les treuils.

\*\* Sans déroulage des tours morts du câble sur tambour ou treuil.

\*\*\* Pour les installations fonctionnant moins de 500 heures par an, la périodicité de ce contrôle peut être adaptée avec l'accord du service de contrôle, sans dépasser la périodicité de 10 ans.

#### Cas particulier des Funiculaires à attaches découplables

Sauf s'il est démontré qu'il n'est pas un composant de sécurité :

- Le câble tracteur doit faire l'objet, avant la mise en exploitation quotidienne, d'un contrôle électromagnétique sur toute sa longueur, à l'aide d'un dispositif disponible sur l'installation ;
- Le câble doit être soumis annuellement à un contrôle électromagnétique sur toute sa longueur par un contrôleur agréé par le STRMTG.

Cet intervalle doit être diminué si, lors du contrôle quotidien, l'endommagement constaté du câble atteint ou dépasse la moitié de l'endommagement admissible selon l'article 4.

#### H.1.1.3 - Câbles de tension

Les câbles de tension sont considérés être sécurisés lorsque la sécurisation est conçue suivant les principes ci-après :

- les critères de dimensionnement des câbles de sécurisation, de leurs fixations et de leurs appuis, sont analogues à ceux de la zone de câble qu'ils sécurisent ;

- la pré-tension des câbles de sécurisation doit être suffisante pour éviter les phénomènes dynamiques et être inférieure à 10 % de la tension nominale du câble de tension ;
- la pré-tension des câbles de sécurisation est contrôlée annuellement.

Zone du câble ou du composant		Contrôle visuel par l'exploitant	Contrôle non destructif réalisé par un vérificateur agréé													
			Fréquence : valeurs en années													
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Par la suite		
Câble clos	Non sécurisé	Mensuel	X		X				X						X	Remplacement à l'issue de 15 ans
	Sécurisé	Annuel	X	Contrôle tous les 5 ans ou remplacement à l'issue de 15 ans												
	Câble de sécurisation	Annuel, avec contrôle de la tension	X	Contrôle tous les 5 ans ou remplacement à l'issue de 15 ans												
Câble multi-torons	Non sécurisé	Mensuel	X	Remplacement à l'issue de 15 ans												
	Sécurisé	Annuel	X	Contrôle tous les 5 ans ou remplacement à l'issue de 15 ans												
	Câble de sécurisation	Annuel, avec contrôle de la tension	X	Contrôle tous les 5 ans ou remplacement à l'issue de 15 ans												
Culot d'un câble de tension et zone du câble en sortie du culot	Non sécurisé	Mensuel	Sans objet													
	Sécurisé	Annuel	Sans objet													

## H.1.2 - Méthodes des inspections périodiques

Les câbles doivent être nettoyés dans toutes les zones des attaches d'extrémités avant leurs inspections.

### H.1.2.1 - Contrôles visuels

Les contrôles visuels doivent être réalisés par du personnel capable d'évaluer l'état du câble.

Les contrôles visuels des câbles ont pour objet la recherche de défauts manifestes en section courante et l'inspection détaillée des zones particulières des différents types de câbles : culots, épissures, etc.

### H.1.2.2 - Contrôles électromagnétiques

Les contrôles électromagnétiques doivent être réalisés selon la norme NF EN 12927-8.

A l'occasion des contrôles électromagnétiques, des mesures du diamètre des câbles multi-torons seront effectuées sur les épissures en référence aux normes NF EN 12927-3 et NF EN 12927-6.

### H.1.2.3 - Contrôles radiographiques

Les contrôles radiographiques seront réalisés selon la norme NF EN ISO 5579.

### H.1.2.4 - Contrôle dimensionnel des épissures

A l'occasion du premier contrôle électromagnétique d'un câble neuf, les mesures suivantes des caractéristiques dimensionnelles des épissures doivent être réalisées. Les mesures d'un diamètre doivent être effectuées à l'aide d'un micromètre à plateau.

- Mesure de la longueur de l'épissure : elle doit être supérieure à 1 200 fois le diamètre nominal du câble (coefficient maximal de sécurité du câble  $\leq 15$ ) ou supérieure à 1 500 fois



- le diamètre nominal du câble (coefficient maximal de sécurité du câble >15) ;
- Mesures des longueurs des torons rentrés à l'âme : elles doivent être supérieures à 60 fois le diamètre nominal du câble (coefficient maximal de sécurité du câble  $\leq 15$ ) ou supérieures à 100 fois le diamètre nominal du câble (coefficient maximal de sécurité du câble >15) ;
- Mesures du diamètre des nœuds : chaque mesure doit être comprise entre 100 % et 110 % (attaches débrayables) ou 115 % (attaches fixes) du diamètre nominal du câble ;
- Mesures du diamètre du câble sur les longueurs des torons rentrés à l'âme : la moyenne de six mesures à 120 degrés dans deux sections espacées d'un mètre doit être comprise entre 100 % et 105 % du diamètre mesuré du câble en section courante hors de l'épaisseur ;
- Mesures de l'ondulation du câble sur les longueurs des torons rentrés à l'âme : Ces mesures s'effectuent en suivant les préconisations de l'annexe B de la norme NF EN 12385-8. Chaque mesure doit être inférieure ou égale à 6 % du diamètre nominal du câble.

A l'occasion des autres contrôles électromagnétiques, les mesures suivantes des caractéristiques dimensionnelles des épissures devront être réalisées :

- Mesures du diamètre des nœuds :
  - Pour les câbles mis en service avant le 11/03/2008 (première version du guide RM5), chaque mesure doit être inférieure à 115 % du diamètre mesuré du câble ou 110 % (attaches découplables) ;
  - Pour les autres câbles, chaque mesure doit être comprise entre 100 et 110 % (attaches découplables) ou 115 % (attaches fixes) du diamètre nominal du câble.
- Mesures du diamètre du câble sur les extrémités des rentrées des torons rentrés à l'âme : chaque mesure doit être supérieure à 85 % du diamètre nominal du câble (voir paragraphe 4.2) ;
- Mesures du diamètre du câble sur les longueurs des torons rentrés à l'âme : la moyenne de six mesures à 120 degrés dans deux sections espacées d'un mètre doit être supérieures à 90 % du diamètre nominal du câble.

### H.1.3 - Rapports des inspections périodiques

Les rapports des inspections périodiques doivent faire l'objet d'une traçabilité adaptée.

#### H.1.3.1 - Contrôles visuels

La traçabilité des contrôles visuels doit présenter les données suivantes :

- référence du funiculaire et localisation,
- fonction du câble,
- date, nom et visa du personnel ayant réalisé le contrôle,
- localisation et nature des éventuels défauts.

Les contrôles visuels devront statuer sur l'éventuelle nécessité de réaliser un contrôle non destructif complémentaire.

#### H.1.3.2 - Contrôles électromagnétiques et radiographiques

L'interprétation des contrôles électromagnétiques prendra en compte les résultats des contrôles précédents.

Les rapports des contrôles électromagnétiques seront rédigés conformément à la norme NF EN 12927-8.

Les rapports des éventuels contrôles radiographiques seront rédigés conformément à la norme NF EN ISO 5579.

Les contrôles électromagnétiques complétés des éventuels contrôles radiographiques, devront statuer

sur l'éventuelle atteinte des critères de dépose présentés au chapitre 4.

### **H.1.3.3 - Contrôles dimensionnels**

Les mesures (dimensionnelles) font l'objet d'un rapport rédigé conformément aux dispositions de la norme NF EN 12927-7.

## **H.2 - INSPECTION ANNUELLE DES CULOTS COULÉS DÉMONTABLES**

Les contrôles visuels doivent être réalisés par du personnel compétent capable d'évaluer leur état.

Après démontage :

- vérification de la corrosion générale du câble, du relâchement des fils et des torons sur un pas de câblage juste en sortie du cône ;
- vérification de la corrosion générale extérieure du cône démonté.

## **H.3 - RÉPARATIONS DES CÂBLES**

Les portions réparées des câbles doivent être localisées et faire l'objet d'une traçabilité adaptée.

### **H.3.1 - Réparation des câbles clos**

Les câbles clos doivent être réparés lorsque deux fils extérieurs adjacents sont rompus ou deux fils extérieurs, séparés par un seul fil, sont rompus (les 2 ruptures étant séparées par moins de deux pas de toronnage).

Les réparations devront être réalisées dans les conditions suivantes :

- Si l'espace entre les 2 extrémités d'un même fil rompu n'excède pas un diamètre de câble, on remplira l'espace au moyen d'un matériau de blocage ;
- Si l'espace dépasse un diamètre de câble, la continuité du fil sera à nouveau rétablie par brasage en respectant les conditions suivantes :
  - la distance entre les soudures des deux fils sera au moins égale à 2 fois la longueur du pas de toronnage ;
  - la longueur de tout fil substitué sera au moins égale à 100 fois le diamètre du câble ;
  - pour le calcul de la réduction de la section métallique, les fils réparés seront considérés comme rompus ;
  - le remplacement de plus de trois fils adjacents sur la même section (les 3 ruptures étant séparées par moins de deux pas de toronnage) ne sera pas autorisé.

### **H.3.2 - Réparations des câbles multi-torons tracteurs ou contre-câbles**

La réparation d'un câble par remplacement d'un tronçon de câble ou d'un tronçon de toron ne peut être admise qu'à condition qu'il s'agisse d'un câble en bon état ayant subi des désordres locaux d'origine accidentelle, non imputables à un défaut de constitution.

Les câbles multi-torons doivent de plus être réparés lorsque :

- le câble sous tension dans l'installation, le diamètre mesuré sur l'épissure est inférieur à 90 % de son diamètre nominal ;
- le câble sous tension dans l'installation, le diamètre mesuré aux extrémités des rentrées des

torons est inférieur à 85 % de son diamètre nominal.

Le nombre cumulé d'épissures générales et de tronçons de torons substitués dans un même câble ne doit pas dépasser six.

### **H.3.2.1 - Réparation par remplacement d'un tronçon de câble**

L'écartement entre les épissures anciennes et les épissures nouvelles doit être au moins de 3 000 fois le diamètre nominal du câble.

### **H.3.2.2 - Réparation par remplacement d'un tronçon de toron**

Dans un câble réparé, le nombre total des tronçons de torons substitués ne doit pas dépasser trois pour l'ensemble du câble.

Dans une même section droite du câble (zone courante ou épissure), il ne doit pas y avoir plus de 2 torons substitués.

Dans le cas d'un remplacement d'un tronçon de toron dans l'épissure :

- La distance entre 2 nœuds existants et additionnels doit être au moins de 200 fois le diamètre nominal du câble ;
- La longueur des rentrées d'un tronçon de toron substitué doit être au moins de 60 fois le diamètre nominal du câble.

Dans le cas d'un remplacement d'un toron à l'extérieur de l'épissure :

- La distance entre 2 nœuds additionnels à l'extérieur de l'épissure doit être au moins de 200 fois le diamètre nominal du câble ;
- La longueur des rentrées d'un tronçon de toron substitué doit être au moins de 100 fois le diamètre nominal du câble.

Les mesures des diamètres des nœuds et des diamètres sur les longueurs des rentrées ainsi qu'à leurs extrémités doivent être conformes aux dispositions de l'article 1.2.4 de la présente partie.

## **H.4 - CRITÈRES DE DÉPOSE DES CÂBLES**

Un câble doit être déposé lorsqu'il a atteint les critères de dépose : le pourcentage de réduction de la section métallique du câble dépasse, dans une des longueurs de référence, le pourcentage de réduction de la section métallique critique R.

Un câble multi-torons doit aussi être déposé lorsque le pourcentage de réduction de la section métallique du toron dépasse, dans une longueur de référence, le pourcentage de réduction de la section métallique critique R'.

Les conditions du calcul des pourcentages de réduction de la section métallique sont présentées dans l'article 4.1 et les valeurs des longueurs de référence et des pourcentages de réduction de la section métallique critiques R et R' dans l'article 4.2.

### **H.4.1 - Conditions du calcul des pourcentages de réduction de la section métallique**

La réduction de la section métallique doit prendre en compte les ruptures des fils et les réductions de section dues à l'usure, aux dégradations extérieures et intérieures et à la corrosion.

Le pourcentage de réduction de la section métallique du câble est calculé en référence à la valeur initiale de la section métallique nominale du câble.

Le pourcentage de réduction de la section métallique du toron est calculé en référence à la valeur initiale de la section métallique nominale du toron.

#### H.4.1.1 - Réduction de la section métallique due aux ruptures des fils

Lorsqu'un même fil aura été le siège de plusieurs ruptures sur la longueur de référence, une seule rupture sera comptée.

Sera considéré comme rompu tout fil accusant un relâchement manifeste.

Sera considéré également comme rompu tout toron accusant un relâchement manifeste.

Les ruptures de fils prises en compte dans la longueur de référence ayant ainsi été déterminées, on calculera la réduction de la section métallique en référence aux sections nominales des fils rompus.

En cas de doute sur la taille des fils rompus indiqués par le contrôle électromagnétique, il doit être supposé que les fils cassés sont les fils du câble ayant le plus gros diamètre.

#### H.4.1.2 - Réduction de la section métallique due aux réductions de section des fils

On s'efforcera, sur la longueur de référence, de déterminer les réductions de section métallique dues à l'usure, aux dégradations extérieures (méplats, entailles), aux dégradations intérieures (indentations) et à la corrosion.

Toutefois, pour un fil donné, on ne retiendra que la réduction maximale de section produite en un point du fil par ces diverses causes.

### H.4.2 - Valeurs des longueurs de référence et des pourcentages de réduction de la section métallique critiques

On considérera pour les différents types de câbles plusieurs valeurs de la longueur de référence, correspondant chacune à un pourcentage de réduction de la section métallique critique.

Les longueurs de référence L se détermineront en fonction du pas de toronnage P des câbles.

Type de câble	Longueurs de référence	Pourcentages de réduction de la section métallique critique
Câble tracteur clos	L = 3 P	R = 7,5 %
	L = 13 P	R = 10 %
	L = 165 P	R = 25 %
Câble de tension clos ou multi-torons	L = 13 P	R = 8 %
	L = 2 P	R = 4 %
Autre câble multi-torons	L = 165 P	R = 25 %
	L = 13 P	R = 10 %
	L = 3 P	R = 7,5 %
Toron considéré isolément	L = 2 P	R' = 35 %

## **H.5 - CRITÈRES DE DÉPOSE ET FRÉQUENCE DE REMPLACEMENTS DES CULOTS NON-SÉCURISÉS**

### **H.5.1 - Remplacements des culots**

Doivent être considérés comme un critère de dépose :

- Une rupture de fil ou une indication de corrosion sur une longueur de pas de câblage juste en sortie du cône ;
- Une reprise de tension anormale du mou de câble, en particulier au cours d'un essai de frein de voie.

### **H.5.2 - Fréquences de remplacement des culots coulés**

Les culots coulés des câbles tracteurs et contre-câbles doivent être remplacés au moins tous les quatre ans. Cette périodicité pourra être portée à 8 ans lorsque les culots coulés sont démontables et inspectés démontés annuellement.

# PARTIE I - RÉFÉRENTIEL APPLICABLE AUX ARCHITECTURES ÉLECTRIQUES MODIFIÉES



<b>PARTIE I - Référentiel applicable aux architectures électriques modifiées.....</b>	<b>73</b>
Préambule.....	74
I.1 - Généralités.....	74
I.1.1 - Définitions.....	74
I.1.2 - Contenu du dossier de déclaration de modification.....	77
I.1.3 - Cas du remplacement complet de l'armoire de contrôle-commande.....	77
<i>I.1.3.1 - Conception de l'architecture électrique.....</i>	<i>77</i>
<i>I.1.3.2 - Référentiel technique applicable.....</i>	<i>77</i>
<i>I.1.3.3 - Marche incendie.....</i>	<i>77</i>
<i>I.1.3.4 - Séparation de l'alimentation des circuits de commande et de puissance.....</i>	<i>78</i>
<i>I.1.3.5 - Vérification de l'architecture électrique préalablement à la mise en exploitation.....</i>	<i>78</i>
I.1.4 - Cas de la modification partielle de l'armoire de contrôle-commande.....	79
<i>I.1.4.1 - Référentiel technique applicable.....</i>	<i>79</i>
<i>I.1.4.2 - Vérification de l'architecture électrique préalablement à la mise en exploitation.....</i>	<i>79</i>
I.1.5 - Prescriptions concernant l'utilisation d'automates programmables.....	81
<i>I.1.5.1 - Prescriptions concernant le matériel.....</i>	<i>81</i>
<i>I.1.5.2 - Prescriptions concernant les logiciels.....</i>	<i>81</i>
<i>I.1.5.3 - Prescription particulière concernant le 2<sup>e</sup> frein de sécurité.....</i>	<i>82</i>
I.1.6 - Prescriptions pour les marches incendie.....	82
I.2 - Référentiel applicable.....	83
I.2.1 - Marche d'exploitation.....	84
<i>I.2.1.1 - Tableau des fonctions en marche d'exploitation.....</i>	<i>84</i>
<i>I.2.1.2 - Prescriptions relatives à certaines fonctions de sécurité.....</i>	<i>97</i>
<i>I.2.1.3 - Prescriptions complémentaires en cas de présence d'un cabinier.....</i>	<i>97</i>
I.2.2 - Fonctionnement en cas de circonstances exceptionnelles.....	99
<i>I.2.2.1 - Généralités.....</i>	<i>99</i>
<i>I.2.2.2 - Marche de récupération avec l'entraînement principal ou auxiliaire.....</i>	<i>103</i>
<i>I.2.2.3 - Marche de récupération avec l'entraînement de secours.....</i>	<i>103</i>

# PRÉAMBULE

La présente partie précise les prescriptions à respecter pour une opération de remplacement ou de modification d'une architecture électrique de funiculaire.

