

Remontées mécaniques

RM 6

Conception et exploitation des trains à crémaillère



STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 2 / 51

Version 1

Réglementation des chemins de fer à crémaillère :

Selon qu'ils sont situés ou non en zone de montagne, les chemins de fer à crémaillère relèvent de cadres réglementaires différents, notamment s'agissant des procédures d'autorisation et du contrôle.

Ainsi, en zone de montagne, les dispositions applicables sont définies par :

- le code du tourisme avec les articles L342-2 et suivants (Section 3 : Remontées mécaniques et pistes de ski) pour la partie législative et D342-2 et suivants (Section 3 : Remontées mécaniques, pistes de ski et tapis roulants) pour la partie réglementaire ;
- le code de l'urbanisme avec les articles L472-1 et suivants (Chapitre II : Remontées mécaniques pour la partie législative et R472-1 et suivants (Chapitre II : Remontées mécaniques) pour la partie réglementaire ;
- l'arrêté ministériel du 12 avril 2016 relatif aux systèmes de gestion de la sécurité prévu à l'article R342-12 du code du tourisme ;

Dans ce cadre, ces installations sont autorisées par l'autorité compétente en matière de permis de construire, après avis conforme du préfet de département.

Hors zone de montagne, les chemins de fer à crémaillère relèvent du décret n°2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés (dit STPG), relatif à la sécurité des transports publics guidés, titre II pour les systèmes situés à l'intérieur d'un périmètre de transports urbains ou en Île-de-France, du titre IV pour les systèmes assurant un transport public à vocation exclusivement touristique, historique ou sportive, et du titre VI pour les autres systèmes de transport public guidés.

Les textes suivants sont également applicables à tout système à crémaillère :

L'arrêté ministériel du 18 mars 1991 relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau, applicable à tout système comportant des traversées à niveau.

Le 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 portant règlement d'administration publique sur la police, la sûreté et l'exploitation des voies ferrées d'intérêt local, applicable à tous les chemins de fer à crémaillère.

Élaboration et diffusion :

Conformément au décret n°2010-1580 du 17 décembre 2010, relatif au service technique des remontées mécaniques et des transports guidés, le STRMTG produit et diffuse des guides et référentiels techniques en liaison avec les partenaires professionnels.

Le présent guide technique définit les dispositions techniques à observer pour assurer la sécurité de l'exploitation publique de réseaux de chemins de fer à crémaillère. Il a été élaboré par la Division Métros et chemins de fer Locaux (DML) du STRMTG avec le concours de Domaines Skiables de France, des exploitants de chemins de fer à crémaillère, des maîtres d'œuvre, des techniciens d'inspection annuelle, de constructeurs de voie crémaillère et de matériel roulant ainsi que des bureaux de contrôle et de la Division Etudes et Expertise (DEE) du STRMTG. Le STRMTG a également consulté l'Office Fédéral des Transports suisse et l'exploitant Transports Martigny Région (TMR SA) dans le cadre de l'élaboration de ce guide.

Il est destiné aux exploitants de réseaux de chemins de fer à crémaillère, aux maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et techniciens d'inspection annuelle de ces réseaux et constitue le document de référence à la base du contrôle en exploitation exercé par les bureaux de contrôle du STRMTG.

Un groupe de travail a été mis en place à cet effet par le STRMTG, animé par la DML. La liste des participants à ce groupe de travail est la suivante :

M. ABADIE Jean-Louis	STRMTG – Bureau Sud-Ouest
M. BERNOT Rémy	STRMTG – Division Etudes et Expertises
M. BOTTOLLIER Christophe	DCSA
M. CHARLES Jérôme	STRMTG – Division Métros et Chemins de fer Locaux
M. CHATELUS Thibault	STRMTG – Division Métros et Chemins de fer Locaux
M. COLOMBY Adrien	STRMTG – Division Métros et Chemins de fer Locaux
M. DE LABONNEFON Arnaud	STRMTG – Bureau Sud-Est
M. DOURRIEU Laurent	EPSA (CF de la Rhune)
M. DUNAND Eric	CMB (CF du Montenvers et Tramway du Mont Blanc)
M. DUSSERRE Alexandre	STRMTG – Bureau Sud-Ouest
M. ESTEBENET Yves	APAVE
M. EVEQUOZ Frédéric	STADLER
M. GERANTON Pierrick	TRANSDEV (Panoramique des Dômes)
M. GODET Florent	STRMTG – Bureau Haute-Savoie
M. GRELAT Joris	STRMTG – Bureau Sud-Est
M. HAMELIN Patrick	TIM INGENIERIE
M. HONORE Pierre	STRMTG – Bureau Sud-Est
M. LEYMARIE Alban	LEYFA MEASUREMENT
M. PAYOT Bernard	CMB (CF du Montenvers et Tramway du Mont Blanc)
M. MARIN Olivier	STRMTG – Bureau Haute-Savoie
M. MIAUTON Jacques	TRACKNET
M. MONNIER Jean-Louis	TRACKNET
M. POULOU Jacques	EPSA (CF de la Rhune)
M. QUERE Alain	KEOLIS LYON (Ligne C du métro de Lyon)
Mme ROTH LISBERGER Delphine	STRMTG – Bureau Haute-Savoie
M. TARDIEU Robert	DSF (Domaines Skiabiles de France)
M. TRIFA Horia	KEOLIS LYON (Ligne C du métro de Lyon)
M. WIESER Urs	STADLER
M. ZUBIRI Henri	EPSA (CF de la Rhune)


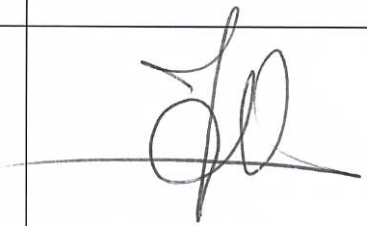

Application :

Le présent guide est applicable à toute exploitation publique de ligne ferroviaire dite « à crémaillère », c'est-à-dire où le freinage et la traction des trains sont assurés par une ou plusieurs roues dentées engrenées sur un rail central crénelé, dénommé crémaillère. La mise en œuvre des dispositions contenues dans ce guide a pour objectif d'atteindre et maintenir un niveau de sécurité satisfaisant en regard des risques encourus.

Ces dispositions ne préjugent en rien des prescriptions applicables au titre d'autres réglementations de la répartition des obligations entre les exploitants et maîtres d'ouvrage de tout ou partie des systèmes.

Historique des mises à jour :

<i>N° de version</i>	<i>Date</i>	<i>Nature des versions</i>
1.0	21/12/16	Version initiale

REDACTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
Adrien COLOMBY Chargé d'affaires chemins de fer touristiques et à crémaillères	Jérôme CHARLES Responsable de la division métros et chemins de fer locaux	Daniel PFEIFFER Directeur du STRMTG
		

Coordonnées du service :

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

mél. : strmtg@developpement-durable.gouv.fr
www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 5 / 51

Table des matières

DEFINITIONS TECHNIQUES.....	8
LEXIQUE DES ABREVIATIONS.....	10
APPLICATION DU PRINCIPE GAME.....	11
REFERENCES DOCUMENTAIRES.....	11
PARTIE A – CONCEPTION ET MODIFICATIONS SUBSTANTIELLES.....	12
1. RÉFÉRENTIELS UTILISÉS POUR LA CONCEPTION ET LES MODIFICATIONS SUBSTANTIELLES.....	12
2. LES DIFFÉRENTS ORGANISMES AGRÉÉS ET LEURS MISSIONS POUR LA CONCEPTION ET LES MODIFICATIONS SUBSTANTIELLES.....	12
3. INTERVENTION D'UN CONTRÔLEUR TECHNIQUE POUR LA CONCEPTION ET L'EXÉCUTION DES FONDATIONS, ANCRAGES ET SUPERSTRUCTURES, À L'EXCLUSION DES PARTIES MOBILES OU SUJETTES À L'USURE.....	13
PARTIE B – EXIGENCES ESSENTIELLES.....	14
PARTIE C - SYSTEME DE GESTION DE LA SECURITE, DOCUMENTS CADRES ET DOCUMENTS CONSTITUTIFS.....	15
1. SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ (SGS).....	15
1.1. <i>En zone de montagne</i>	15
1.1.1. Cadre réglementaire du SGS en zone de montagne.....	15
1.1.2. Spécificités ferroviaires à prendre en compte pour un SGS en zone de montagne.....	16
1.2. <i>Hors zone de montagne</i>	20
2. DOCUMENTS CADRES.....	20
2.1. <i>En zone de montagne : document d'orientation approuvé par le préfet ou SGS présentant la structure du SGS soumis à un contrôle périodique</i>	20
2.2. <i>Hors zone de montagne : règlement de sécurité de l'exploitation</i>	20
3. AUTRES DOCUMENTS CONSTITUTIFS D'UN SGS.....	23
3.1. <i>En zone de montagne : le règlement d'exploitation</i>	23
3.1.1. Description de l'appareil.....	24
3.1.2. Contrôles en exploitation.....	24
3.1.3. Dispositifs de contrôle de la conduite des trains.....	25
3.1.4. Principes d'exploitation de la signalisation et des appareils de voie.....	25
3.1.5. Information, affichage et signalisation pour les usagers.....	26
3.2. <i>En zone de montagne : le registre d'exploitation</i>	26
3.3. <i>Hors zone de montagne : documents d'exploitation locaux</i>	27
PARTIE D - PLAN D'ÉVACUATION DES USAGERS.....	28
1. POUR LES TRAINS À CRÉMAILLÈRE EN ZONE DE MONTAGNE.....	28
1.1. <i>Références réglementaires</i>	28
1.2. <i>Contenu du PEU</i>	28
1.2.1. Description du système de transport.....	28
1.2.2. Accessibilité de la voie.....	29
1.2.3. Conditions d'activation du PEU.....	29
1.2.4. Organisation de l'exploitant pour la gestion d'un événement de sécurité.....	29
1.2.5. Recensement et mise en œuvre des moyens de l'exploitant.....	29
2. POUR LES TRAINS À CRÉMAILLÈRE RELEVANT DU TITRE II DU DÉCRET N°2003-425 DU 9 MAI 2003.....	30
PARTIE E – REGLEMENT DE POLICE.....	31
1. RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES.....	31
2. CONTENU DU RÈGLEMENT DE POLICE.....	32
2.1. <i>Objet du règlement</i>	32
2.2. <i>Modalités d'information des usagers</i>	32

2.3. Condition d'admission des usagers.....	32
2.4. Conditions d'admission des charges et objets divers.....	32
2.5. Règles à respecter en gare.....	32
2.6. Règles à respecter durant la marche du train.....	32
2.7. Autres règles destinées aux utilisateurs.....	32
2.8. Modalités d'alerte en cas d'incident.....	32
2.9. Affichage du présent règlement et des consignes.....	32

PARTIE F – INSPECTIONS PERIODIQUES.....33

1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	33
2. INSPECTIONS ANNUELLES.....	33
2.1. Vérifications spécifiques du TIA.....	33
2.1.1. Essais dynamiques.....	34
2.1.2. Autres vérifications du TIA.....	34
2.2. Contrôles réalisés par l'exploitant.....	35
2.2.1. Matériel roulant.....	35
2.2.2. Rail crémaillère.....	35
2.2.3. Voie et appareils de voie.....	35
2.2.4. Installations électriques embarquées.....	36
2.2.5. Les dispositifs de sécurité, de surveillance et de signalisation.....	36
2.2.6. Ouvrages de génie civil.....	36
2.2.7. Ligne aérienne de contact et sous station.....	36
3. INSPECTIONS PLURIANNUELLES.....	37
3.1. Inspection détaillée sur les ouvrages d'art.....	37
3.2. Tableau récapitulatif des inspections pour les ouvrages d'art.....	37
3.3. Inspections définies par le constructeur ou par le plan de maintenance.....	38
4. GRANDES INSPECTIONS.....	38
4.1. Principe.....	38
4.2. Contrôle non destructif sur les motrices et les remorques.....	39

PARTIE G - EXIGENCES TECHNIQUES.....40

1. MATÉRIEL ROULANT.....	40
2. RAIL CRÉMAILLÈRE.....	40
2.1. Contrôle de la crémaillère.....	40
2.2. Pose ou renouvellement de la crémaillère.....	40
2.3. Prise des mesures.....	41
3. LUBRIFICATION DE LA CRÉMAILLÈRE.....	42
3.1. Généralités.....	42
3.2. Conditions pour une lubrification optimale.....	42
4. APPAREILS DE VOIE À CRÉMAILLÈRE.....	43
5. ENTRÉES EN CRÉMAILLÈRE.....	43
6. GABARIT FERROVIAIRE.....	43
7. GÉOMÉTRIE DE LA VOIE.....	44
7.1. Valeur de tolérances pour l'écartement.....	44
7.2. Dévers et insuffisance de dévers.....	44
7.3. Gauche.....	45
7.4. Dressage et nivellement de la voie.....	45
8. CONSTITUANTS DE LA VOIE.....	45
8.1. Armement de la voie.....	45
8.2. Usure et défauts du rail.....	45
8.3. Ballast.....	45
8.4. Plate-forme.....	46
8.5. Appareils de voie classiques.....	46
8.6. Quais.....	46
9. OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL.....	46

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 7 / 51

9.1. Parties des ouvrages à inspecter.....	46
9.2. Entretien courant des ouvrages d'art.....	47
9.3. Garde-corps.....	48
9.4. Dispositions particulières aux tunnels.....	48

PARTIE H - AUTRES EXIGENCES DE SECURITE.....49

1. PASSAGES À NIVEAU.....	49
1.1. Dispositions résultant de l'arrêté ministériel et de la circulaire du 18 mars 1991.....	49
2. SIGNALISATION.....	50
2.1. Définition des signaux.....	50
2.2. Repères sur la voie.....	50
2.3. Visibilité des signaux.....	50
3. RISQUES NATURELS.....	50
3.1. Nature des risques.....	50
3.2. Dispositions applicables.....	51

DEFINITIONS TECHNIQUES

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

Crémaillère : rail denté ou roue dentée infinie fixé sur la voie

Crémaillère Abt : ce système suisse (1890) est constitué de deux lames (voire trois) parallèles munies de dentures droites de pas de 120 mm. Les dents de chaque lame sont décalées d'un demi pas (60 mm). Cette configuration a pour but d'assurer une meilleure continuité dans l'engrènement de la roue dentée qui est, elle aussi, double et décalée.

