RENOVATION DE LA PROTECTION ANTICORROSION DU PONT DE TANCARVILLE



Maître d'Ouvrage

CCIT Seine Estuaire

181 quai Frissard
BP 1410
76067 Le Havre cedex

Maître d'Œuvre

setec tpi

Immeuble Central Seine
42/52, quai de la Râpée
CS 71230
75583 Paris cedex 12
Tél : 01.82.51. 67.88
Télécopie : 01.82.51.53.87
E-mail : tpi@setec.fr

Contrôle extérieur

Amiante et plomb

CCTP

	Projet :				Référence :		Indices :	
	Société :	Affaire :	Emet. :	Type :	Phase :	Numéro :	Dif. :	Rev. :
	003	55381	S	CCT	ACT	0331	A	0

Dif.	Rev.	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Modification
A	0	24/07/2026	S. EZRAN	S. EZRAN	T. DE FOLLEVILLE	Première édition

SOMMAIRE

1. DISPOSITIONS GENERALES 4
1.1 OBJET DU MARCHE 4
1.2 DONNEES GENERALES 4
1.2.1 Description de l'ouvrage 4
1.2.2 Diagnostic métallurgique 9
1.3 TRAVAUX PREVUS 11
2. CONSISTANCE DE LA MISSION 12
3. COORDINATION DES TRAVAUX 13
3.1 CONDITIONS PARTICULIERES 13
3.2 COMMUNICATION DES RESULTATS 13
4. PERSONNEL, MATERIEL & REALISATION DES ESSAIS 14
4.1 MISE A DISPOSITION DE PERSONNEL 14
4.2 MISE A DISPOSITION DU MATERIEL 14
4.3 ETENDUE DES CONTROLES 15

1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet de définir l'étendue des prestations, le contenu et les limites de la mission de contrôle extérieur dans le cadre du chantier de remise en peinture du tablier du Pont de Tancarville.

Le titulaire en charge de ce contrôle extérieur doit apporter au maître d'ouvrage une assistance spécialisée concernant la présence de plomb et d'amiante dans les peintures existantes à retirer.

La mission se déroule sur le site du Pont de Tancarville (France).

1.2 DONNEES GENERALES

1.2.1 Description de l'ouvrage

1.2.1.1. Caractéristiques générales

Le pont suspendu de Tancarville présente une longueur de 960 m (hors massifs d'ancrage) répartie en 608 m de travée centrale et 176 m pour chacune des travées de rive.

Les deux pylônes en béton armé ont une hauteur de 125 m environ. Ils sont encastrés en pied.

En rive droite, les chambres d'ancrage ont été directement réalisées dans la falaise calcaire. En rive gauche, une boîte creuse en béton armé joue le rôle de culée et de massif d'ancrage pour le pont principal et de culée pour le viaduc d'accès type VIPP.

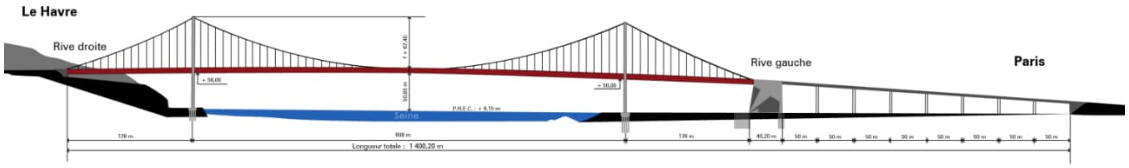


Figure 1 - Ouvrages de Tancarville - Coupe longitudinale schématique

Le tablier est continu avec un point fixe au niveau de la culée en rive gauche et un joint de dilatation en rive droite.

Le tracé de l'ouvrage est rectiligne en plan. En élévation, ce tracé est composé de 3 arcs de cercle.

