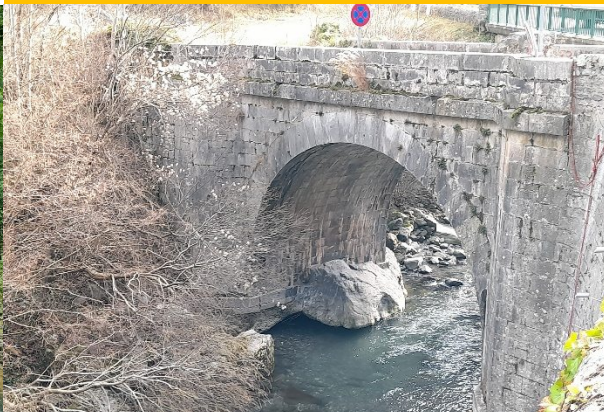




## DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

# Continuité écologique en Haute Vallée d'Aspe

Dossier de Consultation des Entreprises  
Cahier des Charges Techniques Particulières (CCTP)

Indice B  
Mars 2026

Direction Interdépartementale des Routes Atlantique



# **SOMMAIRE**

## **Chapitre 1. DISPOSITIONS GENERALES**

|                                                                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| Article 1.1. PREAMBULE.....                                                     |  |
| Article 1.2. OBJET DU MARCHE.....                                               |  |
| Article 1.3. DONNEES GENERALES.....                                             |  |
| Article 1.4. DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES générales DES OUVRAGES..... |  |
| Article 1.5. DETAILS DE REALISATION.....                                        |  |
| Article 1.6. PROBLEMATIQUES LIEES AUX COURS D'EAU.....                          |  |
| Article 1.7. MODE DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES.....                             |  |
| Article 1.8. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER.....                |  |

## **Chapitre 2. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER**

|                                                                            |  |
|----------------------------------------------------------------------------|--|
| Article 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES.....                               |  |
| Article 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....                     |  |
| Article 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....                        |  |
| Article 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE.....                       |  |
| Article 2.5. PLAN QUALITE - GENERALITES.....                               |  |
| Article 2.6. NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER.....                 |  |
| Article 2.7. PROCEDURES D'EXECUTION.....                                   |  |
| Article 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT.....                       |  |
| Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION.....                           |  |
| Article 2.10. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION.....                        |  |
| Article 2.11. ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES.....                        |  |
| Article 2.12. BASES DES ETUDES D'EXECUTION.....                            |  |
| Article 2.13. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL.....           |  |
| Article 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS.....                               |  |
| Article 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS.....                                  |  |
| Article 2.16. JUSTIFICATION DES STRUCTURES.....                            |  |
| Article 2.17. JUSTIFICATIONS RELATIVES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES..... |  |
| Article 2.18. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES.....                           |  |

## **Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX**

|                                          |  |
|------------------------------------------|--|
| Article 3.1. GENERALITES.....            |  |
| Article 3.2. DECHETS.....                |  |
| Article 3.3. REPERES DE NIVELLEMENT..... |  |

|                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Article 3.4. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES..... |  |
| Article 3.5. OSSATURE METALLIQUE.....                                                        |  |
| Article 3.6. PLATELAGE BOIS.....                                                             |  |
| Article 3.7. ENROCHEMENTS.....                                                               |  |

## **Chapitre 4. EXECUTION DES TRAVAUX**

---

|                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| Article 4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES.....                                           |  |
| Article 4.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES..... |  |
| Article 4.3. DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE.....                      |  |
| Article 4.4. EXECUTION DES CHARPENTES METALLIQUES.....                            |  |
| Article 4.5. MONTAGE DES CHARPENTES METALLIQUES.....                              |  |
| Article 4.6. PROTECTION ANTICORROSION.....                                        |  |
| Article 4.7. MISE EN ŒUVRE DES PIECES DE BOIS ET DU PLATELAGE.....                |  |
| Article 4.8. ENROCHEMENT.....                                                     |  |
| Article 4.9. TOLERANCES GEOMETRIQUES DES OUVRAGES FINIS.....                      |  |
| Article 4.10. REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....                    |  |

# CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GENERALES

## **ARTICLE 1.1. PREAMBULE**

Le présent CCTP suppose l'utilisation des fascicules du CCTG en vigueur.