Des écarts tenant compte des interfaces avec le matériel existant peuvent être acceptés s'ils sont justifiés.

Sauf justification, notamment liée à l'évolution de l'état de l'art, la modification complète ou partielle d'une architecture électrique ne doit pas conduire à l'altération du niveau de sécurité de cette architecture.

## I.1 - GÉNÉRALITÉS

### I.1.1 - Définitions

#### **Architecture électrique**

Ensemble formé par l'armoire de contrôle-commande et le câblage externe à cette armoire vers les capteurs et actionneurs. Les capteurs et actionneurs, y compris les actionneurs de l'armoire de puissance sont exclus.

#### **Armoire de contrôle-commande**

L'armoire de contrôle-commande est constituée de composants de sécurité tels que les relais, les cartes électroniques, le câblage.

#### **Dispositif de sécurité**

Ensemble des composants qui sont utilisés pour réaliser toutes les opérations d'une fonction de sécurité.

#### **Fonction de sécurité**

Ensemble des opérations destinées à reconnaître l'apparition de certains états ou déroulements spécifiques constitutifs d'une situation dangereuse. Ces opérations déclenchent les processus destinés à réduire les risques, en particulier l'arrêt de l'installation. Une fonction de sécurité commence par la reconnaissance des états et l'évaluation des grandeurs physiques sur la remontée mécanique. Elle se termine par le déclenchement du processus, ou par l'achèvement de celui qui a été initié

#### **Pontage**

Suppression dans des conditions préétablies des fonctions de sécurité actives en exploitation normale, lors d'un service en cas de circonstances exceptionnelles

#### **Poste de conduite du moteur de secours**

Poste d'où l'on peut commander et arrêter le moteur de secours (souvent à proximité immédiate de ce dernier)



### **Poste de commande de la marche de secours**

Poste d'où l'on peut :

- bénéficier des mêmes fonctions que le poste de conduite du moteur de secours ;
- arrêter et démarrer en sécurité l'installation ;
- surveiller l'entrée des véhicules en gare.

### **Mode de marche manuelle**

Mode de fonctionnement où le pilotage du funiculaire est assuré depuis le poste de commande par la personne en charge des opérations de conduite qui commande à chaque instant la vitesse de l'installation.

### **Mode de marche automatique depuis le pupitre de commande**

Mode de fonctionnement permettant l'accomplissement normal d'un trajet sans intervention de la personne en charge des opérations de conduite à l'exception de l'ordre de départ donné depuis le pupitre de commande.

### **Mode de marche automatique depuis le(s) véhicule(s)**

Mode de fonctionnement permettant l'accomplissement normal d'un trajet sans intervention du(des) cabinier(s) à l'exception de l'ordre de départ donné depuis un véhicule.

Nota : les deux modes de marches automatiques depuis le poste de commande et depuis le(s) véhicule(s) sont exclusifs l'un de l'autre.

### **Mode de marche en cas de circonstances exceptionnelles**

Mode de fonctionnement dans lequel certaines fonctions de sécurités opérantes en service normal sont mises hors service et remplacées par des mesures d'accompagnement appropriées.

### **Mode de marche avec l'entraînement de secours**

Mode de fonctionnement dans lequel le moteur de secours doit permettre d'assurer le retour en station des véhicules immobilisés en voie en cas de panne d'alimentation ou de panne du moteur principal.

### **Prêt à l'exploitation**

État d'une installation lorsqu'aucune fonction de sécurité ou dispositif d'arrêt d'urgence ne bloque le départ.

### **Prêt véhicule**

Prêt à l'exploitation qui résume l'état des sécurités du véhicule. Il existe avec ou sans conducteur dans le véhicule.

### **Signal de prêt véhicule**

Signal de validation de la commande au poste de commande, provenant des cabiniers en vue d'une mise en marche de l'appareil.

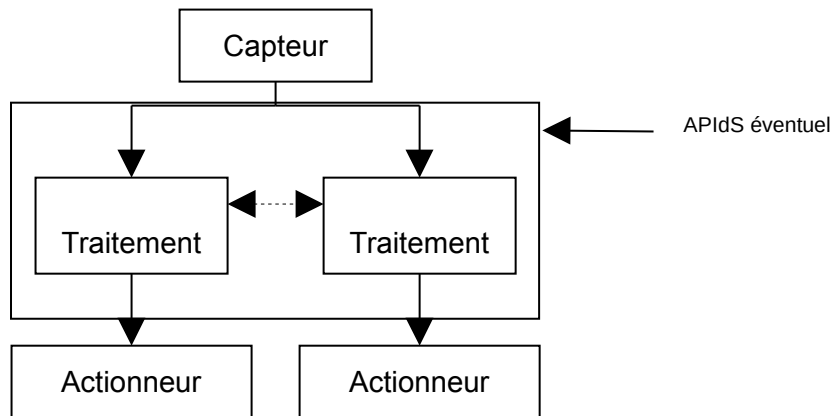
### Sécurité intrinsèque

Un dispositif de sécurité est considéré comme étant en « sécurité intrinsèque » lorsque la défaillance d'un seul composant concourant à la sécurité ne nuit pas à son fonctionnement, sauf à provoquer l'arrêt automatique de l'installation.

Dans le cas où la défaillance d'un deuxième composant indépendant est susceptible d'entraîner une situation contraire à la sécurité, toutes dispositions doivent être prises pour signaler l'état défectueux d'un circuit ou d'un composant dans un délai suffisant pour permettre de prendre les mesures d'exploitation nécessaires.

Le traitement de l'information par un automate de sécurité (APiDS) répond au principe de doublement même si le logiciel applicatif est unique.

Un tel dispositif peut être schématisé tel que ci-dessous.



Le fonctionnement de chaque chaîne de traitement doit être testé au moins une fois tous les ans.

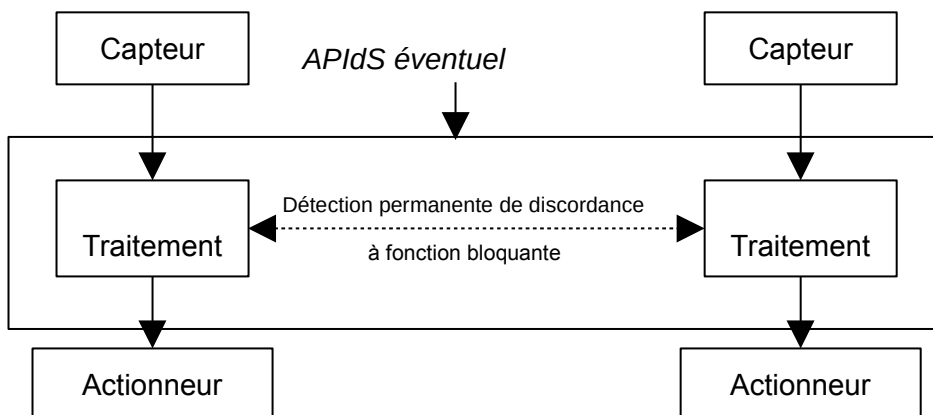
### Sécurité intrinsèque totale

Un dispositif de sécurité est dit en « sécurité intrinsèque totale » si, en plus d'être en sécurité intrinsèque, ses dispositifs d'acquisition et de traitement de l'information sont doublés et s'il assure la détection de discordance permanente et à fonction bloquante. Une fonction est dite bloquante si le réarmement n'est possible que lorsque les deux voies sont revenues à leur état de fonctionnement attendu.

Si le capteur n'est pas du type tout ou rien, il doit être doublé

Le traitement de l'information par un automate de sécurité (APiDS) répond au principe de doublement même si le logiciel applicatif est unique.

Cette fonction peut être schématisée telle que ci-dessous.



## I.1.2 - Contenu du dossier de déclaration de modification

Le dossier de déclaration de modification prévu par l'article 2.1.1 de la partie F du présent guide doit préciser en outre :

- le référentiel réglementaire ;
- les conséquences éventuelles de l'opération sur la liste des fonctions de sécurité et l'organigramme de freinage ;
- s'il est prévu de modifier, d'ajouter, de supprimer ou de remplacer des composants de sécurité extérieurs à l'armoire de contrôle commande, et notamment :
  - la motorisation,
  - la centrale de frein,
  - le volant d'inertie,
  - le système de tension,
  - le système de fermeture des portes,
  - le véhicule,
  - etc

Si l'opération impacte de manière significative la mécanique ou l'hydraulique, l'opération doit faire l'objet de l'intervention d'un responsable de modification choisi parmi les maîtres d'œuvre ou organismes qualifiés agréés par le ministre des transports.

## I.1.3 - Cas du remplacement complet de l'armoire de contrôle-commande

### I.1.3.1 - Conception de l'architecture électrique

Afin de limiter les modes communs de défaillance entre la marche d'exploitation et la marche de secours (si présente), et de simplifier les opérations liées à sa mise en œuvre en vue d'éviter de recourir inutilement à une évacuation des usagers, cette marche de secours doit être gérée de manière simple par un automatisme aussi indépendant que possible de l'automatisme principal.

Aussi, dans ce mode de marche, les automatismes de la marche d'exploitation ne sont plus opérationnels.

*Nota* : possibilité de ne pas avoir recours à une motorisation de secours (et une marche de secours associée) pour les funiculaires, compte tenu notamment de la présence d'un cheminement d'évacuation le long du tracé (cf. notamment EN 12929-1 § 10.1.1 et §13.2).

### I.1.3.2 - Référentiel technique applicable

Sauf justification liées aux interfaces entre l'architecture électrique et les parties mécaniques pré-existantes, l'architecture électrique doit comporter au minimum les fonctions de sécurité listées dans les tableaux du chapitre 2 de la présente partie, avec leur niveau de sécurité associé.

Ce référentiel technique ne s'applique pas si l'architecture électrique d'origine et/ ou de remplacement est marquée CE

### I.1.3.3 - Marche incendie

Lors d'un remplacement complet (qui s'entend ici au moins comme le remplacement de l'armoire de contrôle-commande motrice) de l'architecture électrique, la nouvelle armoire doit intégrer une marche incendie, comportant une commande manuelle spécifique et permettant de mettre hors service tous les dispositifs de sécurité automatiques (limités aux capteurs) qui sont de nature à diminuer la vitesse ou à arrêter automatiquement l'installation en marche d'exploitation avec le moteur principal ou auxiliaire.

Les dispositions pratiques applicables à cette marche incendie sont précisées au 1.6 de la présente partie.

### **I.1.3.4 - Séparation de l'alimentation des circuits de commande et de puissance**

Les circuits de puissance alimentant l'entraînement principal doivent pouvoir être consignés tout en conservant l'alimentation des circuits de commande.

### **I.1.3.5 - Vérification de l'architecture électrique préalablement à la mise en exploitation.**

#### **I.1.3.5.a) Contenu du dossier de récolement**

Le dossier de récolement prévu par l'article 2.1.2 de la partie F du présent guide doit comporter en outre, les documents :

- listant les fonctions de sécurité traitées par cette architecture et leur niveau de sécurité, ainsi que leurs possibilités de pontage ;
- décrivant le moyen de tester chacune d'elles du capteur à l'actionneur ;
- décrivant le moyen de garantir dans le temps le maintien du niveau de sécurité de chaque fonction de sécurité à son niveau initial (moyen et périodicité de test).

Ces documents doivent être validés par un second regard qui peut être selon les cas :

- l'organisme notifié ayant attesté l'architecture électrique conforme aux exigences essentielles ;
- un contrôleur technique indépendant agréé dans le domaine électrique-électronique.

Dans le cas des architectures marquées CE, ces documents doivent accompagner la déclaration de conformité du constructeur.

Sur la base de ces documents, chaque installation doit faire l'objet :

- **au titre de l'examen probatoire :**
  - d'un programme d'essais probatoire, qui définit la liste des essais à mettre en œuvre pour répondre à la réglementation en vigueur, et aux éventuelles spécificités de l'installation liées à son adaptation au terrain ;
  - d'une procédure d'essais électriques probatoires, élaborée, soit par le constructeur de l'installation, soit par le constructeur électrique, qui :
    - décrit les modes opératoires nécessaires pour réaliser les essais électriques listés dans le programme d'essais ;
    - permet la vérification fonctionnelle des fonctions de sécurité traitées par l'architecture. Cette vérification fonctionnelle consiste à vérifier le déroulement de la fonction, son efficacité ainsi que les visualisations associées, sans vérifier son traitement, au moyen de l'actionnement de capteurs ou de BP de tes
- **au titre du maintien du niveau de sécurité** des fonctions de sécurité à leur niveau initial :
  - d'une procédure d'essais annuels destinée à contrôler dans le cadre de l'inspection annuelle, la fonctionnalité des détecteurs de défaut et des seuils sur les circuits de surveillance et sur les dispositifs de signalisation et de télécommande, y compris dans les véhicules. Cette procédure doit également prévoir un contrôle visuel du câblage des sécurités de voie et un essai non-destructif de chaque sécurité (cf article 2.5 de la partie D du présent guide). Cette procédure doit être remise au technicien d'inspection annuelle par l'exploitant ;
  - d'une liste d'essais périodiques décrivant les essais périodiques à réaliser hors inspection annuelle, intégrant les préconisations du constructeur destinées à garantir ce maintien.

#### **I.1.3.5.b) Paramétrage de l'installation.**

Pour permettre la vérification et la validation des paramétrages liés à la sécurité, pour chaque installation, le constructeur doit fournir la liste de tous les paramètres à relever lors de l'examen probatoire. Cette liste doit différencier les paramètres fonctionnels de ceux liés à la sécurité et donner des indications sur leurs valeurs de réglage (tolérance, valeur d'encadrement, etc.). Cette liste doit être remise au technicien d'inspection annuelle par l'exploitant.

#### **I.1.3.5.c) Vérification de la conformité de l'architecture électrique à la réglementation en vigueur**

La vérification de la conformité de l'architecture électrique à la réglementation en vigueur comporte deux parties :

- Vérification de la conception de l'architecture électrique si elle n'est pas marquée CE :  
La conception d'une architecture électrique modifiée non marquée CE doit bénéficier d'un deuxième regard réalisé par un contrôleur technique indépendant agréé dans le domaine électrique-électronique.
- Vérification du câblage de l'architecture électrique :  
Si le câblage de l'installation est réalisé par un constructeur bénéficiant d'une assurance de la qualité certifiée conforme à la norme NF EN ISO 9001 par tierce partie, ce dernier doit renseigner et fournir une procédure de vérification de ce câblage. Dans ce cas, il n'y a pas obligation de procéder à sa vérification.  
Dans le cas contraire, le câblage de l'installation doit faire l'objet d'un second regard de la part d'une personne reconnue compétente par le service de contrôle.

#### **I.1.3.5.d) Vérification en cas de modification en cours d'essais électriques probatoires**

Les essais doivent être réalisés avec une version figée du logiciel (traitement et paramètres). Dans le cas où le logiciel serait modifié durant ces essais, le constructeur doit démontrer que les modifications réalisées n'ont aucun impact sur les tests précédemment réalisés ou identifier les essais impactés qui seront alors refaits. À défaut, l'ensemble des essais de validation devront être à nouveau réalisés.

### **I.1.4 - Cas de la modification partielle de l'armoire de contrôle-commande**

#### **I.1.4.1 - Référentiel technique applicable**

Sauf justifications liées aux interfaces entre l'architecture électrique et les parties mécaniques pré-existantes, chaque fonction de sécurité ajoutée ou modifiée doit avoir un niveau de sécurité conforme à celui défini dans les tableaux du chapitre 2 de la présente partie.

Ce référentiel technique ne s'applique pas si l'architecture électrique d'origine est marquée CE, auquel cas le référentiel à appliquer est a minima celui du CE d'origine.