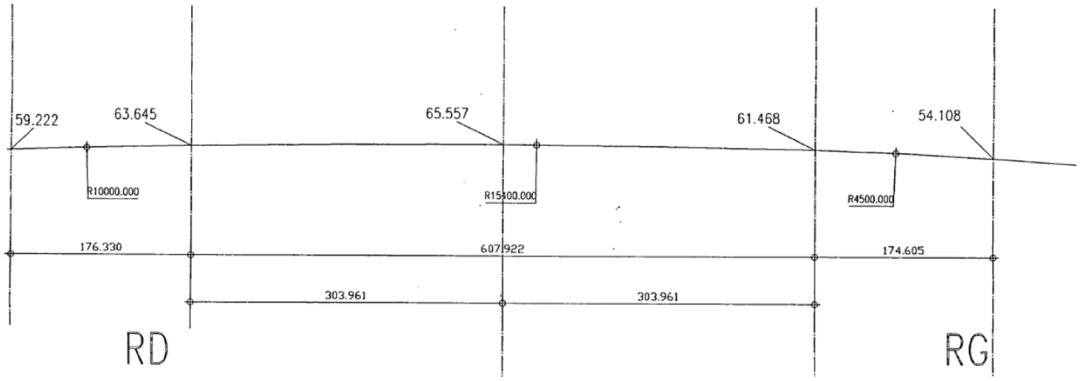


Figure 2 - Elévation du profil de l'ouvrage

La largeur totale du tablier, hors-tout, est de 16,600 m. Il porte :

- 2 x 2 voies sans séparateur central soit une chaussée de 12,500 m,
- 2 trottoirs de 1,375 m, de part et d'autre de la chaussée.

La chaussée présente un profil transversal en toit.

La structure du tablier est constituée de deux poutres latérales triangulées type Warren de 6 m de hauteur et distantes d'environ 16 m entre axes. Elles sont reliées dans leur partie supérieure par la dalle de chaussée de type Robinson (tôle acier de 10 mm + dalle en béton armé de 9,5 cm), avec des pièces de pont à âme pleine, de 1,6 m de hauteur, réparties tous les 10 m environ et portant 7 longerons support de chaussée. En partie inférieure, les deux poutres sont reliées par un contreventement en treillis de type croix de Saint-André.

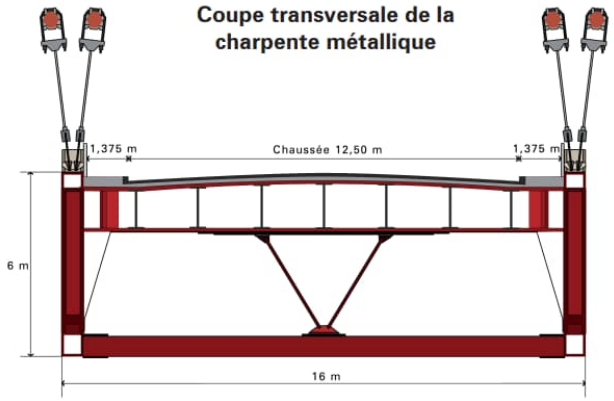


Figure 3 - Coupe transversale courante schématique

1.2.1.2. Description des parties à traiter

La charpente de l'ouvrage est constituée de sections diverses reconstituées à partir de plats et de sections laminées rivetées entre elles. Cette structure est aujourd'hui dans un bon état général, mais des défauts locaux d'assemblages ont été constatés.

Les zones qui devront faire l'objet de travaux de charpente métallique sont notamment les éléments de charpente métallique dont la section reconstituée par rivetage présente des défaillances (disjonction de tôles, boulons ou rivets manquants ou défectueux, etc.).

La structure des trois passerelles de visite situées en sous-face, plus récentes que le reste de l'ouvrage, et constituées de tubes soudés, présente également des pertes de sections localement importantes du fait de la corrosion. Les éléments touchés devront être remplacés et assemblés par soudures.

Les garde-corps sur le tablier, composés d'éléments soudés, pourront aussi ponctuellement être renforcés ou remplacés.

