

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

## TRAVAUX D'ENTRETIEN DE LA SUSPENSION ET DU TABLIER MÉTALLIQUE DU PONT DE TANCARVILLE



**Numéro de consultation** : CCITSE-2025-AOO-12



**Procédure de passation** : Appel d'offres ouvert, procédure formalisée prévue par les articles L.2124-1, L.2124-2, R.2124-2-1° et R.2161-2 à R.2161-5 du code de la commande publique

<b>ARTICLE 1. DISPOSITIONS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
1.1 - OBJET DU MARCHE .....	3
1.2 - DONNEES GENERALES.....	3
1.2.1 - Pont de Tancarville .....	3
1.2.2 - Trafic .....	3
1.2.3 - Nivellement et planimétrie.....	3
1.2.4 - Contraintes liées à l'exploitation du pont.....	3
1.2.5 - Droit de passage.....	3
1.2.6 - Conditions climatiques et d'environnement.....	3
1.2.7 - Constructions avoisinantes.....	3
<b>ARTICLE 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>3</b>
<b>ARTICLE 3. SPECIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS .....</b>	<b>4</b>
3.1 - STIPULATIONS PARTICULIERES .....	4
3.2 - PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS .....	4
3.2.1 - Généralités .....	4
3.2.2 - Aciers laminés (article 2.1. du fascicule 66 du CCTG) .....	4
3.2.3 - Tiges filetées.....	5
3.2.4 - Feuilles de zinc.....	5
3.2.5 - Protection anticorrosion.....	5
3.2.6 - Rivets.....	7
3.2.7 - Pièces des butées au vent.....	7
<b>ARTICLE 4. SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS .....</b>	<b>7</b>
<b>ARTICLE 5. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES ET MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>7</b>
5-1. CONTRAINTES PARTICULIERES .....	7
<i>Une attention particulière est demandée au titulaire sur le fait que le revêtement peinture sur toute la structure métallique du pont de Tancarville est chargé en minium de plomb et en fibres amiantées dans ou sur certaines couches de peinture (cf rapports analyses en annexe 1).....</i>	<i>7</i>
<i>Par conséquent, le titulaire du marché est censé être informé et devra prendre en compte ces environnements pour mettre en place les moyens nécessaires adaptés pour la protection et le suivi médical lors de ses différentes interventions. ....</i>	<i>7</i>
5-1.1. Documents et états des lieux .....	7
5-1.2. Installation de chantier .....	7
5-1.3. Contraintes liées à l'exploitation du pont .....	7
5-1.4. Signalisation de chantier sur chaussée .....	8
5-1.5. Chariot et nacelles.....	8
5-1.6. Passerelles de visite sous tablier .....	8
5-1.7. Réseau électrique .....	8
5-2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR .....	8
5-2.1. Liste des documents à fournir .....	8
5-2.2. Etudes d'exécution .....	9
5-3. Modalité d'exécution des travaux.....	9
<b>ARTICLE 6 - HYGIENE ET SECURITE .....</b>	<b>21</b>
6.1 - VISITE PREALABLE DES LIEUX - RISQUES.....	21
6.2 - SECURITE DU PERSONNEL - MATERIELS - VEHICULES.....	22
6.3 - CHANTIERS MOBILES SUR VOIES OUVERTES .....	22
<b>ARTICLE 7 - PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>22</b>
7.1 - GENERALITES .....	22
7.2 - PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.....	22
<b>ARTICLE 8 - DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES .....</b>	<b>23</b>
8.1 - ADMINISTRATIF.....	23
8.2 - EXECUTION DES TRAVAUX.....	23

## ARTICLE 1. Dispositions générales

### 1.1 - Objet du marché

Le présent marché public de travaux définit les spécifications particulières à appliquer pour l'exécution des travaux de maintenance et d'entretien de la suspension et du tablier métallique du pont de Tancarville.

### 1.2 - Données générales

#### 1.2.1 - Pont de Tancarville

Le pont suspendu de Tancarville a été mis en service en 1959.

C'est un ouvrage à deux fois deux voies de 12,50 mètres de largeur de chaussée.

La largeur de chaque trottoir est de 1,31 mètre.

La hauteur des poutres de rigidité est de 6 mètres.

La longueur du pont est de 960 mètres, dont 608 mètres de travée centrale, et deux fois 176 mètres de travée latérale.

Les hauteurs des pylônes sont de 134,80 mètres pour le pylône nord et 132,60 pour le pylône sud.

Deux câbles porteurs en aval et deux câbles porteurs en amont sont reliés au tablier par l'intermédiaire de 344 suspentes de 59 mm de diamètre chacune.

Les câbles porteurs sont chacun constitués de quatre-vingt-dix torons de 40 mm de diamètre.

#### 1.2.2 - Trafic

Le pont de Tancarville supporte un trafic moyen de 20 800 véhicules/jour dont 30% de poids lourds.

#### 1.2.3 - Nivellement et planimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement général côte marine havraise (C.M.H.), système orthonométrique RGF93 CC49.

Toutes les côtes sont exprimées en mètre.

#### 1.2.4 - Contraintes liées à l'exploitation du pont

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les travaux interviendront sur un ouvrage en service et donc que le phasage des travaux devra être tel qu'une seule voie pourra être mise à la disposition du titulaire. Les sujétions liées à ces problèmes de phasage sont réputées être prises en compte dans l'offre de l'entreprise.

Pendant toute la durée du chantier, la libre circulation des piétons devra être maintenue en amont ou en aval.

#### 1.2.5 - Droit de passage

Il est rappelé à l'entrepreneur que l'acquittement du péage sur le pont de Tancarville lui sera obligatoirement demandé pour chacun de ses passages.

#### 1.2.6 - Conditions climatiques et d'environnement

L'environnement atmosphérique de l'ouvrage est classé en catégorie C4, c'est-à-dire maritime (ambiance saline) et industriel (pétrochimie).

#### 1.2.7 - Constructions avoisinantes

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'existence, au voisinage immédiat du chantier de nombreuses habitations. Toutes précautions seront prises au regard des projections accidentelles dues à l'activité du chantier, ainsi qu'au regard des activités bruyantes du chantier.

## ARTICLE 2. Description des travaux

Les travaux de maintenance et d'entretien demandés dans le présent marché sont les suivants :

- Visites de contrôles prévues aux programmes d'entretiens au § 5-4 du CCTP.
- Visite de contrôle, vérification et remise en tension des câbles de traille.
- Ouverture des colliers et remplacement des feuilles de zinc.
- Équilibrage de la suspension.

- Vérification du serrage des colliers.
- Inspection des suspentes et pièces d'attaches.
- Inspection des nappes des câbles porteurs.
- Visite d'entretien dans les chambres d'ancrage.
- Visite d'entretien en tête de pylône.
- Remplacement des rivets altérés.
- Renforcement de rails des passerelles de visite.
- Entretien du joint de chaussée rive gauche.
- Remplacement de goussets.
- Réparation de diagonales.
- Réparation de garde-corps sur l'ouvrage.
- Réparation de pièces ou partie métallique de la structure de l'ouvrage.
- Entretien des butées au vent.

Toutes les activités d'entretien feront l'objet d'un rapport annuel, avec photos, rappelant les tâches effectuées, les difficultés rencontrées, les désordres observés, les quantités réalisés, les valeurs de réglage, etc.....

Une synthèse pour chaque type de tâches réalisées sera mentionnée dans la ou les conclusions du rapport.

La mise en place de la signalisation sur la chaussée pour la circulation pendant les travaux sera assurée soit par le Maître d'Ouvrage soit par le titulaire.