Les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc. sont les principaux documents que doit respecter l'entrepreneur pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe...

Le présent CCTP est complété par les plans marchés.

Pour rappel et en application des dispositions contractuelles, les prix sont réputés comprendre tous les frais et aléas liés aux crises sanitaires dont notamment des potentielles tensions sur les marchés des matières premières.

L'entrepreneur est supposé avoir pris connaissance par une visite des sites de l'ensemble des contraintes liées au présent marché (environnement, accès, exploitation, ...).

Aucune réclamation ne pourra être faite en cas de découverte de contraintes supplémentaires visibles sur site mais non explicitées dans les pièces du marché.

## **ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ**

Les travaux faisant l'objet du présent marché concernent la réflexion d'aménagement des ponts singuliers sur la RN134 par une amélioration de la transparence écologique de ces infrastructures dans des zones sensibles en haute-vallée d'Aspe (64 – Pyrénées-Atlantiques).

Le présent marché a pour objet la réalisation d'aménagements de transparence écologique sur quatre ouvrages d'art (le pont BAYAUD, le pont d'URDOS, le pont sur le LARRY et le pont d'ARNOUSSE). Ces interventions visent à rétablir les continuités biologiques en tenant compte des enjeux écologiques spécifiques à chaque site.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour éviter et réduire les impacts sur la faune, la flore et les milieux aquatiques durant toute la phase de travaux.

Les ouvrages concernés par le présent marchés sont :

- Le pont BAYAUD situé au PR 78+420 (Commune d'Aspe-Arros) : deux travées constituées de poutres en béton armé, reposant sur une pile centrale et deux culées en béton.
- Le pont d'URDOS situé au PR 107+500 (Commune de Borce). Cette zone concerne deux ouvrages comprenant le pont supportant la RN134 et un pont en arche supportant l'ancien tracé.  
L'ouvrage de la RN dispose de banquettes basses dont la continuité avec les berges naturelles et l'ouvrage aval est actuellement rompue ou inadaptée (pentes variables, submersible).
- Le pont sur le LARRY situé au PR 110+320 (Commune de Borce) : Pont cadre en béton respectant le lit naturel, présentant une continuité écologique partielle limitée aux périodes de basses eaux.
- Le pont d'ARNOUSSE PR 112+330 : Ouvrage cadre en béton situé sur l'ancien tracé de la RN, caractérisé par un fond plat et des goussets en pied de piliers.

Le marché traite, en particulier, des prestations de construction de structures métalliques ancrées en encorbellement sous les ouvrages existants pour créer des passages à faune et assurer une continuité écologique.

Le marché comprend notamment :

- Les études et préparations préalables

- Les installations de chantier générales et locales
- Les déposes et reposes de clôtures les cas échéants
- Toutes les opérations de défrichage et d'élagage de la végétation pendant la phase préparatoire des travaux
- La réalisation des chemins d'accès aux ouvrages par les berges
- La réalisation des éléments de structures en atelier
- La réalisation des ancrages et la pose des éléments de structure sous ouvrages
- La pose des éléments de platelage en bois
- La mise en œuvre d'enrochements en raccordement des structures aux berges
- La fourniture et la pose de clôture spécifique petite faune les cas échéants
- Toutes les opérations de terrassements requises pour la réalisation des travaux de modelage du terrain et d'enrochements tels que défini sur les plans DCE
- Toutes les sujétions particulières liées aux problématiques environnementales et à la gestion des eaux pluviales, aussi bien pour les phases provisoires que définitives
- Toutes les sujétions de remise en état et de requalification des cheminements existants aux abords des structures créées

L'attention de l'Entreprise est notamment attirée :

- Sur les fortes contraintes environnementales affectant le projet.
- Sur la nécessité de préserver les infrastructures existantes.