#### **I.1.4.2 - Vérification de l'architecture électrique préalablement à la mise en exploitation.**

##### **I.1.4.2.a) Contenu du dossier de récolement**

Le dossier de récolement prévu par l'article 2.1.2 de la partie F du présent guide doit comporter en outre, les documents :

- listant les fonctions de sécurité traitées par cette architecture et faisant apparaître celles qui ont été ajoutées, modifiées ou supprimées ;
- précisant le niveau de sécurité de chacune des fonctions ajoutées ou modifiées ;
- décrivant le moyen de tester chacune des fonctions ajoutées ou modifiées, du capteur à l'actionneur ;
- décrivant le moyen de garantir dans le temps le maintien du niveau de sécurité de chaque fonction de sécurité ajoutée ou modifiée à son niveau initial (moyen et périodicité de test).

Ces documents doivent être validés par un second regard qui peut être selon les cas :

- l'organisme notifié ayant attesté l'architecture électrique conforme aux exigences essentielles ;
- un contrôleur technique indépendant agréé dans le domaine électrique-électronique.

Dans le cas des architectures marquées CE, ces documents doivent accompagner la déclaration de conformité du constructeur.

Sur la base de ces documents, l'opération de modification doit respecter les prescriptions suivantes :

- **au titre de l'examen probatoire :**

Afin de détecter d'éventuelles interférences avec les parties non modifiées de l'installation, les essais des fonctions de sécurité ajoutées ou modifiées doivent être réalisés à l'occasion de l'inspection annuelle de l'installation immédiatement après la modification. A cet effet, le document décrivant le moyen de tester, du capteur à l'actionneur, chacune des fonctions ajoutées ou modifiées, est remis par l'exploitant au technicien d'inspection annuelle.

Si l'opération fait l'objet de l'intervention d'un maître d'œuvre agréé, celui-ci doit élaborer un programme d'essais probatoires qui définit la liste des essais à mettre en œuvre pour :

- valider les interfaces de la modification,
- valider la conformité de la modification à la réglementation en vigueur.

- **au titre du maintien du niveau de sécurité** des fonctions de sécurité à leur niveau initial :

Il appartient à l'exploitant de mettre en œuvre les essais périodiques à réaliser hors inspection annuelle, intégrant les préconisations du constructeur destinées à garantir ce maintien.

#### ***1.1.4.2.b) Paramétrage de l'installation***

Pour permettre la vérification et la validation du paramétrage des fonctions ajoutées ou modifiées, le constructeur doit fournir la liste de tous les paramètres à relever lors de l'examen probatoire ou de l'inspection annuelle. Cette liste doit différencier les paramètres fonctionnels de ceux liés à la sécurité, et donner des indications sur leurs valeurs de réglage (tolérance, valeur d'encadrement, etc...). Cette liste doit être remise au technicien d'inspection annuelle par l'exploitant.

#### ***1.1.4.2.c) Vérification de la conformité de l'architecture électrique à la réglementation en vigueur***

La vérification de la conformité de l'architecture électrique à la réglementation en vigueur comporte deux parties :

- Vérification de la conception de l'architecture électrique modifiée si elle n'est pas marquée CE :

La conception d'une architecture électrique modifiée non marquée CE doit bénéficier d'un deuxième regard réalisé par un contrôleur technique indépendant agréé dans le domaine électrique-électronique.

- Vérification du câblage de l'architecture électrique modifiée :

Si le câblage de l'installation est réalisé par un constructeur bénéficiant d'une assurance de la qualité certifiée conforme à la norme NF EN ISO 9001 par tierce partie, ce dernier doit renseigner et fournir une procédure de vérification de ce câblage. Dans ce cas, il n'y a pas obligation de procéder à sa vérification.

Dans le cas contraire, le câblage de l'installation doit faire l'objet d'un second regard de la part d'une personne reconnue compétente par le service de contrôle.

#### ***1.1.4.2.d) Vérification en cas de modification en cours d'essais électriques probatoires***

Les essais doivent être réalisés avec une version figée du logiciel (traitement et paramètres). Dans le cas où le logiciel serait modifié durant ces essais, le constructeur doit démontrer que les modifications réalisées n'ont aucun impact sur les tests précédemment réalisés ou identifier les essais impactés qui seront alors refaits. À défaut, l'ensemble des essais de validation devront être à nouveau réalisés.

### **1.1.5 - Prescriptions concernant l'utilisation d'automates programmables**

Dès lors que dans un appareillage de sécurité, des automates programmables réalisent seuls une fonction de sécurité, ils doivent respecter l'ensemble des prescriptions suivantes.

Dans le cas particulier où les fonctions de sécurité traitées par l'automate sont également traitées par une chaîne relayée, et que le logiciel n'effectue qu'un traitement séquentiel, les prescriptions de l'article 1.5.2 concernant le logiciel et de l'article 1.5.3 concernant le 2<sup>ème</sup> frein de sécurité doivent être respectées.

#### **1.1.5.1 - Prescriptions concernant le matériel**

L'utilisation d'un automate programmable destiné à traiter les fonctions de sécurité requises doit se faire dans les conditions suivantes :

- l'automate programmable doit être apte à traiter le niveau SIL3 (en référence à la norme NF EN 61508) et/ou PLe (en référence à la norme NF EN ISO 13849-1), par correspondance entre le niveau de sécurité maximal exigé (SIT) dans le cadre d'une modification d'installation et ces niveaux de sécurités issus des normes génériques de sécurité des machines. Cette aptitude doit être établie sur la base d'un certificat délivré par un organisme reconnu compétent par le service de contrôle ;
- les éventuelles limitations d'utilisation liées au maintien dans le temps du niveau de sécurité de cet automate doivent par ailleurs être respectées.

#### **1.1.5.2 - Prescriptions concernant les logiciels**

##### ***1.1.5.2.a) La sûreté de fonctionnement des logiciels « utilisateurs » est réputée acceptable dès lors que :***

leur conception et leur développement respectent un processus de développement du logiciel équivalent à celui défini dans la norme NF EN 13243, la norme NF EN 13849-1 ou la norme NF EN 61508-3 ;

- un plan de développement et un plan de validation sont définis et suivis ;
- les équipes de développement, de validation et de contrôle sont indépendantes ;
- l'objectif de test défini est le plus proche possible des 100% et que le respect de cet objectif est évalué.

#### **Cas particulier :**

Dans le cas où les fonctions de sécurité traitées par l'automate sont également traitées par une chaîne relayée, et que le logiciel n'effectue qu'un traitement séquentiel, le processus de développement du logiciel peut être simplifié. Dans ce cas, les documents associés au processus peuvent se limiter à :

- un cahier des charges complet ;
- un dossier détaillé de spécifications du logiciel (le traitement de chaque fonction de sécurité devra être détaillé) ;
- un dossier de tests de validation, complet et cohérent avec le dossier de spécifications.



#### **I.1.5.2.b) Un contrôleur technique indépendant agréé dans le domaine du logiciel vérifie :**

- la cohérence des dossiers de conception et de validation issus du processus de développement ;
- l'exhaustivité des tests prévus ;
- la bonne écriture du code.

Remarque : dans le cas où le logiciel reprend pour partie ou entièrement un logiciel développé à l'origine sans respecter le processus de développement spécifié ci-dessus, la vérification de la bonne écriture du code doit porter sur la totalité du logiciel, en incluant donc les parties développées à l'origine.

### **I.1.5.3 - Prescription particulière concernant le 2<sup>e</sup> frein de sécurité**

Sauf en cas de présence d'un dispositif de déclenchement mécanique du 2<sup>e</sup> frein de sécurité, au moins une commande de ce frein doit être réalisée exclusivement avec des composants électromécaniques câblés. Cette commande doit être à la disposition du personnel et ne doit pas dépendre de l'automate programmable.

## **I.1.6 - Prescriptions pour les marches incendie**

Les marches incendie intégrées à une installation existante (dans le cadre d'une modification complète ou partielle de l'architecture) doivent respecter les dispositions suivantes :

Une analyse de risque doit être réalisée pour définir le périmètre et l'organisation de la marche incendie.

Une commande manuelle spécifique est installée permettant de mettre hors service tous les dispositifs de sécurité automatiques (limités aux capteurs) qui sont de nature à diminuer la vitesse ou à arrêter automatiquement l'installation en marche d'exploitation avec le moteur principal ou auxiliaire.

Cette commande manuelle permet cette mise hors service de façon sûre :

- Sécurité et disponibilité de l'organe d'activation de la marche incendie. Une solution basée sur un vote 2 sur 3 (voté 2oo3) permet d'assurer cet objectif.
- Sécurité et disponibilité du reste de la chaîne de commande de la marche incendie. Si son introduction se fait sur une architecture conservée ou récupérée, une solution basée sur la mise en œuvre de tests périodiques en exploitation (périodicité a minima mensuelle) est acceptable pour vérifier la disponibilité de la marche incendie.

La commande déclenche une alarme lumineuse spécifique lors de son activation.

La commande manuelle ne doit pas agir sur le bouton d'arrêt du frein de sécurité du poste de commande mais agir sur les autres boutons d'arrêt (arrêt électrique, frein de service ou frein de sécurité).

Au moins un dispositif identifié permettant de régler la vitesse depuis le poste de commande (potentiomètre, sélecteurs) doit rester actif lors de la récupération en marche incendie. De même, l'inversion du sens de marche doit rester possible depuis le poste de commande si elle existe en marche d'exploitation.

L'accès à cette commande doit être conçu de façon à éviter toute manipulation de celle-ci par erreur. Un accès sous boîtier protégé sous verre à briser répond à cette prescription.

Afin d'optimiser le temps de récupération, la marche incendie est organisée selon deux niveaux :

- Pour le premier niveau, la marche incendie ne doit pas ponter les fonctions de contrôle distance-vitesse, et les surcourses. Le pilotage de la vitesse reste automatique. Le contour de ce premier niveau peut le cas échéant intégrer d'autres fonctions de contrôle identifiées

par une étude de sécurité du système.

- Pour le deuxième niveau, il doit exister une commande de pontage unique des fonctions de contrôle distance – vitesse et des surcourses qui peut être activé pendant la marche incendie. Ce bouton active le deuxième niveau de la marche incendie. L'activation de ce 2<sup>ème</sup> niveau n'entraîne ni arrêt ni réduction de vitesse (pilotage manuel de la vitesse). Ce pontage devra être signalé de manière explicite de manière à informer clairement le personnel en gare motrice du pilotage manuel de la vitesse.

La marche incendie peut ne pas agir sur les dispositifs électriques commandant la tombée de l'éventuel frein embarqué.

Toutefois, en fonction de l'analyse du risque incendie, une 2<sup>ème</sup> commande manuelle peut être nécessaire. Celle-ci répond aux mêmes spécificités que la 1<sup>ère</sup>, et peut être localisée dans le véhicule.

L'analyse de risque doit par ailleurs définir le(s) lieu(x) d'implantation de cette(ces) commande(s).

l'exploitant met en œuvre une procédure d'intervention préétablie en cas d'alerte incendie. Cette procédure détaille notamment comment sont maintenues les communications entre gares en cas d'activation de la marche incendie.

## I.2 - RÉFÉRENTIEL APPLICABLE

Dans les tableaux suivants, pour chaque fonction sont données les références des articles des normes européennes explicitant la fonction en détail si la fonction est issue de ces normes.

Dans chaque domaine, les fonctions sont classées selon leur type :

- du numéro 001 au numéro 099 pour les fonctions devant déclencher un arrêt de sécurité ;
  - le type de l'arrêt demandé est précisé si nécessaire,
  - le niveau de sécurité minimal est précisé pour chaque fonction de ce type.
- du numéro 100 au numéro 199 pour les fonctions de type « commande et dispositifs de fonctionnement » ;
- du numéro 200 au numéro 299 pour les fonctions d'alarme ;
- du numéro 300 au numéro 399 pour les fonctions de signalisation.

### **Abréviations :**

BP : bouton poussoir

FS : frein de service

FU : frein de sécurité

FV : frein de voie

DB: départ bloqué

AL : alarme

SI : sécurité intrinsèque

SIT : sécurité intrinsèque totale

### **Remarques :**

Les désignations « frein de service », « frein 1 » et « 1er frein de sécurité » sont équivalentes.

Les désignations « frein de sécurité », « frein 2 » et « 2e frein de sécurité » sont équivalentes.

Dans le cas d'une architecture de freinage « tout frein de service », la colonne « Arrêt selon

NF EN 13223 annexe A » doit être adaptée en fonction de l'analyse de sécurité de l'installation.

## **I.2.1 - Marche d'exploitation**

### **I.2.1.1 - Tableau des fonctions en marche d'exploitation**

Le tableau suivant précise la liste minimale des fonctions qui doivent être opérationnelles sur l'installation en marche d'exploitation. Ces fonctions sont regroupées par domaines tels que Freins (fonctions commençant par F), Vitesse (fonctions commençant par V), etc.

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau desécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	Remarques
<b>A – ALIMENTATION</b>						
A001	Surveillance perte alimentation	EN13223 6.6.2/8.6.8	Fonction d'arrêt	SI		
A004	Surveillance perche de mise à la terre	EN13243 5.2.9	Fonction d'arrêt			Si présente
A005	Surveillance isolement si potentiel non référencé à la terre	EN13243 6.3.5	Fonction d'arrêt			
A100	Présence interrupteurs principaux avec auxiliaires et maintenance séparés	EN13243 6.1.1/6.1.2/6.1.3/6.1.4	Commande et dispositifs de fonctionnement			
A200	Surveillance charge accumulateurs	EN13243 6.2.9	Alarme			Possibilité d'avoir un simple affichage des valeurs
A300	Indications valeurs courant et tension	EN13243 8.1.6 / annexe D	Signalisation			
<b>C – CONDUITE</b>						
C001	BP AE (poste de commande et aux postes de conduite hormis ceux des véhicules)	EN13223 10.3.3	Fonction d'arrêt	SIT		Si l'arrêt électrique existe
C002	BP FS (poste de commande et aux postes de conduite hormis ceux des véhicules)	EN13223 10.4.2	Fonction d'arrêt	SIT	FS	
C003	BP FU (poste de commande et aux postes de conduite hormis ceux des véhicules)	EN12929-1 10.3.2 / EN13223 10.5.2 / EN13243 6.4.5/6.4.8	Fonction d'arrêt	SIT	FU	
C004	BP de maintenance	EN13223 6.6.4 / EN13243 6.4.6/6.4.7	Fonction d'arrêt	SIT		1 BP au minimum dans chaque station. Les BP doivent être verrouillables.
C100	Commutation de type de marche ne peut se faire qu'à l'arrêt	EN13223 6.5.4/7.1.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			
C101	Il ne peut y avoir qu'un seul type de commande opérationnel à la fois. En particulier l'ordre de marche ne peut être donné que depuis les postes de conduite correspondant au mode choisi.	EN13223 6.5.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			Peut être géré par des consignes d'exploitation en marche depuis les véhicules

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau desécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	Remarques
<b>C102</b>	Réglage vitesse/priorité vitesse la plus faible	EN13223 6.2.3/7.1.6/7.1.7/7.1.9/7.1.10	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>C104</b>	Impossibilité de commander une vitesse supérieure à celle du mode de marche	EN13223 7.1.5	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>C101</b>	Il ne peut y avoir qu'un seul type de commande opérationnel à la fois. En particulier l'ordre de marche ne peut être donné que depuis les postes de conduite correspondant au mode choisi.	EN13223 6.5.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			Peut être géré par des consignes d'exploitation en marche depuis les véhicules
<b>C102</b>	Réglage vitesse/priorité vitesse la plus faible	EN13223 6.2.3/7.1.6/7.1.7/7.1.9/7.1.10	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>C104</b>	Impossibilité de commander une vitesse supérieure à celle du mode de marche	EN13223 7.1.5	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>C105</b>	Non démarrage intempestif	EN13223 6.6.3/7.1.2/7.1.11	Commande et dispositifs de fonctionnement	SI		
<b>C106</b>	Clefs sur les interrupteurs de sécurité et sur les interrupteurs de pontage (retirables en position sûre)	EN13243 5.1.2/6.2.4	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>C107</b>	Possibilité de faire de manière simple les tests périodiques pour les fonctions : survitesse, entrées de gare, vitesse en voie, action de chaque frein séparément, fonctionnement des EV du FU, surveillance de la décélération.	EN13243 8.2.1/8.2.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>C108</b>	Marche incendie	EN12929-1 14.1 / EN13243 13 EN13796-1 6.7 / TR14819-16.16.2 / 11.8 / TR14819-2 6.15.3/11.8	Commande et dispositifs de fonctionnement			Si marche incendie prévue
<b>C200</b>	Alarme vitesse vent	EN12929-1 14.4	Alarme			Si nécessaire