### **ARTICLE 3. Spécification des matériaux et produits**

#### **3.1 - Stipulations particulières**

Pour tous les matériaux et produits utilisés, l'entrepreneur doit fournir une fiche technique ou une fiche produit qui sera validé par le MOA.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art, ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, procédures d'exécution).

Rien ne peut être construit en usine ou sur le chantier qui n'ait au préalable été décrit dans les procédures d'exécution, lesquelles seront soumises systématiquement au visa du MOA.

#### **3.2 - Provenance des matériaux et produits**

##### **3.2.1 - Généralités**

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits incombe à l'Entreprise.

L'entrepreneur doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs, toutes les obligations résultant du présent marché.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages en ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect sont proposés par l'entrepreneur au MOA selon les modalités (procédures et délais) prévus au PAQ.

##### **3.2.2 - Aciers laminés (article 2.1. du fascicule 66 du CCTG)**

Les goussets seront réalisés en acier laminé nuance S 355 qualité K2G3 N ou M.

Tous les aciers sont livrés avec leur certificat de réception 3.1B conforme à la norme NF EN 10204, qui est remis au MOA.

Les tôles destinées au remplacement des tôles existantes qui auront été découpées sur la charpente métallique seront marquées de façon à permettre leur identification et à constituer le plan de mise en tôle. Les profilés mis en œuvre doivent pouvoir être facilement identifiés dans l'usine de construction.

L'entrepreneur assure la compatibilité de tous les matériaux et produits employés pour l'exécution des travaux, entre eux, avec leurs supports, les matériaux de calfeutrement, les joints et les produits de

protection. En particulier chaque assemblage par soudure d'aciers de nuances/état de livraison/qualités différentes fera l'objet d'une procédure particulière soumise à l'acceptation du MOA.

### **Conditions techniques de livraison**

Les conditions de commande, de contrôle de production et de livraison sont conformes aux stipulations du fascicule 4 titre III du CCTG et à celles de la norme NF EN 10021 ;

En complément des spécifications de l'article II du fascicule 66 du CCTG les conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles sont conformes aux stipulations des normes NF EN 10163.1, NF EN 10163.2 et NF EN 10163.3.

**NF EN 10163-2** : Tôles et larges plats :

Etat de surface : classe A

Condition de réparation : sous classe 3 NF **EN 10163-2** :

**Profilés :**

Etat de surface : classe C

Condition de réparation : sous classe 3

### **3.2.3 - Tiges filetées**

Les tiges filetées pour le serrage des colliers seront de type HR classe 10.9 noires après traitement thermique, de diamètre 22 mm et de longueur 390 mm.

Valeurs minimales :

Résistance à la rupture (Rm) de 860 Mpa

Limite élastique (Rp 0,2%) de 725 Mpa.

Les faces seront dressées parallèles et perpendiculaires à l'axe longitudinal de la tige.

Les tiges seront livrées équipées de 4 écrous M22 et 2 rondelles.

### **3.2.4 - Feuilles de zinc**

Les feuilles de zinc sous collier auront les mêmes caractéristiques (dimensions, qualité....) que les pièces d'origine. Il s'agira d'une feuille en zintane 20 d'épaisseur 1 mm.

### **3.2.5 - Protection anticorrosion**

#### *3.2.5.1 - Préparation des surfaces*

**Pièces neuves :**

Avant application des peintures, les défauts de surface de toute nature, les résidus des soudures des pièces assemblées et toutes les imperfections préjudiciables à la bonne application des peintures seront soigneusement aplanies par meulage, discage, etc.....

Les surfaces préparées devront présenter un degré de décapage SA 2,5 de l'échelle suédoise S.ISO.55.900.

**Pièces existantes :**

Pour toutes les structures, les aciers seront décapés en degré SA 2,5 par le procédé jugé adéquat en fonction de l'exposition des pièces et des conditions de santé et de sécurité pour ses propres travailleurs et ceux des entreprises travaillant sur le site.

**Il est rappelé au titulaire ainsi qu'aux sous-traitants et prestataires du titulaire, la présence de minium de plomb ainsi que de fibres amiantées dans tout le revêtement peinture de la structure métallique du Pont de Tancarville.**

#### *3.2.5.2 - Système de protection*

Le système de peinture devra être compatible avec le système existant.

Les produits utilisés devront recevoir l'agrément du MOA

#### a) Généralités

Les systèmes de peinture pour la protection contre la corrosion des charpentes métalliques seront des systèmes homologués de type A. Ils seront de type C4AMV certifiés par l'ACQPA voire C5ANV si l'ouvrage subit une réfection totale à neuf du revêtement anticorrosion au titre d'un autre marché.

La couleur de la couche de finition devra être soumise à l'agrément du MOA.

Il est précisé qu'aucune fourniture de cette peinture ne pourra être approvisionnée avant réception des résultats correspondants par le MOA.

#### b) Acier grenaillés pré-peints

Il pourra être fait appel à des aciers grenaillés pré-peints pour les pièces neuves sous-réserve :

1. Qu'il s'agisse de produits grenaillés pré-peints de façon automatique conforme à la norme française NFA 35.511
2. Que la peinture primaire d'attente soit de même nature que celle qui devra la recouvrir ensuite et compatible avec elle
3. Que son épaisseur soit en tout point inférieure 20 microns. Cette épaisseur ne sera pas prise en compte dans le décompte final des épaisseurs de revêtement

La commande visée par l'article 12 de la norme NFA 35.511 devra préciser :

- Le degré de soin de la surface avant peinture DS3
- La méthode à utiliser pour le contrôle de l'absence de calamine
- La rugosité qui doit être compatible avec la peinture primaire et le système homologué de type A.
- La compatibilité entre la peinture primaire et le système homologué de type A et l'épaisseur maximale de la peinture primaire
- La remise du certificat du producteur

#### c) Conditionnement – Marquage

Les produits et peintures seront désignés par :

- Le nom du fabricant
- La marque et l'appellation commerciale de chacun d'eux ainsi que ses références
- Les fiches d'identification technique
- Leur famille d'appartenance

Les produits de marque seront livrés sur le chantier dans leur conditionnement d'origine avec toutes les garanties de fermeture nécessaire (cerclage, plombage...).

#### 3.2.5.3 - Stockage des produits

Toutes les peintures seront stockées dans leur conditionnement d'origine, dans un local fermé où la température ambiante sera toujours comprise entre 10°C et 35°C.

Les peintures conservées au-delà des délais limites de péremption ne seront pas utilisées.

#### 3.2.5.4 - Protection anticorrosion sur câbles et suspentes

Les câbles et suspentes sont revêtus d'une protection anticorrosion constituée par du bitulatex 604.

Les réfections de la protection pendant l'ouverture des colliers se fera après avivage des surfaces avec des produits compatibles aux systèmes existants.

Un mastic vinylique sera mis en œuvre en partie supérieure de chaque collier traité.

La réfection de la protection des 3 faces supérieures des câbles porteurs se fera avec des produits compatibles aux systèmes existants.

### 3.2.6 - Rivets

Les rivets détériorés seront remplacés par des rivets de diamètre et de longueur identiques ; acier A37 R selon norme NF E 27156, classe de qualité J2 (selon fascicule 66 du CCTG).

### 3.2.7 - Pièces des butées au vent

- Tiges de maintien, clavettes de réglage, boulons :  
Acier forgé.
- Rotules, pièces de glissement sur pylône :  
Acier moulé 55.
- Pièce de glissement sur rotule :  
Fonte à graphite sphéroïdal.