Des renforcements des butées au vent au droit d'un pylône et d'une culée sont également prévus en vue des travaux de remise en peinture. Ces renforcements demandent de mettre en place des éléments de charpente neufs boulonnés sur les entretoises d'appui existantes.

1.2.1.2.1.1 Section courante

Le tablier est composé de deux poutres latérales de type Warren, dites poutres de rigidité.

Les poutres sont elles-mêmes composées de :

- Membrures inférieures et supérieures en caisson ouvert sur la face inférieure,
- Diagonales en double C reliés par des plaques,
- Montants verticaux en I.

Les différents éléments des poutres sont reliés entre eux grâce à des goussets plaqués.

Transversalement, les poutres sont reliées par :

- Des croix de Saint-André en fibre inférieure. Ces croix sont elles-mêmes composées de doubles C reliés par des plaques et les 4 bras des croix sont joints par des goussets plaqués. Ces goussets sont soutenus par 2 diagonales dans le plan des pièces de pont,
- Des pièces de pont en I de hauteur variable supportées sur les montants des poutres treillis renforcés par des jarrets.

La chaussée est supportée par une dalle Robinson composée d'une tôle et d'une dalle en béton armé. Cette dalle est supportée par les pièces de pont et 7 longerons de hauteur variable.

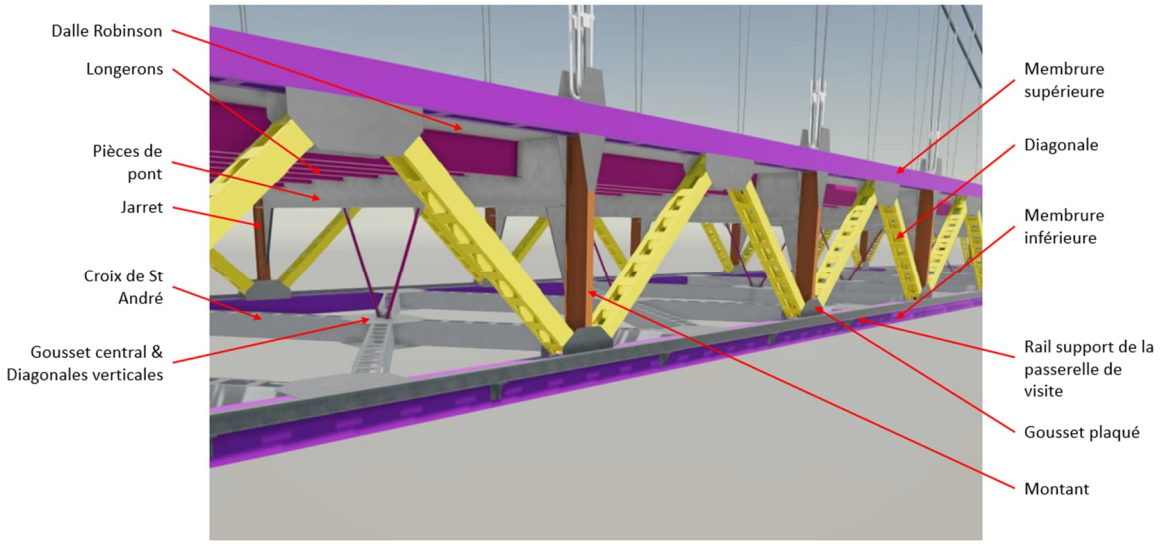


Figure 4 - Repérage des éléments constitutifs du tablier

Au droit du nœud central de chaque croix de Saint André, une paire de suspente « en V » relie le contreventement horizontal à la pièce de pont située au-dessus.

1.2.1.2.1.2 Section sur pile

Les entretoises sur piles sont composées de 2 diagonales permettant de ramener les efforts horizontaux vers la butée centrale au vent et de deux bielles verticales permettant de transférer les efforts verticaux sur la pile.