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau desécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	Remarques
<b>C300</b>	Compteur heures de marche	EN13243 8.1.8	Signalisation			Éventuellement pour chaque treuil
<b>C301</b>	Prêt à l'exploitation	EN13243 annexe C	Signalisation			Information individualisée pour les stations et le(s) véhicule(s)
<b>C302</b>	Dispositifs de sécurité	EN13243 annexe C	Signalisation			
<b>C303</b>	Ordres d'arrêt	EN13243 annexe C	Signalisation			
<b>C304</b>	Mode d'entraînement	EN13243 annexe C	Signalisation			
<b>C305</b>	Mode de fonctionnement de l'entraînement principal	EN13243 annexe C	Signalisation			
<b>C306</b>	Mode de commande de l'entraînement principal	EN13243 annexe C	Signalisation			
<b>C307</b>	Vitesse du vent	EN13243 annexe C	Signalisation			Si nécessaire
<b>C308</b>	Alarme vent	EN13243 annexe C	Signalisation			Si nécessaire
<b>C309</b>	Direction du vent	EN13243 annexe C	Signalisation			Si nécessaire

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	remarques
<b>E - ENTRAÎNEMENT</b>						
<b>E001</b>	Surveillance couple 120 % au démarrage et en marche continue	EN13223 8.6.6	Fonction d'arrêt		FS/FU	La valeur du seuil est à traiter au cas par cas
<b>E002</b>	Surveillance variations brusques couple moteur	EN13223 8.6.5	Fonction d'arrêt		FS/FU	La valeur du seuil est à traiter au cas par cas
<b>E005</b>	Surveillance courant d'excitation minimal si nécessaire	EN13223 8.6.9	Fonction d'arrêt		FS/FU	Si nécessaire
<b>E006</b>	surveillance transmission de l'effort entre moteur d'entraînement et poulie	EN13223 8.6.7	Fonction d'arrêt	SI	FU	
<b>E007</b>	Surveillance positions des accouplements	EN13223 6.9.1.3	Fonction d'arrêt	SI	FU	
<b>E008</b>	Surveillance changement d'entraînement	EN13223 8.6.1/8.6.2	Fonction d'arrêt	SI	FU	
<b>E009</b>	Surveillance entraînements multiples	EN13223 8.6.3	Fonction d'arrêt	SI	FS	
<b>E010</b>	Surveillance position des dispositifs d'arrêt et d'inversion hydrauliques	EN1908 7.4	Fonction d'arrêt	SI	FS/FU	Si présents
<b>E013</b>	Transmission hydraulique : Surveillance de la pression d'huile	EN13223 annexe A	Fonction d'arrêt		FU	Si présente
<b>E014</b>	Contrôle du mauvais enroulement du/des câble(s) tracteur(s) sur tambour		Fonction d'arrêt	SI		
<b>E100</b>	Coupure traction redondante (ou mise à zéro pompe hydraulique) dont une galvanique	EN13223 6.2.6/6.9.2.3	Commande et dispositifs de fonctionnement	SI		
<b>E202</b>	Transmission hydraulique : Surveillance de la température	EN13223 annexe A	Alarme			Si présente



Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	remarques
<b>F – FREINS DE L'ENTRAINEMENT</b>						
<b>F001</b>	Surveillance décélération AE	EN13223 10.3.1/ 10.3.4/10.3.6/10.4.1	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	Si arrêt électrique de sécurité
<b>F002</b>	Surveillance décélération AFS	EN13223 10.4.3	Fonction d'arrêt	SIT	FU	
<b>F003</b>	Surveillance décélération AFU échelonné ou régulé	EN13223 10.5.3	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	
<b>F004</b>	Surveillance position des freins - FS à l'arrêt, au démarrage et en ligne - FU au démarrage et en ligne	EN13223 8.6.4/9.2.4	Fonction d'arrêt		FS ou FU selon le frein surveillé et sa position	
<b>F006</b>	Surveillance usure garnitures FS	EN13223 9.2.6	Fonction d'arrêt		AL/DB	Si capteur d'usure présent
<b>F007</b>	Force totale FS à RV0 ou après temps maxi de freinage	EN13223 9.9.3/10.3.5/ 10.4.1	Fonction d'arrêt			Pour tout type d'arrêt (AE, FS, FU, arrêt normal,...)
<b>F008</b>	Force totale FU à RV0 ou après temps maxi de freinage, après un arrêt au FU régulé/étagé	EN13223 9.10.4	Fonction d'arrêt			
<b>F009</b>	Surveillance de la position des dispositifs d'arrêt et d'inversion (verrouillage ouvert des freins notamment)	EN1908 7.4	Fonction d'arrêt		AE/FS/FU	Niveau SI pour le verrouillage ouvert des freins
<b>F100</b>	non cumul des freins (sauf cas justifié)	EN13223 9.1.3/9.5.1	Commande et dispositifs de fonctionnement	SI		Un cas justifié pourrait être un cumul de frein acceptable (cf. 9.1.3 et 9.9.1 de l'EN13223)
<b>F101</b>	Non tombée FU sur perte réseau	EN13223 9.5.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>F102</b>	Gestion priorité des freins	EN13223 10.1.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>F103</b>	Au moins un arrêt régulé.	EN13223 10.1.1	Commande et dispositifs de fonctionnement			L'arrêt électrique surveillé en décélération est considéré comme un

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	remarques
						arrêt régulé
<b>F104</b>	Frein de service régulé sauf si cumul de frein acceptable	EN13223 9.9.1/9.9.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			cf. 9.1.3 de l'EN 13223 pour explicitation gamma max
<b>F105</b>	Surveillance EV du frein de sécurité (facultatif, sous condition)	EN13223 9.3.5	Fonction d'arrêt		DB/AE/FU	Si EV non surveillées, elles doivent être contrôlées a minima 1 fois par jour (autotest possible)
<b>F106</b>	Le frein de sécurité ne doit pouvoir être ouvert qu'à partir du local des machines ou du poste de commande.	EN13223 9.10.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>F108</b>	Fonctionnement de la régulation de la force de freinage en cas de panne de secteur	EN13223 9.5.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			Si frein régulé
<b>F109</b>	Surveillance de la décélération dans les deux sens de marche et sur coupure réseau	EN13223 8.5.1/8.5.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>F300</b>	Position des freins de l'entraînement	EN13243 annexe C	Signalisation			
<b>L - VOIE</b>						
<b>L001</b>	Surveillance de la position anormale du câble tracteur	EN12929-1 12.3.3	Fonction d'arrêt	SI		Si existant à l'origine
<b>L003</b>	Surveillance des autres câbles (câbles aériens , etc)	EN13243 7.1.4	Fonction d'arrêt	SI		
<b>L004</b>	Surveillance accès aux emprises de ligne (sur funiculaires automatiques)	EN12929-1 15.5	Fonction d'arrêt			
<b>L005</b>	Surveillance chute d'arbres sur les emprises de ligne (sur funiculaires automatiques)	EN12929-1 15.9	Fonction d'arrêt			
<b>L300</b>	Position anormale du câble tracteur	EN13243 annexe C	Signalisation			

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	Remarques
<b>S – STATIONS</b>						
<b>S007</b>	Surveillance position correcte des poulies motrice, retour et de déviation	EN13223 12.2.8	Fonction d'arrêt	SI	Motrices : FU Autres : AE/FS/FU	
<b>S009</b>	Surveillance position des dispositifs mécaniques rabattables, coulissants, pouvant engager le gabarit	EN13223 17.9	Fonction d'arrêt	SI		
<b>S012</b>	Surveillance des portes palières (sur funiculaires automatiques)	EN12929-1 15.7	Fonction d'arrêt	SI		
<b>S013</b>	Comptage des usagers (le cas échéant)		Fonction d'arrêt		DB	
<b>S014</b>	B.P. d'arrêt sur quai accessible par tout public si pas de porte palière ou pas de barrière de quais		Fonction d'arrêt	SIT		
<b>S102</b>	Téléphone de service interne à l'installation, avec continuité de service	EN13243 9.3.1/9.3.2/9.3.4/9.3.5	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>S107</b>	Gestion de l'autorisation d'ouverture des portes palières	EN12929-1 15.7	Commande et dispositifs de fonctionnement			
<b>T – TENSION</b>						
<b>T001</b>	Surveillance tension hydraulique des câbles en boucle et des contre-câbles	EN1908 8.2.2/9.1.2	Fonction d'arrêt	SI	AE/FS	Si tension hydraulique
<b>T002</b>	Surveillance positions extrêmes système de tension (dispositifs mobiles)	EN1908 5.2.3.3	Fonction d'arrêt	SI	AE/FS	
<b>T004</b>	Surveillance position des dispositifs d'arrêt et d'inversion	EN1908 7.4	Fonction d'arrêt		AE/FS	Si tension hydraulique
<b>T006</b>	Surveillance butées vérin	EN1908 8.1.2	Fonction d'arrêt			Sauf si amortisseurs de fin de course sur vérins

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	remarques
<b>V - VITESSE</b>						
V001	Vitesse de marche minimale (sauf en entrée des stations)	EN13223 8.2.3	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	
V002	Surveillance valeurs vitesse réelle (écart vitesses)	EN13223 8.2.1/8.2.2	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	
V003	Surveillance vitesse de consigne (écart mesure référence)	EN13223 6.2.5/8.2.1/8.2.2	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	
V004	Surveillance accélération	EN13223 6.2.2	Fonction d'arrêt	SIT	FS	Si moteur à vitesse variable uniquement
V005	Surveillance du sens de marche	EN13223 8.2.4/8.2.5	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	
V006	Surveillance d'arrêt (mouvement à l'arrêt)	EN12929-1 10.3.5 / EN13223 8.2.6/8.2.7	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	
V007	Survitesse 110 % maxi pour tous les modes de fonctionnement	EN13223 8.3.1/8.3.2	Fonction d'arrêt	SIT	FS/FU	Action d'un frein agissant sur la poulie obligatoire si V008 n'est pas présente.
V008	Survitesse 120 % maxi dans les deux sens de marche avec conduite de retour indépendante de celle du FU	EN13223 8.3.1.2/9.3.3/9.3.6	Fonction d'arrêt	SIT	FU	Si existant à l'origine
V300	Sens de marche	EN13243 annexe C	Signalisation			Au poste de commande et au poste de conduite en station motrice.
V301	Vitesse de marche	EN13243 annexe C	Signalisation			Au poste de commande, aux postes de conduite et au poste de surveillance si automatique
<b>VH – VEHICULE</b>						
VH001	Surveillance fermeture et verrouillage des portes en station et/ou en ligne	EN13223 17.9 / EN13796-1 12.2.1.1/12.2.1.2/12.2.1.5	Fonction d'arrêt	SI	FS/FU en voie DB en station	Portes principales et de secours. Si existant à l'origine ou si le véhicule est remplacé.

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	remarques
VH002	Surveillance du frein de voie (frein embarqué)	EN13243 7.2	Fonction d'arrêt	SI	FU	
VH003	Détection d'obstacles (sur funiculaires automatiques ou si absence cabinier en tête de véhicule)	EN13796-1 12.1.5	Fonction d'arrêt	SI	FS/FU	
VH004	Contrôle de la tension des batteries		Fonction d'arrêt		DB	Pour éviter les dysfonctionnements en voie
VH005	Mou de câble	EN13796-1 10.1	Fonction d'arrêt	SI	FV et FS	
VH006	Survitesse véhicule 125% maxi	EN13796-1 10.1	Fonction d'arrêt	SI	FV et FS	
VH007	Dévirage si nécessaire dans les installations avec évitement	EN13796-1 10.1	Fonction d'arrêt	SI	FV et FS	
VH008	Rupture attelage		Fonction d'arrêt	SI	FV et FS	Si nécessaire
VH009	Pesage usagers		Fonction d'arrêt	SI	DB	Si nécessaire
VH010	Détecteur de perte de roue; avec arrêt différé en station si absence de cabinier (anti-affaissement)		Fonction d'arrêt	SI		Si nécessaire
VH011	BP d'arrêt pour les véhicules accompagnés: B.P. AE ou FS		Fonction d'arrêt	SI		
	En plus, BP FU pour les véhicules accompagnés par cabinier conducteur.		Fonction d'arrêt	SI	FU	Sauf si architecture tout FS
VH012	Limitation d'effort des portes motorisées si les dispositions constructives ne limitent pas l'effort		Fonction d'arrêt		DB	Entraîne une réouverture des portes.
VH013	B.P. Frein de voie et vanne si frein hydraulique		Fonction d'arrêt	SI	FV et FS/FU	Le BP doit disposer de deux voies traitées en SIT.

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	remarques
VH100	Prêt véhicule	EN13243 9.1.1/9.1.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			
VH101	Vitesse de marche réglable depuis le véhicule si nécessaire	EN13243 9.1.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			Si poste de conduite.
VH102	Liaison phonique avec les stations et l'autre véhicule (et le cas échéant avec l'autre voiture de la rame) intégrée à l'installation et fonctionnant en cas de panne secteur.	EN13243 9.3.1	Commande et dispositifs de fonctionnement			Un 2 <sup>d</sup> système indépendant doit être prévu.
VH104	Éclairage extérieur et intérieur si nécessaire		Commande et dispositifs de fonctionnement			
VH105	Transmission des informations entre chaque véhicule et la motrice		Commande et dispositifs de fonctionnement	SI		
VH106	Signal de prêt véhicule actionné par le cabinier		Commande et dispositifs de fonctionnement			
VH107	Gestion de l'autorisation d'ouverture des portes à entraînement automatique des véhicules à énergie embarquée	EN13796-1 5.2.3	Commande et dispositifs de fonctionnement			
VH300	Véhicule prêt à l'exploitation	EN13243 annexe C	Signalisation			A disposition du cabinier
VH301	Véhicule opposé prêt à l'exploitation (le cas échéant)	EN13243 annexe C	Signalisation			Au poste de conduite du véhicule
VH302	Autorisation d'ouverture des portes de véhicules en cas d'ouverture par le conducteur du véhicule	EN13243 annexe C	Signalisation			Au(x) poste(s) de conduite des véhicules
VH303	Avertisseur sonore au(x) poste(s) de conduite des véhicules		Signalisation			Si nécessaire
VH304	Dispositifs de sécurité véhicule		Signalisation			A disposition du cabinier

Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	Remarques
<b>VP – VITESSE POSITION EN VOIE ET EN ENTREE DE STATION</b>						
VP001	Surveillance de la vitesse en entrée de station et en station	EN13223 8.4.1/8.4.2/8.4.3	Fonction d'arrêt	SIT		
VP002	Surveillance vitesse aux points particuliers du parcours	EN13223 8.3.5	Fonction d'arrêt	SIT		Si nécessaire
VP004	Contrôle du point fixe	EN13223 8.4.6	Fonction d'arrêt	SI		
VP005	Contrôle du synchronisme	EN13223 8.4.6	Fonction d'arrêt	SIT		
VP006	Contrôle de la position zéro	EN13223 8.4.6	Fonction d'arrêt	SIT	DB	
VP008	Surcourses	EN13223 8.6.10	Fonction d'arrêt	SIT	FU	
VP009	Si un seul véhicule, surcourse indépendant de la transmission principale en station de renvoi	EN13223 8.6.11	Fonction d'arrêt		FS/FU	Uniquement si la liaison entre les stations n'est pas sécurisée
VP010	Si nécessaire, contrôle homme-mort si pontage de la surveillance d'entrée en station		Fonction d'arrêt			l'absence d'homme mort doit être justifiée.
VP011	Contrôle de la présence du nez de gare		Fonction d'arrêt	SI		
VP100	Adaptation de la commande à la vitesse maxi en voie et en entrée de gare	EN13223 7.2.1/7.2.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			
VP101	Recalage en station du répéteur de marche	EN13223 7.4.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			
VP102	Maintien du répéteur sur panne secteur	EN13223 7.4.5	Commande et dispositifs de fonctionnement			



Ref.	Titre	Norme ou autre référentiel	type de sécurité	Niveau de sécurité	Arrêt selon EN 13223 annexes A ou conclusions GT	Remarques
VP103	Point d'arrêt normal	EN13223 10.2.2	Commande et dispositifs de fonctionnement			
VP300	Indicateur de position en voie	EN13223 7.3.3/7.4.7/7.4.8	Signalisation			
VP301	Signal sonore à l'arrivée des véhicules à proximité des stations	EN13243 annexe C	Signalisation			
VP302	Signal sonore à l'arrivée des véhicules sur les voies d'évitement	EN13243 annexe C	Signalisation			si vitesse en mode manuel et passage à vitesse réduite sur les évitements

## **I.2.1.2 - Prescriptions relatives à certaines fonctions de sécurité**

### ***I.2.1.2.a) Traitement de l'information vitesse câble et distance***

Le traitement de l'information vitesse câble et distance doit être réalisé en sécurité intrinsèque totale. Les capteurs de mesure de vitesse, distance et initialisation des compteurs doivent être doublés.

### ***I.2.1.2.b) Traitement de l'information vitesse véhicule***

Le traitement de l'information vitesse véhicule, s'il existe, doit être réalisé en sécurité intrinsèque. Les capteurs de mesure de vitesse dans le véhicule doivent être doublés.

### ***I.2.1.2.c) Possibilité de réarmement et de démarrage depuis un pupitre déporté***

Le réarmement des sécurités ne peut être autorisé depuis un pupitre déporté que si cette manœuvre s'effectue tout en visualisant l'afficheur de défaut, et au vu d'une évaluation des risques liés.