## ARTICLE 4. Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du MOA un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets ;
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

## ARTICLE 5. Prescriptions particulières et modalités d'exécution des travaux

### 5-1. Contraintes particulières

**Une attention particulière est demandée au titulaire sur le fait que le revêtement peinture sur toute la structure métallique du pont de Tancarville est chargé en minium de plomb et en fibres amiantées dans ou sur certaines couches de peinture (cf rapports analyses en annexe 1).**

**Par conséquent, le titulaire du marché est censé être informé et devra prendre en compte ces environnements pour mettre en place les moyens nécessaires adaptés pour la protection et le suivi médical lors de ses différentes interventions.**

#### 5-1.1. Documents et états des lieux

L'entreprise pourra consulter le cas échéant dans les archives disponibles au service technique des ponts, les plans, descriptifs des structures et de la suspension du pont de Tancarville.

Ces documents n'ont aucune valeur contractuelle. L'entreprise aura à sa charge de vérifier et contrôler l'exactitude des documents consultés sur le terrain.

#### 5-1.2. Installation de chantier

Selon ses besoins, l'entreprise pourra disposer d'une zone d'installation de chantier située à côté de l'ancrage rive gauche. Cette zone n'est pas clôturée et non sécurisée.

Les raccordements aux réseaux eau et électricité ainsi les consommations correspondantes se feront aux frais de l'entreprise si possibilité de raccordement aux réseaux publics.

#### 5-1.3. Contraintes liées à l'exploitation du pont

**L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les travaux interviendront sur un ouvrage en service et que d'autres entreprises peuvent potentiellement intervenir sur l'ouvrage pour des travaux divers.**

Pendant les horaires travaillés du service techniques des ponts, une partie de la voie lente de circulation pourra être neutralisée sur la chaussée, durant les travaux. En dehors des heures de travail, l'entreprise prendra ses dispositions pour rétablir la circulation sur la chaussée et les deux trottoirs.

Lors de la mise en place par une grue du dispositif de chariot d'accès aux câbles ou lors de la démobilisation du chariot, une voie et demi de circulation pourra être neutralisée. La durée de neutralisation à deux voies ne pourra excéder trois heures.

#### **5-1.4. Signalisation de chantier sur chaussée**

La mise en place de la signalisation sur la chaussée pour tous travaux prévus au présent marché sera assurée, soit par le MOA, soit par le titulaire.

Pour le MOA comme pour le titulaire, cette signalisation comprend la fourniture et pose de tous les panneaux et accessoires nécessaires à sa réalisation. Cette dernière sera en conformité avec les guides du setra « signalisation sur routes à chaussée séparée » et « signalisation sur routes bidirectionnelles ».

Cette signalisation comprend également la fourniture et mise en place de tous les éléments nécessaires à la signalisation de déviation lors de fermeture d'axes courants, bretelles, etc....

#### **5-1.5. Chariot et nacelles**

L'entrepreneur aura à sa disposition un ensemble composé d'un chariot équipé de deux nacelles permettant les travaux sur câbles porteurs, suspentes et colliers.

Ce matériel est mis à disposition gratuitement par le Pouvoir Adjudicateur.

Une convention de mise à disposition de matériel sera signée conjointement entre le Pouvoir Adjudicateur et l'emprunteur.

L'Emprunteur utilise sous son entière responsabilité les matériels mis à sa disposition en respectant les contraintes d'utilisation et conditions normales de fonctionnement.

L'Emprunteur sera responsable de tous dégâts causés par et aux matériels mis à disposition pendant toute la durée de la mise à disposition.

Le chariot et les nacelles sont stockées dans un bâtiment de stockage à l'arrière du massif d'ancrage rive gauche.

L'ensemble devra être réceptionné par un bureau de contrôle agréé avant la première utilisation et après chaque nouvelle mise en place sur les câbles.

En fin d'utilisation, l'ensemble devra faire l'objet d'une nouvelle réception par le bureau de contrôle. Les éventuelles réparations seront à la charge de l'entrepreneur.

#### **5-1.6. Passerelles de visite sous tablier**

Des passerelles de visite sous les travées latérales et la travée centrale sont mises à disposition de l'entrepreneur.

Ces passerelles font l'objet d'une inspection réglementaire chaque année par un bureau de contrôle sollicité par le Pouvoir Adjudicateur.

Une convention de mise à disposition de matériel sera signée conjointement entre le Pouvoir Adjudicateur et l'emprunteur. L'utilisation des passerelles devra être conforme à la procédure transmise par le MOA.

L'Emprunteur utilise sous son entière responsabilité les matériels mis à sa disposition en respectant les contraintes d'utilisation et conditions normales de fonctionnement.

L'Emprunteur sera responsable de tous dégâts causés par et aux matériels mis à disposition pendant toute la durée de la mise à disposition.

La consommation de carburant pour le fonctionnement des trois passerelles est à la charge du titulaire.

#### **5-1.7. Réseau électrique**

Le Pouvoir Adjudicateur met à disposition son réseau électrique 220/230 V. Toutefois, en cas de défaillance du réseau C.C.I.T.S.E., l'entreprise devra assurer seule sa distribution électrique et ne pourra prétendre à aucune indemnité.

### **5-2. Documents à fournir par l'entrepreneur**

#### **5-2.1. Liste des documents à fournir**

Les documents suivants seront fournis par l'entrepreneur pendant la période de préparation des travaux :

- Le programme d'exécution des travaux, qui comprend :
  - Le calendrier prévisionnel des travaux (il doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement),



- La description générale des matériels et méthodes à utiliser,
- Le projet des installations de chantier ;
- Le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) qui est constitué :
  - De la note d'organisation générale du chantier
  - Des procédures d'exécution
  - Du cadre des documents de suivi d'exécution
- Le Plan Particulier de Sécurité et de Santé (P.P.S.P.S.),
- Les documents de suivi de contrôle interne,
- Le programme des études d'exécution, qui comprend :
  - La liste des documents d'exécution à fournir,
  - Le calendrier des études (il doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement),
- Les études d'exécution, décrites à l'article suivant,
- Le cadre et la forme du rapport annuel d'entretien de la suspension et du tablier soumis à l'agrément du MOA. Il comprendra, avec photos, toutes les activités réalisées sur l'année, entretien suspension, travaux sur charpente, inspections pylônes, chambres, structure métallique, etc...

Pendant les travaux d'entretien du pont, l'entrepreneur fournira régulièrement au MOA, lors des réunions de chantier, les fiches d'intervention pour l'entretien du pont. A l'issue d'une saison d'entretien, il remettra un rapport annuel des activités d'entretien comprenant toutes ces fiches d'intervention et un bilan synthétique pour chaque activité d'entretien mettant en évidence les signes d'évolution de la structure.

#### **5-2.2. Etudes d'exécution**

Les études d'exécution concernent entre autres :

- La réparation de diagonales ;
- Le remplacement des goussets dans la charpente métallique ;
- L'équilibrage de la suspension.

De manière générale, toutes les notes de calculs informatiques sont accompagnées d'une note de synthèse.

#### **5-3. Modalité d'exécution des travaux**

Tous les travaux prévus au marché devront être réalisés selon le cycle prévu au programme d'entretien pluriannuel préconisé au présent cctp.

##### **5-3.1. Contrôle des câbles de traille, ligne de vie et main courante**

L'entrepreneur procèdera à la vérification et au réglage des tensions dans les câbles.

L'état des supports sera contrôlé à chaque intervention.

Les tensions à appliquer dans les câbles seront conformes aux prescriptions fournies par le fabricant.

L'entreprise procèdera chaque année à la vérification et au réglage des tensions des câbles.