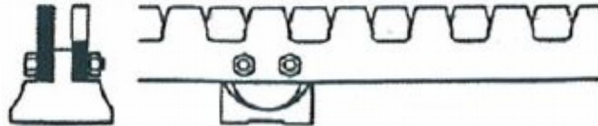


Illustration 1: Système Abt (D RTE 29700, UTP 2010)

Crémaillère Locher : ce système suisse (1889), plutôt rare, équipe le train du Pilatus qui gravit la plus forte rampe du monde : 48 %. Ce système est assez différent des autres avec un rail central doublement crénelé sur ses faces latérales. Deux roues horizontales viennent s'insérer sur ce rail à double denture posé à plat.

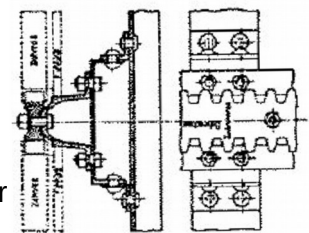


Illustration 2: Système Locher (D RTE 29700, UTP 2010)

Crémaillère Riggenschach : ce système suisse ancien (1871) est constitué de deux profils métalliques parallèles (flancs en acier laminé), en général en forme de U. Ces deux ensembles sont fixés, par rivetage ou soudure, par des barreaux positionnés en trapèze. Ces derniers forment les dents de la crémaillère. Le pas de denture est de 100 mm.



Illustration 3: Système Riggenschach (D RTE 29700, UTP 2010)

Crémaillère Strub : ce système suisse (1896) est constitué d'une seule denture droite (rail laminé avec dents fraisées) au pas de 100 mm taillé dans le champignon d'un rail de type Vignole. Sur certains véhicules anciens, une pince vient entourer le champignon de la crémaillère (boudins latéraux au sommet du rail) avec la roue dentée. Cette pince peut servir au freinage ou à éviter un déraillement.



Illustration 4: Système Strub (D RTE 29700, UTP 2010)

Crémaillère Von-Roll : ce système suisse plus récent (1970) est une crémaillère à lame entaillée dans un profilé rectangulaire au pas de 100 mm. La lame est fixée à des supports en L au moyen de Huckbolts, ces supports viennent fixer la crémaillère sur les traverses au moyen de boulons. Sur une seule ligne, la crémaillère est composée de 2 demi-lames dont les joints sont décalés pour une meilleure fixation.

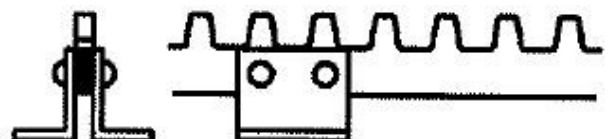


Illustration 5: Système Von-Roll (D RTE 29700, UTP 2010)

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 9 / 51

Engrènement : action mécanique mettant en jeu des roues dentées et transmettant un mouvement de rotation.

Frein à cliquet : frein qui agit sur l'arbre de la roue dentée qui peut se déclencher automatiquement suite à une sur-vitesse ou à un recul de la rame. Du fait des cliquets, il n'agit que dans le sens de la descente.

Frein à récupération : frein qui permet la régulation de la vitesse à la descente en restituant l'énergie en excès par la Ligne Aérienne de Contact (LAC).

Frein à rubans : frein agissant sur l'axe de la roue dentée en enserrant généralement un tambour. Ce type de frein peut être aussi bien utilisé comme frein de service pour les arrêts ou comme frein d'urgence (généralement deux systèmes à rubans indépendants).

Frein d'immobilisation : frein de stationnement indépendant du frein automatique (frein à main, au pied ou à ressort).

Frein « moteur » : frein électrique de la roue dentée qui permet le maintien de la vitesse à la descente et la réduction de la vitesse en adhérence.

Frein rhéostatique ou frein de maintien : frein qui permet la régulation de la vitesse à la descente en restituant l'énergie en excès par des résistances.

Frein système 1 : le frein système 1 est le frein de service pour les arrêts. Il peut avoir des caractéristiques techniques différentes : frein sur la transmission, frein à rubans, ...

Frein système 2 : le frein système 2 est le frein de sécurité ou frein d'urgence, c'est en général un frein à ruban.

Gauche : différence entre les dévers réels de 2 points espacés d'une distance déterminée.

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.

Motrice : véhicule muni de roues dentées permettant la traction du système.

Remorque : véhicule non moteur, éventuellement doté de roues dentées pour le freinage.

Révision 3 : révision prévue au chiffre 13.3 - Véhicules, 5.2.4 des DE-OCF, correspondant à un renouvellement partiel du véhicule qui ne doit pas être repoussé jusqu'au moment où le véhicule est sujet à de nombreuses pannes ou lorsque le renouvellement n'en vaut plus la peine.

Roue dentée : pignon avec rayon fini présent sur les motrices et les voitures freinées.

Talonnage : prise d'une aiguille par un train provenant de la voie déviée qui va forcer le passage en voie directe (possibilité non offerte sur les appareils à crémaillère).

Véhicule à crémaillère : véhicule qui développe son effort de traction ou de freinage par l'intermédiaire d'une crémaillère fixée à la voie.

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 10 / 51

LEXIQUE DES ABREVIATIONS

CND-MT : Contrôle Non-Destructif par magnétoscopie

CND-MT-UV : Contrôle Non-Destructif par magnétoscopie avec ultra violets

COS : Commandant des Opérations de Secours

DAET : Dossier d'Autorisation d'Exécution des Travaux

DAME : Dossier d'Autorisation de Mise en Exploitation (article R472-14 du code de l'urbanisme)

DDS : Dossier de Définition de Sécurité

DPS : Dossier Préliminaire de Sécurité

DS : Dossier de Sécurité

DE-OCF : Dispositions d'Exécution de l'Ordonnance sur les Chemins de Fer (réglementation suisse)

DML : Division Métros et Chemins de Fer Locaux du STRMTG

EOQA : Expert ou Organisme Qualifié Agrée (Décret n°2003-425 du 9 mai 2003)

GAME : Globalement Au Moins Equivalent

ID : Inspection Dimensionnelle

IV : Inspection Visuelle

LAC : Ligne Aérienne de Contact

LRS : Long Rail Soudé

MT : Magnétoscopie

NIT : Niveau Inférieur de la Traverse

OFT : Office Fédéral des Transports (Suisse)

PEU : Plan d'Évacuation des Usagers (article 342-11 du code du tourisme)

PIS : Plan d'Intervention et de Sécurité (article 31, 32 et 33 du décret n°2003-425 du 9 mai 2003)

PTU : Périmètre de Transport Urbain (notion définie dans la circulaire du 7 octobre 1974 relative aux Autorités Organisatrices et utilisée dans le décret n°2003-425 du 9 mai 2003).

RE : Règlement d'Exploitation (article R342-11 du code du tourisme)

RGI : Responsable de Grande Inspection

RPE : Règlement de Police de l'Exploitation

RSE : Règlement de Sécurité de l'Exploitation (article 28, 29 et 30 du décret n°2003-425 du 9 mai 2003)

R3 : Révision 3 prévue au chiffre 5.2.4 du DE-OCF

SGSRM ou SGS : Système de Gestion de la Sécurité des Remontées Mécaniques

STPG : Sécurité des Transports Publics Guidés (référence au décret n°2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la Sécurité des Transports Publics Guidés)

STRMTG : Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés

TGU : Transport Guidé Urbain

TIA : Technicien d'Inspection Annuel

UTP : Union des Transports Publics (Suisse)

APPLICATION DU PRINCIPE GAME

La conception, la réalisation, la modification, l'exploitation et la maintenance des trains à crémaillère 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 trains à crémaillère existants dans un pays dont le référentiel est reconnu par le STRMTG.

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

REFERENCES DOCUMENTAIRES

Les documents ci-après ont été utilisés pour l'élaboration du présent guide :

- les Dispositions d'Exécution de l'Ordonnance des Chemins de Fer (DE-OCF) publiées par l'Office Fédéral des Transports de la Suisse librement consultable sous :
<https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/droit/bases-legales-prescriptions/de-ocf.html>
- le guide relatif à l'ingénierie de système de chemins de fer à crémaillère (D RTE 29700) publié par l'UTP suisse qui peut être acquis à titre onéreux sous :
www.rte.utp.ch
- le référentiel technique relatif à la sécurité d'exploitation des chemins de fer touristiques publié par le STRMTG librement consultable sous :
<http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/les-referentiels-techniques-a69.html>
- le guide d'application relatif aux systèmes de gestion de la sécurité prévu à l'article R342-12 du code du tourisme librement consultable sous :
<http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/les-regles-relatives-aux-remontees-mecaniques-et-a428.html>

Des références à ces documents peuvent être citées dans le présent guide.

PARTIE A – CONCEPTION ET MODIFICATIONS SUBSTANTIELLES

1. RÉFÉRENTIELS UTILISÉS POUR LA CONCEPTION ET LES MODIFICATIONS SUBSTANTIELLES

Ce guide ne définit pas de prescriptions techniques pour la conception et les modifications substantielles des trains à crémaillère. Cependant des référentiels techniques existent pour la construction et l'exploitation des systèmes visés.

Lorsqu'il existe un référentiel technique reconnu par les autorités françaises, la méthode consiste en une démonstration de conformité à l'exigence de sécurité, des écarts pouvant être admis dès lors que la solution proposée permet d'atteindre un niveau de sécurité équivalent.

Dans le cas où il n'existe pas de référentiel, la méthode GAME s'appuie sur un système de référence existant en France ou, à défaut, dans un pays de l'Union Européenne ou dans un État partie à l'accord sur l'espace économique européen.

Le maître d'ouvrage du projet reste cependant libre de procéder à certaines adaptations à condition, pour chaque écart, de justifier par des analyses de sécurité, de l'atteinte d'un niveau de sécurité équivalent à celui du système pris en référence.

Il appartient au maître d'ouvrage de démontrer que l'application d'un référentiel technique non reconnu répond correctement aux exigences de sécurité spécifiques pour le projet envisagé.

Le STRMTG se prononce, avant la réalisation du projet ou de la modification substantielle, sur l'acceptation du ou des référentiels ou systèmes existants pris en référence, dans le cadre de l'instruction des dossiers correspondants.

2. LES DIFFÉRENTS ORGANISMES AGRÉÉS ET LEURS MISSIONS POUR LA CONCEPTION ET LES MODIFICATIONS SUBSTANTIELLES

Les organismes appelés à intervenir sur les trains à crémaillère, ainsi que la teneur de leur mission, dépendent du régime applicable :

- Pour les remontées mécaniques en zone de montagne, les articles R342-4 et R342-5 du code du tourisme précisent qu'un maître d'œuvre doit être choisi pour la construction ou la modification substantielle d'une remontée mécanique et qu'il doit être préalablement agréé par le ministre chargé des transports. Il doit être indépendant du maître d'ouvrage, du ou des constructeurs ainsi que de l'exploitant de l'installation. Les fonctions exercées par le maître d'œuvre sont précisées à l'article R342-23.
- Pour les remontées mécaniques hors zone de montagne, le décret n°2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés (dit STPG) impose l'intervention d'un organisme qualifié agréé (OQA) à différentes phases de la procédure d'autorisation, afin d'évaluer de façon indépendante la sécurité de la conception, de la réalisation ou de l'exploitation du système de transport projeté. Le III de l'article 3-1 prévoit par ailleurs que l'évaluation d'une remontée mécanique requiert une expertise dans le domaine technique « infrastructures » lorsqu'elles comportent un tunnel d'une longueur de plus de 300 mètres.

L'article 3-1 prévoit une catégorie spécifique d'OQA chargé d'évaluer la sécurité des remontées mécaniques relevant de ce décret. L'article 3-7 explique qu'un OQA est indépendant et ne peut, en particulier, être placé sous le contrôle du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ou du constructeur ni de l'exploitant du système qu'il évalue.

Les interventions de l'OQA varient en fonction du titre applicable ; pour les systèmes de transport relevant du titre II ainsi que ceux relevant du titre VI, ces interventions sont précisées aux articles 17, 18 et 22 du décret n°2003-425 du 9 mai 2003.

L'article 3-5 précise également que l'agrément des maîtres d'œuvre de l'article R342-5 du code du tourisme vaut agrément pour évaluer la sécurité des appareils de remontées mécaniques correspondants aux dispositions des titres II, IV et VI.