Toute dégradation constatée sur site sera réparée aux frais de l'Entreprise.

## **ARTICLE 1.3. DONNEES GENERALES**

### **1.3.1. Planimétrie et altimétrie**

(Décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, Arrêté du 5 mars 2019 portant application du décret n°2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié)

#### **1.3.1.1. Planimétrie**

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93-CC43 (zone 2).

#### **1.3.1.2. Altimétrie**

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (IGN69) de la France métropolitaine à l'exclusion de la Corse et toutes les attitudes sont exprimées en mètres.

### **1.3.2. Données géotechniques**

(art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Les ouvrages permettant d'assurer la continuité écologique sur les différents ouvrages considérés ont été conçus de sorte à éviter les interventions dans le cours d'eau et ne nécessitent pas de fondations.

Ainsi, aucun programme géotechnique n'est jugé nécessaire dans le cadre du présent marché.

### **1.3.3. Réseaux de concessionnaires**

Les plans de projet ne mentionnent l'existence d'aucun réseau technique sur l'emprise directe du pont d'Urdsos, du pont sur le Larry et pont d'Arnousse. Pour ces trois sites, aucune contrainte liée aux réseaux concessionnaires ou communaux n'est à signaler.

Concernant le pont Bayaud, les réponses aux Déclarations de Projet (DT) signalent la présence sensible de lignes électriques et de l'éclairage public basse tension appartenant à la Mairie d'Asasp-Arros et à Enedis. Le projet n'impactant pas les tabliers d'ouvrages, les réseaux existants ne sont pas impactés par les travaux. L'Entrepreneur devra cependant prendre toutes les précautions d'usage lors des interventions.

### **1.3.4. Contexte climatique et environnemental**

#### **1.3.4.1. Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques**

(fasc. 56 du CCTG, norme NF EN ISO 12944-2)

Les ouvrages sont situés en atmosphère non tropicale au sens du fascicule 56 du CCTG.

La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, des parties métalliques aériennes des ouvrages, telle que définie par la norme NF EN ISO 12944-2, est la classe C4.

Les structures ne prévoient aucune partie métallique submersible.

#### **1.3.4.2. Contexte sismique**

Les ouvrages sont classés en catégorie d'importance I et se situent dans une zone de sismicité 4 (aléa moyen), conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal".

Dans ce contexte, les effets du séisme dans le dimensionnement des ouvrages ne seront pas pris en compte.

#### **1.3.4.3. Enjeux environnementaux**

La préservation de la biodiversité sur le Gave d'Aspe constitue une priorité majeure du projet.

L'entrepreneur devra se conformer strictement au calendrier d'intervention afin d'éviter les périodes de vulnérabilité biologique, notamment pour les chiroptères (évitement de mai à août) et les oiseaux nicheurs tels que le Cincle plongeur et la Bergeronnette des ruisseaux.

Une vigilance particulière est requise pour le Vautour Percnoptère, certains ouvrages (Urdos et Arnousse) étant situés en Zones de Sensibilité Majeure (ZSM). Les travaux sur ces deux ouvrages devront impérativement éviter la période du 1er mars au 15 septembre.

De même, l'enjeu concernant le Desman des Pyrénées impose une phase de travaux en septembre ou octobre, principalement pour les interventions en pied de berge (Bayaud, Urdos), sous réserve d'une validation immédiate pré-travaux par le référent du PNP.

Concernant la flore, la présence de l'espèce protégée *Erodium Manescavii* sur le site d'Urdos nécessite une attention particulière. Après inventaire complémentaire à l'été 2025, l'entreprise devra procéder à une mise en protection stricte (balisage ou barriérage) des zones de passage ou de stockage pour garantir l'évitement total de cette espèce.