Le MOA sera informé pour tout désordre constaté sur les câbles de traille, de ligne de vie et de main courante. Les actions entreprises et les désordres constatés sur les câbles de traille, de ligne de vie et de main courante seront intégrés dans le rapport annuel des activités d'entretien.

##### **5-3.2. Travaux sur colliers**

L'entreprise effectuera, chaque année, suivant les programmes d'entretien mentionnés au paragraphe 5.4 du présent document et du tableau de suivi de resserrage des colliers en annexe 2 du CCTP, les travaux sur les colliers des suspentes. Ces travaux consistent notamment en :

- Ouverture et déplacement de colliers
- Remplacement de la feuille de zinc
- Réfection de la protection anticorrosion
- Remise en place du collier
- Fermeture et mise en tension des tiges

- Masticage entrée du collier
- Vérification des tensions des tiges à N+1

La tension à mettre en place dans les tiges a fait l'objet d'essais sur site et au laboratoire du CETE de Lyon. Il en a suivi la procédure d'exécution ci-après :

#### **A - Principe :**

Le serrage des boulons est assuré par la mise en tension des tiges de fermeture, au moyen de vérins annulaires. Cette méthode de réalisation doit permettre d'assurer une équitension de serrage sur un même collier en reliant hydrauliquement les vérins entre eux.

Contrôle de la tension existant dans les tiges, ouverture du collier, remplacement des feuilles de zinc puis resserrage des tiges :

L'enchaînement des différentes opérations s'effectue comme suit, avec le plus grand soin et suivant les règles de l'art, à savoir :

- 1 Enlèvement de la peinture en place par brûlage afin de rendre libre les écrous, rondelles et tiges de fixation des colliers.
- 2 Pour chaque collier de l'ouvrage, le personnel installe l'ensemble du matériel de vérinage. Chaque vérin est équipé d'un manomètre. L'ensemble des vérins-manomètres ayant été étalonné au préalable.

NOTA : le schéma ci-après indique les dispositions prises pour un collier de 12 trous (en fonction des colliers et donc des tiges, il est mis en place les flexibles et vérins correspondants).

#### **B - Cycle de contrôle de la tension existant dans les tiges**

- 3 Les vannes V66 sont fermées et les vannes V82 sont ouvertes. Mise en charge des vérins avec la pompe manuelle ou thermique, montée en pression par paliers de 50 bars à partir de 210 bars, à chaque palier un contrôle du desserrage de chaque écrou est constaté :
  - Arrêt immédiat de montée en pression et chute de la pression dans le circuit hydraulique de la pompe,
  - Isolement du vérin correspondant par fermeture de sa vanne V82
  - La valeur de la tension de la tige est relevée et consignées sur la fiche de contrôle concernant le collier,
  - Remontée en pression au niveau de la pompe afin de poursuivre le processus de contrôle de la tension des autres tiges par paliers successifs de 50 bars comme indiqué ci-dessus.

L'opération est reconduite ainsi pour chaque vérin. En fin, tous les vérins sont donc sous des pressions différentes et ont chacun leur vanne V82 fermée.

- 4 En fin d'opération, ouverture des vannes d'isolement V66 et V82 de chaque vérin.
- 5 Ouverture de la vanne de purge de la pompe et purge du réseau hydraulique.

Dépose des tiges de serrage puis ouverture du collier pour remplacement des feuilles de zinc.

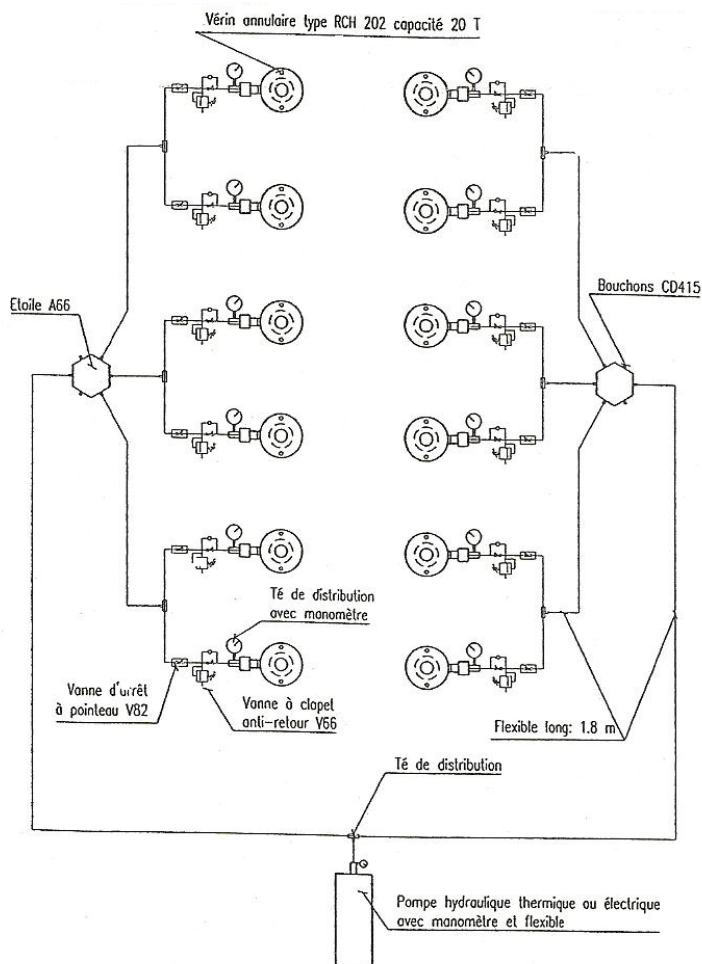
Après fermeture du collier et remplacement des tiges de serrage.

#### **C - Cycle de mise en tension des tiges de serrage**

- 6 Les vannes V66 sont fermées et les vannes V82 sont ouvertes. Mise en charge des vérins et la pompe manuelle ou thermique, montée en pression jusqu'à atteindre la pression de 624 Mpa.
- 7 Mise en approche à la clé manuelle (à tuyauter et coudée de 36) de chacun des écrous, et ce en alternance selon le croquis sur la fiche de contrôle et serrage à la clé dynamométrique réglée à 19 m.d.aN.
- 8 Ouvrir les vannes V66 pour faire chuter la pression dans les vérins ; refermer les vannes V66 et réaliser un deuxième cycle de montée en pression des vérins en répétant l'opération indiquée en 7 (sans toutefois desserrer les écrous qui ne sont contrôlés qu'en serrage).
- 9 Ouvrir les vannes V66 pour faire chuter la pression dans les vérins et dans le circuit hydraulique.

- 10 Remettre en tension la suspenste.
- 11 Répéter les opérations 6 et 7.
- 12 En fin d'opération, ouverture des vannes d'isolement V66 de chaque vérin.
- 13 Ouverture de la vanne de purge de la pompe et purge du réseau hydraulique.

#### Schéma de principe :



#### 5-3.3. Inspection des suspentes et pièces d'attaches

Un contrôle visuel sera périodiquement effectué sur les suspentes et pièces d'attaches hautes et basses.

Lors de ce contrôle, l'entreprise devra détecter et localiser tous désordres apparents et notamment les désordres suivants :

- Rupture de fils élémentaires.
- Dégradation de la protection anticorrosion (pelade, arrachements, farinage, ...).
- Extrusion d'alliage.
- Fissures sur pièces d'attaches hautes et basses.

L'ensemble des inspections devra être reporté sur un procès-verbal de visite annuelle conformément aux recommandations de l'I.T.S.O.A.

L'entreprise devra présenter au MOA un projet de procédure de visite et de rapport détaillé.