3. INTERVENTION D'UN CONTRÔLEUR TECHNIQUE POUR LA CONCEPTION ET L'EXÉCUTION DES FONDATIONS, ANCRAGES ET SUPERSTRUCTURES, À L'EXCLUSION DES PARTIES MOBILES OU SUJETTES À L'USURE

Article R472-15 du code de l'urbanisme

Modifié par le décret n°2007-934 du 15 mai 2007 relatif au contrôle technique et de sécurité de l'État portant sur les remontées mécaniques et les tapis roulants mentionnés à l'article L342.17-1 du code du tourisme

Le dossier joint à la demande comprend :

1° Une déclaration du maître d'œuvre attestant que le projet a été réalisé et vérifié conformément aux spécifications techniques du projet autorisé, à la réglementation technique et de sécurité en vigueur et aux prescriptions imposées par l'autorisation d'exécution des travaux ;

2° S'il s'agit d'une installation autre qu'un téléski, une attestation du contrôleur technique mentionné à l'article [R342-25](#) du code du tourisme chargé par le maître d'ouvrage de contrôler la conception et l'exécution des fondations, ancrages et superstructures, à l'exclusion des parties mobiles ou sujettes à l'usure.

Pour les trains à crémaillère relevant du code du tourisme, la conception et l'exécution d'une nouvelle voie doit être attestée par un contrôleur technique dans sa globalité. Un changement ou un renouvellement de la voie dans des conditions similaires ne nécessite pas, de manière systématique, une attestation de contrôleur technique. L'intervention de ce dernier est laissée à la discrétion du service de contrôle.

PARTIE B – EXIGENCES ESSENTIELLES

1) Les trains à crémaillère doivent être dotés d'au moins deux systèmes de freinage à commande indépendante et d'un dispositif d'arrêt automatique en cas de sur-vitesse.

2) Au cours de l'exploitation, il convient de veiller :

- au bon engrènement de la roue dentée et de la crémaillère par des dispositions relatives à la lubrification et à la surveillance de l'usure et du calage ;
- à une parfaite maintenance de l'infrastructure, de la voie et des ouvrages d'art ;
- à la mise en œuvre de mesures d'exploitation adaptées au profil de la ligne, à la gestion des circulations et au franchissement des appareils de voie ;
- à la prise en compte des risques naturels ou technologiques susceptibles d'affecter le système.

3) L'exploitant met en œuvre :

- des contrôles quotidiens, des tournées de surveillance de l'infrastructure et des contrôles hebdomadaires à mensuels portant sur des organes de sécurité, notamment les systèmes de frein ;
- les inspections annuelles et pluriannuelles, celles exigées par le plan de maintenance et les grandes inspections.

PARTIE C - SYSTEME DE GESTION DE LA SECURITE, DOCUMENTS CADRES ET DOCUMENTS CONSTITUTIFS

Pour les systèmes relevant du code du tourisme, le système de gestion de la sécurité (SGS) visé à l'article R342-12, comprend l'ensemble des règles, des procédures et des méthodes permettant de satisfaire à l'objectif de sécurité ainsi qu'un document cadre qui en fixe les orientations.

Pour les systèmes relevant du décret n°2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés (dit STPG), le règlement de sécurité de l'exploitation équivaut aux orientations du système de gestion de la sécurité.

1. SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ (SGS)

1.1. En zone de montagne

1.1.1. Cadre réglementaire du SGS en zone de montagne

Article R342-12. du code du tourisme

(Décret n°2016-29 relatif à la sécurité des remontées mécaniques et tapis roulants en zone de montagne)

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. A 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 R342-3. 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 5° de l'article R472-15 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.

L'arrêté relatif au système de gestion de la sécurité prévu à l'article R342-12 du code du tourisme précise à son article 1^{er}, le contenu du SGS pour les trains à crémaillère relevant du code du tourisme.

Arrêté du 12 avril 2016 relatif au système de gestion de la sécurité prévu à l'article R342-12 du code du tourisme**Article 1^{er}**

Le système de gestion de la sécurité (SGS) comprend l'ensemble des règles, des procédures et des méthodes permettant de satisfaire à l'objectif de sécurité prévu à l'article R342-12 du code du tourisme. Il est adapté aux enjeux de l'exploitation, notamment en l'absence de téléphériques ou chemin de fer funiculaire ou à crémaillères.

Tout SGS doit traiter des thèmes suivants :

- 1° Missions de l'exploitant ;
- 2° Organisation de l'exploitant, dont l'identification des tâches de sécurité ;
- 3° Règles d'exploitation : ensemble des règles et procédures d'exploitation, y compris liées au personnel ;
- 4° Maintenance : ensemble des procédures de maintenance ;
- 5° Organisation du retour d'expérience ;
- 6° Gestion des compétences ;
- 7° Dispositif permanent de contrôle interne et de suivi de la sécurité ;
- 8° Identification des documents ainsi que les entités chargées de leur élaboration, de leur visa et de leur mise à jour.

Le guide d'application relatif au système de gestion de la sécurité prévu à l'article R342-12 du code du tourisme a été publié le 26 août 2016 sous le nom de RM-SGS1. Ce guide présente le contenu du SGS pour les exploitants de remontées mécaniques en zone de montagne.

Le présent guide précise ci-après les spécificités ferroviaires à prendre en compte dans le SGS relatif aux trains à crémaillères.

1.1.2. Spécificités ferroviaires à prendre en compte pour un SGS en zone de montagne**1.1.2.1 *Missions de l'exploitant***

Cette partie est entièrement précisée par le guide d'application du SGS.

1.1.2.2 *Organisation de l'exploitant, dont l'identification des tâches de sécurité***Tâches liées à la sécurité de l'exploitation des trains à crémaillère :**

Les tâches de sécurité relatives à l'exploitation, sont précisées ci-après, de façon non limitative.

- Organisation de l'exploitation :
 - adapter l'effectif du personnel aux besoins de l'exploitation ;
 - décider de l'ouverture et de la fermeture au public du système 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 du système ; prendre les mesures nécessaires pour compléter ou modifier celles-ci ;
- s'assurer que les conducteurs et les agents 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, contrôler leur activité et en garder la trace ;
- veiller à la formation initiale et continue du personnel ;
- 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 système et tous les accidents ;
- mettre en œuvre le plan d'évacuation des usagers ;
- adopter toutes les dispositions nécessaires au déroulement du service en conditions exceptionnelles prévues au SGS ;
- veiller à la mise à jour du SGS et du règlement d'exploitation définis dans la partie B, du plan d'évacuation des usagers défini dans la partie C et du règlement de police défini dans la partie D ;
- 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.

- Régulation de la ligne :

- gérer la programmation des trains et l'ensemble des mouvements ;
- diriger la formation des trains et la mise en œuvre des circulations ;
- mettre en œuvre le règlement de l'exploitation avec les consignes associées et l'organisation éventuelle des secours ;
- tenir à jour le registre de l'exploitation ;
- veiller à la bonne utilisation du système de transport et à la discipline du personnel ;
- appliquer des consignes compensatoires de circulation en cas de dysfonctionnement, en application des procédures particulières (ex : franchissement de signal fermé).

- Gestion de la gare :

- veiller à la sécurité générale en gare, relative au public comme aux manœuvres ;
- autoriser le départ des trains.

- Conduite des trains :

- assurer la marche du train, le respect des signaux et des consignes d'exploitation ;
- surveiller la voie et la rame ;
- faire ou faire faire les contrôles en exploitation prévus notamment par la réglementation technique et de sécurité, dont la présente instruction et le règlement d'exploitation ;
- tenir à jour quotidiennement le carnet du train ;
- informer le chef d'exploitation dans les cas de perturbations d'exploitation ou de circonstances exceptionnelles ;
- en cas d'urgence, prendre les mesures appropriées.

- Gestion du train pendant la circulation publique :

- diriger les opérations de sécurité en ligne et à bord du train ;
- assurer la sécurité des mouvements en gare ou haltes non équipées en personnel ;
- provoquer l'arrêt du train lorsque les circonstances l'exigent ;
- veiller au bon comportement des voyageurs, notamment en disposant d'un moyen de communication avec les voyageurs si le train ne présente pas d'inter-circulation ;

- assurer éventuellement certaines tâches de sécurité (refoulement, manœuvres...) ;
- assurer la sécurité des voyageurs à la montée et à la descente des véhicules.

Cumul des fonctions

Lorsqu'il est procédé à des cumuls de tâches de sécurité, l'exploitant doit prendre en considération la capacité des personnels concernés à les assumer sans compromettre la sécurité, en fonction de leurs compétences et de leur expérience, en particulier :

- les tâches de sécurité relatives à la direction de l'exploitation et celles relatives à la régulation de la ligne, sont cumulables à condition de ne pas y ajouter des fonctions de nature commerciale ;
- les tâches de sécurité relatives à la gestion du train pendant la circulation publique doivent être remplies par une ou plusieurs personnes dès lors que le conducteur ne peut pas à la fois assurer la conduite du train et veiller sur l'ensemble des voyageurs. En particulier lorsque la configuration du matériel ne permet pas de se déplacer à l'intérieur du convoi ou d'avoir une vision complète de la rame ;
- en cas de circulations multiples en ligne, les tâches de sécurité relatives à la régulation de la ligne doivent être assurées sans cumul de fonctions.

1.1.2.3 Règles d'exploitation : ensemble des règles et procédures d'exploitation, y compris liées au personnel

Modalités d'exploitation en service normal des trains à crémaillère

- **Consignes générales de circulation** : règles de base de conduite, règles d'ouverture de la ligne (*1^{ère} circulation ou reprise d'exploitation*).
- *Positionnement du conducteur par rapport au sens du déplacement du train en service normal voyageurs ; organisation de la conduite en cas de rebroussement du train ;*
- *Moyens de liaison avec le conducteur du train en marche normale ; avec le personnel à bord du train ; avec le personnel à terre ;*
- *Responsabilités et obligations incombant au conducteur pendant la conduite du train, en marche normale ; en cas d'incident ;*
- **Régimes de circulation** : *méthodes utilisées pour prévenir les risques de collision, respect des horaires et consignes en cas de retard, croisements, évitements : caractérisation des points de croisement, modalités de croisement...*
- **Composition et désignation des trains** : *un document doit préciser la typologie du matériel roulant (automoteur, tracté ; nombre de véhicules, description et ordre des voitures composant les trains ; le cas échéant : numérotation, priorité, sens de circulation...)* ;
- **Modalités de transmission des services** : *entre les agents ayant des fonctions de sécurité (dépêches, registre) ;*
- **Vitesse maximale de circulation** ;
- **Occupation des trains** : *un document annexe doit préciser la capacité en passagers par voiture et la tolérance éventuellement admise ; nombre de personnels d'accompagnement ;*
- **Gares et points d'arrêt en ligne** : *conditions d'accès aux trains (billets, quai, arrêt complet du train), fonctionnement et contrôle de la fermeture des portes, procédures de départ et d'arrivée des trains, consignes au personnel en cas de présence de personnes sur les voies ...*

- **Secteurs du parcours présentant des configurations entraînant un facteur aggravant en cas d'incident (ex. tunnels) :** *Mesures particulières, informations aux voyageurs, formation et sensibilisation du personnel, ...*

1.1.2.4 Modalités d'exploitation en cas de circonstances dégradées

La constatation d'une situation anormale ou d'un accident doit amener le personnel à intervenir et au besoin à arrêter le système le plus rapidement possible.

L'exploitant doit décrire le fonctionnement du système en cas de mode de circulation dégradé et les précautions à prendre, notamment :

- *Procédure à suivre par le conducteur lorsque le train n'est plus en mesure d'être acheminé ; moyens à mettre en œuvre pour lui porter secours ;*
- *Conditions et autorisation de remise en marche du train ;*
- *Règles à observer par le personnel, afin de pouvoir continuer à circuler, en cas d'incident affectant la signalisation ou liés à la composition du train ;*
- *Conduite à tenir en présence d'un obstacle sur la voie ;*
- *Mesures compensatoires en cas de dysfonctionnement de la signalisation.*

Circulations à caractère particulier des trains à crémaillère

- *Circulation en convoi : distance entre deux rames, communication entre les rames, ...*
- *Circulation de nuit ;*
- *Circulation exceptionnelle ;*
- *Circulation de trains de travaux ou de service en interface avec des trains en exploitation voyageurs.*

1.1.2.5 Maintenance : ensemble des procédures de maintenance

Cette partie est entièrement précisée par le guide d'application du SGS.

1.1.2.6 Organisation du retour d'expérience

Cette partie est entièrement précisée par le guide d'application du SGS.

1.1.2.7 Gestion des compétences

Cette partie est entièrement précisée par le guide d'application du SGS.

1.1.2.8 Dispositif permanent de contrôle interne et de suivi de la sécurité

Cette partie est entièrement précisée par le guide d'application du SGS.

1.1.2.9 Identification des documents ainsi que les entités chargées de leur élaboration, de leur visa et de leur mise à jour.

Cette partie est entièrement précisée par le guide d'application du SGS.

1.2. Hors zone de montagne

Article 28 du décret n°2003-425 du 9 mai 2003

L'exploitant d'un système de transport public guidé élabore un règlement de sécurité de l'exploitation, qui est transmis pour approbation, dans les conditions prévues à l'article 24, au préfet du département dans lequel est implanté le système, par l'autorité organisatrice des transports.

[...]