Le redémarrage depuis ce pupitre est acceptable uniquement s'il est prévu un inter-verrouillage du B.P. de démarrage du pupitre par rapport à celui situé sur le poste de commande (il ne doit pas être possible de mettre en route une installation depuis 2 postes simultanément).

### ***I.2.1.2.d) Pontage de sécurité depuis une station opposée***

Le pontage de sécurité depuis une station opposée est autorisé uniquement en marche sans personnel dans une gare (cf. chapitre 7.2 de la partie A du présent guide). Il n'est pas autorisé en marche d'exploitation dans la mesure où la personne qui met en œuvre ce pontage doit être à même d'évaluer elle-même la situation.

## **I.2.1.3 - Prescriptions complémentaires en cas de présence d'un cabinier**

### ***I.2.1.3.a) Réarmement et remise en marche***

Le réarmement des sécurités véhicules depuis les stations, et des sécurités stations depuis le véhicule, ne peut être autorisé que si cette manœuvre s'effectue tout en visualisant l'afficheur de défaut, et au vu d'une évaluation des risques liés.

Le redémarrage depuis le pupitre des véhicules n'est possible que s'il est prévu un inter-verrouillage du BP de démarrage de ces pupitres par rapport à celui situé au poste de commande.

### ***I.2.1.3.b) Informations et commandes à disposition du cabinier***

Les deux tableaux suivants listent, selon le mode de marche, les informations et les commandes qui doivent être mises à la disposition du cabinier (si elles existent).

### Liste minimale des informations et des commandes à disposition du cabinier

Ref.	Informations permanentes		S	Commandes
VH300	Véhicule prêt à l'exploitation		VH011	B.P. Frein de service ou AE
VH004	Tension batterie		VH103	accès frein de voie par B.P. et vanne si frein hydraulique
VH302	Autorisation d'ouverture des portes de véhicules en cas d'ouverture par le cabinier		VH106	Signal de prêt véhicule actionné par le cabinier
VH304	dispositifs de sécurité véhicule		VH102	Liaison phonique avec les stations et l'autre véhicule (et le cas échéant avec l'autre voiture de la rame)
			VH104	Éclairage extérieur et intérieur
			VH303	Avertisseur sonore

### Liste minimale des informations et des commandes à disposition du cabinier qui conduit, en marche automatique

Ref.	Informations permanentes		S	Commandes
V301	Vitesse de marche		VH011	B.P. Frein de service ou AE
VH300	Véhicule prêt à l'exploitation		VH011	B.P. Frein de sécurité (sauf si architecture tout frein FS)
VH301	Véhicule opposé prêt à l'exploitation (le cas échéant)		VH103	Commande de déclenchement du frein de voie par BP et vanne si frein hydraulique
C200	Alarme vitesse vent (le cas échéant)		VH106	Signal de prêt véhicule actionné par le cabinier
VH004	Tension batterie		VH101	Vitesse de marche réglable
VH302	Autorisation d'ouverture des portes de véhicules en cas d'ouverture par le conducteur du véhicule		C105	Ordre de marche
VH304	Dispositifs de sécurité véhicule		VH102	Liaison phonique avec les stations et l'autre véhicule (et le cas échéant avec l'autre voiture de la rame)
			VH104	Éclairage extérieur et intérieur
			VH303	Avertisseur sonore

## I.2.2 - Fonctionnement en cas de circonstances exceptionnelles

### I.2.2.1 - Généralités

En cas de circonstances exceptionnelles, telles que définies au chapitre 3.2 de la partie A du présent guide, le pontage de fonctions de sécurité est possible. Ces possibilités de pontage doivent être prises en compte dans l'analyse d'impact de la modification de l'installation.

Quatre niveaux de marche sont alors possibles :

- Niveau 1 – Poursuite éventuelle de l'exploitation au moyen de l'entraînement principal ou de l'entraînement auxiliaire :
  - les fonctions du tableau 1 doivent être pontables et seulement celles-ci ;
  - l'accès à ces pontages est protégé par une clef « pontage » ;
  - l'exploitation peut se poursuivre uniquement selon les modalités définies au chapitre 3.2.1 de la partie A du présent guide.
- Niveau 2 - Récupération des véhicules avec le moteur principal ou auxiliaire :
  - toutes les fonctions peuvent être pontables,
  - l'accès à ces pontages est protégé par une clef « récupération »,
  - ses modalités sont définies dans la partie B du présent guide.
- Niveau 3 - Récupération des véhicules avec le moteur secours :
  - toutes les fonctions « secours » doivent être pontables,
  - ses modalités sont définies dans la partie B du présent guide.
- Niveau 4 – Récupération ultime des véhicules avec le moteur secours :
  - aucune sécurité active, hormis les capteurs intrinsèques au moteur qui peuvent rester opérationnels ;
  - utilisation d'un moyen d'activation et de coupure de la traction du moteur de secours ;
  - conservation d'un moyen d'ouverture et de fermeture manuelle des freins ;
  - ses modalités sont définies dans la partie B du présent guide.

Les paragraphes suivants 2.2.2 et 2.2.3 détaillent ces différents cas.

En outre, dans le cas où l'entraînement principal ou auxiliaire est utilisé avec au moins un pontage actif (soit niveaux 1 et 2 ci-dessus), des fonctions spécifiques doivent devenir opérantes. Elles sont précisées dans le tableau 2 ci-après.

Les principes à respecter pour le pontage des fonctions de sécurité sont :

- le pontage d'une fonction de sécurité doit entraîner automatiquement une limitation de la vitesse de fonctionnement à 1,5 m/s, exception faite de certaines fonctions précisées dans le tableau 1 pour lesquelles le fonctionnement de l'installation avec une vitesse réduite à 50 % de la vitesse maximale est possible ;
- le pontage d'une fonction de sécurité doit être signalé en permanence ;
- dès lors qu'une fonction est pontée, la conduite doit s'effectuer exclusivement depuis le poste de commande ;
- le pontage des fonctions liées aux informations vitesse et distance doit respecter les indications données dans le tableau 3 ci-après ;
- sauf dans le cas de la présence d'une marche incendie, la possibilité de pontage simultané de toutes les fonctions de sécurité par un seul interrupteur est interdite ;
- une même mesure d'accompagnement peut permettre de compenser le pontage de plusieurs fonctions en respectant les regroupements par famille définis dans le tableau 1 ;
- chaque mesure d'accompagnement définie dans le tableau 1 ci-après doit faire l'objet d'une procédure écrite par l'exploitant.

**Tableau 1 - Liste des fonctions de sécurité devant disposer d'une possibilité de pontage**

Ref.	Fonctions de sécurité	Possibilité de pontage mi-vitesse	Conditions pour pontage mi-vitesse	Mesures d'accompagnement en cas de pontage
A005	Surveillance isolement si potentiel non référencé à la terre	Oui	aucune	Pas de mesure
F001, F002, F003, V001, V002, V003 V004, V007, V008	Contrôles liés à la vitesse	Non		Surveillance appropriée en fonction du risque encouru. Présence d'une personne au pupitre de commande
T002 <sup>(1)</sup>	Position limite tension tracteur(s) (si contrepoids)	Oui	aucune	
S007 <sup>(2)</sup>	Position anormale poulies	Oui	aucune	
E001 E002	Surveillance couple 120 % régime établi et transitoire Surveillance variations brusques couple moteur	Non		Surveillance de la valeur du courant
	<u>Sécurités véhicules (pontage depuis chaque véhicule):</u>			Surveillance par le cabinier
VH001	Surveillance fermeture et verrouillage des portes	Oui, sous condition	Si possibilité de pontage individualisé par le cabinier	
VH002	Surveillance du frein de voie	Non		
VH009	Pesage usagers	Oui, sous condition		
VH011	BP d'arrêt (AE, FS et FU) pour les véhicules accompagnés	Non		
VH100	Prêt véhicule	Oui, sous condition		
VH105	Transmission des informations entre chaque véhicule et la motrice (pontage depuis le poste de commande)	Non		
L002	Surveillance de la position anormale du câble tracteur	Non		Identification de l'origine du défaut et remise en marche à vitesse adaptée après s'être assuré que cette action ne présente pas de risque pour les

Ref.	Fonctions de sécurité	Possibilité de pontage mi-vitesse	Conditions pour pontage mi-vitesse	Mesures d'accompagnement en cas de pontage
				usagers. Surveillance de l'ensemble de la voie. Surveillance supplémentaire par cabinier
V006 VP001 VP002 VP004 VP005 VP006 VP011	Contrôles liés à l'information distance	Non		Surveillance de l'entrée en gare des véhicules jusqu'à l'arrêt à quai
VP010	Contrôle "homme mort"	Oui, sous condition	Si possibilité de pontage individualisé	
S010 S012 S014	Contrôles liés aux sécurités d'accès	Oui		Surveillance des quais

(1) Une consigne d'exploitation devra autoriser le pontage uniquement si le défaut provient d'un capteur ou si le contrepoids a une fonction autre que celle de garantir l'adhérence.

(2) Une consigne d'exploitation devra autoriser le pontage uniquement si le défaut provient d'un capteur

**Tableau 2 - Liste des fonctions spécifiques aux marches avec pontage avec l'entraînement principal ou auxiliaire.**

Ref.	Fonction	Norme	Type de sécurité	Remarque
EX001	Surveillance de vitesse réduite en marche avec pontage	EN12929-1 9.2.7 / EN13243 5.1.7	Fonction d'arrêt	
EX002	Surveillance vitesse au nez de gare (VNG)	EN13223 8.4.4	Fonction d'arrêt	VNG est la vitesse admissible sur les butoirs ou sur les amortisseurs, laquelle ne doit pas être dépassée. Uniquement en cas de pontage des fonctions distance.
EX100	Possibilité de manœuvrer uniquement depuis le poste de commande en cas de pontage	EN13243 5.1.3	Commande et dispositifs de fonctionnement	
EX300	Signalisation lumineuse de la mise hors service de fonctions de sécurité	EN13243 5.1.4 / annexe D	Signalisation	

**Tableau 3 - Conséquences du déclenchement de chaque fonction de sécurité liée aux informations de distance et vitesse.**

Définition	Rôle	Fonction	Conséquence	Traitement
Contrôle du point fixe (VP004)	Vérifier la concordance entre l'information position véhicule donnée par le défilement du câble en gare et la position réelle du véhicule avant la zone de ralenti	Arrêt de sécurité	Position véhicule inconnue ↓ Pontage et fin de parcours à vitesse exceptionnelle 1,5 m/s	S.I.
Surveillance de la vitesse en entrée de station et en station (VP001)	Vérifier l'adéquation du couple vitesse/distance	Arrêt de sécurité	Pontage et fin de parcours à vitesse exceptionnelle 1,5 m/s	S.I.
Contrôle de la position zéro (VP006)	Vérifier la présence véhicule en gare et le calage de la position du système de mesure de distance	Empêcher le départ (DB) ou Arrêt de sécurité (si véhicule hors position zéro)	Non prise en compte de l'ordre de marche ou Pontage et fin de parcours à vitesse exceptionnelle 1,5m/s	S.I.
Contrôle de la présence du nez de gare (VP011)	Vérifier le fonctionnement du nez de gare	Départ Bloqué (DB) ou Arrêt de sécurité	Si nécessaire pontage	S.I.
Surveillance vitesse au nez de gare (EX002)	Vérifier que la vitesse est < Vitesse Nez de Gare (VNG) à l'approche des quais	Arrêt de sécurité	Fin de parcours à $V < VNG$	S.I.

### **I.2.2.2 - Marche de récupération avec l'entraînement principal ou auxiliaire**

Cette marche a pour objet de faciliter la récupération des véhicules en permettant le pontage d'autres fonctions de sécurité que celles définies dans le tableau 1 du 2.2.1. Si cette marche est prévue sa mise en œuvre doit se faire par une commande spécifique accessible au moyen d'une clef « récupération » et la conduite de l'installation doit s'effectuer exclusivement depuis le poste de commande.

Dans le cas particulier où il est permis d'embarquer des usagers pour rejoindre la station, des mesures d'accompagnement complémentaires doivent être prises.

### **I.2.2.3 - Marche de récupération avec l'entraînement de secours**

#### ***I.2.2.3.a) Principes***

Dans le souci d'éviter autant que possible une évacuation, chacune des fonctions d'arrêt de la marche avec l'entraînement de secours doit pouvoir être pontée individuellement (si cette fonction est assurée par un système électrique). Le pontage d'une ou plusieurs fonctions de sécurité en marche de secours doit impliquer une mesure d'accompagnement telle que définie dans le tableau 4 ci-après.

Dans le cas particulier où il est permis d'embarquer des usagers pour rejoindre la station, des mesures d'accompagnement complémentaires doivent être prises.

Tout pontage effectué en marche secours doit être signalé en permanence, même après être passé en marche d'exploitation afin que l'action corrective ne soit pas différée.

#### ***I.2.2.3.b) Marche avec l'entraînement de secours avec une vitesse limitée à 1,5 m/s***

La vitesse maximale en marche avec l'entraînement de secours ne peut dépasser 1,5 m/s avec une tolérance de 20 %.

Les mesures d'accompagnement suivantes doivent être prises dans chaque gare :

- surveillance de l'entrée des véhicules en gare (distance, vitesse, bruit) ;
- appréciation de la vitesse du vent si nécessaire ;
- en outre, en gare motrice, présence d'une personne au poste de commande de la marche secours.

La marche avec l'entraînement de secours doit s'effectuer avec les fonctions de sécurité listées dans le tableau 4 ci-après.

Tous les B.P. d'arrêt (à l'exception du B.P. d'arrêt au frein de service situé au poste de commande du moteur de secours) et toutes les fonctions de sécurité exigées en marche avec l'entraînement de secours (à l'exception du contrôle du non verrouillage du frein de sécurité) doivent déclencher un arrêt au frein de sécurité avec mise en action différée du frein de service, ce qui de fait dispense de réaliser la fonction d'anti-cumul.



**Tableau 4 - liste minimale des fonctions qui doivent être opérantes en marche avec l'entraînement de secours**

Ref.	Titre	Norme	Type de sécurité	Remarques	Mesures d'accompagnement en cas de pontage
RS001	Survitesse 120 % maxi	EN13223 8.3.1.3	Fonction d'arrêt	Cette survitesse peut être soit électrique soit mécanique avec seuil de déclenchement à +20% maxi de la vitesse de secours.	Surveillance de la vitesse par un autre moyen, avec un accès à un frein à disposition.
RS002	Surveillance dispositif de mise en tension (si tension hydraulique)	EN1908 8.1.9	Fonction d'arrêt	Sur les installations pour lesquelles l'adhérence n'est pas assurée dans toute la plage de fonctionnement du lorry, une consigne d'exploitation doit définir les conditions de pontage de cette fonction.	Surveillance appropriée en fonction du risque encouru
RS003	Contrôle de la position limite du système de tension (si contrepoids)		Fonction d'arrêt		Vérifier que les contrepoids ne viennent pas en butée
RS004	Contrôle survitesse nez de gare	EN13223 8.4.4	Fonction d'arrêt	Si la survitesse secours (RS001) est supérieure à la vitesse du nez de gare ou si elle est pontée, une consigne d'exploitation doit définir les conditions pour pouvoir ponter cette fonction.	Surveillance de la vitesse et des zones d'entrée de gare avec un accès à un frein à disposition ou une liaison phonique permanente avec le conducteur au poste de commande
RS005	Contrôle de non verrouillage du frein de sécurité		Fonction d'arrêt	Une consigne d'exploitation doit définir les conditions de pontage de cette fonction.	Surveillance appropriée en fonction du risque encouru
RS006	Accès direct au frein de service installé au poste de commande de la marche avec l'entraînement de secours.		Fonction d'arrêt	Accès soit par B.P. soit par vanne hydraulique. Une consigne d'exploitation doit définir les conditions de pontage de cette fonction.	Surveillance appropriée en fonction du risque encouru
RS007	Accès direct au frein de sécurité installé aux postes de conduite et de commande de la marche avec l'entraînement de secours.		Fonction d'arrêt	Accès soit par B.P. soit par vanne hydraulique. Une consigne d'exploitation doit définir les conditions de pontage de cette fonction.	Surveillance appropriée en fonction du risque encouru
RS008	Contrôle position anormale des poulies en station		Fonction d'arrêt	Une consigne d'exploitation doit interdire le pontage dans le cas d'un réel défaut de position poulie	Surveillance de la poulie par du personnel et liaison phonique permanente avec le conducteur au poste de commande
RS009	Surveillance du sens de marche Surveillance d'arrêt (mouvement à l'arrêt)		Fonction d'arrêt	Une consigne d'exploitation doit définir les conditions de pontage de cette fonction.	Surveillance appropriée en fonction du risque encouru
RS010	BP d'arrêt (AE, FS et FU) pour les véhicules accompagnés		Fonction d'arrêt	Une consigne d'exploitation doit interdire le pontage simultané avec RS105	Surveillance par le cabinier et liaison phonique entre le poste de commande et les véhicules..
RS011	Surveillance du frein de voie		Fonction d'arrêt	Une consigne d'exploitation doit définir les conditions de pontage de cette fonction et doit interdire le pontage simultané avec RS105	Surveillance par le cabinier et liaison phonique entre le poste de commande et les véhicules..
RS012	Tous les autres B.P. d'arrêt électrique, frein de service et frein de sécurité (sauf RS006,		Fonction d'arrêt	Tous ces B.P. peuvent être mis hors service à condition que la mise hors service soit globalisée par gare.	Information du personnel quant à la mise hors service de ces B.P. et liaison phonique permanente avec le conducteur au poste de commande