#### 5-3.4. Inspection des câbles porteurs

Un contrôle visuel sera périodiquement effectué sur les 6 faces des câbles porteurs amont et aval.

Lors de ce contrôle, l'entreprise devra détecter et localiser tous désordres apparents et notamment les désordres suivants :

- Rupture de fils élémentaires.
- Ecartement de torons
- Etat de la protection anticorrosion.
- Etat du mastic d'étanchéité entre torons.

L'ensemble des inspections devra être reporté sur un procès-verbal de visite annuelle.

#### 5-3.5. Équilibrage de la suspension

L'entreprise proposera au MOA, une méthodologie permettant l'égalisation des tensions dans les suspentes.

L'équilibrage de la suspension se fera par mise en tension simultanée d'au moins un quart des suspentes avec recouvrements aux extrémités de chaque lot de suspentes. Les travaux de réglage et mesures finales se feront de nuit entre 22h00 et 5h00 du matin avec une restriction de circulation pour les poids lourds n'excédant pas 15 minutes toutes les demi-heures.

Toutes ces opérations seront réalisées de façon à obtenir une précision de plus ou moins 3%, le calcul étant effectué par rapport à la moyenne expérimentale obtenue sur l'ensemble des suspentes vérinées simultanément.

Les vérins utilisés sur le chantier pour contrôler l'équilibrage seront étalonnés préalablement à toute opération. Une vérification périodique de l'ensemble vérin, appareil de mesure pourra être prescrite par le MOA

L'entrepreneur proposera une méthodologie permettant le réglage des suspentes d'extrémité de l'ouvrage (les 2 premières à partir des abouts et des pylônes) de manière à assurer la mise en charge des appareils d'appui.

Les zones de peinture dégradées (notamment étriers en pied de suspentes) seront décapées et remises en peinture.

#### 5-3.6. Assemblage rivets

##### **A - Généralités**

Les assemblages rivés seront réalisés conformément aux stipulations de la norme NFP 22-411 « Assemblages rivés – Exécution des assemblages » en appliquant les stipulations de la classe 1.

Les surfaces en contact seront soigneusement décalaminées et dérouillées par brossage, elles recevront la couche primaire du système anticorrosion avant réalisation des assemblages.

Le perçage des pièces neuves devant être assemblées sur des pièces existantes se fera au chantier soit après réalisation d'un masque des perçages sur la pièce en place, soit par contreperçage en place.

Les trous des pièces existantes seront réalisés au diamètre immédiatement supérieur au perçage d'origine.

L'attention du constructeur est attirée sur le soin à porter aux travaux de dérivetage rendu nécessaire pour ne pas détériorer ou déformer les pièces maintenues pour réassembler des éléments neufs. L'épaisseur des pièces d'époque est généralement comprise entre 10 et 15 mm.

Les pièces seront soigneusement dressées et ajustées puis assemblées provisoirement à l'aide de serre-joints ou de boulons de montage avant pose des rivets définitifs.

Les rivets seront portés à la température de 950°C et posés après élimination de la calamine adhérente.

Les rivets brûlés seront éliminés.

En aucun cas il n'est permis de bouteroller les rivets à une température inférieure à 500°C.

La pose doit commencer au milieu du rang et doit progresser uniformément et simultanément dans toutes les rangées.

Les têtes de rivets ne doivent présenter ni gerçures, ni déchirures, la tête doit être formée correctement et l'opération ne doit laisser aucune empreinte des bouterolles sur les pièces assemblées.

Les assemblages réalisés feront l'objet d'un contrôle visuel portant sur les têtes de rivets et sur le serrage des pièces par martelage.

L'emploi de broches graissées de même diamètre que le trou de rivet n'est toléré que pour faciliter la mise en place des pièces avant leur rivetage et sous réserve que toutes les précautions soient prises pour qu'il ne résulte pas de déformation.

Avant rivetage, les éléments assemblés sont serrés au moyen de boulons ayant sensiblement le même diamètre que les rivets définitifs et en nombre suffisant pour obtenir le contact sans jeu des pièces élémentaires.

Les corps des rivets doivent avoir une dimension suffisante pour permettre à la fois la confection des têtes bouterollées et le remplissage des trous.

Les rivets sont débarrassés de toute plaque d'oxyde ou d'impuretés avant l'emploi. Les bouterolles sont maintenues en parfait état de propreté.

Les rivets sont chauffés au four à flamme réductrice, ou électriquement. Le MOA pourra interdire le chauffage électrique par passage de courant si des contacts électriques imparfaits déterminent des élévations locales anormales de température ou des altérations aux têtes. La température de chauffe doit être uniforme sur toute la longueur du rivet et dans sa tête première. Il est nécessaire, pour obtenir l'uniformité de température exigée, d'effectuer le chauffage pendant une durée suffisante, tout particulièrement en cas de chauffage électrique par passage de courant.

Le chauffage des rivets est conduit de telle sorte qu'aucun rivet ne soit conservé dans le four de pose au-delà du temps nécessaire pour l'amener à la température d'emploi. Il est interdit de réemployer un rivet précédemment chauffé puis abandonné faute d'emploi immédiat.

L'Entrepreneur doit soumettre à l'accord du MOA les conditions de chauffage (température et durée) des rivets, si le marché le prescrit. Sauf indications particulières, la température de chauffe est celle du rouge cerise clair sans atteindre celle de l'orange.

Le rivetage est exécuté au moyen de machine agissant par pression ou, en cas d'impossibilité, au moyen de marteaux pneumatiques. Il doit être préparé et conduit de manière à éviter tout déplacement relatif des pièces à assembler avec les déversements dans le corps des rivets qui en seraient la conséquence. L'opération doit être menée dans le minimum de temps.

Dans les presses, l'effort doit correspondre au moins à une contrainte de 90 déca newtons par millimètre carré pour la section du trou de rivet. La pression doit être maintenue de façon qu'au dégagement de la machine, la tête du rivet soit noire.

Les rivets que la machine ne pourrait atteindre sont posés au marteau pneumatique. Les marteaux pneumatiques sont munis de bouterolles de forme et dimension appropriées. Pendant le forgeage des têtes secondes, les têtes premières de rivets sont maintenues par des tas pneumatiques bien appuyés.

Pour tenir les rivets verticaux, il peut être utilisé un tas percé en fond de cuvette, pour permettre l'évacuation de la calamine que le rivetage au marteau pneumatique détache de la tête première.

Quel que soit le moyen employé pour leur pose, les rivets doivent remplir leur trou sans aucun jeu ; les têtes doivent faire parfaitement corps avec le reste du rivet, porter sur toute leur étendue, être bien centrées, bien nourries à la naissance, ébarbées avec soin et ne présenter aucun défaut de surface tels que déchirure, gerçure, cratère, etc. ; toutefois, une légère collerette régulière et bien centrée peut être tolérée si elle n'affecte qu'un nombre limité de rivets. Les pièces élémentaires qui auraient été marquées par le bord de la bouterolle peuvent être refusées. Les rivets à tête fraisée doivent remplir exactement les cavités qui leur sont destinées. Les surépaisseurs éventuelles seront affleurées à la meule et les manques de matière entraîneront le remplacement de ces rivets.

## **B - Contrôle des rivets en œuvre**

Les rivets en œuvre font l'objet d'un contrôle visuel qui porte sur les têtes de rivets. Celles-ci doivent satisfaire aux prescriptions du dernier alinéa du paragraphe précédent.

Le contrôle du remplissage correct du trou est effectué en sonnant les rivets.

Le MOA se réserve la possibilité de faire déposer, aux fins de contrôle supplémentaire, les rivets qui lui paraissent douteux.