Les mesures de précautions habituelles pour les reptiles et amphibiens seront maintenues par l'usage exclusif d'accès à pied et l'interdiction d'engins motorisés sur les milieux naturels identifiés.

En phase de chantier, l'entrepreneur est tenu d'appliquer les mesures d'évitement et de protection prévues, incluant la pose systématique de barrières pour la petite faune. L'ensemble des opérations sera soumis au contrôle d'un écologue et, pour le Desman, à l'appui spécifique du Parc National des Pyrénées. Toute découverte d'un enjeu nouveau lors de la phase de préparation devra être signalée sans délai pour adaptation des mesures de gestion.

### **1.3.5. Durées de vie, de service et d'utilisation de projet**

Les durées de vie, de service et d'utilisation de projet des ouvrages sont fixées à cinquante ans.

## **ARTICLE 1.4. DONNEES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES GÉNÉRALES DES OUVRAGES**

Les profils des ouvrages sont représentés sur les plans marché.

Les données géométriques et fonctionnelles sont définies dans les plans joints au présent CCTP.

Seules les principales caractéristiques sont rappelées ci-après.

Le principe de solution définie permet de limiter l'impact environnemental et les contraintes d'accès, elle consiste en la pose de banquettes en encorbellement légères.

Ces banquettes, d'une largeur de 0,50 m ou de 1,00 m, seront installées sur toute la longueur des culées et prolongées sur les murs en retour pour assurer la jonction avec les berges.

Au besoin, sur certains ouvrages, des enrochements complémentaires seront mis en œuvre pour faciliter cette liaison.

Selon les prescriptions des services instructeurs de l'état, il faut veiller durant la phase travaux, à ce que les pentes réalisées en enrochement soient douces et qu'elles ne possèdent pas trop de trous afin que la petite faune puisse circuler entre les encorbellements et les berges de façon aisée. Pour cela, les enrochements qui font la liaison avec les berges ne seront pas trop volumineux, qu'ils soient mis en œuvre sur un filtre anti contaminant et un géotextile drainant et éventuellement bétonnés pour assurer leur stabilité.

L'entreprise et son bureau d'étude pourront se référer au manuel "Rock Manuel" ou à tout autre document équivalent.

L'implantation altimétrique conformément aux plans DCE, situe le dispositif hors d'eau pour une crue décennale (Q10), suivant des préconisations environnementales.

Le dispositif est composé des éléments suivants :

- Platelage : En pin traité autoclave classe 4 ou, sur variante proposée par l'Entrepreneur, en matériau polymère pérenne.  
Le platelage doit supporter une charge d'exploitation minimale de 250 kg/m².
- Longerons bois : Fixés sur la structure métallique par cornières de liaison.
- Structure porteuse métallique :
  - o Deux longerons en UPE 100 (longueur maximale 2,50 m).
  - o Consoles en IPE 80 (pour banquette de 0,50 m) ou IPE 100 (pour banquette de 1,00 m).
- Fixations et ancrages : Liaison longerons/consoles par boulonnage.
  - o Consoles soudées sur platines acier.
  - o Ancrage par tiges filetées et scellement chimique : profondeur minimale de 350 mm dans le béton et 400 mm dans la maçonnerie.
  - o Un mortier de calage sans retrait sera interposé entre les platines et le support pour assurer la planéité et prévenir la stagnation d'eau.

L'entraxe maximal entre consoles est fixé à 2,50 m pour limiter le poids des colis à 25 kg, permettant une pose manuelle.

L'Entrepreneur est autorisé à proposer une variante augmentant l'entraxe des consoles, sous réserve de fournir les notes de calculs justificatives et de respecter les limites de charge manuable.

Le platelage devra présenter une garantie d'usage de l'ordre de 15 ans.