Ref.	Titre	Norme	Type de sécurité	Remarques	Mesures d'accompagnement en cas de pontage
	RS007 et RS010).				
<b>RS013</b>	Surveillance de la position anormale du câble tracteur	EN12929-1 12.4.1	Fonction d'arrêt	Si existant en marche d'exploitation	Identification de l'origine du défaut et remise en marche à vitesse adaptée après s'être assuré que cette action ne présente pas de risque pour les usagers. Surveillance de l'ensemble de la voie Surveillance supplémentaire par le cabinier.
<b>RS101</b>	Pas accélération automatique après un ordre de départ	EN13223 7.1.4	Commande et dispositifs de fonctionnement		
<b>RS102</b>	Possibilité de manœuvrer uniquement depuis le poste de commande en cas de pontage	EN13243 5.1.3	Commande et dispositifs de fonctionnement		
<b>RS103</b>	Possibilité de manœuvrer chaque frein même en cas de défaillance de ses circuits	EN13223 9.3.8	Commande et dispositifs de fonctionnement	Manoeuvrer « ouverts » et « fermés ». Cette manoeuvre peut être électrique ou hydraulique.	
<b>RS104</b>	Coupure traction.		Commande et dispositifs de fonctionnement		
<b>RS105</b>	Liaison phonique bilatérale entre le(s) véhicule(s) et le poste de commande		Commande et dispositifs de fonctionnement	Une consigne d'exploitation doit interdire la mise hors service simultanée avec RS010 ou RS011.	
<b>RS300</b>	Signalisation lumineuse de la mise hors service de fonctions de sécurité	EN13243 5.1.4 annexe D	Signalisation		
<b>RS301</b>	Contrôle de non levée du frein de service		Signalisation	visualisation de la position du frein de service située au poste de commande	
<b>RS302</b>	Contrôle de non levée du frein de sécurité		Signalisation	visualisation de la position du frein de sécurité située au poste de commande	
<b>RS303</b>	Contrôle du non verrouillage des freins		Signalisation	visualisation située au poste de commande	
<b>RS304</b>	Affichage de l'état des fonctions d'arrêt		Signalisation		
<b>RS305</b>	Affichage de l'information vitesse		Signalisation		
<b>RS306</b>	Affichage de l'information distance		Signalisation		

### ***1.2.2.3.c) Marche avec l'entraînement de secours avec une vitesse supérieure à 1,5 m/s***

La vitesse maximale en marche avec l'entraînement de secours peut excéder 1,5 m/s + la tolérance de 20 %, à condition que les fonctions de sécurité assurées soient les mêmes qu'en marche d'exploitation. Dans ce cas, en cas de pontage de l'une de ces fonctions, l'ensemble des prescriptions applicables à la marche avec l'entraînement principal en cas de circonstances exceptionnelles s'appliquent (voir 2.2.1 et 2.2.2 de la présente partie).

## ANNEXE 1 – ÉLABORATION DU GUIDE RM5

Conformément au décret n° 2010-1580 du 17 décembre 2010, portant création du service technique des remontées mécaniques et des transports guidés, le STRMTG est chargé de produire des guides et référentiels.

Sauf exception, le STRMTG élabore ses guides en collaboration avec les différents acteurs de la profession. Pour cela, il met en place et anime des groupes de travail représentatifs de ces différents acteurs.

L'historique des groupes mis en place par le STRMTG pour produire les différentes versions du guide RM5 est le suivant :

- **Version 1 du 21 décembre 2018**

La version 1 du guide RM5 a été élaborée par le groupe de travail national Guide Funiculaire mis en place par le STRMTG.

Pilote : M. RIOULT Gaëtan - STRMTG – Division Transports à Câbles

Secrétaire : M. ROQUES Laurent - STRMTG – Division Transports à Câbles

Membres du groupe de travail :

M.	BAUSSANT Bertrand	TRANSDEV - Association des Funiculaires de France
M.	BENOIT Renaud	STGM - DSF
M.	BERNARD Didier	SEIREL
M.	BOTTOLIER Christophe	DCSA
M.	CAILLEAU Benoît	STRMTG - DEE
M.	CHARDONNET Jean	POMA - IARM
M.	COURTEILLE David	RATP - Association des Funiculaires de France
M.	FAVRE Pierre	TIM Ingénierie
M.	GLATIGNY Gregory	ADS – DSF
M.	GRELAT Joris	STRMTG – BSE - AMC
M.	HOTELLIER David	SEMER
M.	HUGUES Thierry	DAL - DSF
M.	JARDINIER Hugues	STRMTG - BNO
M.	MANEVEAU Nicolas	Régie de Saint Hilaire du Touvet - Association des Funiculaires de France
M.	MARIN Olivier	STRMTG - BHS
M.	PARSOUD Stéphane	ERIC
M.	PELTIER Fabien	BMF – IARM
M.	PERROT Pascal	SCANER
M.	PROUST Mathieu	TIM Ingénierie
M.	RAMUSAT Jacques	DAL - DSF
M.	SAÏSSI Pierre	DOPPELMAYR France - IARM
M.	TARDIEU Robert	DSF
Mme	VAYSSIER Pascale	STRMTG - BSO
M.	WEISS Mathieu	STRMTG - DEE

- **Version 0 du 11 mars 2008**

La version 0 du guide RM5 a été élaborée par deux groupes de travail mis en place par le STRMTG.

Pilote : M. Jean-Claude BONNETON - STRMTG

Secrétaire Groupe Exploitation : M. Bernard BARNASSON – STRMTG

Secrétaire Groupe Electrique : M. Pierre JOUVE – STRMTG

Membres des groupes de travail :

GRUPE EXPLOITATION

M.	BOUAT	BIRMTG 38
M.	BOTTOLIER	DCSA
M.	CHARDONNET	SKIRAIL
M.	DUBUISSON	STRMTG
M.	ESTIEU	STRMTG
M.	FAVRE	TIM
M.	FERRUS	Funiculaires de France
M.	FLEURET	RATP
M.	FRAYSSINET	SNTF
M.	HANIN	VEOLIA - Funiculaires de France
M.	KRAAN	SKIRAIL
M.	MANGARD	SNTF
M.	MIRAS	MDP
M.	MOLLANGER	SNTF
Mme	MOREL	SKIRAIL
M.	QUERRE	KEOLIS - Funiculaires de France
M.	REINERO	BDRM 73
M.	RIVOLIER	SNTF
M.	SAISSI	DOPPELMAYR
M.	SENECAT	DGMT
M.	TARDIEU	SNTF
M.	TEILLOT	BIRMTG 63

GRUPE ÉLECTRIQUE

M.	ABINAL	ERIC
M.	BARNASSON	STRMTG
M.	BERNARD	SEIREL
M.	BOUAT	BIRMTG 38
M.	ESTIEU	STRMTG
M.	FERRUS	Funiculaires de France

M.	FLEURET	RATP
M.	FURIC	BDRM 74
M.	GOETZ	APAVE
M.	GUITTAT	SCANER
M.	HANIN	VEOLIA - Funiculaires de France
M.	JACQUIER	SEMER
M.	MINNE	POMA
M.	PACHOT	SNTF
Mme	MOREL	SKIRAIL
M.	MOUQUET	DCSA
M.	MOURNET	NORISKO
M.	QUERE	KEOLIS - Funiculaires de France
M.	ROHR	STRMTG
M.	SAISSI	DOPPELMAYR
M.	TARDIEU	SNTF
M.	TEILLOT	BIRMTG 63
M.	TORRE	EGVA
M.	TOUPET	NORISKO
M.	VICHIER-GUERRE	SNTF
M.	VOILLOT	LEITNER

## **ANNEXE 2 – GUIDE GRANDE INSPECTION DES FUNICULAIRES**

Cette annexe est constituée de 23 pages.

### **Objet – Domaine d'application – Destinataires**

Ce guide a pour objet de définir les missions des différents acteurs de la Grande Inspection (GI) des funiculaires : le Responsable de Grande Inspection (RGI), les bureaux du STRMTG, les contrôleurs, les unités de maintenance, les exploitants, les constructeurs, ... et de leur apporter une aide méthodologique.

Il comporte deux parties :

- La partie (A) a pour objet de préciser le contexte réglementaire.
- La partie (B) définit l'étendue des missions dévolues au RGI, la méthode à appliquer et le contenu des documents que le RGI doit fournir.

L'annexe au présent document détaille la composition du groupe de travail ayant élaboré ce guide (exploitants, constructeurs, maîtres d'œuvre, services de contrôle, contrôleurs, prestataires de services).

### **Historique des mises à jour**

<b>N° version</b>	<b>Date</b>	<b>Nature de la version</b>
0	11/03/2008	Première version du guide
1	21/12/2018	Modifications dans le cadre de la mise à jour du guide technique RM5



## Sommaire

<b>A - Partie A</b> .....	<b>3</b>
A.1 - Le contexte réglementaire.....	3
<i>A.1.1 - Objectif de la grande inspection</i> .....	3
<i>A.1.2 - Périmètre de la grande inspection</i> .....	3
<i>A.1.3 - Périodicité des grandes inspections</i> .....	3
<i>A.1.4 - Qualification des intervenants</i> .....	4
<i>A.1.5 - Responsable des grandes inspections</i> .....	5
<i>A.1.6 - Programme des grandes inspections</i> .....	5
A.2 - Lexique.....	6
<b>B - Partie B</b> .....	<b>7</b>
B.1 - Le Responsable de Grande Inspection (RGI).....	7
B.2 - Les autres intervenants de la GI.....	8
<i>B.2.1 - Les Unités de Maintenance (UM)</i> .....	8
<i>B.2.2 - Les contrôleurs COFREND II</i> .....	8
<i>B.2.3 - Les bureaux du STRMTG</i> .....	8
<i>B.2.4 - Les bureaux d'étude (BE)</i> .....	8
B.3 - Dossier présentant la GI.....	9
B.4 - Description du mode opératoire de la GI.....	10
B.5 - Compétences spécifiques pour effectuer une opération de GI.....	12
B.6 - Modèle de programme de GI.....	13
1 - Gare Motrice.....	14
2 - Voie.....	16
3 - Gares Retour et intermédiaires.....	17
4 - Tension.....	18
5 - Véhicules.....	20
B.7 - Gestion des échéances réglementaires.....	22
<b>Annexe - Élaboration du guide</b> .....	<b>23</b>

*Les paragraphes en italique et encadrés reprennent textuellement des éléments du guide technique RM5*

# A - Partie A

## A.1 - Le contexte réglementaire

En l'absence d'arrêté technique spécifique, et par analogie avec le contenu de l'arrêté du 7 août 2009 du ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat relatif aux téléphériques, les conditions dans lesquelles la grande inspection des funiculaires doit être réalisée (objectif, périmètre et périodicité) sont les suivantes.

### A.1.1 - Objectif de la grande inspection

L'objectif de la grande inspection d'un funiculaire est de soumettre ses principaux composants à un examen approfondi et complet. Généralement, cet examen consiste en un contrôle non destructif à l'issue d'un démontage. »

### A.1.2 - Périmètre de la grande inspection

Sont concernés par les grandes inspections, tous les composants qui participent à une fonction de sécurité à l'exception des câbles, des architectures électriques et des équipements ou constituants soumis à des réglementations spécifiques.

Parmi ceux-ci, on peut lister :

- les dispositifs de lutte contre l'incendie ;
- les appareils sous pression ;
- les appareils de levage ;
- l'électricité de second œuvre ;
- ...

### A.1.3 - Périodicité des grandes inspections

*Guide RM5 – Grandes inspections des funiculaires – E – Généralités  
Les périodicités doivent être les suivantes :*

*- première grande inspection : au plus tard 30 000 heures de fonctionnement sans excéder 15 ans, après la première mise en service. Pour les appareils qui ont atteint 30 000 heures de fonctionnement avant 10 ans, cette première grande inspection peut être réalisée à l'issue de la 10ème année de service ;*

*- grandes inspections suivantes: au plus tard 10 ans ou 20 000 heures après la grande inspection précédente. Pour les appareils qui fonctionnent plus de 2000 heures par an, la périodicité et le contenu peuvent être adaptés avec l'accord du service de contrôle. Dans ce cas, l'exploitant doit présenter un dossier justificatif validé par le RGI ou par une personne compétente.*

*Les services en charge du contrôle de l'État peuvent accorder un report d'une année d'une échéance de grande inspection. Cette grande inspection est alors remplacée par une inspection annuelle complétée d'un programme de contrôles approuvé par les services en charge du contrôle de l'État.*

*Le report peut être renouvelé une fois dans les mêmes conditions. Un an après le report ou deux ans en cas de report renouvelé, la grande inspection doit être effectuée.*

*Ce report, éventuellement renouvelé, est sans effet sur les échéances des grandes inspections suivantes.*

La réalisation d'une grande inspection peut être étalée sur cinq années à la condition de la débiter deux ans avant son échéance théorique.

*Guide RM5 – Inspection périodiques des funiculaires – D - Généralités*

*Un plan d'inspections prévoyant des périodicités différentes peut par ailleurs être proposé par l'exploitant au service du contrôle. Ce plan d'inspections devra être justifié au regard de sa cohérence avec le référentiel de conception et être couvert par le marquage CE des constituants de sécurité correspondant.*

*Cette possibilité est encadrée par les dispositions suivantes :*

- La cohérence du référentiel s'entend au niveau de chaque composant comme une adéquation entre les règles de conception et celles de suivi dans le temps (maintenance). Il est possible au niveau d'une installation d'avoir un plan d'inspection mixant différents référentiels.*
- Le référentiel retenu pour chaque composant pour lequel des périodicités alternatives sont proposées doit être explicité par le constructeur ;*
- Le plan d'inspections (par exemple formalisé dans les notices constructeurs) doit établir clairement les modalités et les échéances d'entretien et de contrôles des composants considérés. Elles doivent être appliquées intégralement pour offrir la possibilité d'avoir des périodicités d'inspections différentes de celles du guide.*
- Pour le génie-civil, si des échéances d'inspection différentes de celles du guide sont proposées, elles doivent être couvertes par une évaluation de conformité CE des structures correspondantes.*
- La prise en compte du plan d'inspections dans l'évaluation de conformité CE des composants doit apparaître clairement, de même que leurs évolutions significatives.*

L'utilisation du plan d'inspection « CE » nécessite la prise en compte des notices à leur dernier indice afin d'intégrer le retour d'expérience.

Pour un type de constituant donné, le changement du régime d'inspections est soumis à l'accord préalable du service de contrôle.

Même si le choix du régime d'inspections s'est porté sur le plan d'inspection « CE », il est nécessaire de conserver un point d'arrêt aux échéances théoriques de grandes inspections de l'installation pour réaliser un bilan d'ensemble des différents contrôles réalisés sur les constituants.

#### **A.1.4 - Qualification des intervenants**

*Les grandes inspections sont réalisées par des personnes certifiées par une tierce partie selon la norme NF EN ISO 9001.*

*Néanmoins, cette faculté est également accordée aux exploitants dont les grandes inspections sont réalisées sous couvert de leur système de gestion de la sécurité, pourvu que celui-ci :*

- formalise les procédures opérationnelles correspondantes ;*
  - assure la traçabilité des opérations ;*
  - soit contrôlé périodiquement par un organisme d'inspection agréé ou accrédité ou un auditeur agréé.*
- L'agrément ou l'accréditation requis sont ceux mentionnés à l'article R342-12-2 du code du tourisme. »*

Cette faculté est accordée quelle que soit la périodicité de la grande inspection.

L'exploitant fait réaliser :

- les contrôles non destructifs à l'exception des contrôles visuels et des contrôles de câble, par des personnes titulaires de la qualification COFREND2 ou d'une qualification équivalente ;
- les contrôles non destructifs et les inspections périodiques des câbles par un vérificateur agréé au titre de contrôleur de câbles.

### A.1.5 - Responsable des grandes inspections

Pour les grandes inspections, l'exploitant, le maître d'ouvrage ou l'autorité organisatrice des transports désigne une personne responsable chargée de l'établissement du programme de grande inspection en se référant notamment aux inspections précédentes, à l'historique de l'appareil, aux pathologies connues, aux mises en conformité prescrites et le cas échéant aux préconisations du constructeur. Ce programme doit préciser les éléments et les zones à contrôler, les méthodes de contrôle préconisées (visuel, magnétoscopie...), la nature des contrôles (dimensionnel, usure, fatigue, etc.).