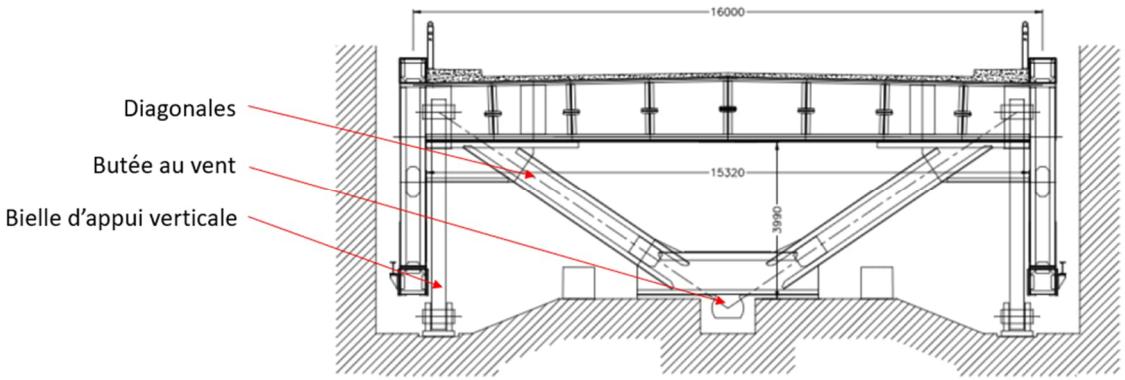


Figure 5 - Entretoise sur pile

La butée centrale est une butée transversale au droit du pylône en rive gauche.

1.2.1.2.1.3 Sections aux alentours de la mi-travée

De part et d'autre de la mi-travée, l'ouvrage est muni de deux entretoises pleines constituées de tôles en acier rivetées d'épaisseur 15 mm.

1.2.1.2.2. Section sur culée

Les entretoises sur culées sont composées d'un caisson en acier. Le caisson est accessible par des trous d'homme circulaires.

Au niveau de la culée rive droite, il y a une butée au vent en partie centrale.

Au niveau de la culée rive gauche, il y a une butée au vent centrale et deux ancrages longitudinaux du tablier.

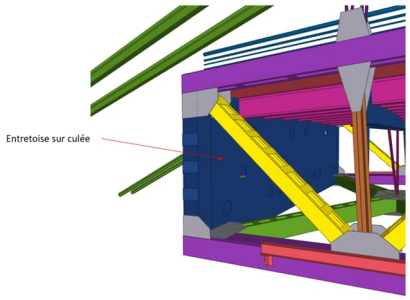


Figure 6 - Repérage de l'entretoise sur culée



Figure 7 – Butée transversale en rive droite



Figure 8 – Ancrage longitudinal en rive gauche

La butée centrale est une butée transversale au droit de la culée en rive gauche.

1.2.1.2.3. Suspentes

La suspension a été remplacée en 1997 et est maintenant composée de 2 x 2 câbles porteurs.

Le tablier est suspendu via des suspentes également espacées de 10,6 m environ, au droit des montants des treillis des poutres de rigidité.

Les nappes des câbles de suspension étant doublées, les suspentes le sont aussi et placées transversalement en zone courante et longitudinalement au centre de la travée principale.

Les suspentes sont attachées aux câbles par des étriers et des colliers.

En partie inférieure, les suspentes sont fixées au tablier avec des étriers, des pièces d'enroulement permettant des déviations angulaires selon 2 plans.

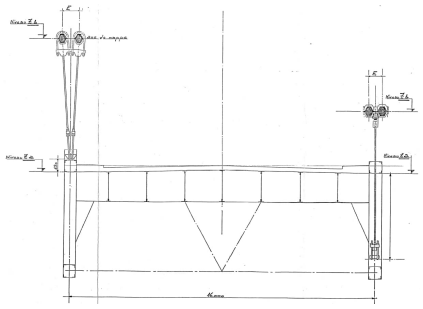


Figure 9 - Coupe type sur la suspension - En zone courante à fauche, à mi travée à droite

