

# Annexe 5

A5 : Maintenance du Gros œuvre et du Génie ferroviaire

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Maintenance de la VOIE, des aiguillages et des rails .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Maintenance des OUVRAGES d'ART .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Maintenance des Equipements d'Alimentation des Lignes Electrifiées et installations électriques.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Maintenance des Caténaires.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Maintenance des Installations de sécurité.....</b>	<b>9</b>

# 1 Maintenance de la VOIE, des aiguillages et des rails

## 1.1 Politique de maintenance

### 1.1.1 LA SURVEILLANCE

La maintenance préventive nécessite de connaître et de suivre l'évolution de la dégradation des paramètres de la voie et de ses constituants et de les comparer aux seuils définis dans les normes d'entretien. Pour cette raison, la surveillance est une opération à caractère périodique faisant partie de la maintenance préventive systématique (MPS). L'organisation de cette recherche d'informations porte sur :

- la géométrie de la voie (nivellement, dressage et écartement)
- les constituants de la voie (rails, attaches, traverses, ballast, joints, etc.)
- la position de la voie (situation vis-à-vis des obstacles, situation vis-à-vis des voies contiguës : entraxes)
- les abords (systèmes hydrauliques de drainage et d'écoulement des eaux, végétation, etc.).

La surveillance de la géométrie et du constituant rail (recherche de défauts) est réalisée majoritairement à l'aide d'une surveillance embarquée et dans une moindre mesure par des tournées à pied et en train. Les seuls moyens actuellement à disposition pour connaître l'état des constituants autres que le rail sont l'observation visuelle (réalisation de tournées de surveillance périodique) et la vérification manuelle (vérifications périodiques des cotes sécuritaires, de l'efficacité des attaches, etc.).

### 1.1.2 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SYSTÉMATIQUE (MPS)

Cette maintenance, effectuée selon un **échancier**, concerne l'état de paramètres qui affectent la sécurité et dont la vérification doit être assurée de façon systématique, en général une fois par an, pour les lignes les plus chargées.

La périodicité de cette vérification peut dépendre de la sollicitation de l'installation par les circulations ferroviaires comme, par exemple, pour :

- les enregistrements de la géométrie ou des accélérations,
- les enregistrements ultrasonores des défauts de rail,
- le contrôle manuel aux ultrasons, etc.

Elle peut aussi en être totalement indépendante comme, par exemple :

- les vérifications à réaliser, en vue de la saison chaude, au titre de la revue de conformité, et être déterminée par des considérations climatiques comme :
- la vérification de l'ouverture des joints et des appareils de dilatation.

Cette maintenance concerne un petit nombre d'opérations mais qui ont une forte incidence sur la sécurité.

### 1.1.3 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE CONDITIONNELLE (MPC)

Cette maintenance concerne l'essentiel des opérations d'entretien de la voie et des appareils de voie. Ces opérations sont subordonnées au **franchissement d'un seuil** prédéterminé (défini dans un référentiel appelé "normes d'entretien") établi pour aider à la prise de décision quant à la nécessité ou non d'entreprendre une intervention dans un délai donné. Les recherches d'informations destinées à détecter les franchissements de seuil, sont assurées lors de la surveillance.

La périodicité des recherches d'information dépend essentiellement de la criticité de l'installation ou du sous-système : plus l'installation est critique et plus les recherches d'information sont rapprochées afin de pouvoir déceler à temps toute anomalie pouvant conduire à la défaillance.

Ces opérations concernent par exemple :

- la géométrie de la voie (reprise de défauts d'écartement, de nivellement et de dressage)
- le rail (réparation ou remplacement)
- les joints
- les traverses et le système d'attache
- les appareils de voie.

### 1.1.4 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE PRÉVISIONNELLE (MPP)

Cette maintenance est subordonnée à l'analyse de l'**évolution de paramètres** significatifs de dégradation permettant de planifier à long terme des interventions avant que les seuils d'intervention immédiate de la norme ne soient atteints. Les recherches d'informations destinées à détecter les franchissements de ces seuils, sont également assurées lors de la surveillance.