2. DOCUMENTS CADRES

2.1. En zone de montagne : document d'orientation approuvé par le préfet ou SGS présentant la structure du SGS soumis à un contrôle périodique

Article R342-12-1 du code du tourisme

Sauf lorsque le système de gestion de la sécurité est soumis à un contrôle périodique dans les conditions prévues à l'article R. 342-12-2, ses orientations et leurs modifications doivent être approuvées par le préfet du département dans lequel est implantée l'installation concernée avant le début de son exploitation ou avant la mise en œuvre de la modification. Le préfet peut autoriser temporairement des dérogations aux orientations du système de gestion de la sécurité.

Les modalités d'application du présent article sont précisées par arrêté du ministre chargé des transports.

2.2. Hors zone de montagne : règlement de sécurité de l'exploitation

Article 28 du décret n°2003-425 du 9 mai 2003

[...]

Le règlement 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. Il prévoit également un dispositif permanent de contrôle et d'évaluation du niveau de sécurité par analyse, surveillance, essais et inspections. Il prévoit en outre les normes de qualité à mettre en œuvre pour l'exécution des tâches de sécurité.

Lorsque cela apparaît pertinent, les dispositions contenues au chapitre 1.1.2, relatif aux spécificités ferroviaires à prendre en compte pour un SGS en zone de montagne, seront reprises dans le RSE.

L'autorisation de mise en exploitation commerciale d'un système relevant du décret STPG est délivré par le préfet de département au vu d'un dossier de sécurité accompagné notamment du règlement de sécurité de l'exploitation et du plan d'intervention et de sécurité.

Le contenu du RSE d'un train à crémaillère relevant du titre II du décret n°2003-425 du 9 mai 2003, est établi conformément à l'arrêté ministériel du 23 mai 2003 relatif au contenu des dossiers de sécurité des transports guidés urbains.

1. Objet du règlement de sécurité de l'exploitation

1.1. Identification de l'exploitant.

1.2. Description des missions confiées à l'exploitant par l'autorité organisatrice des transports.

1.3. Rappel des caractéristiques générales du système de transport :

1.3.1. Ligne.

1.3.2. Matériel roulant.

1.3.3. Energie.

1.3.4. Conditions commerciales d'exploitation.

2. Description de l'organisation de l'exploitant

2.1. Description des services (organigramme, effectifs, catégories de personnels, moyens à disposition) assurant les activités ci-après :

2.1.1. Conduite des véhicules.

2.1.2. Formation, maintien des compétences et habilitation aux tâches de sécurité des personnels.

2.1.3. Gestion de la circulation des véhicules.

2.1.4. Gestion des équipements de sécurité.

2.1.5. Intervention en cas d'incidents graves et relations opérationnelles avec les autorités.

2.1.6. Maintenance.

2.1.7. Information des usagers et prévention de la fraude et des actes de malveillance.

2.1.8. Qualité.

2.1.9. Contrôle et évaluation du niveau de sécurité.

2.2. Identification des sous-traitants selon les activités.

3. Description des conditions normales d'exploitation

3.1. Véhicules :

3.1.1. Principes et règles de conduite.

3.1.2. Test du fonctionnement.

3.1.3. Principes et règles de circulation.

3.1.4. Circulation des véhicules de service.

3.2. Equipements de sécurité :

3.2.1. Identification et rôle.

3.2.2. Règles d'exploitation.

3.2.3. Test de bon fonctionnement.

3.3. Principes, règles et moyens d'information des usagers en matière de sécurité.

3.4. Principes, règles et moyens de prévention des actes de malveillance pouvant affecter la sécurité.

3.5. Identification des documents précisant les consignes ainsi que des entités chargées de leur élaboration, de leur visa et de leur mise à jour.

4. Description des conditions

d'exploitation en situation particulière

Pour chaque situation particulière identifiée :

4.1. Identification et description de la situation.

4.2. Conditions particulières d'exploitation par rapport aux dispositions décrites au 3.

5. Description des conditions

d'exploitation en situations dégradées

Pour chaque situation dégradée identifiée :

5.1. Durée maximale du fonctionnement admissible.

5.2. Modalités de détection de l'événement.

5.3. Conditions particulières d'exploitation par rapport aux dispositions décrites au 3.

5.4. Conditions de retour en situation normale.

6. Politique de maintenance

6.1. Programme de maintenance préventive conforme aux dispositions identifiées au 4.3.4 du dossier de sécurité :

6.1.1. Liste des équipements de sécurité et des éléments de sécurité faisant l'objet d'une maintenance préventive.

6.1.2. Identification des documents descriptifs détaillés précisant la nature, la périodicité et l'entité responsable des opérations de maintenance ainsi que les modalités de mise à jour desdits documents.

6.2. Principes de la maintenance destinée à prévenir l'exploitation du système de transport en situations dégradées.

6.3. Principes de la maintenance curative.

7. Formation du personnel

7.1. Identification et description des tâches de sécurité.

7.2. Description des formations initiales des personnes affectées aux tâches de sécurité.

7.3. Description des modalités d'habilitation initiale des personnes pour les tâches de sécurité.

7.4. Description des entraînements périodiques et de la formation continue.

7.5. Description des modalités de suivi des compétences et de détection des situations dans lesquelles des entraînements ou des formations complémentaires sont dispensés.

8. Qualité

8.1. Identification des normes en matière de qualité ainsi que des documents décrivant les modalités de respect de ces normes.

8.2. Identification de la documentation technique du système de transport issue du dossier de sécurité.

8.3. Description de la gestion documentaire.

8.4. Description des modalités de surveillance des sous-traitants.

8.5. Description des modalités de conception et de réalisation des modifications apportées au système de transport et de l'évaluation de leur caractère substantiel éventuel au sens de l'article 3 du décret relatif à la sécurité des transports publics guidés susvisé.

9. Dispositif permanent de contrôle et d'évaluation du niveau de sécurité

- 9.1. Description des modalités de contrôle du respect de la réglementation, du règlement de sécurité de l'exploitation et des consignes.
- 9.2. Modalités de détection, d'analyse et de correction des événements notables liés à la sécurité.
- 9.3. Description des modalités d'évaluation du niveau de sécurité.
- 9.4. Indicateurs du niveau de sécurité :
 - 9.4.1. Indicateurs de suivi des objectifs de sécurité quantifiés.
 - 9.4.2. Autres indicateurs de suivi du niveau de sécurité.
- 10. Récapitulatif des documents de référence

3. AUTRES DOCUMENTS CONSTITUTIFS D'UN SGS

3.1. En zone de montagne : le règlement d'exploitation

La présente partie précise les dispositions relatives à l'exploitation qui doivent être formulées dans un document établi par l'exploitant et dénommé Règlement d'Exploitation (RE). Ce document doit être adapté à l'installation et à l'exploitation concernée. Pour l'approbation du RE des trains à crémaillère relevant du code de tourisme, le texte suivant est applicable.

Article 2 de l'arrêté du 12 avril 2016 relatif au système de gestion de la sécurité prévu à l'article R. 342-12 du code du tourisme

I. - Tout système de gestion de la sécurité comprend une liste exhaustive de documents que l'exploitant tient à disposition, met à jour et dont il assure le suivi, qui comprend, entre autres :
1° Les décisions d'affectation de la ou des personnes assurant les tâches de gestion de la sécurité d'une ou plusieurs remontées mécaniques ou tapis roulants, ainsi que les pièces attestant de leur compétence.

Pour chacune des installations de son parc, un règlement d'exploitation et, le cas échéant, un plan d'évacuation des usagers ;

2° La liste des installations comprises dans le périmètre du SGS, le ou les actes juridiques en vertu desquels l'exploitant est chargé de leur exploitation, un organigramme fonctionnel, un document présentant la structure du SGS.

Le document présentant la structure du SGS est intégré au document d'orientation du SGS pour les cas prévus à l'article R. 342-12-1. Pour les SGS soumis à contrôle périodique, tout document couvrant les thèmes mentionnés à l'article 1er peut tenir lieu de document présentant la structure du SGS.

II. - La liste des documents mentionnée au I est transmise au 1er décembre de chaque année au préfet de département concerné. Les documents mentionnés au 1° font l'objet d'une transmission au préfet préalablement à leur entrée en vigueur.

III. - A chaque évolution significative susceptible d'avoir un impact sur son organisation, l'exploitant évalue la nécessité d'adapter son SGS et met en œuvre, le cas échéant, les procédures d'information ou d'autorisation prévues par le présent arrêté.

Le RE décline la description du système, les contrôles en exploitation, les dispositifs de contrôle de la conduite des trains, les principes d'exploitation de la signalisation et des appareils de voie, les règles d'information, d'affichage et de signalisation à l'attention des usagers, non précisées dans le SGS.

Le présent guide énonce les principes généraux relatifs au contenu du RE.

3.1.1. Description de l'appareil

Les principales caractéristiques du train à crémaillère à préciser sont en tout cas les suivantes :

3.1.1.1 *Ligne*

- Localisation ;
- Longueur ;
- Dénivelé ; pente maximale ;
- Système de crémaillère ;
- Gares ;
- Parties en crémaillère et en adhérence ;
- Alimentation électrique ;
- Croisements en voie unique (en crémaillère ou en adhérence) ;
- Principaux ouvrages d'art ;
- Passages à niveau.

3.1.1.2 *Matériel Roulant*

- Constructeur ;
- Type ;
- Capacité et charge utile des véhicules ;
- Nombre de véhicules ;
- Tension de traction ;
- Vitesse maximale ;
- Cas de chargement à la montée et à la descente, le cas échéant.

3.1.1.3 *Énergie*

- Ligne aérienne de contact ;
- Sous-station électrique.

3.1.1.4 *Signalisation*

- type de signalisation.

3.1.2. Contrôles en exploitation

La présente partie traite des contrôles réalisés par l'exploitant.

Les opérations de contrôle technique régulier sont réalisées en exploitation, en tenant compte en particulier des documents fournis par le constructeur.

L'exploitant organise ces contrôles et les fait réaliser par des personnes ayant reçu une formation adaptée. L'exploitant est tenu de mettre à disposition du personnel exerçant des fonctions de sécurité un exemplaire du REP et des éventuelles consignes particulières.

Une partie de ces contrôles est réalisée avant l'ouverture du train à crémaillère au public.

L'exploitant dispose d'une organisation pour le contrôle des trains, des infrastructures et des installations fixes.

Il établit une liste de ces contrôles, reprenant au moins les points énoncés ci-après. Ces points ne sauraient être exclusifs de l'exécution de contrôles et d'essais complémentaires résultant de la spécificité du système, à l'initiative de l'exploitant, du constructeur ou à la demande du bureau de contrôle.

3.1.2.1 *Contrôles quotidiens et parcours de contrôle de la ligne*

Quotidiennement des contrôles et, éventuellement, un parcours de contrôle à l'ouverture de la ligne, doivent être effectués. Ces vérifications doivent être faites sous la responsabilité d'une personne habilitée.

Le contrôle quotidien des trains porte a minima sur :

- les systèmes de frein ;
- l'intégrité visuelle de la rame ;
- les autres fonctions de sécurité essentielles identifiées lors de la conception ou par le retour d'expérience (par exemple la VACMA, le fonctionnement des portes,...) ;
- l'ouverture de la ligne en marche à blanc seulement si les circonstances le justifient.

3.1.2.2 Tournées de surveillance de l'infrastructure

Des tournées de surveillance de la voie, des ouvrages d'art et des installations fixes doivent être réalisées avec une périodicité appropriée à l'état du réseau et aux conditions météorologiques, afin de détecter les défauts susceptibles d'impacter la sécurité et de les traiter de façon régulière.

Si nécessaire, l'exploitant remédie à ces défauts par des interventions de maintenance courante ou programme les réparations appropriées.

3.1.2.3 Contrôles hebdomadaires à mensuels

Le contrôle hebdomadaire à mensuel des trains, porte a minima sur le fonctionnement de la commande des dispositifs de sécurité suivants :

- le commutateur adhérence/crémaillère ;
- le frein anti-recul, le cas échéant ;
- le dispositif de protection contre la sur-vitesse.

En l'absence d'équipement de test spécifique, ces contrôles sont effectués en condition dynamique.

En présence d'équipement de test spécifique, ces contrôles peuvent être effectués en statique (en ateliers notamment). Toutefois pour ces systèmes, des essais en ligne dynamiques doivent être réalisés avec une périodicité trimestrielle à semestrielle. La périodicité sera validée par le service de contrôle.

Des visites sur fosse du matériel roulant freiné sont réalisées selon les préconisations « constructeur » ou celles de l'exploitant. La périodicité est prédéfinie par l'exploitant, le cas échéant, en lien avec le constructeur.

3.1.3. Dispositifs de contrôle de la conduite des trains

Les différents dispositifs de contrôle de la conduite des trains sont identifiés dans ce paragraphe (ex. VACMA, dispositifs de sur-vitesse, centrale de tachymétrie, ...).

3.1.4. Principes d'exploitation de la signalisation et des appareils de voie

3.1.4.1 *Consignes de vitesse en montée / descente selon les profils et aux points particuliers*

3.1.4.2 *Signaux sur le matériel roulant et sur la ligne :*

- Description de la signalisation : type de signalisation, positionnement sur la ligne ;
- Signification de chaque signal : Comportement du personnel vis-à-vis de la signalisation.