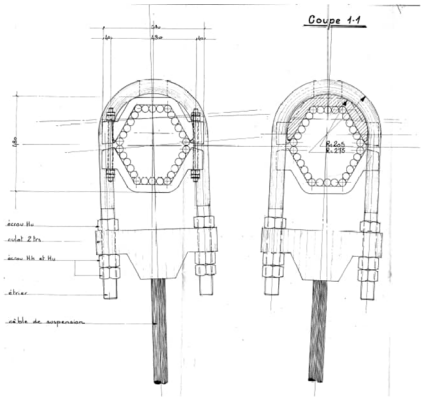


Figure 10 - Attache des suspentes en partie haute

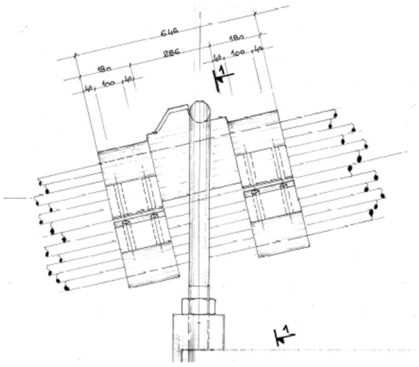


Figure 11 - Attache des suspentes en partie haute

1.2.1.2.4. Garde-corps

Les garde-corps métalliques sont positionnés sur le trottoir accolé à la membrure supérieure des poutres treillis.

Ils sont composés de montants régulièrement espacés en I, de 4 lisses horizontales entretoisées et d'une main courante en tubes creux circulaires. Leur hauteur est d'environ 1,20 m.



Figure 12 - Vue des garde-corps



Figure 13 - Construction des garde-corps

1.2.1.2.5. Passerelles de visite

L'ouvrage comporte une passerelle de visite métallique par travée, soient trois passerelles au total. D'une largeur de 21,2 m par 5 m, leur structure porteuse est composée de poutres treillis constituées de tubes creux soudés et d'un platelage raidi.

Les passerelles sont suspendues à des rails (IAP 300) positionnés sur les côtés extérieurs des 2 membrures inférieures des poutres de rigidité du tablier. Elles sont mobiles.

Leur structure a été recalculée en 2015.

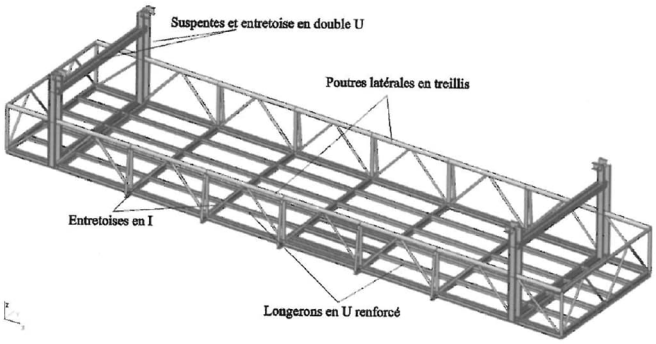


Figure 14 - Vue isométrique d'une passerelle de visite

1.2.1.2.6. Eléments non-compris dans les travaux

Les tuyauteries et réseaux circulant entre les poutres, dans le tablier y compris les systèmes de fixation ne sont pas à traiter au cours du présent projet.

1.2.2 Diagnostic métallurgique

Selon les différentes notes, les aciers du tablier sont les suivants :

- Pour la suspension :

Les câbles porteurs sont composés de 2 nappes. Chaque nappe est constituée de 2 x 90 câbles. Chaque câble est composé de 37 fils.

- Diamètre des fils : 5.54 mm (hors galvanisation),
- Section d'un câble : 892 mm² (hors galvanisation),
- Masse linéique d'un câble : 7.54 kg/ml (y compris galvanisation),
- La contrainte à rupture des câbles de suspension est f_{GUTS} = 1 660 MPa,
- Section d'une nappe : S = 2 x 90 x 892 = 160 560 mm²,
- Module d'élasticité de calcul : E = 170 000 MPa,
- Masse volumique : ρ = 7.54 kg/ml / 892 mm² = 8.453 t/m^3.