C'est le cas notamment, dans le domaine de la géométrie de la voie, d'opérations déclenchées sur les composants rails et ballast (meulage, bourrage, relevage, renouvellement de ballast) après analyse de la dégradation des indicateurs de qualité historisés par SNCF Réseau ».

De même, la prise en compte du cumul des remplacements de rails effectués dans le cadre de la maintenance, permet d'évaluer la pertinence de la programmation d'un renouvellement massif des rails.

### 1.1.5 LA MAINTENANCE CORRECTIVE (MC)

Cette maintenance intervient après la **défaillance**. C'est le cas, par exemple, après :

- l'apparition d'un défaut « normé VR » en matière de géométrie, d'efficacité des attaches, de côtes de sécurité dans un appareil de voie, etc.
- la rupture d'un rail,
- la déformation de voie.

La maintenance corrective peut être palliative, c'est la réparation provisoire (ou dépannage) ou curative, c'est la réparation définitive. Elle inclut, en général, une surveillance nécessitée par la défaillance de l'installation.

## 1.2 Référentiels définissant la maintenance de la voie et des appareils de voie

Référence	Classement	Titre / Objet
IN 2950	EF 2C 31	Organisation de la maintenance de la voie courante
IN 2951	EF 2C 31	Organisation de la maintenance des appareils de voie
IN 0264	EF 2C 31	Organisation de la maintenance des voies de service (voie courante et appareils de voie)
IN 3215	EF 2C 31	Maintenance de la géométrie
IN 0268	EF 2C 31	Entretien des voies équipées de Barres Normales
IN 3002	EF 2C 33	Entretien des voies équipées de Longs Rails Soudés
IN 2844	EF 2C 25	Maîtrise de la végétation
IN 0312	EF 2 D 1	Tournées de surveillance de la voie des lignes classiques
IN 0314	EF 2 D 1	Tournées des dirigeants pour la surveillance des voies et abords des lignes classiques
IN 3212	EF 1 C 3	Gabarits. Connaissance et suivi du Réseau Ferré National
IN 0284	EF 2C 33	Principes de maintenance des rails
IN 2070	EF 2C 33	Surveillance des rails posés sur voies principales
IN 0206	EF 2B 31	Graissage des rails par engins-moteurs

## 2 Maintenance des OUVRAGES d'ART

### 2.1 Politique de maintenance

#### 2.1.1 LA SURVEILLANCE

La surveillance, pouvant être assimilée à la première action de maintenance préventive systématique, est la base du processus de déclenchement des différentes actions d'entretien courant, de réparation et de renouvellement des ouvrages d'art. Elle se décline suivant trois axes :

- Une surveillance courante, réalisée par tous les agents lors de tournées diverses. Elle permet de déceler des défaillances caractérisées ou des présomptions de défaillance des systèmes. Elle génère systématiquement une vérification par des spécialistes ou des dirigeants locaux, et, généralement des actions correctives. Elle concerne l'ensemble du patrimoine des ouvrages d'art.
- Une surveillance périodique réalisée suivant des cycles prédéfinis, se décomposant en deux types d'opérations :
  - des examens approfondis des ouvrages, de chacune de leurs parties et de leurs environnements (Inspections et Visites Détaillées). Les ouvrages d'art font tous l'objet de ces examens. Seuls les ouvrages en terre identifiés comme sensibles font l'objet de ces examens.
  - Une surveillance complémentaire, si nécessaire, se décomposant en deux types d'opérations :
    - des Surveillances Renforcées générées par l'état des ouvrages (Visites Spéciales ou suivis instrumentés).
    - des Surveillances Particulières déclenchées soit par des conditions environnementales particulières des ouvrages (séismes, périodes de froid intense, crues exceptionnelles, tempêtes, etc.), soit par des particularités de construction et de conception des ouvrages (comportement lors des premières années de la vie d'un tablier métallique, d'un ouvrage de conception innovante).