## **ARTICLE 1.5. DETAILS DE REALISATION**

Les ouvrages sont définis par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui lui sont joints.

### **1.5.1. Pont Bayaud**

L'opération sur le pont Bayaud prévoit la création d'un passage en encorbellement d'une largeur de 1,00 m sur la rive gauche de l'ouvrage.

Le platelage sera calé à l'altimétrie de 278,45 m NGF en amont et en aval. La structure porteuse sera constituée de consoles en profilés IPE 100 (poids unitaire d'environ 8 kg) et de 28 ml de longerons (éléments de 2,5 m pesant 24,6 kg), pour une surface totale de platelage de 15 m<sup>2</sup>.

Le raccordement entre l'ouvrage et les berges sera assuré par la mise en œuvre de 12 m<sup>3</sup> d'enrochements. Ces derniers ont une fonction strictement environnementale de jonction pour la petite faune et ne possèdent aucun rôle de maintien structurel de l'ouvrage ou des berges. Positionnés dans l'axe des banquettes béton existantes, ils n'influenceront pas sur l'écoulement hydraulique. Leur pose, avec une granulométrie adaptée à la stabilité du site, s'effectuera manuellement ou via un grappin depuis le tablier pour éviter tout impact sur le cours d'eau.

Afin de sécuriser les abords de la RN 134 et d'orienter la faune, des clôtures spécifiques seront installées. Celles-ci seront composées d'un grillage de 1,00 m de haut avec des mailles de 4 cm x 4 cm. Pour garantir l'étanchéité du dispositif vis-à-vis de la petite faune, le grillage devra être systématiquement enterré de 20 cm dans le sol, empêchant tout passage par soulèvement ou terrassement sous la clôture.

L'ensemble des travaux de forage et de scellement des consoles devra faire l'objet d'une attention particulière concernant la protection du milieu aquatique. L'entrepreneur devra mettre en place des dispositifs de récupération des poussières et débris de forage afin d'éviter toute augmentation de la turbidité de la rivière située à l'aplomb de la zone d'intervention.

### **1.5.2. Pont d'Urdos**

L'aménagement du pont d'Urdos, composé de l'ancien ouvrage et du nouveau supportant la RN134, repose également sur une solution mixte combinant encorbellement et enrochements.

L'objectif est de prolonger les banquettes existantes pour assurer une fonctionnalité de passage pour la faune, y compris lors d'un épisode de crue biennale (Q2). À cet effet, les banquettes en béton situées au niveau des culées de l'ouvrage récent seront maintenues et intégrées au nouveau dispositif.

La structure en encorbellement, d'une largeur de 0,50 m, sera installée au niveau de l'ancien ouvrage. Le platelage sera calé à une altimétrie constante de 691,33 m NGF sur les deux rives (gauche et droite), tant en amont qu'en aval. La charpente métallique sera constituée de consoles en profilés IPE 80 (environ 3 kg/unité) et de 47 ml de longerons (24,6 kg par élément de 2,5 m), offrant une surface de passage totale de 13 m<sup>2</sup>.

La continuité avec le terrain naturel sera réalisée par la mise en œuvre de 21 m<sup>3</sup> d'enrochements. Ces derniers, dépourvus de rôle structurel ou de maintien des berges, servent exclusivement de jonction faunistique. Étant positionnés dans l'axe des banquettes et des éléments rocheux existants, ils ne modifieront pas les conditions d'écoulement hydraulique. L'entrepreneur devra veiller à utiliser une granulométrie garantissant une stabilité intrinsèque des blocs.

Pour limiter l'impact sur le milieu aquatique, la pose des enrochements s'effectuera manuellement ou à l'aide d'un grappin. Les engins de manutention devront impérativement rester stationnés sur les ouvrages ou sur les zones de parking attenantes, sans aucune circulation dans le lit du cours d'eau.

### **1.5.3. Pont sur le Larry**

Le projet prévoit la mise en place d'un passage en encorbellement d'une largeur de 0,50 m sur les deux rives de l'ouvrage.