- Pour les suspentes :

  Chaque suspente est constituée de deux câbles identiques. Les caractéristiques d'un câble sont les suivantes :

  - Section d'un câble : 2 133 mm²,
  - Masse linéique d'un câble : 18 kg/ml,
  - Section d'une suspente : S = 2 x 2 133 = 4 266 mm²,
  - Module d'élasticité de calcul : E = 155 000 MPa,
  - Masse volumique : ρ = 18 kg/ml / 2 133 mm² = 8.439 t/m^3,
  - La contrainte à rupture des suspentes est f_{GUTS} = 1 660 MPa.

- Pour le tablier :

  Les éléments métalliques des poutres de rigidité sont en acier A 42, sauf la membrure inférieure qui est en acier A 55. Les éléments métalliques des poutres de rigidité ont les caractéristiques suivantes :

  - Module d'élasticité de calcul : E = 210 000 MPa,
  - Masse volumique : ρ = 7,850 t/m^3.

  On suppose que les éléments des garde-corps sont en acier A42.

- Pour les fixations inférieures des suspentes :

  Selon les plans, les pièces d'enroulement sont en acier moulé G20Mn6N et les plots de centrage et les étriers en acier S355J0.

- Pour les passerelles de visite :

  - L'acier est de l'acier Thomas équivalent à un S235 actuel. Le rail est un IAP 300 en A42 équivalent à un acier S235.

1.3 TRAVAUX PREVUS

Le marché de travaux concerne les travaux de rénovation de la peinture anticorrosion du tablier du pont de Tancarville.

Les travaux comprennent :

- Le décapage complet de la structure du tablier et la nouvelle protection anticorrosion,
- Le décapage complet des garde-corps et la nouvelle protection anticorrosion,
- Le décapage complet des pièces de fixation des suspentes basses jusqu'au culot de la suspente inclus et la nouvelle protection anticorrosion,
- Pour toutes les zones, le meulage éventuel des arêtes vives et la réalisation d'un masticage des entrefers,
- La mise en place de butées au vent provisoires, au droit du pylône et de la culée en rive gauche. Les butées supplémentaires sont assemblées sur les charpentes existantes,
- Les éventuels travaux de réparation de charpente métallique dont le remplacement de rivets voire de tôles ou d'éléments laminés si leur état le rend nécessaire ainsi que le remplacement à l'identique d'une partie des tubes soudés corrodés composant la structure des passerelles de visite et éventuellement de garde-corps,
- Le renforcement des butées transversales au vent au droit du pylône et de la culée en rive gauche. Il s'agit de mettre en place des butées supplémentaires assemblées sur les charpentes existantes.

L'ensemble des moyens d'accès, plateformes de travail et ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation des travaux est compris dans le marché.

L'intervention sur les passerelles de visite pourra être réalisée, selon les méthodes de l'Entreprise en charge des travaux, aussi bien sur site qu'en atelier. Les mentions de travaux en atelier faites dans ce document sont donc conditionnées au recours à une telle méthode par l'Entreprise. En cas de travaux en atelier, on supposera que les travaux sont réalisés à proximité de l'ouvrage, dans un atelier forain.

La fabrication des butées transversales et des éventuels éléments de garde-corps est réalisée dans un atelier situé en France. Le lieu exact sera communiqué au démarrage de la prestation.

L'ensemble des travaux est réalisé en présence de plomb et d'amiante dans les revêtements existants.

Les travaux doivent être réalisés dans un délai restreint ce qui nécessite de mettre en place plusieurs zones de travaux en simultané et de travailler en horaires étendus. Les plateformes de travail doivent être réparties sur l'ensemble de la longueur de l'ouvrage pour garantir la stabilité du pont.