#### 2.1.2 LA MAINTENANCE PREVENTIVE SYSTEMATIQUE

Aux actions de surveillance périodique sont associées des opérations ou investigations permettant de faire au mieux l'analyse et le diagnostic de chaque ouvrage. Elles sont généralement réalisées au cours de périodes précédant de peu les inspections et visites détaillées. Elles consistent principalement en :

- des examens de parties d'ouvrage par des entreprises spécialisées, en travaux acrobatiques pour ce qui concerne des parties en élévation,

D'autres opérations associées aux actions de surveillance, conditionnées à un constat de dysfonctionnement et/ou d'encombrement, sont réalisées dans le cadre de la préparation des inspections et visites détaillées, notamment afin de préserver l'accessibilité et de la visibilité des ouvrages :

- nettoyage, graissage des appareils d'appuis de ponts,
- nettoyage de plaques décamétriques en tunnel,
- curage des dispositifs de drainage associés aux ouvrages,
- curage des petits ouvrages sous voie,
- curage des réceptacles (chambres d'éboulis, écrans de traverses, pièges à cailloux, etc.),
- confortement et entretien des dispositifs de protection collective, notamment gardes corps, etc.

#### 2.1.3 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE PREVISIONNELLE (MPP)

Des réflexions menées dans le cadre de l'ingénierie de maintenance, intégrant l'analyse de l'évolution de paramètres significatifs de dégradation de certaines structures, permettent d'envisager de programmer certaines interventions prévisionnelles sur des axes déterminés. Cela pourrait être le cas par exemple des opérations de mises en peinture de tabliers métalliques pour les ouvrages d'art, de curage de drainages.

#### 2.1.4 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE CONDITIONNELLE (MPC)

Certains travaux conditionnés à un constat de désordre, d'avarie, de dysfonctionnement sont nécessaires à restituer les fonctionnalités des ouvrages pour lesquelles ils ont été construits :

- les travaux d'entretien courant précités, non spécifiquement réalisés en vue de la réalisation de la surveillance mais pour en assurer le fonctionnement (débroussaillage, nettoyage, curage, purges, déblaiements des réceptacles...),
- les travaux nécessaires à la conformation, la réhabilitation de dispositifs de protection collective destinés à sécuriser le personnel (réparation, remise en peinture de GC, de passerelles de visite...) lors de ses évolutions aux abords des ouvrages.
- les travaux de protection d'ouvrages d'art (remise en peinture des ouvrages métalliques, réfection des étanchéités de ponts),
- les travaux de protection de la plate-forme ferroviaire (confections d'écrans, ancrages, emmaillotages...),
- les travaux de réparation des différentes structures.
- Les réparations ou remplacement d'appareils d'appuis.

#### 2.1.5 LA MAINTENANCE CORRECTIVE

La maintenance corrective concerne principalement la reprise de désordres ou d'incidents générant un risque avéré ou potentiel vis-à-vis de la sécurité des personnes (usagers, personnels ou tiers) ou de la régularité du trafic. Sont notamment concernés :

- les pénétrations dans le gabarit constituant obstacle aux circulations: déversement ou ruine de murs, ruine totale ou partielle (chute d'éléments) de ponts routes, de tunnels, chute de blocs, glissements de déblais...
- les défaillances de portance ou de stabilité de la plate-forme vis-à-vis du trafic ferroviaire : effondrement d'ouvrages de traversée, de ponts rails, soulèvements de voie lors de travaux d'injection, affaissements de remblais, fontis, etc.

Dans l'attente des actions correctives, il convient de prendre les mesures conservatoires idoines à assurer la sécurité des circulations ferroviaires (surveillance continue, ralentissements, arrêt des circulations, confortements provisoires de type étaieement, blocage, remblaiement ...).

## 2.2 Référentiels définissant la maintenance des ouvrages d'art

Référence	Classement	Titre / Objet
IN 1253	EF 9 D	Surveillance des ouvrages d'art et constructions apparentées
IN 1256	EF 9 D	Surveillance des ouvrages souterrains

### 3 Maintenance des Equipements d’Alimentation des Lignes Electrifiées et installations électriques

#### 3.1 Politique de maintenance des EALE

##### 3.1.1 LA SURVEILLANCE

La surveillance est une opération de maintenance préventive systématique (MPS) des installations de traction électrique (EALE) ; elle consiste essentiellement en une surveillance de comportement des installations. Elle est réalisée manuellement ou automatiquement, destinée à observer l’état ou les évolutions de la dégradation des installations en service ; elle peut être réalisée au moyen d’éléments internes (RSS...) ou externes aux installations (Conducteurs, RTE...).