Cette personne est appelée « **Responsable de Grande Inspection** » (RGI).

### A.1.6 - Programme des grandes inspections

L'exploitant présente le programme de la grande inspection aux services en charge du contrôle de l'État au moins deux mois avant le début de son exécution. Ces services disposent de deux mois pour approuver ce document et, le cas échéant, l'assortir d'observations et de prescriptions.

Toute inspection périodique donne lieu à l'établissement d'un rapport adressé au service de contrôle. Un exemplaire des rapports associés aux grandes inspections ainsi qu'aux inspections réalisées par un vérificateur agréé est transmis au service de contrôle.

## A.2 - Lexique

**Accident grave** : tout accident entraînant au moins un mort ou au moins cinq personnes grièvement blessées, conformément à l'article 2 de l'arrêté du 26 juillet 2010

**Blessé grave** : toute personne blessée qui a été hospitalisée pendant plus de vingt-quatre heures sauf tentatives de suicide. De façon à éviter de connaître des blessures bénignes, ne sont présumées graves que les fractures des membres inférieurs, du bassin, de la colonne vertébrale et du crâne ainsi que des doigts ou des membres sectionnés.

**Boulonnerie** : dans ce guide, on entend par boulonnerie, les écrous et vis standards que l'on peut trouver dans le commerce grand public par opposition aux pièces filetées spécifiques des constructeurs.

**Contrôle** : ensemble des méthodes appropriées permettant d'évaluer l'état d'une pièce sans la détruire, ceci comprend : le contrôle d'état de surface, le contrôle visuel, le contrôle dimensionnel, le sonnage et les contrôles non destructifs.

**Contrôle non-destructif (CND)**: ils peuvent être des types suivants :

- **CND-PT** : CND par ressuage
- **CND-UT** : CND par ultrasons
- **CND-MT** : CND par magnétoscopie
- **CND-RT** : CND par radiographie
- **CND-VT** : Contrôle visuel

**Défaut connu** : défaut pour lequel il existe une méthode de traitement reconnue pour le modèle de constituant concerné.

**Démontage** : désassemblage d'un ensemble cohérent avec la traçabilité et les moyens adéquats et avec préparation des pièces soumises au contrôle.

**Dépose** : ôter un ensemble cohérent qui était fixé et le transférer si besoin avec les moyens et la traçabilité adéquats.

**Inspection dimensionnelle (ID)** : inspection visant à établir l'état d'usure, de corrosion, de déformation d'une pièce et réalisée selon les règles de l'art de la métrologie.

**Inspection visuelle (IV)** : inspection visuelle visant à établir l'état général d'une pièce (apparence, absence de défaut manifeste, absence de déformation manifeste, état de surface, ...).

**Instruction** : procédure, consigne, mode opératoire.

**Remontage** : réassemblage d'un ensemble cohérent avec la traçabilité et les moyens adéquats.

**Repose** : remettre un ensemble cohérent sur l'installation et l'y fixer avec les moyens et la traçabilité adéquats.

# B - Partie B

## B.1 - Le Responsable de Grande Inspection (RGI)

Le maître d'ouvrage, l'autorité organisatrice des transports ou l'exploitant désigne un RGI accepté par le bureau de contrôle du STRMTG pour la GI d'un appareil. Autant que possible, un RGI unique doit intervenir pour l'ensemble de la GI même si celle-ci est tronçonnée sur plusieurs années. En cas de changement de RGI, le remplaçant doit garantir la réalisation de la GI conformément au programme validé, et le bureau du STRMTG doit en être informé.

Le RGI est l'interlocuteur privilégié du bureau du STRMTG pour cette opération.

Ce responsable doit avoir été reconnu compétent par les bureaux du STRMTG. A titre d'exemple, il peut faire partie du personnel de la société d'exploitation, d'une entreprise de maintenance, d'un organisme de contrôle, d'un bureau de maîtrise d'œuvre, d'un constructeur... intervenant dans le cadre de la grande inspection.

Ses missions sont les suivantes :

- **Définition de l'état actuel de l'installation**

Préalablement à l'établissement du programme, le RGI doit faire un état des lieux le plus exhaustif possible de l'installation.

- **Établissement du programme**

Le RGI soumet au bureau de contrôle du STRMTG le programme de la GI qui comportera au minimum les rubriques du chapitre III de cette partie.

Lors des points d'arrêt précités aux échéances théoriques de grande inspection de l'appareil, ce programme peut tenir compte des éventuels contrôles réalisés dans le cadre d'un plan d'inspections « CE » ou d'autres contrôles réalisés à l'initiative de l'exploitant.

- **Vérification de la qualification des intervenants**

Le RGI devra s'assurer de l'adéquation entre la qualification reconnue de l'intervenant et l'opération qu'il réalise.

- **Vérification de l'exhaustivité de la réalisation du programme**

Le RGI devra s'assurer que toutes les opérations prévues dans le programme sont réalisées.

- **Traitement des défauts**

Le RGI devra s'assurer que les procédures techniques et administratives adaptées (dossier à présenter, intervenants à contacter) sont appliquées pour le traitement du défaut.

- **Établissement du rapport de GI et formulation d'un avis sur la poursuite de l'exploitation**

Le RGI rédige le rapport de GI, constitue le dossier de récolement des opérations et se prononce sur la poursuite de l'exploitation. Il indique la prochaine échéance des sous-ensembles objets de la GI.

## **B.2 - Les autres intervenants de la GI**

### **B.2.1 - Les Unités de Maintenance (UM)**

Les unités de maintenance sont les entreprises disposant des moyens et des compétences propres à effectuer une ou plusieurs des opérations spécifiques nécessaires à la réalisation d'une GI.

Toutes les unités de maintenance intervenant dans le cadre de la GI doivent agir sous couvert du système qualité ou plan qualité de l'une d'entre elles.

Les unités de maintenance doivent posséder les procédures correspondant aux compétences requises.

### **B.2.2 - Les contrôleurs COFREND II**

Les contrôleurs COFREND II sont certifiés par le COFREND selon l'EN ISO 9712 pour un type de contrôle non destructif spécifique.

À l'exception des inspections visuelles et dimensionnelles, tous les CND doivent être effectués par des contrôleurs certifiés COFREND II ou d'une qualification équivalente.

### **B.2.3 - Les bureaux du STRMTG**

Le terme bureaux du STRMTG désigne le service de contrôle.

### **B.2.4 - Les bureaux d'étude (BE)**

Les bureaux d'étude sont les entreprises possédant les moyens et les compétences nécessaires pour effectuer des études dans le domaine technique concerné.

## B.3 - Dossier présentant la GI

Le dossier qui présente la GI doit traiter au minimum des rubriques suivantes :

- **Désignation du Responsable de GI**

L'exploitant ou le maître d'ouvrage doit désigner formellement le responsable de grande inspection.

- **Désignation, état actuel et historique de l'installation**

Le dossier doit comprendre :

- le nom de l'installation ;
- l'année de mise en service ;
- le constructeur ;
- une estimation du nombre de passages annuels ;
- les heures de fonctionnement ;
- le nombre d'années de fonctionnement ;
- un historique des modifications effectuées depuis la GI précédente comprenant pour chaque modification : la nature de celle-ci, l'année de réalisation et la référence du dossier ;
- pour chaque GI antérieure : l'année de réalisation et la référence du dossier ;
- pour la GI précédente : les mesures définies à appliquer à la présente GI ;
- un historique des incidents sur un composant concerné par la GI ayant engendré un risque vis-à-vis de la sécurité et nécessitant une action de suivi.

- **Programme de grande inspection**

En tenant compte de l'état actuel de l'installation, le RGI décompose celle-ci en sous-ensembles (véhicules, gares, voie, ...) eux-mêmes décomposés en lots si besoin est. Le RGI pourra s'inspirer du modèle de programme proposé par ce guide. Lorsqu'elles sont disponibles, les études de sécurité indiquant les classements des différents composants doivent être prises en compte.

Le RGI doit préciser les composants qui doivent être contrôlés, en détaillant lorsque c'est nécessaire les zones à contrôler sur la base du retour d'expérience, des notices constructeurs, ... Il précise également les modes de contrôle mais le choix des méthodes à appliquer relève du domaine de compétence du contrôleur.

Les éventuels aménagements par rapport au modèle de programme doivent être justifiés par le RGI.

- **Mise en conformité à l'occasion de la GI**

Les mises en conformité concomitantes avec les GI sont de la responsabilité du RGI. Son rôle n'est pas de vérifier que celles qui auraient dû être déjà faites le sont. La mise en conformité des dispositions relatives à la sécurité du travail n'est pas de la responsabilité du RGI.

- **Justification des éventuels allègements des contrôles**

Si des allègements des contrôles sont possibles, ils doivent alors être justifiés au regard d'une évaluation de la maintenance notamment au travers du retour d'expérience (résultats de la GI antérieure, sondage,...) et des sollicitations, des certificats qualités, de leurs dates de délivrance ainsi qu'une d'une présentation de la traçabilité de la maintenance.

- **Qualification des intervenants**

Le dossier doit indiquer pour chacune des opérations prévues dans le programme les qualifications que devront posséder les intervenants chargés de réaliser ces opérations. Le RGI pourra s'appuyer sur les compétences spécifiques nécessaires pour chaque opération présentées dans le [chapitre B.5](#) de cette partie.

- **Planning prévisionnel de la GI**

Le RGI présente un planning prévisionnel de la GI.



## B.4 - Description du mode opératoire de la GI

Action à réaliser		Responsable	Intervenant	Observations
Définition de l'état actuel de l'installation		RGI	RGI	
Établissement du programme		RGI	RGI	
Validation du programme		Bureau du STRMTG	Bureau du STRMTG	
Vérification des qualifications des intervenants		RGI	RGI	Le Bureau du STRMTG valide la qualification attendue via l'approbation du programme, mais pas les intervenants.
<b>Déroulement du programme</b>				
	Relevé d'état avant dépose	RGI	RGI ou UM	
Uniquement pour les composants à démonter	Dépose	UM	UM	
	Vérification traçabilité / stockage	RGI	RGI ou UM	
	Démontage	UM	UM	
	Inspections visuelle et dimensionnelle, identification des pièces et tri	RGI	RGI et UM	
	Contrôles suivant programme avec traçabilité et résultats journaliers	UM / RGI	COFREND II / UM	Cela suggère que l'UM a été missionnée pour piloter ces contrôles et dispose de la documentation nécessaire. Dans le cas contraire, le pilotage des contrôles doit être assuré par le RGI.
	Analyse des résultats des contrôles	RGI	RGI	
	Traitement des défauts connus	UM	UM	Application des procédures existantes reconnues
	Définition des procédures pour les défauts non connus	RGI	Constructeur, Organisme spécialisé, BE spécialisé, Bureau du STRMTG en fonction de l'importance du défaut UM	Le défaut dès qu'il est découvert doit être porté à la connaissance du Bureau du STRMTG et du constructeur s'il existe encore. Les acteurs chargés de définir les procédures de traitement des défauts non connus sont désignés par le RGI et portés à la connaissance du Bureau du STRMTG. Le RGI doit veiller à ce que tous les aspects de la réparation soient pris en compte : le mode opératoire ainsi que la réparabilité de la pièce. De la même manière, le suivi éventuel du composant réparé selon une nouvelle procédure doit être défini.
	Traitement des défauts non connus	UM	UM	Application des procédures de traitement des défauts définies

Action à réaliser		Responsable	Intervenant	Observations
	Évolution du programme si besoin (en particulier confirmation des hypothèses du programme par le sondage)	RGI	RGI	
Uniquement pour les composants démontés	Remontage	UM	UM	Utilisation d'instructions de montage et de réglage, traçabilité adaptée des opérations
	Repose	UM	UM	
	Établissement du rapport de GI et constitution du dossier de récolement des opérations	RGI	RGI	
	Attestation de poursuite de l'exploitation	RGI	RGI	Après les résultats de l'inspection annuelle

## B.5 - Compétences spécifiques pour effectuer une opération de GI

Opération à réaliser		Composant concerné		
		Construction mécanique (y compris tension)	GC structures métalliques	GC béton
Dépose / Repose		Manutention, levage, transport, stockage	Manutention, levage, transport, stockage	
Démontage / Remontage		Mécanique	Mécanique	
Remplacement boulonnerie			Mécanique, montage	
Mesure d'épaisseur			Mécanicien formé aux mesures d'épaisseur ou COFREND2	
	visuelle	Mécanicien formé à l'inspection visuelle et à l'évaluation de l'état de surface ou COFREND2	Mécanicien formé à l'inspection visuelle ou COFREND2 Magnétoscopie selon les parties à contrôler (voir modèle de programme)	Personnel formé à l'inspection visuelle
	dimensionnelle	Métrologie	Métrologie	
	Alignement/géométrie	Métrologie	Métrologie ou Topographie	Topographie
	sonnage	Mécanicien formé au sonnage	Mécanicien formé au sonnage	Personnel formé au sonnage
	résistance			Expertise béton
Contrôle	Visuel	COFREND2 CIFM*	COFREND2 CIFM* Magnétoscopie selon les parties à contrôler (voir modèle de programme)	
	magnétoscopique	COFREND2 CIFM*	COFREND2 CIFM*	
	par ultra sons	COFREND2 CIFM*	COFREND2 CIFM*	
	par ressuage	COFREND2 CIFM*	COFREND2 CIFM*	
	autres CND	COFREND2 CIFM*	COFREND2 CIFM*	
Réparation	Usinage	Usinage	Usinage	
	Soudage	Qualification selon l'EN 287 1 et 2 ou normes en vigueur	Qualification selon l'EN 287 1 et 2 ou normes en vigueur	
	Ragréage			Maçonnerie
Relevé de l'état initial avant dépose / Réglage		Réglage RM	Réglage RM	
Définition de procédure de traitement du défaut		Justification d'une expérience dans le domaine	Justification d'une expérience dans le domaine	Justification d'une expérience dans le domaine

\* CIFM = Comité Industriel Fabrication Maintenance

### Hydraulique :

Les parties hydrauliques sont contrôlées en inspection annuelle. De plus, les parties mécaniques d'appareils hydrauliques (freins, tige de vérin...) doivent être traitées dans la partie construction mécanique.

### Électrique :

Les parties électriques sont contrôlées en inspection annuelle.

## **B.6 - Modèle de programme de GI**

Le présent chapitre propose un modèle de programme de GI auquel doivent être soumis les composants des funiculaires. Ce modèle doit être adapté à chaque funiculaire par le RGI qui prendra en compte les particularités de l'installation, les procédures de révision, les notices existantes et les instructions du service de contrôle.

La liste des prescriptions ci-dessous sont des prescriptions à minima. Des investigations complémentaires doivent être entreprises en cas de mise en évidence de défauts, avec les moyens appropriés.

Le RGI peut proposer des allègements de contrôle sur certains composants en fonction des résultats de la GI précédente.

En règle générale, pour une liaison de sécurité non redondée, on procèdera à un CND autre que le contrôle visuel (après démontage si nécessaire) ou à son remplacement ou à la mise en place d'une redondance. Si la liaison est déjà redondée et que l'entrée en action de la redondance est détectable (par un dispositif de surveillance ou bien par les contrôles réalisés en période d'exploitation), un CND ne sera pas nécessaire (une inspection visuelle étant faite par l'exploitant au cours de l'inspection annuelle). Si l'entrée en action de la redondance n'est pas détectable, il faudra contrôler soit la redondance soit la liaison elle-même.

Une redondance pourra être remplacée par un dispositif de surveillance en continu capable de déceler le phénomène redouté avant qu'il ne présente un caractère dangereux.

Cette règle générale ne s'applique pas à la boulonnerie qui fait l'objet de mesures spécifiques dans chaque chapitre.

L'éventuelle précontrainte des assemblages doit être conservée même dans le cas du non remplacement partiel ou total des pièces (afin de garantir l'état de tension de la vis même si on ne maîtrise pas le coefficient de frottement dans le filetage).

Les défauts usuels listés pour chaque partie de l'appareil à contrôler correspondent aux défauts susceptibles d'évoluer que l'on s'efforcera de détecter lors des contrôles. Les défauts de fabrication ne sont pas listés.

## 1 - GARE MOTRICE

### 1.1 - Bétons

Inspection visuelle des massifs en béton et de leur interface avec le terrain et la charpente métallique.

**Défauts usuels** : armature apparente, corrosion des tiges d'ancrage, gonflement des armatures, épaufrement, délitement, fissures, éclatement, affouillement, défaut de calage, signe d'affaissement.