3.1.4.3 *Fonctionnement des appareils de voie :*

- Régime normal des appareils de voie : cadencé, libre... ;
- Manœuvre des appareils de voie : qui les manœuvre ? précautions prises ? ;
- En zone de croisement ou en gare ; type d'appareil de voie (crémaillère ou adhérence), aiguilles talonnables en zone adhérence, plan d'implantation ;
- Consignes de franchissement des appareils de voie : vitesse, type de conduite adoptée, respect de signaux ou procédures...

Chaque exploitant définit la vitesse de franchissement des aiguilles à crémaillère en fonction de la configuration du système (pente, exposition notamment), des dispositifs de protection en place.

3.1.4.4 Consignes de franchissement de zones de travaux ou de ralentissement

3.1.4.5 Consignes de franchissement des passages à niveau

En fonction de la catégorie du passage à niveau.

3.1.5. Information, affichage et signalisation pour les usagers

3.1.5.1 Information

L'information des voyageurs (à caractère non touristique) est décrite en fonction du mode d'information et de la nature des consignes.

3.1.5.2 Affichage

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

- le nom du système ;
- le règlement de police du système ;
- les horaires d'ouverture et de fermeture au public.

3.1.5.3 Signalisation pour les usagers

– La signalisation doit renseigner les usagers sur les dispositions à prendre :

- pour la montée et la descente des véhicules ;
- pendant leur transport en fonctionnement normal et en cas d'arrêt prolongé ;

– Les panneaux de signalisation comportent

- pour les systèmes comportant des tunnels :
 - interdiction de transporter des matériaux inflammables ;
 - en cas d'incendie : « suivre les consignes du personnel ».
- Pour les zones dangereuses (exemple : bord de quai, fin de quai, zones techniques...) : des délimitations par un dispositif bien identifiable par le public ou par un dispositif barrant l'accès au public.

– La signalisation dans les véhicules comporte les indications suivantes :

- La capacité maximum de chaque véhicule ;
- L'interdiction de fumer ;
- Ne rien jeter à l'extérieur ;
- L'interdiction de se pencher au-dehors (pour les vitres ouvrant sur plus de 10 cm) ;
- La signalisation des moyens de lutte contre l'incendie et des dispositifs d'aide à l'évacuation ;
- La signalisation des moyens d'arrêts d'urgence ;
- La signalisation de la phonie entre véhicules et stations (ou PCC), éventuellement entre véhicules ou de l'appel entre voitures d'une même rame.

3.2. En zone de montagne : le registre d'exploitation

Un registre d'exploitation est tenu à jour quotidiennement durant l'exploitation. L'exploitant définit les conditions dans lesquelles ce document est renseigné et s'assure périodiquement de la bonne tenue du registre d'exploitation.

Le registre d'exploitation doit comporter les renseignements suivants :

- les heures effectives d'ouverture et de fermeture au public ;
- les noms des membres du personnel présents assurant des fonctions de sécurité et leur fonction ;

- le relevé des nombres de passagers ;
- les résultats des contrôles en exploitation ;
- la mention des incidents, accidents, évacuations et interventions de toute nature en précisant leurs causes, leurs effets et les mesures prises ;
- le signalement des défauts constatés sur les installations et le matériel roulant durant l'exploitation ;
- les conditions atmosphériques au moment de l'ouverture au public et les variations influençant les conditions d'exploitation.

Ce registre doit être disponible en permanence sur le site de l'installation. Il doit être conservé par l'exploitant pendant au moins trois ans. L'exploitant doit être capable de justifier que les contrôles et la transcription des événements journaliers ont été faits.

3.3. Hors zone de montagne : documents d'exploitation locaux

Pour les trains à crémaillère relevant du titre II du décret n°2003-425 du 9 mai 2003, sont habituellement visés au RSE, sans qu'ils soient définis par la réglementation, les référentiels internes, les consignes permanentes et temporaires, les renseignements techniques, et la documentation d'exploitation, de maintenance et relative au personnel.

Lorsque cela apparaît pertinent, les dispositions contenues au chapitre 3.1. relatif au règlement d'exploitation en zone de montagne, seront prises en compte dans les documents d'exploitation locaux.

PARTIE D - PLAN D'ÉVACUATION DES USAGERS

1. POUR LES TRAINS À CRÉMAILLÈRE EN ZONE DE MONTAGNE

1.1. Références réglementaires

Les dispositions arrêtées pour l'évacuation des usagers d'un train à crémaillère en zone de montagne doivent être formulées dans un document établi par l'exploitant et dénommé Plan d'Évacuation des Usagers (PEU).

Article 2 de l'arrêté du 12 avril 2016 relatif au système de gestion de la sécurité prévu à l'article R. 342-12 du code du tourisme

I. - Tout système de gestion de la sécurité comprend une liste exhaustive de documents que l'exploitant tient à disposition, met à jour et dont il assure le suivi, qui comprend, entre autres :

1° Les décisions d'affectation de la ou des personnes assurant les tâches de gestion de la sécurité d'une ou plusieurs remontées mécaniques ou tapis roulants, ainsi que les pièces attestant de leur compétence. Pour chacune des installations de son parc, un règlement d'exploitation et, le cas échéant, un plan d'évacuation des usagers ;

2° La liste des installations comprises dans le périmètre du SGS, le ou les actes juridiques en vertu desquels l'exploitant est chargé de leur exploitation, un organigramme fonctionnel, un document présentant la structure du SGS.

Le document présentant la structure du SGS est intégré au document d'orientation du SGS pour les cas prévus à l'article R. 342-12-1. Pour les SGS soumis à contrôle périodique, tout document couvrant les thèmes mentionnés à l'article 1er peut tenir lieu de document présentant la structure du SGS.

II. - La liste des documents mentionnée au I est transmise au 1er décembre de chaque année au préfet de département concerné. Les documents mentionnés au 1° font l'objet d'une transmission au préfet préalablement à leur entrée en vigueur.

III. - A chaque évolution significative susceptible d'avoir un impact sur son organisation, l'exploitant évalue la nécessité d'adapter son SGS et met en œuvre, le cas échéant, les procédures d'information ou d'autorisation prévues par le présent arrêté.

Celui-ci a pour but d'organiser l'évacuation des passagers en les ramenant en lieu sûr lorsqu'il devient impossible de rapatrier le train et ses passagers en gare par ses propres moyens.

Ce document doit regrouper toutes les dispositions relatives aux moyens humains, matériels et aux procédures à mettre en œuvre pour l'évacuation des passagers du train à crémaillère. Il doit être porté à la connaissance du personnel, lequel doit avoir reçu une formation adéquate et doit pratiquer périodiquement des exercices d'évacuation.

1.2. Contenu du PEU

1.2.1. Description du système de transport

L'exploitant rappelle au début du document, les principales caractéristiques de son système et en particulier la capacité des véhicules, les données concernant la ligne, le système de régulation des circulations et les moyens de communication et d'information aux usagers.

1.2.2. Accessibilité de la voie

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 toute sécurité. L'exploitant devra prendre en compte les risques environnants en fonction de la situation (avalanche, chute de blocs, d'arbre, effondrement, déclivité, ...).

1.2.3. Conditions d'activation du PEU

L'exploitant déclenche le PEU si une évacuation des passagers s'impose. Il assure lui-même le rapatriement des passagers en lieu sûr avec les moyens dont il dispose.

1.2.4. Organisation de l'exploitant pour la gestion d'un événement de sécurité

L'intervention de l'exploitant est organisée de façon à disposer rapidement de moyens adaptés à la nature et l'ampleur de l'événement, tout en facilitant au maximum l'engagement des premiers intervenants.

L'exploitant doit identifier les différents acteurs d'un événement de sécurité, en particulier :

- les structures et personnes en charge du déclenchement du PEU ;
- les structures et personnes en charge de la coordination de l'action de l'exploitant en cas d'activation du PEU.

Les points suivants doivent être abordés :

- la fixation de la durée prévisionnelle 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 de la voie qui seront précisées sur un profil en long : évacuation par les cheminements aménagés le long de la voie, évacuation particulière au droit des viaducs ; évacuation par un train de secours ; ...
- les moyens d'alerte des intervenants, mise en place des moyens de transmission nécessaires avec le PCC, modalités d'information des usagers ;
- la constitution des équipes d'évacuation, en nombre suffisant pour encadrer les passagers, en complément du conducteur si nécessaire et désignation des sections de voies dont elles sont respectivement responsables, détail du matériel affecté à chacune d'elles et lieu du stockage ;
- les conditions de rapatriement des PMR (Personnes à Mobilité Réduite) en fonction des caractéristiques techniques du matériel et des avaries possibles.

1.2.5. Recensement et mise en œuvre des moyens de l'exploitant

L'exploitant doit avoir identifié les moyens humains et matériels à sa disposition en cas d'évacuation.

Il établit différents scénarios d'évacuation en fonction de moyens à disposition et de la configuration du site.

Une liste des différents agrès de sécurité présent à bord du train est défini dans le PEU.

Il prévoit également des exercices d'entraînement périodiquement réalisés en concertation avec les services de contrôle. Le compte-rendu de ces exercices est envoyé aux services de contrôle.

2. POUR LES TRAINS À CRÉMAILLÈRE RELEVANT DU TITRE II DU DÉCRET N°2003-425 DU 9 MAI 2003

Pour les trains à crémaillère relevant du titre II du décret n°2003-425 du 9 mai 2003, le document correspondant au PEU est le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) (article 31, 32 et 33 du décret 2003-425).

Article 31 du décret n°2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés :

L'exploitant se dote d'une organisation permettant d'intervenir sans délai en cas d'accident ou d'incident grave. Il établit, à cette fin, un plan d'intervention et de sécurité qui est transmis par l'autorité organisatrice des transports au préfet du département dans lequel est implanté le système.

Ce plan a pour objet de définir les missions et les responsabilités des personnels de l'exploitant et d'indiquer les moyens susceptibles d'être mobilisés et qui doivent demeurer disponibles. Il prévoit également les modalités de l'alerte éventuelle des secours extérieurs et les conditions permettant d'assurer la communication avec ces secours et la coordination des différents moyens d'intervention.

L'arrêté du 23 décembre 2003 relatif au PIS, complétant l'arrêté du 23 mai 2003 relatif aux dossiers de sécurité des systèmes de transport public guidés urbains, précise le contenu de ce document.

PARTIE E – REGLEMENT DE POLICE

1. RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES

Il tient compte des particularités du réseau et des conditions d'exploitation. Des adaptations et des compléments peuvent au besoin y être apportés. Le règlement de police doit comporter une référence (date ou indice) permettant l'identification de la version en vigueur. Le public doit pouvoir aisément prendre connaissance de ce règlement avant le départ du train.

Concernant l'élaboration du règlement de police pour tout système, les textes ci-dessous est applicable :

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 trains à crémaillère de montagne, un renvoi au décret n°2016-541 du 3 mai 2016 est présent à l'article R342-19 du code du tourisme.

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.

Il convient également de se référer à la circulaire ci-après :

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. »

2. CONTENU DU RÈGLEMENT DE POLICE

2.1. Objet du règlement

Règles de sécurité à observer par les usagers du réseau.

2.2. Modalités d'information des usagers

L'exploitant doit préciser les modalités d'information des usagers (personnel concerné, messages vocaux, plaquette, lieux d'affichage ...).

2.3. Condition d'admission des usagers

Conditions à observer pour pouvoir monter dans le train ;

Conditions d'accueil du public nécessitant un encadrement par une personne responsable extérieure au personnel d'exploitation (enfants, groupes, handicapés,...) ;

2.4. Conditions d'admission des charges et objets divers

(à rédiger si nécessaire, y compris pour les animaux) ;

2.5. Règles à respecter en gare

Informations pratiques éventuelles (comportement vis-à-vis des enfants, approche du matériel, zones à respecter) ;

2.6. Règles à respecter durant la marche du train

Comportement en ligne vis-à-vis des manœuvres et en cas d'arrêt ; zones d'accès interdit ;

Conduite à tenir à l'approche des points particuliers (viaducs, tunnels, ravins ...)

Comportement à l'intérieur du train (rester calme, ne pas se pencher au-dehors, ne pas se positionner sur les marche-pieds ou les intercirculations,...)

Surveillance des enfants

Précautions à prendre vis-à-vis des effets personnels.

2.7. Autres règles destinées aux utilisateurs

Considérations liées au respect de l'environnement et d'autrui ;

Informations diverses en voie (repérage hectométrique notamment).

2.8. Modalités d'alerte en cas d'incident

Comment donner l'alerte ; qui contacter et précision du lieu de l'incident ; conduite à tenir.

2.9. Affichage du présent règlement et des consignes

Le règlement de police complet est affiché en gare ;

Les consignes utiles à la circulation et les modalités d'information sont affichées en gare, sur les quais, au besoin à bord des trains et éventuellement sur le titre de transport.

PARTIE F – INSPECTIONS PERIODIQUES

En application de l'article R342-13 du code du tourisme, tout exploitant est tenu de réaliser ou de faire réaliser, dans les conditions prévues par la présente section et sous son entière responsabilité, des contrôles de chacune de ses installations pendant leur période d'exploitation ainsi que des inspections périodiques en dehors des périodes précitées.

Article R342-13 du code du tourisme

(Décret n 2007-934 du 15 mai 2007 art. 1 Journal Officiel du 16 mai 2007)

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 R342-14. Pour chaque type d'installation, un arrêté du ministre précise la périodicité et le contenu de ces contrôles et vérifications ainsi que les modalités suivant lesquelles les services de contrôle mentionnés à l'article R342-8 sont préalablement informés.