##### 3.1.2 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SYSTÉMATIQUE (MPS)

Cette maintenance programmée, effectuée selon un échéancier consiste en un examen plus ou moins détaillé et prédéterminé de tout (VG) ou partie (VL) des différents sous-ensembles des installations. Certaines opérations sont déclenchées suivant des unités d’usage calendaires ou non. En dehors de la périodicité de référence, les visites au critère (VC) ou en fonction d’obligations légales sont nécessaires.

##### 3.1.3 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE CONDITIONNELLE (MPC)

Cette maintenance concerne les opérations d’entretien suite au franchissement d’un seuil prédéterminé ou à la suite de découverte d’anomalies lors de tournées. Un délai d’intervention est fixé après découverte.

##### 3.1.4 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE PRÉVISIONNELLE (MPP)

Cette maintenance est subordonnée à l’analyse de l’évolution de paramètres significatifs de dégradation permettant de planifier à long terme des interventions.

##### 3.1.5 LA MAINTENANCE CORRECTIVE

Cette maintenance intervient après la défaillance. Les conséquences régularité des incidents EALE sont variables en fonction du niveau de redondance. Les causes sont internes (défaut de matériel, de réglage, etc.) ou externes (malveillance, intempéries...).

#### 3.2 Référentiels définissant la maintenance des EALE

Référence	Classement	Titre / Objet
IN 2421	EF 8 D 4	MRE – Maintenance – Dispositions et concepts du dispositif

#### 3.3 Référentiels définissant la maintenance des installations Electriques

Référence	Classement	Titre / Objet
IN 0379	EF 4 B 3	Installations d’énergie électrique des équipements fixes sauf IFTE, Conditions générales de maintenance
IN 0369	EF 4 B 1	Installations d’énergie électrique des équipements fixes sauf IFTE, Périodicités de maintenance

## 4 Maintenance des Caténaires

### 4.1 Politique de maintenance de la caténaire

#### 4.1.1 LA SURVEILLANCE

La surveillance des installations caténaires fait partie de la maintenance préventive systématique (MPS). Elle comprend plusieurs niveaux :

Niveau 1 : Observations émanant des agents de conduite ou autres personnels,

Niveau 2 : Tournées systématiques réalisées à pied par les agents du GID, appelées tournées environnement,

Niveau 3 : Tournées systématiques par des agents de la spécialité caténaire assurées en cabine de conduite, en voiture d'observation ou en voiture d'enregistrement. Des tournées à caractère conditionnel sont également exécutées notamment lors de fortes chaleurs.

#### 4.1.2 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SYSTÉMATIQUE (MPS)

Cette maintenance constituée d'interventions programmées, effectuées selon un **échancier**, est fonction de la sollicitation de l'installation en fonction de la vitesse des circulations ferroviaires et du nombre de pantographes.

Cette maintenance s'inscrit totalement dans la démarche SPRC ; elle comprend:

- Les **VTE (vérifications techniques et entretien)** constituées de vérifications et mesures de côtes, de réglage d'appareils et d'entretien : nettoyage, graissage....,

- Les **sondages** permettant de réaliser un diagnostic à faible coût de l'usure et du vieillissement des composants.

- La **RP (révision périodique)** qui permet de garantir la sûreté de fonctionnement des installations jusqu'à l'intervention programmée suivante. Au cours de la RP, des modifications d'équipements ou de matériels sont également réalisées pour diminuer les coûts de maintenance futurs ou améliorer la fiabilité des installations selon le REX.

#### 4.1.3 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE CONDITIONNELLE (MPC)

Cette maintenance consiste en des interventions ponctuelles déclenchées suite au franchissement d'un seuil prédéterminé ou à la suite de découverte d'anomalies lors de tournées de surveillance. Ces interventions sont très coûteuses, et sont donc à réduire. Un délai d'intervention est fixé après découverte.

#### 4.1.4 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE PRÉVISIONNELLE (MPP)

Cette maintenance est subordonnée à l'analyse de l'évolution de paramètres significatifs de dégradation permettant de planifier à long terme des interventions. Il s'agit essentiellement du remplacement du fil de contact.