### 1.2 - Structures métalliques de la gare

CND-MT exhaustif des soudures des liaisons principales soumises à fatigue liée au fonctionnement de l'appareil (structures porteuses, rails de roulement du lorry, ... )

Contrôle visuel des autres liaisons soudées dont la défaillance peut entraîner un accident grave (voir lexique) (par ex : partie fonctionnelle du bâtiment, quais et structures porteuses des quais, passerelles, support d'un portillon cadenceur suspendu, quai ou estacade suspendue dans le vide, ...).

Ces contrôles doivent être effectués par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

**Défauts usuels** : fissures proches des soudures ou des perçages, gonflement, corrosion, absence de boulon, boulonnerie desserrée, déformation, oxydation, éclatement au gel.

### 1.3 - Poulies motrices et de déviation

#### 1.3.1 - Structures des poulies (en dehors des montages et des axes)

Pour les poulies mécano soudées CND-MT sans démontage (ou après démontage s'il est effectué). Dans les zones inaccessibles pour la magnétoscopie, le CND pourra consister en un contrôle visuel réalisé par un contrôleur certifié COFREND2.

Pour les autres poulies : contrôle visuel par un contrôleur certifié COFREND2.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

**Défauts usuels** : fissures au niveau des liaisons rayons/jante ou moyeu/rayons, déformation, gonflement par le gel, oxydation, usure, absence de boulonnerie, boulonnerie desserrée, corrosion pour les poulies mécano-soudées, défaut de repli, retassure pour les poulies moulées.

#### 1.3.2 - Axes et fourreaux

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel ou remplacement des éléments de sécurité (axes, fourreaux, ...).

En cas de redondance, appliquer les règles spécifiques définies dans le [cadre général](#).

**Défauts usuels** : Défauts de surface, fissures, corrosion, défaut dimensionnel, coup de foudre, axe non conforme à sa fonction d'origine.

### **1.3.3 - Éléments de maintien des poulies**

CND-MT des éléments mécano soudés.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

## **1.4 - Autres appuis des câbles (balanciers, galets mono, déviations de câbles, ... )**

### **1.4.1 - Structures (poutres, flasques, ...)**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle des parties fonctionnelles (alésages,...).

Contrôle visuel de la boulonnerie : présence des vis,, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

**Défauts usuels** : fissures proches des soudures ou des perçages, gonflement, corrosion, absence de boulon, boulonnerie desserrée, déformation, oxydation, éclatement au gel.

### **1.4.2 - Axes**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle autre qu'un contrôle visuel de tous les axes de sécurité (y compris les parties filetées).

**Défauts usuels** : Défauts de surface, fissures, corrosion, défaut dimensionnel, coup de foudre, axe non conforme à sa fonction d'origine.

## **1.5 - Freins**

Il s'agit du frein de poulie et du frein de service lorsqu'il est de sécurité.

Sont concernés, le support de frein qui comprend la fixation du frein de poulie au châssis, les liaisons et les composants par lesquels transitent les efforts.

Pour les liaisons soudées : CND-MT.

Pour les composants (y compris leurs parties filetées des axes de sécurité) : Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel ou remplacement.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

Remplacement de la boulonnerie soumise aux efforts de freinage.

## **1.6 - Portes palières ou autres systèmes équivalents**

### **1.6.1 - Structures**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle de l'ensemble, CND autre qu'un contrôle visuel des composants de sécurité si nécessaire.

### **1.6.2 - Mécanismes**

Vérification de l'état général et de la fonctionnalité

## 2 - VOIE

### 2.1 - Rails, guidages, appareils de voie, traverses et leurs fixations, supports de galets

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle de la voie (déformations verticales et transversales, écartement des rails, vrillage, ... )

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle des liaisons entre rails et des fixations des rails sur leur support.

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle des supports de rail (traverses, plots, ...)

Contrôle de l'usure générale des rails.

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle des assemblages boulonnés et soudés.

**Défauts usuels** : fissures proches des soudures ou des perçages, corrosion, défaut dimensionnel, fissures, éclatements, épaufrures du béton , ...

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie dégradée doit être remplacée.

**Pour les aiguillages mobiles et l'évitement, le RGI proposera un programme spécifique.**

### 2.2 - Butoirs et amortisseurs

Contrôle de l'état général et du fonctionnement des amortisseurs

### 2.3 - Génie civil

#### 2.3.1 - Bétons

Inspection visuelle des ouvrages en béton et de leur interface avec le terrain et la charpente métallique le cas échéant. Pour les massifs, il convient de dégager si nécessaire la face de liaison charpente massif ou le dessus du massif.

**Défauts usuels** : armature apparente, corrosion des tiges d'ancrage, gonflement des armatures, épaufrure, délitement, fissures, éclatement, affouillement, défaut de calage, signe d'affaissement.

#### 2.3.2 - Constructions métalliques

Inspection visuelle de la charpente

Cas des viaducs : contrôle visuel par COFREND 2 en magnétoscopie

**Défauts usuels** : fissures proches des soudures ou des perçages, gonflement, corrosion, absence de boulon, boulonnerie desserrée, déformation, oxydation, éclatement au gel.

Contrôle visuel de la boulonnerie ou des rivets : présence des vis, rondelles et écrous, rivets, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

#### 2.3.3 - Ballast

Vérification : état, bourrage.

### **2.3.4 - Autres ouvrages**

Il s'agit des tunnels, viaducs, murs de soutènement amont et aval, talus, parois rocheuses.

Inspection visuelle de l'état général de conservation et de la stabilité.

## **3 - GARES RETOUR ET INTERMÉDIAIRES**

### **3.1 - Bétons**

Inspection visuelle des massifs en béton et de leur interface avec le terrain et la charpente métallique.

**Défauts usuels** : armature apparente, corrosion des tiges d'ancrage, gonflement des armatures, épaufrure, délitement, fissures, éclatement, affouillement, défaut de calage, signe d'affaissement

### **3.2 - Structures métalliques de la gare**

CND-MT exhaustif des soudures des liaisons principales soumises à fatigue liée au fonctionnement de l'appareil (structures porteuses, rails de roulement du lorry, ... )

Inspection visuelle des autres liaisons soudées dont la défaillance peut entraîner un accident grave (voir lexique) (par ex : partie fonctionnelle du bâtiment, quais et structures porteuses des quais, passerelles, support d'un portillon cadenceur suspendu, quai ou estacade suspendue dans le vide, ...).

Ces contrôles doivent être effectués par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

**Défauts usuels** : fissures proches des soudures ou des perçages, gonflement, corrosion, absence de boulon, boulonnerie desserrée, déformation, oxydation, éclatement au gel.

### **3.3 - Poulies retour et de déviation**

#### **3.3.1 - Structures des poulies (en dehors des montages et des axes)**

Pour les poulies mécano-soudées, CND-MT sans démontage (ou après démontage s'il est effectué). Dans les zones inaccessibles pour la magnétoscopie, le contrôle pourra être un contrôle visuel réalisé par un contrôleur certifié COFREND2.

Pour les autres poulies : contrôle visuel par un contrôleur certifié COFREND2.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

**Défauts usuels** : fissures au niveau des liaisons rayons/jante ou moyeu/rayons, déformation, gonflement par le gel, oxydation, usure, absence de boulonnerie, boulonnerie desserrée, corrosion pour les poulies mécano-soudées, défaut de repli, retassure pour les poulies moulées.

#### **3.3.2 - Axes et fourreaux**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel ou remplacement des éléments de sécurité (axes, fourreaux, ...).



En cas de redondance, appliquer les règles spécifiques définies dans le [cadre général](#).

**Défauts usuels** : Défauts de surface, fissures, corrosion, défaut dimensionnel, coup de foudre, axe non conforme à sa fonction d'origine.

### **3.3.3 - Éléments de maintien des poulies**

CND-MT des éléments mécano soudés.

Contrôle visuel de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

## **3.4 - Autres appuis des câbles (balanciers, galets mono, déviations de câbles, ... )**

### **3.4.1 - Structures (poutres, flasques, ...)**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel des parties fonctionnelles (alésages,...).

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

**Défauts usuels** : fissures proches des soudures ou des perçages, gonflement, corrosion, absence de boulon, boulonnerie desserrée, déformation, oxydation, éclatement au gel.

### **3.4.2 - Axes**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel de tous les axes de sécurité (y compris les parties filetées).

**Défauts usuels** : Défauts de surface, fissures, corrosion, défaut dimensionnel, coup de foudre, axe non conforme à sa fonction d'origine.

## **3.5 - Portes palières ou autres systèmes équivalents**

### **3.5.1 - Structures**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle de l'ensemble et CND autre qu'un contrôle visuel des composants de sécurité si nécessaire

### **3.5.2 - Mécanismes**

Vérification de l'état général et de la fonctionnalité

## **4 - TENSION**

### **4.1 - Structure de tension**

CND autre qu'un contrôle visuel des points d'ancrage du câble de tension ou des vérins (y compris les éclisses éventuelles). Si cela est impossible, une mise en redondance doit être faite.

Contrôle visuel par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie des rails de roulement du lorry.

**Défauts usuels** : fissure, corrosion, usure, déformation.

## 4.2 - Contrepoids

Inspection visuelle :

- du béton du contrepoids ;
- Vérification de l'intégrité de la structure métallique porteuse du contrepoids. Si le contrôle est impossible, mise en redondance.

**Défauts usuels sur la structure porteuse** : usure des guidages, corrosion, interface contrepoids/ancrage.

**Défauts usuels sur le contrepoids en béton** : armature apparente, corrosion des tiges d'ancrage, gonflement des armatures, épaufrure, délitement, fissures, éclatement.

## 4.3 - Vérin

Les vérins doivent être démontés afin de pouvoir effectuer les différents contrôles.

CND-MT de toutes les liaisons soudées du vérin. CND-MT des filetages de la tige, du piston, du tenon et du fût.

CND-MT des axes de tourillons s'ils existent.

Contrôle visuel du fût.

**Défauts usuels** : présence de piqûres ou de marquages circulaires significatifs sur l'intérieur du fût.

Contrôle visuel de la tige.

**Défauts usuels** : présence de piqûres (défaut de chromage) ou de défauts géométriques significatifs sur la tige.

Contrôle visuel du piston, de ses filetages et du bon fonctionnement des filets.

Contrôle visuel de la culasse, de ses filetages et du bon fonctionnement des filets.

## 4.4 - Lorry ou palonnier de tension

CND-MT des liaisons soudées principales (y compris des supports de l'axe de la poulie et des galets du lorry).

Inspection visuelle des autres liaisons.

## 4.5 - Poulies de tension

### 4.5.1 - Structures des poulies (en dehors des montages et des axes)

Pour les poulies mécano-soudées CND-MT sans démontage (ou après démontage s'il est effectué). Dans les zones inaccessibles pour la magnétoscopie, le contrôle pourra être un contrôle visuel réalisé par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

Pour les autres poulies : contrôle visuel par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

**Défauts usuels** : fissures au niveau rayon/jante ou moyeu/rayon, déformation, gonflement par le gel, oxydation, usure, absence de boulonnerie, boulonnerie desserrée, corrosion pour les poulies mécano-soudées, défaut de repli, retassure pour les poulies moulées.

#### **4.5.2 - Axes et fourreaux**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel ou remplacement des éléments de sécurité (axes, fourreaux, ...).

En cas de redondance, appliquer les règles spécifiques définies dans le [cadre général](#).

**Défauts usuels** : Défauts de surface, fissures, corrosion, défaut dimensionnel, coup de foudre, axe non conforme à sa fonction d'origine.

#### **4.5.3 - Éléments de maintien des poulies**

CND-MT des éléments mécano soudés.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

### **4.6 - Câble de tension**

Les câbles ne sont pas concernés par la GI. Les règles de contrôle des câbles sont définies dans la partie H du guide RM5.

## **5 - VÉHICULES**

**Démontage du véhicule (désolidarisation cabine/châssis) pour permettre le contrôle des liaisons de sécurité.**

### **5.1 - Chariot**

#### **5.1.1 - Châssis**

CND-MT des liaisons soudées accessibles. Dans les zones inaccessibles pour la magnétoscopie, le contrôle pourra être un contrôle visuel réalisé par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

Inspection visuelle de la boulonnerie ou des rivets : présence des vis, rondelles et écrous, rivets, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

#### **5.1.2 - Bogies**

CND-MT des liaisons soudées accessibles. Dans les zones inaccessibles pour la magnétoscopie, le contrôle pourra être un contrôle visuel réalisé par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

Inspection visuelle de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

#### **5.1.3 - Roues guides et planes**

CND-MT des axes de roues ou des essieux  
Inspection visuelle, inspection dimensionnelle des roues.

### **5.1.4 - Frein de voie (après démontage)**

Pour les liaisons soudées : CND-MT.

Pour les composants (tringlerie, axes, ressorts, vis sans fin, empilage de rondelles, ...), Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel.

Contrôle visuel de la boulonnerie : présence des vis, rondelles et écrous, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

Remplacement de la boulonnerie soumise aux efforts de freinage.

### **5.1.5 - Attaches d'extrémité de câble, attaches de véhicule, barres de liaison entre voitures**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel de tous les éléments de sécurité (chapeau de gendarme, douille, tambour d'attache, chapes et axes d'ancrage, pièces liées à la détection du mou de câble, ...).

Pour les composants d'attache débrayable (mors, axes, ressorts, empilage de rondelles, barres de torsion ...), Inspection visuelle, inspection dimensionnelle puis CND autre qu'un contrôle visuel.

**Défauts usuels** : fissures, usure, corrosion, empreinte du câble, déformation, ...

## **5.2 - Cabine**

### **5.2.1 - Suspension cabine (amortisseurs, silent-blocs, ressorts, ...)**

Vérification de l'état général et du fonctionnement. CND-MT des liaisons soudées accessibles par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

### **5.2.2 - Structure cabine et structure de portes**

Inspection visuelle, inspection dimensionnelle de l'ensemble  
CND autre qu'un contrôle visuel de toutes les liaisons soudées par un contrôleur certifié COFREND2 en magnétoscopie.

**Défauts usuels** : corrosion, éclatement de tube, déformation, ovalisation, fissuration, ...

Contrôle visuel de la boulonnerie ou des rivets : présence des vis, rondelles et écrous, rivets, test manuel du non-desserrage. La boulonnerie démontée, desserrée ou dégradée doit être remplacée.

### **5.2.3 - Mécanismes des portes**

Vérification de l'état général et de la fonctionnalité.

- **Cas particulier des voitures dont la conception ne permet pas d'accéder à une zone à contrôler (démontage impossible)**

Le RGI proposera un mode de contrôle spécifique du type mise en redondance, sondage destructif, ...

## **B.7 - Gestion des échéances réglementaires**

Les échéances des GI s'appliquent à chaque constituant de sécurité de l'installation.

Ainsi par exemple, en cas de remplacement des axes de roues, ceux-ci seront soumis à des échéances différentes de celles des bogies .

### **Rappel des échéances réglementaires pour les constituants d'une installation**

Les grandes inspections sont réalisées selon la périodicité suivante :

- première grande inspection : au plus tard 30 000 heures de fonctionnement sans excéder 15 ans, après la première mise en service. Pour les appareils qui ont atteint 30 000 heures de fonctionnement avant 10 ans, cette première grande inspection peut être réalisée à l'issue de la 10ème année de service ;
- grandes inspections suivantes: au plus tard 10 ans ou 20 000 heures après la grande inspection précédente. Pour les appareils qui fonctionnent plus de 2000 heures par an, la périodicité et le contenu peuvent être adaptés avec l'accord du service de contrôle. Dans ce cas, l'exploitant doit présenter un dossier justificatif validé par le RGI ou par une personne compétente.

Les constituants remplacés voient leur durée de fonctionnement remise à zéro et attendent donc 30 000 heures de fonctionnement sans excéder 15 ans avant de subir leur première GI.

## Annexe - Élaboration du guide

- **Version 1 du 21 décembre 2018**

La version 1 du guide GI funiculaire a été mise à jour par le STRMTG et validée conjointement avec DSF à l'issue des travaux de toilettage 2018 du guide technique RM5. Une grande partie des mises à jours s'appuie sur ce qui a été validé en 2017 lors du toilettage du guide GI Téléphérique.

La commission des téléphériques, lors de sa séance du 21 novembre 2018, a émis un avis favorable à sa publication.

- **Version 0 du 11 mars 2008**

La première version du guide grande inspection des funiculaires a été élaborée par le groupe de travail suivant :

Animateur : M. TARDIEU – SNTF  
Secrétariat : M. ESTIEU – STRMTG

M. BARNASSON	STRMTG
M. BONNETON	STRMTG
M. BOUAT	BIRMTG SUD-EST
M. CHABERT	MDP
M. CHARDONNET	SKIRAIL
M. FLEURET	RATP
M. FRAYSSINET	DAL 2 ALPES
M. GAVIN	KEOLIS LYON
M. HAMELIN	TIM
M. MANGARD	SMA LES ARCS
MME. MOREL	SKIRAIL
M. REINERO	BDRM SAVOIE
M. SOUQUET	DCSA
M. WINDRESTIN	KEOLIS LYON