La structure même de l'ouvrage impose des travaux dans des zones exiguës comme l'intérieur des caissons qui forment les entretoises sur culées et les sections reconstituées qui forment les diagonales, montants et membrures des treillis verticaux et horizontaux.

Pour réaliser les travaux, la mise en place de structures provisoires (moyens d'accès, plateformes…) spécifiquement conçues est essentielle. Le déplacement peut se faire via les rails existants et supportant aujourd'hui les passerelles d'entretien ou par le montage successif des zones de travail.

2. CONSISTANCE DE LA MISSION

La mission se déroule sur site pour les contrôles de pollution en fibres d'amiante et en plomb.

La mission comprend :

- La mise à disposition d'un personnel qualifié pour exécuter les contrôles extérieurs,
- L'établissement de la stratégie d'échantillonnage selon la norme NF EN ISO 16000-7 et son guide d'application FD X 46-033
- Le prélèvement d'air en vue des mesures d'empoussièrement en fibres d'amiante, à point fixe selon NF X 43-050,
- Les mesures d'empoussièrement,
- Les tests lingettes sur site,
- Le dosage des poussières de plomb selon les prescriptions de la norme NF X46-032,
- La présence lors des libérations de zones,
- Le recherche de plomb dans des lots d'écailles de peinture, en cas de doute sur la pollution du revêtement neuf,
- Le recherche d'amiante sur un lot d'écailles de peinture, en cas de doute sur la pollution du revêtement neuf,
- La production d'un rapport d'essais à chaque analyse,
- La production d'un rapport final à l'issue de la mission,
- La supervision de l'affaire par un Ingénieur Responsable de l'ensemble des contrôles et du système qualité du Titulaire,
- L'expertise en cas de problèmes majeurs.

L'attention du titulaire est attirée sur la présence d'amiante et de plomb dans les fonds anciens des peintures. Toutes les opérations en objet de la présente mission sur site devront se dérouler dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité en vigueur.

La surface totale à peindre est de l'ordre de 112 000 m². A chaque rotation, un atelier de décapage et mise en peinture permet de traiter 2500 m² environ. Le volume d'air traité par atelier est d'environ 5000 m^3.

3. COORDINATION DES TRAVAUX

Le titulaire apporte au maître d'œuvre les éléments techniques d'appréciation lui permettant de faire des choix et d'examiner la recevabilité des méthodes, des procédés mis en œuvre et des matériaux vis-à-vis des textes réglementaires, des règles de l'art et du marché de travaux liant le maître d'ouvrage et les entreprises en charge de la réalisation des travaux dont le contrôle extérieur fait l'objet du présent marché.

Il ne donne aucun ordre ni aucune information à l'entreprise sauf dans des cas exceptionnels explicitement définis par le maître d'œuvre. Il agira alors en lieu et place de ce dernier tout en lui rendant compte a posteriori des décisions qu'il aura été amené à prendre.

Le maître d'œuvre informe le titulaire des suites qu'il a réservées aux diverses informations techniques que lui aura fourni ce dernier, et d'une façon générale le tiendra au courant de la marche du chantier.

Le maître d'œuvre facilite l'intervention du titulaire auprès des entreprises chaque fois que cela est nécessaire.

3.1 CONDITIONS PARTICULIERES

Le titulaire désigne un ingénieur d'affaire qui est l'interlocuteur unique du maître d'œuvre et dont le rôle est :

- D'assurer le suivi administratif de l'affaire et notamment d'établir les projets de décompte,
- D'assister les techniciens mis à disposition auprès du maître d'œuvre,
- De veiller à la bonne coordination des différents intervenants du titulaire et à la répartition de tâches en fonction des compétences,
- D'organiser et superviser les interventions sur le site,
- D'examiner le bilan des prélèvements et essais du titulaire, avec notamment une synthèse de la qualité des opérations de contrôle,
- De valider les procès-verbaux d'essais,
- D'alerter le maître d'œuvre lorsque des anomalies sont constatées,
- D'assurer la production du dossier de synthèse et la fourniture du dossier de récolement,

L'expérience de cet ingénieur sera au minimum de dix (10) ans dans des travaux de même nature que ceux faisant l'objet de la présente mission.