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

1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les dispositions qui suivent en matière d'inspections périodiques, concernent aussi bien les appareils relevant du code du tourisme que ceux relevant du décret STPG, cependant les inspections de ces derniers porteront exclusivement sur la roue dentée, le rail crémaillère et les fonctions qui leur sont liées, dès lors que des procédures internes sont appliquées aux autres parties du système.

Des vérifications spécifiques détaillées en 2.1 seront réalisées par un technicien d'inspection annuelle (TIA).

Toutefois, sous réserve de l'acceptation du service de contrôle, les missions exercées par le TIA peuvent être assurées par une personne indépendante de l'exploitant et possédant les compétences professionnelles et les moyens nécessaires à l'accomplissement des vérifications précisées au chapitre 2.1.

L'exploitant organise la programmation des inspections périodiques et en assure la traçabilité, ainsi qu'en termes de suivi des actions découlant des rapports d'inspections.

2. INSPECTIONS ANNUELLES

2.1. Vérifications spécifiques du TIA

Les vérifications spécifiques doivent être réalisées selon une procédure pré-établie et donner lieu à l'établissement d'un procès verbal.

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 34 / 51

2.1.1. Essais dynamiques

Des essais dynamiques en charge sont réalisés sous la conduite du TIA. Ils porteront sur des :

- essais des freins (frein système 1 et frein système 2) ;
- essais de sur-vitesse ;
- essais d'anti-recul pour les systèmes qui en sont équipés.

Les voitures avec frein manuel doivent être également testées uniquement par rapport à l'efficacité du frein et en l'absence de redondance d'attelage.

Ils sont réalisés dans une configuration vitesse/pente la plus défavorable de la ligne. La détermination de cette configuration à partir de calculs énergétiques réalisés par l'exploitant, est présentée au service de contrôle pour accord.

Ils peuvent être réalisés :

- soit avec des charges (à la capacité maximale d'accueil du public),
- soit avec des moyens aptes à en vérifier les effets.

Chaque type de frein du véhicule moteur doit être testé au moins une fois avec efficacité en atteignant au moins une valeur de décélération moyenne de 0,3m/s² mesurée sur la distance d'arrêt, telle que définie au chiffre 2.3.1 de l'article 60.2b des DE-OCF, hormis pour les essais d'anti-recul pour les trains qui en sont équipés. Lors de l'essai d'anti-recul, la distance parcourue jusqu'à l'arrêt sera, au maximum, de 5 m sur la plus forte pente (chiffre 1.1 de l'article 59.4 du DE-OCF).

Toutefois, une valeur de décélération moyenne inférieure peut être acceptée par le service de contrôle pour les véhicules existants.

Chaque mode de déclenchement (dispositif anti-recul, boutons de déclenchement du FS1 et du FS2, dernier cran du manipulateur de traction/freinage, ...) doit être testé au moins une fois. Ils peuvent être testés en statique si l'on dispose de moyens permettant de vérifier la pression des freins.

Par dérogation accordée par le service de contrôle, les essais de freins peuvent être exécutés avec des véhicules vides, si l'exploitant dispose de mesures de référence permettant de comparer les valeurs pour un véhicule chargé et un véhicule vide (cf. chiffre 3.4 de l'article 13.3 des DE-OCF). Une démonstration doit être apportée par une personne reconnue compétente par le service de contrôle.

L'exploitant doit alors définir une périodicité d'essais en charge permettant de s'assurer de la non dérive des valeurs comparées, a minima à l'échéance de la grande inspection.

2.1.2. Autres vérifications du TIA

Les autres vérifications spécifiques du TIA portent a minima sur :

- les dispositifs de sécurité identifiés pour chaque réseau par l'exploitant, le constructeur et le TIA et soumis à l'acceptation du service de contrôle¹ ;

¹ Pour les systèmes relevant du titre II du décret n°2003-425 du 9 mai 2003, ce sous-système peut être vérifié sans la présence d'une personne compétente citée au chapitre 1, sous réserve de justification acceptée par le service de contrôle.

- le déclenchement du freinage sur toutes les rames y compris en unités multiples ;
- les organes de freins et l'effort de freinage (courses des cylindres) ;
- l'usure des roues dentées ;
- les transitions adhérence / crémaillère ;
- le fonctionnement des différents modes d'entraînement y compris, le cas échéant, pour les véhicules utilisés pour le rapatriement des passagers ;
- les suspensions, si le réglage influe sur l'engrènement.

2.2. Contrôles réalisés par l'exploitant

Ces contrôles sont réalisés par l'exploitant au moins une fois par an et ont pour but de vérifier le bon état de fonctionnement et la sécurité :

- du matériel roulant ;
- de la crémaillère ;
- de la voie et des appareils de voie ;
- des installations électriques ;
- des dispositifs de sécurité, de surveillance et de signalisation ;
- des ouvrages de génie civil ;
- de la ligne aérienne de contact et des sous-stations.

2.2.1. Matériel roulant

Le matériel roulant doit être soumis à un contrôle visuel sans démontage :

- des bogies, des châssis et des caisses ;
- des essieux ;
- des attelages ;
- des suspensions ;
- des organes de frein.

Des prises de cotes et des contrôles d'usure sont également réalisés sur les roues de chaque véhicule selon les critères définis dans la partie F (Chapitre 1).

2.2.2. Rail crémaillère

Le rail crémaillère sera contrôlé par l'exploitant selon les valeurs de surveillance définie dans la partie F (Chapitre 2) par des points de contrôles identifiés par l'exploitant. Un contrôle visuel global est également réalisé, notamment sur :

- les entrées en crémaillère ;
- les joints ;
- la hauteur de la crémaillère par rapport au rail (cotes d'interfaces) ;
- les valeurs d'usure (arrondi et épaisseur des dents) ;
- éventuellement les traces de talonnage de la crémaillère par la roue dentée. (schéma)

2.2.3. Voie et appareils de voie

Un contrôle visuel global de la voie est mis en œuvre. Il permet notamment de contrôler :

- les attaches, les traverses et les selles ;
- les éclisses ;
- les joints ;
- les ancrages pour la crémaillère ;
- les rails ;
- le ballast.

Un relevé géométrique de la voie est effectué annuellement. Des mesures sont réalisées à partir des valeurs définies dans la partie F (Chapitre 3 : Caractéristiques générales de la voie) concernant notamment :

- l'usure du rail ;
- le nivellement transversal (dévers et gauche) ;
- la courbure ;
- les réglages et les cotes de protection des appareils de voie (Partie F, chapitre 7.2)

Le bon fonctionnement des appareils de voies est également vérifié.

2.2.4. Installations électriques embarquées

Le serrage de la connectique électrique, l'état du câblage et la propreté des dispositifs doivent être vérifiés.

L'exploitant doit réaliser l'ensemble des contrôles électriques sur ces installations prescrits par le constructeur, le plan de maintenance et par la réglementation relative à la sécurité du travail.

2.2.5. Les dispositifs de sécurité, de surveillance et de signalisation

Les dispositifs de sécurité et de surveillance doivent être soumis à des contrôles et des tests prédéfinis, notamment au niveau du câblage, pour assurer le bon fonctionnement :

- des indicateurs de vitesse ;
- des mises à la terre ou au rail ;
- des fonctions de sécurité embarquées ;
- du fonctionnement des portes ;
- des dispositifs de surveillance de franchissement des signaux, le cas échéant ;
- des dispositifs de contrôle de position des aiguilles, le cas échéant.

Un contrôle visuel est réalisé sur la signalisation pour vérifier son bon état et sa complétude.

2.2.6. Ouvrages de génie civil

Les ouvrages de génie civil comprennent les ouvrages d'art, les ouvrages en terre et les protections contre les aléas naturels. Ils sont soumis à un contrôle visuel.

Afin de s'assurer du bon état des ouvrages, l'exploitant doit effectuer ou faire effectuer une surveillance régulière selon un programme défini par avance ou après la survenue d'événements de nature à engendrer des désordres (intempéries, crues, mouvements de terrain, accidents divers, ...)

Les ouvrages de génie civil font l'objet d'une visite sommaire effectuée par l'exploitant lui-même. Les inspections annuelles ont, en général, un caractère visuel, éventuellement accompagnées d'un reportage photographique. Elles peuvent être l'occasion de relevés de mesures ou d'une instrumentation de surveillance structurelle.

Les inspections annuelles ne comportent pas de nécessité d'exécuter des travaux acrobatiques en particulier sur les ouvrages de grande hauteur. En principe, elles sont effectuées par l'exploitant lui-même. Un rapport de visite, même succinct, portant sur l'état de l'ouvrage est établi et consigné dans le registre prévu à cet effet.

2.2.7. Ligne aérienne de contact et sous station

Un contrôle visuel est réalisé sur la LAC et les sous-stations à partir des prescriptions définies dans la partie G (chapitre 3). Une attention particulière est donnée aux prises de tension sur la LAC (isolateurs, tarage, archets...).

3. INSPECTIONS PLURIANNUELLES

3.1. 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 neuf 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 qualifié et spécialisé 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 chargé du contrôle.

3.2. Tableau récapitulatif des inspections pour les ouvrages d'art

CONTRÔLE DES OUVRAGES D'ART	Surveillance courante	Inspections périodiques annuelles ou complètes	Inspections périodiques détaillées	Inspections complémentaires
Périodicité	Au cours de l'exploitation	Annuelles	5 ans en principe ajustable sur proposition de l'exploitant	Liées à des événements particuliers
Intervenant	L'exploitant	L'exploitant ou un spécialiste	Spécialiste de l'auscultation et de la pathologie des ouvrages d'art	L'exploitant ou un spécialiste
Contenu	Regard d'ensemble sur l'état apparent des ouvrages. Inspection non exhaustive.	En général à caractère visuel, éventuellement accompagnée d'un reportage photos	Visites exhaustives intéressant toutes les parties des ouvrages, y compris celles difficilement accessibles	Investigations de même ordre que pour les visites détaillées
Traçabilité	Désordres relevés signalés au responsable de l'infrastructure.	Rapport de visite, même succinct, avec jugement sur l'état de l'ouvrage consigné dans un registre.	Rapport détaillé avec reportage photos des désordres constatés et d'une classification des réparations préconisées par ordre d'urgence.	Rapport spécifique.
Communication au service de contrôle	Non	Sur demande	Oui	Oui si désordres

Tableau 1 : Récapitulatif des inspections pour les ouvrages d'art (RTCFT 2.9.1)

Lorsque l'état de l'ouvrage ou son exposition à des risques extérieurs le justifie, le service en charge du contrôle peut prescrire des dispositions de surveillance renforcée dont il fixe la teneur. Ces dispositions peuvent prévoir la communication régulière d'informations sur l'évolution de paramètres intéressant la stabilité ou la solidité de l'ouvrage.

Les inspections périodiques constituent la base de la programmation des travaux d'entretien et de réparation des ouvrages.

3.3. Inspections définies par le constructeur ou par le plan de maintenance

Toute autre inspection prescrite par le constructeur ou par le plan de maintenance doit être réalisée par l'exploitant selon la périodicité définie ou justifiée en fonction du retour d'expérience.

4. GRANDES INSPECTIONS

4.1. Principe

L'objectif de la grande inspection 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.

A l'exception des inspections visuelles et dimensionnelles, les contrôles non destructifs sont effectués par des personnes titulaires de la qualification COFREND II ou équivalent. Cependant, dans certains cas visés au 4.2, il peut être exigé qu'une inspection visuelle soit réalisée par une personne titulaire de la qualification COFREND II ou équivalent.

Sont concernés par les grandes inspections, tous les composants qui participent à une fonction de sécurité et notamment ceux soumis à la fatigue.

Elles ont lieu selon des échéances définies par le responsable de grande inspection en application du plan de maintenance constructeur s'il existe et en tenant compte du REX et de la documentation technique disponible.

Ces échéances et le programme sont proposés par le RGI au bureau de contrôle pour validation.

L'échéance de la première grande inspection est définie par le bureau de contrôle, l'exploitant et le RGI par équivalence avec la révision R3 « renouvellement partiel » définie au DE-OCF (chiffre 13.3 Véhicules 5.2.4) et visé par le constructeur dans le plan de maintenance ou d'un événement déclencheur.

Les missions du responsable de grande inspection sont :

- 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 ;

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 39 / 51

- 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.

Elles ont pour objectif de soumettre les principaux sous-systèmes à un examen approfondi et complet. Le RGI établit et justifie la liste des sous-systèmes et des opérations qui leur sont appliquées.

Un essai en charge de chaque frein est réalisé en ligne, même pour les véhicules soumis à dérogation d'essais en charge.

Les essais et contrôles de l'inspection annuelle sont réalisés suite à la grande inspection.

4.2. Contrôle non destructif sur les motrices et les remorques

Les constituants cités ci-dessous doivent être contrôlés de manière non destructive. Cependant cette liste n'est pas exhaustive ; toute pièce considérée de sécurité par le RGI ou par le plan de maintenance doit faire l'objet d'un CND dont les méthodes sont précisées dans le rapport du RGI :

- les bogies ;
- les roues ferroviaires et les essieux ;
- les roues dentées et les axes ;
- les freins et leurs composants ;
- les liaisons entre caisses ;
- les liaisons caisses-bogies ;
- les suspensions ;
- ...

PARTIE G - EXIGENCES TECHNIQUES

Les systèmes relevant du titre II du décret STPG, sont soumis aux seuls chapitres 1 et 2 de la présente partie.