Tous les rivets défectueux sont déposés et remplacés, par l'Entrepreneur, au burin ou par découpage thermique avec chalumeau à bec plat.

Dans les parties d'ouvrages où une étanchéité permanente est nécessaire, les rives des pièces sont chanfreinées et les joints sont matés après rivetage. Les opérations sont conduites avec toutes les précautions nécessaires pour obtenir un contact parfait et pour ne pas déchirer le métal.

Ils devront entrer par percussions légères dans les trous alésés.

### **C - Dérivetage**

Le dérivetage est conduit avec les plus grandes précautions, en respectant les indications suivantes :

- En dessous de + 5°C, le dérivetage par chocs est interdit
- Il ne pourra être procédé au dérivetage par chocs qu'après fourniture par le Constructeur d'une procédure soumise au visa du MOA, sous réserve :
  - Que la chasse des rivets ne nécessite pas d'efforts exagérés
  - Que la tôle soit « soutenue » côté envers
  - Qu'aucune fissure ou déformation (même localisée) n'en résulte
  - Que l'opération n'entraîne pas la formation, de criques au bord des trous (faire des ressurgences lors de la dépose des premiers rivets et périodiquement lors de l'exécution des travaux)
  - Que les trous des éléments assemblés ne soient pas désaxés

Si les plans prévoient l'exécution de nouveaux joints, les coupes sont effectuées à la scie, à la meule disque ou au chalumeau ; dans ce dernier cas, elles sont soigneusement dressées à la meule, de manière à présenter la même perfection qu'à l'atelier.

Des gabarits sont toujours relevés pour le repérage des trous existants dans chacun des éléments anciens à raccorder. Les trous des éléments neufs de raccord sont percés sur place, à moins que les plans visés ne prescrivent de procéder autrement et n'indiquent l'alésage à ménager (au moins 4 mm sur le diamètre). L'alésage est exécuté après mise en contact des pièces, de manière à obtenir la même perfection que pour les assemblages d'atelier. Quand il est nécessaire de redresser en plan des pièces de section notable, la procédure doit être soumise au visa du MOA : on emploie qu'avec circonspection le chauffage et la percussion et on dérive sur une longueur suffisante pour faciliter le redressage.

#### **5-3.7. Remplacement de tôles de goussets sur membrure inférieure**

Des tôles de goussets sont à changer sur le contreventement inférieur entre la membrure inférieure et les poutres de contreventement.

Ces tôles de goussets seront à remplacer par de nouvelles pièces de conception identique. L'assemblage riveté sera conservé.

L'entreprise devra notamment justifier par calculs et plans, les méthodes utilisées pour la reprise des efforts dans la poutre de contreventement pendant les travaux.

Avant la mise en place des nouvelles tôles, l'entrepreneur procédera aux travaux de protection anticorrosion conformément au fascicule 56 du C.C.T.G. « protection anticorrosion des ouvrages métalliques ».

#### **5-3.8. Remplacement de tôles de goussets sur contreventement**

Des tôles de goussets de contreventement sont à changer.

Ces tôles de goussets seront à remplacer par de nouvelles pièces de conception identique. L'assemblage riveté sera conservé.

L'entreprise devra notamment justifier par calculs et plans, les méthodes utilisées pour la reprise des efforts dans les poutres de contreventement pendant les travaux ainsi que dans les bracons (pour les tôles supérieures des goussets).

Avant la mise en place des nouvelles tôles, l'entrepreneur procédera aux travaux de protection anticorrosion conformément au fascicule 56 du C.C.T.G. « protection anticorrosion des ouvrages métalliques ».

### 5-3.9. Têtes des pylônes

Chacune des têtes de pylône est constituée de deux massifs de béton armé précontraints aux travers des anciennes selles d'inflexion.

Ces massifs sont situés sous les selles d'inflexion des câbles porteurs.

Une précontrainte composée de 13 barres de 36 mm de diamètre solidarise les deux massifs bétons avec l'ancienne selle. La tension nominale par barre est de 315 KN.

L'entrepreneur aura en charge de vérifier annuellement l'intégrité des barres de précontrainte par procédé non destructif (Ex. analyse par Ultra-Son).

Dans le cadre de ces travaux, l'entrepreneur assurera :

- la dépose des capots des huit selles d'inflexion ;
- le déploiement et le repli du matériel nécessaire à la vérification d'intégrité des barres de précontraintes ;
- vérifier et refaire si besoin la protection anticorrosion des torons.
- la repose des capots des huit selles d'inflexion et si besoin la protection anticorrosion des capots

Le rapport annuel devra comporter le rapport des mesures effectuées sur les barres de précontraintes et des photographies de chacune des huit selles.

### 5-3.10. Réparation de rails des passerelles de visite

Le renforcement de certaines extrémités jointives des rails des passerelles de visite (IPE 300) est nécessaire. Un raidisseur sera soudé dans l'extrémité de l'aile du rail de roulement.

L'entreprise devra notamment justifier par calculs et plans, les méthodes utilisées et le dimensionnement des raidisseurs à mettre en œuvre.

Ensuite, l'entrepreneur procédera aux travaux de protection anticorrosion des parties réparées, conformément au fascicule 56 du C.C.T.G. « protection anticorrosion des ouvrages métalliques ».

### 5-3.11. Réparation des attaches goussets / bracons sur contreventement

En cas de forte corrosion au pied des attaches de bracons sur les goussets de contreventement, une réparation est à prévoir. Cette réparation consiste à l'ajout d'une fourrure et à la mise en place d'une tôle de liaison. Les rivets démontés seront remplacés par des boulons de type HRC. La fourniture et la pose de ces derniers seront conformes aux normes EN 14399 et EN 15048 en vigueur.

L'entreprise devra notamment justifier par calculs et plans, les méthodes utilisées et le dimensionnement des pièces de réparation et le principe mis en place pour la reprise provisoire des efforts dans les tôles de contreventement et dans les bracons.

L'entrepreneur procédera aux travaux de protection anticorrosion, conformément au fascicule 56 du C.C.T.G. « protection anticorrosion des ouvrages métalliques ».

## **5-4. Programmes d'entretiens et de surveillance**

### 5-4.1. Surveillance suspension

1) En cas d'évènement exceptionnels :

- Tempête majeure
- Choc sur la suspension
- Foudre (hors fonctionnement normal du paratonnerre)
- Séisme
- Incendie

Recherche de désordres par une visite "à pied" identique au contrôle annuel sur tout le linéaire de câble et dans les chambres d'ancrages en recherchant aussi d'éventuels impact de foudre sur la suspension.