#### 4.1.5 LA MAINTENANCE CORRECTIVE

Cette maintenance intervient après la défaillance. Les conséquences régularité des incidents caténaires sont lourdes, aussi, la recherche de leur réduction doit être permanente. Les causes sont soit internes donc maîtrisables (défaut de matériel caténaire, de réglage, défaut d'élague, matériel moteur, notamment du pantographe, ...) soit externes (malveillance, intempéries...).

### 4.2 Référentiels définissant la maintenance

Référence	Classement	Titre / Objet
IN 1817	EF4B3	Politique de maintenance des Installations de Traction Electrique : A courant continu 1500V – A courant alternatif 25000V-50Hz
IN 1807	EF4B1	Périodicités des opérations de maintenance préventive systématique des installations de traction électrique
IN 3672	EF7B	Installations de traction électrique- à courant continu 1500V-à courant alternatif 25000V-50Hz Politique de surveillance et de graissage des fils de contact
IN 3663	EF7B	Installations de traction électrique- à courant continu 1500V-à courant alternatif 25000V-50Hz Politique de remplacement des fils de contact

## 5 Maintenance des Installations de sécurité

### 5.1 Politique de maintenance de la signalisation

#### 5.1.1 LA SURVEILLANCE

La surveillance est une opération de maintenance préventive systématique (MPS) des installations de signalisation ; elle consiste à réaliser des vérifications de caractéristiques électriques, mécaniques, de côtes de pose et des réglages ainsi que des observations de l'intégrité des appareils. Elle est réalisée, pour une part, selon des périodicités regroupées dans le plan annuel de maintenance (PAM) et concerne à la fois les installations électriques, mécaniques et informatiques. Pour une seconde part la surveillance intitulée : contrôle technique permet de s'assurer que l'installation possède le niveau de sécurité requis, de vérifier la conformité du produit.

#### 5.1.2 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SYSTÉMATIQUE (MPS)

Cette maintenance programmée, effectuée selon un échéancier, comprend les interventions de nettoyage, graissage, réglages, et remplacements des composants de la signalisation mécanique principalement. La périodicité de celle-ci dépend de la sollicitation de l'installation en fonction de la vitesse et du nombre de circulations (groupe UIC...).

Cette maintenance s'inscrit totalement dans une démarche de programmation voire de SPRC notamment pour les interventions sur les appareils de voie, les postes mécaniques et électromécaniques.

#### 5.1.3 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE CONDITIONNELLE (MPC)

Cette maintenance concerne les opérations d'entretien suite au franchissement d'un seuil prédéterminé découvert lors de la MPS, de tournées ou de visites. Un délai d'intervention est fixé après découverte (prochaine intervention de maintenance programmée si possible).

#### 5.1.4 LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE PRÉVISIONNELLE (MPP)

Cette maintenance est subordonnée à l'analyse de l'évolution de paramètres significatifs de dégradation permettant de planifier à long terme des interventions. Il s'agit par exemple du « grand entretien » des installations.

#### 5.1.5 LA MAINTENANCE CORRECTIVE

Cette maintenance intervient après la défaillance. Les conséquences régularité des incidents de signalisation sont importantes du fait de leur nombre élevé. Les causes sont internes (défaut de matériel, de réglage, etc..) ou externes (malveillance, intempéries, etc...).

### 5.2 Référentiels définissant la maintenance

Référence	Classement	Titre/objet
IN 0376	EF 4 B 3	Installations électrique et de signalisation (IES) - MAINTENANCE – DISPOSITIONS GENERALES
IN 0381	EF 4 B 3	Installations signalisation électrique. Conditions générales de maintenance
IN 0366	EF 4 B3	Installations Electriques de Signalisation (I.E.S.)- Planning annuel de maintenance préventive (P.A.M.) des installations de signalisation électrique – Particularités – Périodicités. Unités d'œuvre produites (UOP)
IN 0383	EF 4 B 3	Installations de signalisation mécanique et assimilée Conditions générales de maintenance
IN 0497	EF 4 B 1	Contrôle technique des installations de signalisation électrique et de signalisation mécanique
IN 1827	EF 5 B 69	Télesurveillance Principes généraux
IN 3300	EF 5 B 69	Télesurveillance et Supervision : Schéma directeur