1. MATÉRIEL ROULANT

La documentation technique de l'exploitant doit définir les valeurs limites suivantes :

- les valeurs d'usure de la roue dentée ;
- le profil de roue ;
- les cotes de calage d'essieu ;
- les valeurs de Qr.

2. RAIL CRÉMAILLÈRE

2.1. Contrôle de la crémaillère

Mesure	Valeur limite
Pas entre deux dents voisines d'un joint	+3/-2 mm
Écart de la hauteur de la crémaillère par rapport à une parallèle au niveau supérieur du rail, mesuré pour 2 éléments de crémaillère	4 mm
Valeur-limite inférieure pour la hauteur de la crémaillère (par rapport à la hauteur théorique), compte tenu du niveau supérieur du rail	-1 mm (ou valeur constructeur)
La valeur-limite supérieure pour la hauteur de la crémaillère dépend de l'usure du rail et de la roue ainsi que de l'écart minimal entre la tête et le pied de la denture. Chaque réseau doit fixer cette valeur.	À déterminer
Position réciproque des lamelles dans le sens de la longueur avec une crémaillère à plusieurs lamelles (système Abt).	+/- 1 mm

Tableau 2: Valeurs limites pour le contrôle de la crémaillère (voir 33.1.6 DE-OCF, OFT 2010)

2.2. Pose ou renouvellement de la crémaillère

Mesure	Valeur limite
Tolérance de montage pour la hauteur de la crémaillère, par rapport au niveau supérieur des nouveaux rails	+2/-0mm
Position réciproque des lamelles dans le sens de la longueur pour la crémaillère à plusieurs lamelles	+/- 5 mm
Position réciproque des lamelles dans le sens de la longueur pour la crémaillère à plusieurs lamelles	+/-1 mm

Tableau 3: Valeurs limites pour la pose ou le renouvellement de la crémaillère (voir 33.1.5 DE-OCF, OFT 2010)

2.3. Prise des mesures

La mesure du pas entre deux dents voisines d'un joint correspond à la tolérance de l'axe longitudinal (2.5 de la partie F). Des gabarits existent pour évaluer le respect des tolérances du pas nominal.

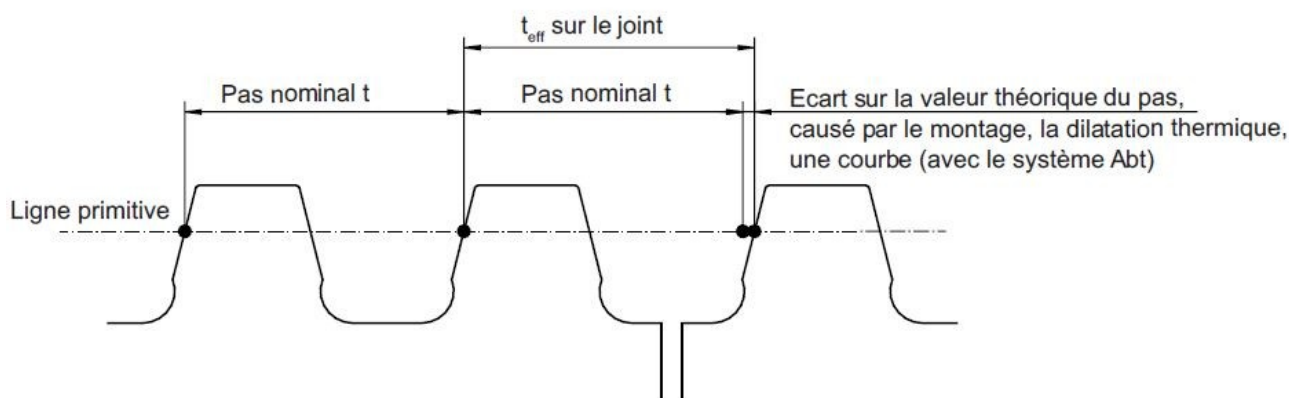


Schéma 1: Prise des mesures du pas au niveau d'un joint de crémaillère (voir 5.6.2 D RTE 29700, UTP 2010)

Les mesures des valeurs pour la hauteur de la crémaillère peuvent être réalisées avec des gabarits ayant les caractéristiques décrites par le schéma suivant :

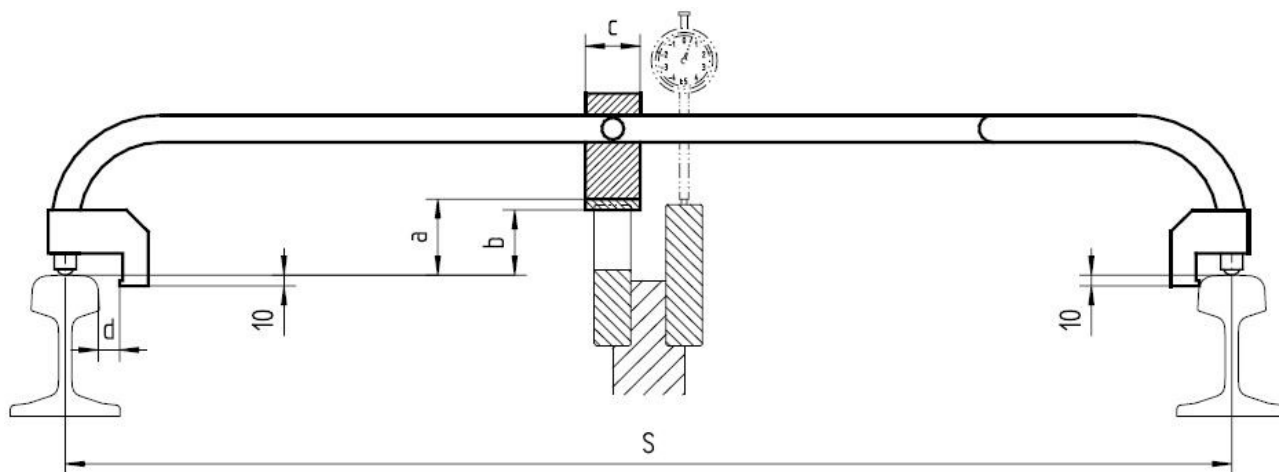


Schéma 2: Gabarit de contrôle pour la hauteur de la crémaillère (voir 5.6.5 du D RTE 29700, UTP 2010)

S correspond à l'écartement des plans des cercles de mesure (DE-OCF 48, chiffre 27).

La hauteur minimale a admissible est contrôlée à l'aide de la tôle la plus courte. La tôle ne doit pas ou à peine touchée le sommet du rail.

La hauteur minimale b est contrôlée à l'aide de la tôle la plus longue. La tôle doit toucher le sommet de la dent.

La largeur de la tôle c correspond à la largeur de la roue dentée motrice. Il est ainsi possible de contrôler le désaxement de la crémaillère par rapport à la voie.

Le jeu d correspond au jeu d'écartement maximal admis et il permet de contrôler le recouvrement latéral roue dentée/crémaillère et si un jeu suffisant est encore présent par rapport à la lame voisine (crémaillère Abt) ou aux joues (crémaillère Riggenbach).

Les points d'appui avec la distance S de l'écartement des cercles de mesure garantissent la saisie juste des mesures a et b .

3. LUBRIFICATION DE LA CRÉMAILLÈRE

3.1. Généralités

L'usure des dents est causée par les forces de frottement durant l'engrènement des dents. Elles dépendent des forces transmises par les dents sur la crémaillère et de la vitesse. En outre, l'usure dépend de la dureté de surface des flancs des dents, la différence de dureté entre les dents de la roue dentée et les dents de la crémaillère joue également un rôle. La dureté en surface augmente au cours de la durée d'utilisation. Une lubrification optimale pourra réduire ce processus d'usure (5.8 D RTE 29700, UTP 2010).

Les causes suivantes peuvent conduire à une lubrification insuffisante :

- influence des intempéries (neige, pluie, vent, ...)
- processus d'application du lubrifiant ;
- intervalles de lubrification trop longs ;
- lubrifiants inappropriés.

L'exploitant doit s'assurer de la bonne lubrification de la crémaillère et également contrôler les systèmes de lubrification des véhicules. De plus, un système efficace de graissage des boudins doit être opérationnel, l'usure des boudins roulant sur les tronçons à crémaillère étant supérieure à l'usure survenant sur les tronçons en adhérence.

3.2. Conditions pour une lubrification optimale

Exigences posées aux lubrifiants (5.8 D RTE 29700, UTP 2010) :

- forte résistance à la pression et au cisaillement ;
- bonne adhésivité, afin que le lubrifiant se répande bien sur les deux flancs actifs et ne soit pas soufflé lors de grands régimes de roues dentées ;
- part élevée de matières solides d'un moins 15 % ;
- résistance aux températures comprises entre -30°C et $+60^{\circ}\text{C}$;
- pas de fragilité à basses températures ;
- pas d'égouttement aux hautes températures ;
- adapter les quantités de lubrifiants aux conditions temporelles et locales ;
- impact sur l'environnement.

4. APPAREILS DE VOIE À CRÉMAILLÈRE

Un appareil de voie en crémaillère est sur le principe identique à un appareil de voie en adhérence, hormis le fait qu'il n'est pas talonnable (déraillement systématique). Les mêmes contrôles sont à appliquer (mesures des cotes de protection : libre passage dans les traversées et protection des pointes de cœur selon les valeurs définies pour le réseau).

Il convient en outre de vérifier, selon le document constructeur spécifiant les contrôles et entretiens à effectuer :

- Le pas de la crémaillère entre les parties fixes et mobiles ;
- L'existence de cotes de sauvegarde supplémentaires ;
- L'usure des dents se situant entre les parties fixes et mobiles ;
- Pour les appareils de voie ne comportant pas d'appareil de calage, les positions des parties mobiles en fin de course (prévoir un réglage au changement de saison) ;
- Le graissage des pivots selon les prescriptions du constructeur de ce matériel.

5. ENTRÉES EN CRÉMAILLÈRE

Les entrées en crémaillère ont pour rôle de synchroniser les roues dentées avec la crémaillère. Il existe plusieurs types d'entrées en crémaillère ; les points particuliers à contrôler selon le document constructeur de maintenance sont :

- La place nécessaire au déplacement vertical de la lame d'entrée (appelée parfois crocodile) ;
- L'usure des premières dents ;
- Le graissage de l'axe de la lame d'entrée ;
- La hauteur des différents éléments par rapport au rail.

6. GABARIT FERROVIAIRE

Le gabarit statique est un gabarit d'encombrement correspondant à l'enveloppe à l'arrêt des dimensions hors tout des véhicules.

Le gabarit dynamique est un gabarit d'encombrement défini comme étant l'enveloppe formée par le passage du gabarit statique du train sur la voie, tenant compte de l'effet des courbes et du dévers ou des déformations éventuelles de son profil. Toute interférence d'objet avec cette enveloppe engage directement le gabarit du train.

La lame d'air est définie comme l'espace de sécurité qui doit subsister, en tout point de la ligne, entre le gabarit dynamique et un éventuel obstacle fixe. Elle est fixée à 0,10 m.

Le gabarit dynamique augmenté de la lame d'air peut également être désigné par l'expression de Gabarit de vérification Limite d'Obstacle (GLO).

Le GLO n'est pas pris en référence pour les paramètres d'implantation de la voie. De même, le GLO ne constitue pas une référence suffisante pour parer les comportements des passagers relevant des prescriptions du règlement de police.

Le GLO doit être préservé en tous points de tracé de la voie.

7. GÉOMÉTRIE DE LA VOIE

L'exploitant ou le gestionnaire d'infrastructure procède annuellement au contrôle des caractéristiques géométriques de la voie comme indiqué au chapitre XX. Si nécessaire, il effectue des relevés ponctuels dans les zones détectées lors des tournées de voie réalisées au fil de l'exploitation.

7.1. Valeur de tolérances pour l'écartement

Type de voie	Pour un écartement nominal de :	Tolérance minimale	Tolérance maximale
Voie normale	1435 mm	1430 mm	1470 mm
Voie métrique	1000 mm	996 mm, lorsque la largeur des roues est < 110 mm 997 mm, lorsque la largeur des roues est ≥ 110 mm	1030 mm, lorsque la largeur des roues est ≥ 110 mm ou 1020 mm, lorsque la largeur des roues est < 110 mm ou s'il circule des véhicules avec flasques latérales sur la roue dentée

Les valeurs proviennent de l'article 16 du DE-OCF.

Il faut veiller à appliquer une valeur de sur-écartement dans les courbes prononcées en fonction des cotes de calage du matériel roulant.

7.2. Dévers et insuffisance de dévers

L'écart maximal autorisé entre dévers réel et dévers prescrit maximal est de 10 mm.

- le gauche ou variation de dévers ;
- l'écart de dévers (écart entre un dévers et la moyenne des dévers pris sur une base 10 m)

	Valeur maximale de dévers	Insuffisance de dévers maximale admissible
Voie normale	Pour des vitesses inférieures à 30 km/h, on respectera, outre la valeur prescrite liée au dévers d'équilibre, $d_{max} = (R-100)/2$ ou $(R-50)/1,5$ où R est le rayon de courbure, sans dépasser 160 mm	120 mm
Voie métrique	$(R-50)/2$ sans dépasser 90 mm	60 mm

Une valeur spécifique peut être appliquée par conception du système, notamment si les courbes de raccordement entre alignements droits et pleines courbes développent suffisamment de longueur pour conduire à des gauches de construction < 2,0 mm/m.