## 2) Tous les ans :

- Examen visuel de l'intégrité des câbles depuis la chaussée (absence de rupture ou de déformation anormale) et comportement au vent.
- Examen visuel du profil de l'ouvrage :
  - profil en long du tablier
  - ligne générale de la suspension parabolique
  - comportement au vent du tablier et des câbles
- Réglage de la suspension (à définir selon résultat TOPO)
  - réglage de la tension des suspentes
  - réglage de la tension des câbles porteurs

## 3) Tous les trois ans :

- Recherche "à pied" de désordres sur la suspension + appuis + ancrages :
  - impact accidentel, dégradation
  - rupture, déformations, absences d'éléments (boulonnerie,...)
  - glissement de colliers
  - dégradation de la protection anticorrosion
  - état général des selles de déviation en tête de pylône + fissuration de la zone d'appui
  - état général des sellettes d'épanouissement + fissuration de la zone d'appui
  - état général des câbles en partie courante et dans la chambre d'ancrage
  - état des culots d'ancrage, signes de glissement
  - état général des tiges d'ancrage et fissuration au voisinage des bases des barres
- Mesure de tension des tiges de serrage des colliers à l'aide de matériel électronique
- Auscultation magnétique des câbles en chambres d'ancrage pour l'évaluation du niveau d'oxydation

## 4) Tous les six ans :

- Recherche approfondie "à pied" de désordres sur la suspension + ancrages, identique au contrôle annuel avec relevé exhaustif des désordres
- intérieur faisceau :
  - inspections ponctuelles à l'aide d'un endoscope [parties basses + partie courante]
- chambre d'ancrage :
  - recherche d'endommagement par fretting à l'interface entre le cadre de maintien et les câbles
- selles de déviation :



- contrôle de visuel des abouts des barres de précontrainte longitudinales et transversales et des bétons dans les zones d'appuis des barres
- sellettes d'épanouissement :
  - contrôle visuel des zones d'appui, déplacements conforme aux limites attendues
- Dépôts des capots de protection des selles de déviation et inspection visuelle du faisceau de câbles porteurs
- Resserrage des tiges de serrage des colliers
- Evaluation de l'état des mastics en partie supérieure
- Relevé géométrique :
  - flèche du tablier + profil en long
  - position des pylônes
  - position des culées d'ancrage (glissement/basculement]
  - fluage du câble [prise de point le long de la géométrie en retenues + parabolique]
- Pesage et suivi de 15% des câbles porteurs sur section en chambre d'ancrage par méthode vibratoire
- Auscultation magnétique des câbles externes pour la détection de défauts de section (La fréquence pourra être augmentée en cas d'apparition de ruptures de fils sur la couche externe)

#### 5-4.2. Surveillance tablier

##### 1) En cas d'évènement exceptionnels :

- Tempête majeure
- Choc sur la suspension
- Foudre (hors fonctionnement normal du paratonnerre)
- Séisme
- Incendie

Recherche de désordres par des visites, de type contrôle annuel, sur l'ensemble du tablier en recherchant aussi d'éventuels impact de foudre.

##### 2) Tous les ans :

- Examen des parties vues accessibles pour déceler toute déformation générale ou localisée des poutres de rigidité en particulier, et toute évolution de désordres
- Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion
- Vérification des moyens d'accès et des dispositifs de récupération des eaux
- Examen des parties non vues (sous face du tablier, entretoises et longerons, trappes de visites, bielles, amortisseurs ADA, butées au vent)
- Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion
- Vérification de l'état général du complexe d'étanchéité
- Inspection visuelle des ADA :
  - contrôle visuel de la corrosion de l'acier de construction ;

- inspection visuelle des ressorts ;
- inspection visuelle des Viscodampers ;
- inspection visuelle des manchons en caoutchouc ;

3) Tous les trois ans :

- Examen des parties vues accessibles pour rechercher tout nouveau désordre et contrôler l'évolution de ceux déjà connus
- Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion
- Vérification des moyens d'accès et des dispositifs de récupération des eaux
- Examen des parties non vues (sous face du tablier, entretoises et longerons, trappes de visites, bielles, amortisseurs ADA, butées au vent)
- Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion
- Vérification de l'état général du complexe d'étanchéité

4) Tous les six ans :

- Suivi de l'évolution de la flèche du tablier
- Amortisseurs Dynamique Accordés (ADA) :
  - Contrôle du bon état général, contrôle de la boîte à ressorts et de l'accord en fréquence des absorbeurs dynamiques accordés par mesure dynamique
  - [risque de corrosion et d'endommagement la boîte à ressort pouvant désaccorder le système]
- Examen visuel des poutres de rigidité, contreventements inférieurs, bracons (recherche de déformations générale ou localisée, déchirures, sondage des rivets...)
- Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion, essentiellement le degré d'enrouillement selon NF EN ISO 4628-3, notamment les zones les plus sollicitées : face aval côté vents dominants, zones d'assemblages des poutres et contreventements surtout vers le milieu de l'ouvrage, zones de rétention d'eau et zones condensantes (horizontales), arêtes
- Remplacement de rivet/boulonnerie manquant
- Examen visuel du tablier, des entretoises et longerons (recherche de déformations générale ou localisée, déchirures, sondage des rivets...)
- Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion, essentiellement le degré d'enrouillement selon NF EN ISO 4628-3, notamment les zones les plus sollicitées : milieu de travée centrale entre les suspentes 2RD et 2RG, les culées, zones d'assemblages, zones de rétention d'eau et zones condensantes (horizontales), tranches semelles inférieures des longerons, têtes de rivets, trappes d'accès aux chemins de câbles, bielles, amortisseurs ADA (fuites), butées au vent.

#### 5-4.3. Surveillance des appuis

1) En cas d'évènement exceptionnels :

- Tempête majeure
- Choc sur la suspension
- Foudre (hors fonctionnement normal du paratonnerre)
- Séisme
- Incendie

Recherche de désordres par des visites de type contrôle annuel (voir ci-dessous) sur l'ensemble des appuis de l'ouvrage (pylônes, ancrages, culées, bielles, etc...).

2) Tous les ans :

- Contrôle des arrivées d'eau dans les chambres d'ancrages
- Etanchéité des chambres d'ancrages
- Observation de la fissuration au voisinage des tiges d'ancrage des culots
- Bielles + Butées au vent + Articulation RG :
  - Vérification de l'absence d'évolution manifeste ou d'évènement anormal
  - Etat de propreté de l'environnement immédiat, bonne évacuation des eaux
  - Vérification de l'état des soudures, des fixations, de la protection anticorrosion
  - Vérification de l'état des bossages (fissurations, éclats de béton, etc.)
- Graissage et nettoyage :
  - bielles d'appui
  - butées au vent
  - articulation CRG

3) tous les six ans :

- Relevé de la fissuration (position + ouverture) au voisinage des tiges d'ancrage des culots
- Ressuage ou magnétoscopie pour la détection de fissuration des articulations et corps des :
  - bielles
  - butées
  - articulations
- Bielles :
  - Contrôle identique CA avec relevé de désordres
  - Relevé des déplacements
  - Evaluation des rotations
- Butées au vent :
  - Contrôle identique CA avec relevé de désordres
  - Relevé des déplacements
  - Inspection des fixations et assemblages avec visite interne des butées
- Articulation RG :
  - Contrôle identique CA avec relevé de désordres.

#### 5-4.4. Surveillance des équipements

1) En cas d'évènement exceptionnels :

- Tempête majeure

- Choc sur la suspension
- Foudre (hors fonctionnement normal du paratonnerre)
- Séisme
- Incendie

Recherche de désordres par des visites de type contrôle annuel (voir ci-dessous) sur l'ensemble des équipements

2) Tous les ans :

- Joint mécanique rive gauche :
  - Vérification de l'absence d'évolution manifeste ou d'évènements anormaux depuis la précédente action de surveillance
  - Vérification de l'absence de désordres susceptibles impactant la sécurité des usagers
  - Vérification du remplissage des lamages des joints de chaussée (dépôts, déchets).
  - Nettoyage des lignes de joints à l'air comprimé, nettoyage avec soin des interstices entre éléments, élimination des déchets et dépôts dans les zones non circulées (caniveau) et graissage du joint mécanique
  - Selon inspection détaillée, remplacement partielle ou totale des pièces du joint, changement de la boulonnerie d'ancrage et des ressorts
- Garde-corps :
  - Détection de chocs
  - Contrôle des déformations, alignement
  - Vérification des fixations (boulonnerie et scellement)
  - Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion
  - Selon inspection, remplacement des éléments endommagés ou absents (chocs accidentels, vandalisme...), reprise du revêtement anticorrosion, reprise des éléments de fixation (remplacement ou protection anticorrosion de la visserie,..)
- Accès (escaliers, échelles, échelles à crinolines, passerelles, nacelles, ligne de vie, câble de traille) :
  - Contrôle du bon état de conservation et du bon fonctionnement des dispositifs d'accès et de cheminement à l'intérieur de l'ouvrage
  - Contrôle du bon état des protections contre la corrosion
  - contrôle des fixations des éléments de protections collectives (serrage des boulons, état des scellements)
  - Contrôle du dispositif de déplacement sur la nappe de câbles par un organisme habilité. Notamment ligne de vie et câble de traille avec remise en tension éventuelle
  - Contrôle réglementaire par un organisme agréé des passerelles, nacelles et protections collectives [rails, fixation, garde-corps,...]