Il devra avoir une expérience significative dans le domaine des ouvrages d'art métalliques ou mixtes.

3.2 COMMUNICATION DES RESULTATS

Chaque intervention du titulaire, sollicitée par le maître d'œuvre, fait l'objet d'un rapport flash, rédigé en réunion de débriefing à l'issue de l'intervention, puis d'un rapport ou procès-verbal d'essais explicitant les résultats et observations.

Ces documents seront remis au maître d'œuvre de la façon suivante :

- **Intervention de spécialistes ou techniciens :**
  - Prélèvement sur site.
- **Procès-verbal d'essais de convenance :**
  - Essai de laboratoire,
  - Rapport d'essai au plus tard 48 heures après la réalisation de l'essai.
- **Dossier de synthèse :**

- Un rapport de synthèse sur les contrôles effectués, les incidents... sera transmis au maître d'œuvre au plus tard un (1) mois après la fin de la mission.

4. PERSONNEL, MATERIEL & REALISATION DES ESSAIS

4.1 MISE A DISPOSITION DE PERSONNEL

Dans le cadre de la mission objet du présent marché, le Titulaire met à disposition pour l'exécution du marché le personnel qualifié suivant :

- Un ingénieur de qualification EWE européen en soudage ou équivalent, agréé par le maître d'œuvre, de plus de 10 ans d'expérience dans le domaine des ouvrages d'art.

La modification de l'organisation ci-dessus par le titulaire devra être présentée au maître d'œuvre et avoir reçu son accord.

Le Titulaire doit justifier dans son effectif au minimum 2 personnes ayant la qualification exigée pour permettre le remplacement en cas d'absence.

Compte tenu de la présence de plomb et d'amiante dans les revêtements existants, les opérateurs intervenant sur place doivent disposer d'une habilitation justifiant leur formation à la sécurité des travailleurs susceptibles d'être exposés à des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR), conformément à l'article R4412-87 du Code du travail, et d'une habilitation justifiant leur formation opérateur de chantier en sous-section 4, conformément à l'arrêté du 23 février 2012.

Le Titulaire doit produire sa propre analyse de risques, transcrite dans le document unique (DUERP).

4.2 MISE A DISPOSITION DU MATERIEL

Le titulaire devra pourvoir aux déplacements de son personnel ainsi qu'aux fournitures nécessaires à leur sécurité :

- Equipement général de chantier (casques, chaussures de sécurité, bottes, baudrier...)
- Equipement de sécurité spécialisé (harnais, protection contre les rayonnements, équipements anti-poussières...)
- Equipements spécifiques vis-à-vis du matériel utilisé,
- Equipement de communication (téléphone mobile...),
- Véhicule et frais de fonctionnement.

L'attention est portée sur le fait que les couches de peintures primaires sont appliquées en atmosphère confinée après le décapage de peintures amiantées et plombées. Les équipements de protection individuels réglementaires pour se rendre dans la zone de travaux sont à la charge du titulaire.

4.3 ETENDUE DES CONTROLES

La mission consiste à réaliser des mesures de pollution avant restitution, sur sollicitation du maître d'œuvre et en appui de la mission de l'AMO amiante, telles que décrites au chapitre 2. Il s'agit de quantifier les éventuelles pollutions résiduelles en surface.

Les contrôles ne se substituent pas aux contrôles de l'entreprise. Ils sont non exhaustifs.

En cas de doute sur la pollution dans le revêtement anticorrosion, la mission consiste en la recherche d'amiante et de plomb dans les écailles de peinture.

Dans les deux cas, le diagnostiqueur prépare une stratégie d'échantillonnage et la soumet à l'AMO amiante.

Tous les essais sont sanctionnés par un rapport d'essai.