7.3. Gauche

Type de voie	Valeurs-limites nominales	Valeurs-limites de maintenance
Voie normale	3,0 mm/m (longueur de base > 8 m) ¹	21 mm/m (longueur de base 3m) et 27 mm/m (longueur de base 9m)
Voie métrique	3,5 mm/m (longueur de base de 6 m) ¹	21 mm/m (longueur de base 3m) pour les voies à armement classique et 15 mm/m (longueur de base 3m) pour les voies à armement moderne ²

¹ : source article 17 du DE-OCF

² : par exemple, rail LRS sur traverses Y

Une valeur spécifique peut être appliquée par conception du système.

7.4. Dressage et nivellement de la voie

Il convient de vérifier :

- la courbure de la voie et sa régularité appréciée au travers de la flèche de dressage sur une base de 10m symétrique ;
- le nivellement et sa régularité appréciés au travers de la flèche verticale sur une base de 10m symétrique ;

Le mesurage des paramètres peut être fait voie à vide, à condition que des tournées de vérification de la danse soient réalisées.

8. CONSTITUANTS DE LA VOIE

8.1. Armement de la voie

L'armement de la voie doit être maintenu dans un état aussi proche que possible de l'état nominal. L'exploitant ou le gestionnaire d'infrastructure veille par un entretien régulier de l'infrastructure au remplacement des constituants altérés tels que : rails et crémaillère usés, traverses dégradées, attaches et joints défectueux et l'usure des composants des appareils de voie.

8.2. Usure et défauts du rail

Les défauts susceptibles d'impacter le rail doivent être identifiés. L'usure doit être mesurée en particulier dans les zones les plus sollicitées, notamment en contrôlant la hauteur du plan de roulement par rapport à la crémaillère (cf chapitre 2.1 Contrôle de la crémaillère).

8.3. Ballast

La couche de ballast doit constituer un substrat nivelé et stable.

Une épaisseur minimale de 15cm sous le niveau inférieur de la traverse doit être respectée partout où existe un plancher moderne (notamment dans le cas de la pose moderne en LRS).

L'épaisseur de ballast au droit des têtes de traverses doit être a minima en tout point égale à la hauteur de la tête de traverse.

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 46 / 51

Le profil du ballast doit être régulièrement contrôlé notamment pour prévenir l'apparition de défauts tels que les affaissements, affouillements latéraux et dégarnissage des traverses ou danse sous traverse.

Des mesures doivent être prises pour limiter la pollution de la plate-forme (terre, autres matériaux...).

Le ballast doit être régulièrement débarrassé de toute végétation envahissante.

8.4. Plate-forme

La plate-forme doit être correctement drainée soit par talutage, soit par la présence de cunettes ou fossés latéraux. Ces derniers ouvrages doivent être régulièrement curés.

8.5. Appareils de voie classiques

La commande d'aiguillage doit permettre le maintien en position de l'aiguille. Les lames d'aiguille doivent rester collées et en appui sur leur contre-aiguille respective.

Les appareils de voie doivent être nettoyés et graissés régulièrement.

Le garage-franc ou piquet entre deux voies doit être matérialisé par un repère de sécurité.

L'exploitant doit disposer d'un document de référence applicable pour les cotes de protection des appareils de voie.

8.6. Quais

Les quais ou plates-formes d'accès aux trains doivent présenter un état de surface d'aspect uni et continu sur toute la longueur de la rame la plus longue appelée à y stationner. Leur nivellement doit respecter la hauteur maximum d'embranchement admise pour les voitures soit 450 mm.

9. OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL

9.1. Parties des ouvrages à inspecter

Les éléments suivants doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Ouvrages en maçonnerie :

- Les voûtes et piédroits (avec recherche des déformations, fissures, décollement de bandeaux, dégradation des joints, venues d'eau, zones humides et de concrétions, carbonatation) ;
- Les tympans, les piles et culées (fissures, descellement de moellons, dégradation des joints, déformations, inclinaisons anormales) ;
- Les têtes de tirants (corrosion, desserrage) ;
- La continuité et le nivellement de la plate-forme au droit des culées (affaissement, affouillements en talus) ;
- Le comportement de la voie sur les ouvrages (surcharge ou insuffisance de ballast) ;
- L'état des garde-corps (corrosion, désolidarisation, décollement des acrotères, descellement de moellons voire chute d'éléments de couronnement) ;
- Les fondations en milieu aquatique (en particulier dans les cours à fortes variations de débit) ;

- Les mouvements de terrain à proximité des fondations et culées d'ouvrages ;
- L'état des radiers.

Ouvrages métalliques :

- Le bon état général des assemblages (fissures et craquelures apparaissant dans la peinture, corrosion, ébranlement des rivets et boulons, coulures d'oxydation) ;
- Les assemblages de pièces maîtresses (longerons, poutres principales, longrines et contreventements) ;
- Le repérage des zones d'humidité résiduelle ;
- Les abouts des tabliers (contact avec le terrain ou le ballast) ;
- L'état des appareils d'appui (recherche de blocages, battements) ;
- L'état des platelages (perforation du tablier) ;
- La tenue des garde-corps (corrosion, fixation) ;
- La tenue des pièces de fixation des longrines ou traverses bois.

Ouvrages en béton :

- Le repérage des fissures (surveillance fine), des taches de rouille (désenrobage des armatures) ;
- L'apparition de venues d'eau, trace d'écoulement, concrétions) ;
- Les éclatements, arrachements ou épaufrures de béton ;
- Les défauts affectant les poutres-caisson ;
- L'état des appuis.

Ouvrages de soutènement :

- Le profil des ouvrages (régularité du fruit, apparition de bombements par poussée, déversement, affaissement) ;
- L'état des appareils d'ancrage ;
- La déconsolidation de la maçonnerie (cf. précédemment, éboulements partiels) ;
- L'état des garde-corps (cf. précédemment) ;
- L'état des ouvrages de décharge ;
- L'état du système de drainage (barbacanes, drains, fossés).

9.2. Entretien courant des ouvrages d'art

Afin de limiter l'apparition de désordres, les ouvrages doivent être régulièrement maintenus dégagés de toute végétation, notamment des arbres pouvant croître à proximité ou contre leur fondation ou même sur leur structure, des plantes grimpantes (lierre par exemple) se fixant directement sur leur surface ou s'enracinant à la jointure des pierres et broussailles denses masquant certaines parties des ouvrages.

Ces dispositions ont aussi pour finalité de rendre les visites d'inspection plus efficaces. Les ouvrages doivent être préservés de la surcharge par des blocs, de la terre ou des matériaux de toute sorte, aussi bien par le dessus que latéralement. Dans le cas où cette surcharge ne peut être évitée (ouvrages pare-blocs par exemple), elle doit faire l'objet d'un contrôle particulier.

Il doit également être procédé :

- au nettoyage des dispositifs d'évacuation des eaux ;
- à l'enlèvement des embâcles encombrant les piles en cours d'eau ;
- au maintien des radiers en bon état de propreté par un curage régulier ;
- au nettoyage des dispositifs d'appui et des joints ;
- à la protection des éléments métalliques contre la corrosion.

9.3. Garde-corps

Veiller à la présence et à la maintenance des garde-corps en adéquation avec la sécurité de l'évacuation des usagers. Les garde-corps historiques peuvent être maintenus.

À l'occasion de leur renouvellement, les normes correspondantes sont à appliquer (Voir Référentiel Technique des Chemins de Fer Touristiques du STRMTG).

9.4. Dispositions particulières aux tunnels

Des dispositions particulières aux tunnels sont fixées compte tenu des événements qu'on peut y redouter :

- Le génie civil de l'ouvrage doit faire l'objet d'un suivi adapté pour prévenir les désordres structurels tels que chutes de moellons, affaissement ou effondrements de paroi ou de voûte, venues d'eau importantes ;
- La plate-forme et la voie doivent faire l'objet d'une surveillance renforcée permettant de remédier de façon prioritaire à tous les désordres pouvant les affecter sous tunnel (dressage de la voie, état des traverses et des attaches, état des rails, assainissement, notamment) ;
- L'armement de la voie est adapté en conséquence et la tolérance en matière de défauts de voie sera réduite ;
- Les cheminements latéraux doivent être maintenus en permanence dégagés de tous objets encombrants susceptibles de faire obstacle à l'évacuation à pied des personnes ;
- Le matériel roulant doit satisfaire aux exigences de sécurité spécifiques à la circulation en tunnel (incendie, évacuation, ...).

Un écart par rapport à l'une de ces recommandations peut faire l'objet de mesures compensatoires sur proposition de l'exploitant ou du STRMTG.

Les dispositions suivantes doivent être appliquées :

- des consignes de sécurité spécifiques doivent être délivrées au personnel notamment lors des formations concernant ces infrastructures ;
- instruction : "Sifflez" à l'approche des deux têtes ;
- indication du nom de l'ouvrage à chaque tête en cas d'ouvrages multiples ;
- un cheminement, de préférence latéral ou à défaut central, d'une largeur minimale au sol de 0,50 m et dégagé de tout obstacle au sol ou en saillie doit être présent. Il doit être d'une surface plane et continue sur toute la longueur.
- chaque voiture doit disposer d'un éclairage fixe dans chaque voiture du train ;
- chaque train doit disposer à bord d'au moins un éclairage portatif avec batterie en état de charge, à disposition de chaque membre du personnel d'exploitation du train.

PARTIE H - AUTRES EXIGENCES DE SECURITE

1. PASSAGES À NIVEAU

1.1. Dispositions résultant de l'arrêté ministériel et de la circulaire du 18 mars 1991

L'arrêté ministériel et la circulaire du 18 mars 1991 relatifs au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau ainsi que les dispositions afférentes du code de la route (R 422-3 en particulier) et de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, s'appliquent en totalité aux chemins de fer à crémaillère.

En effet, les trains à crémaillère circulent sur des voies ferrées qui sont traversées par des véhicules automobiles, des vélos, des piétons et du bétail. Ils ne correspondent pas aux systèmes exclus par l'article 1.

Néanmoins des dérogations peuvent être appliquées aux dispositions de cet arrêté dans des configurations particulières, selon les conditions définies à l'article 7, sous réserve d'accord du ministre en charge des transports, sur demande motivée de l'exploitant ferroviaire et après avis du préfet.

Les procédures de franchissement des passages à niveau et la signalisation routière à l'approche et au droit des PN sont principalement déterminées en fonction des trafics routier et ferroviaire et, pour les routes à faible trafic, des conditions de visibilité. Les PN à usage exclusif des piétons ou privés font l'objet de prescriptions particulières.

C'est la conjonction de ces différents paramètres qui détermine le classement des PN par arrêté préfectoral :

- 1^{ère} catégorie : PN munis de barrières ou demi-barrières, gardés ou automatiques ;
- 2^{ème} catégorie : PN dépourvus de barrières, non gardés (sauf un cas particulier) ;
- 3^{ème} catégorie : PN réservés aux piétons ;
- 4^{ème} catégorie : PN privés.

2. SIGNALISATION

2.1. Définition des signaux

Le REP (RSE TGU) définit la nature des signaux de voie et de manœuvre susceptibles d'être rencontrés par les conducteurs des trains et la conduite à tenir.

2.2. Repères sur la voie

Les voies ferrées doivent être munies d'un repérage régulier, inférieur ou égal à 100m bien visible depuis la voie.

Il correspond à celui figurant au PEU ou au PIS, le cas échéant.

2.3. Visibilité des signaux

La visibilité des signaux depuis la voie doit être constamment maintenue : supports en bon état et dégagement de la végétation.

3. RISQUES NATURELS

3.1. Nature des risques

Liste non exhaustive de risques liés à l'environnement extérieur (hors passages à niveau) :

Risques naturels :

- Affaissement / Glissement de terrain ;
- Avalanche ;
- Chute de pierres, éboulements (falaise...) ;
- Chute d'arbres ;
- Incendie ;
- Inondation/torrentiel ;
- Foudre ;
- Séisme ;
- Balme.

Risques industriels et divers :

- Installations classées à caractère industriel

STRMTG	GUIDE TECHNIQUE RELATIF A LA CONCEPTION ET A L'EXPLOITATION DES TRAINS A CRÉMAILLÈRE	Version 1 21/12/2016
		Page 51 / 51

3.2. Dispositions applicables

L'exploitant doit identifier les zones concernées par les risques permanents ou intermittents liés à l'environnement extérieur ainsi que les conséquences possibles de ces phénomènes (hors TGU, identification des risques).

Cette prospection doit porter sur l'ensemble des emprises du réseau en exploitation ainsi qu'aux abords immédiats d'où ces risques pourraient provenir ou au contraire que ces risques pourraient affecter.

L'exploitant peut se tourner notamment vers les services préfectoraux (DDT ou DREAL) et communaux pour obtenir certaines informations sur la nature et l'occurrence des risques et les mesures appropriées pour les parer.

Il doit prendre vis-à-vis des zones à risques, en fonction éventuellement de leur caractère saisonnier, des dispositions préventives de type :

- mise en place d'un périmètre de protection clos et signalé ;
- organisation de la surveillance par le personnel d'exploitation ou par un organisme spécialisé ;
- mise en place de mesures correctives.

et préparer l'intervention des secours :

- par l'identification dans le PEU des moyens d'interventions appropriés, prêts à l'emploi, éventuellement positionnés à demeure ;
- par l'organisation de plans d'actions particuliers inscrits dans le PEU, si nécessaire.