## 3) Tous les trois ans :

- Joint mécanique rive gauche :
  - Relevé des souffles de déplacement et d'éventuels déplacements latéraux (vérification du bon fonctionnement et comparaison aux visites précédentes)
  - Vérification de l'absence d'usure des éléments de joints, le bon alignement sur la ligne de joint, l'intégrité de l'ancrage des éléments, l'étanchéité (absence de résurgence d'eau), l'absence de fissuration des solins,
  - Vérification de l'absence de bruit anormal (battement par exemple) au passage des véhicules
  - Relevé exhaustif de désordres
- Garde-corps :
  - Contrôle des déformations, alignement ;
  - Vérification des fixations (boulonnerie et scellement) ;
  - Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion ;
  - Relevé exhaustif de désordres.

## 4) Tous les six ans :

- Joint mécanique rive gauche :
  - Relevé des souffles de déplacement et d'éventuels déplacements latéraux (vérification du bon fonctionnement et comparaison aux visites précédentes) ;
  - Vérification de l'absence d'usure des éléments de joints, le bon alignement sur la ligne de joint, l'intégrité de l'ancrage des éléments, l'étanchéité (absence de résurgence d'eau), l'absence de fissuration des solins ;
  - Vérification de l'absence de bruit anormal (battement par exemple) au passage des véhicules ;
  - Relevé exhaustif de désordres.
- Garde-corps :
  - Vérification de l'intégrité des dispositifs et leurs ancrages (corrosion, suite de chocs, desserrage ou absence de boulons, rectitude des profils en long) ;
  - Examen visuel de l'état de la protection anticorrosion, essentiellement le degré d'enrouillement selon NF EN ISO 4628-3 ;
  - Relevé exhaustif de désordres.

## ARTICLE 6 - HYGIENE ET SECURITE

**6.1 - Visite préalable des lieux - Risques**

Pendant la période de préparation de 15 jours, il sera procédé conjointement à une inspection commune des lieux de travail et à une analyse des risques pouvant résulter de l'interférence entre les activités, les installations et le matériel.

Il sera fait référence aux règles en application du décret 92-158 du 20 février 1992 articles R237-1 à R237-28 du Code du Travail.

Après avoir fait le bilan des risques inhérents aux sites du travail, le titulaire fournira au SEP un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) ainsi que le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la santé (PPSPS).

Le titulaire est tenu d'informer son personnel des risques encourus.

### **6.2 - Sécurité du personnel - Matériels - Véhicules**

L'employeur sera tenu de fournir à ses salariés des vêtements propres et adaptés aux différents travaux à exécuter. Pour tous travaux, les vêtements devront être revêtus d'un signe distinctif rappelant l'entreprise.

L'entrepreneur doit veiller à ce que son personnel soit équipé des équipements de protection individuels (EPI) appropriés aux risques encourus et que les machines mises à sa disposition respectent les exigences de sécurité et soient conformes aux normes en vigueur.

Pour tous travaux en extérieur, le port de vêtement de signalisation à haute visibilité sera exigé par le MOA.

### **6.3 - Chantiers mobiles sur voies ouvertes**

Les engins, véhicules de chantier et d'intervention ainsi que les matériels mobiles, de l'entrepreneur devront être équipés de tous les équipements, signalétiques et dispositifs lumineux nécessaires et imposés par la réglementation en vigueur concernant les chantiers mobiles.

L'entrepreneur devra prendre connaissance des différentes règles de sécurité à appliquer concernant les chantiers mobiles en se référant aux manuels : signalisation temporaire - routes bidirectionnelles – routes à chaussée séparée, manuel du Chef de Chantier du SETRA.

Afin d'être visibles et reconnaissables vis-à-vis de la circulation des véhicules d'usagers, des éventuels piétons ou pour tout autres intervenants du chantier, le personnel de l'entreprise intervenant sur le site d'exploitation du Pont de Tancarville devra appliquer ces règles de sécurité et faire usage des équipements, signalétiques et dispositifs lumineux lors de la réalisation des travaux d'entretien du présent marché.

## **ARTICLE 7 - Protection de l'environnement**

### **7.1 - Généralités**

L'attention de l'entreprise est attirée sur les mesures de protection à prendre concernant l'impact des travaux sur l'environnement, notamment au niveau de la protection des eaux superficielles et souterraines, de la sauvegarde de la faune et de la flore ainsi que les nuisances vis-à-vis des riverains/usagers (bruit, vibrations, poussière etc.), dues à ses engins et à son matériel.

La satisfaction de ces exigences se fait notamment au travers des dispositions que l'entrepreneur mettra en œuvre pour répondre aux exigences du Maître d'Ouvrage décrites dans les documents particuliers du contrat.

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, depuis l'ouverture du chantier jusqu'à la réception des travaux, l'Entrepreneur et l'ensemble de ses cotraitants et sous-traitants devront respecter les sujétions liées à l'environnement.

### **7.2 - Plan de Respect de l'Environnement**

L'Entrepreneur devra fournir pendant la phase de préparation de chantier, un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) pour l'ensemble des travaux. Le PRE sera établi à partir des trois phases successives :

- Analyse détaillée, au regard de la protection de l'environnement, des modes opératoires, des installations de chantier (le cas échéant), des matériels et dispositifs prévus pour la réalisation du chantier ;
- Définition des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement, liés à l'ensemble des postes de travail analysés précédemment, au stockage, à l'utilisation ou au déplacement de produits ou matériaux polluants, à l'organisation du chantier ;

- Indication des mesures de protection de l'environnement prévues afin de réduire les nuisances et de prévenir les risques potentiels ainsi définis.

## **ARTICLE 8 - Dossier des Ouvrages Exécutés**

L'Entrepreneur devra fournir un DOE dans les 15 jours ouvrés qui suivent la réception des travaux.

Ce dossier comportera un exemplaire papier ainsi qu'une version dématérialisée.

Il comprendra notamment :

### **8.1 - Administratif**

- PV de réception ;
- Tableau de suivi des interventions des contrôles extérieur ;
- Listing des garanties ;
- Compte Rendu et Journaux de chantier ;
- Compte rendu des réunions de chantier ;
- Suivi Financier ;
- Situations ;
- Factures ;
- Décompte général et définitif ;
- Sécurité ;
- Compte rendu sécurité.

### **8.2 - Exécution des travaux**

- Planning réel des travaux ;
- PAQ ;
- Procédures ;
- Plans ;
- Notes de calculs ;
- Dossier de récolement ;
- Contrôle Interne et Externe des travaux ;
- Point d'arrêt ;
- Fiche d'adaptation ;
- Fiche de modification de travaux ;
- Fiche de non-conformité ;
- Bordereaux de suivi des déchets ;
- Demande d'agrément.