Afin de respecter la pente naturelle ou les contraintes du site, les altimétries supérieures du platelage sont fixées à 837,22 m NGF en amont et 836,12 m NGF en aval, et ce de manière symétrique pour la rive gauche et la rive droite.

La structure porteuse sera réalisée en charpente métallique légère, comprenant des consoles en profilés IPE 80 (poids unitaire d'environ 3 kg). Ces consoles supporteront un linéaire total de 91 ml de longerons (éléments de 2,5 m pesant 24,6 kg), pour une surface de platelage cumulée de 23 m<sup>2</sup>.

Contrairement aux ouvrages précédents, aucune prestation d'enrochement n'est prévue pour cette structure. Le dispositif repose exclusivement sur la pose de l'encorbellement métallique. L'entrepreneur devra donc s'assurer de la parfaite adéquation entre les extrémités du platelage et le terrain naturel ou les maçonneries existantes pour garantir la continuité du passage.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le grand linéaire de longerons à mettre en œuvre. Les méthodes de manutention et de fixation devront privilégier des moyens légers, adaptés au faible poids unitaire des composants, tout en garantissant la récupération de tous les résidus de forage afin de préserver la qualité du cours d'eau situé à l'aplomb des travaux.

#### **1.5.4. Pont d'Arnousse**

Le projet prévoit l'installation d'un passage en encorbellement d'une largeur de 0,50 m sur les deux rives de l'ouvrage.

Le dispositif présentera une déclivité longitudinale pour s'adapter à la topographie du site, avec des altimétries de platelage fixées à 913,86 m NGF en amont et 910,20 m NGF en aval, de manière identique pour la rive gauche et la rive droite.

La structure métallique sera composée de consoles en profilés IPE 80, choisies pour leur légèreté (environ 3 kg par unité), facilitant la pose manuelle. Ces consoles soutiendront un linéaire total de 170 ml de longerons (éléments de 2,5 m pour 24,6 kg), permettant de constituer une surface de passage totale de 43 m<sup>2</sup>.

Aucun enrochement n'est prévu sur cet ouvrage. La continuité du cheminement faunistique repose intégralement l'encorbellement. L'entrepreneur devra assurer un ajustement précis du platelage aux deux extrémités de l'ouvrage pour permettre l'accès à la structure depuis le terrain naturel.

Compte tenu du linéaire important de cette section (170 ml), l'organisation du chantier devra optimiser la manutention des éléments manutportables. L'entreprise reste tenue de mettre en œuvre des mesures de protection rigoureuses pour empêcher toute chute de matériaux, débris de forage ou produits de scellement dans le milieu récepteur.

#### **1.5.5. Protection contre la corrosion**

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion des structures métalliques et de la boulonnerie sera assurée par la réalisation d'une galvanisation à chaud. Tout point de corrosion détectée devra faire l'objet d'un traitement par galvanisation à froid.

Toutes les surfaces seront protégées et considérées comme des parties vues.

### **ARTICLE 1.6. PROBLEMATIQUES LIEES AUX COURS D'EAU**

De manière générale, le titulaire devra mettre en œuvre tous les moyens et les méthodes de construction en tenant compte de la présence du cours d'eau. En aucun cas celui-ci devra subir de pollution quel qu'elle soit.

Le titulaire prendre toutes les dispositions nécessaires à la protection du cours.

### **ARTICLE 1.7. MODE DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES**

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le caractère très rural du projet et des faibles espaces disponibles et des contraintes de site particulières pour chacun des ouvrages concernés. De plus, il conviendra donc de prendre toutes les dispositions afin de réduire au maximum l'impact sur la circulation (mise en place alternat...) lors de la phase de travaux.

Par ailleurs, il conviendra de mener des concertations avec la maîtrise d'ouvrage et les acteurs locaux (riverains, propriétaires des terrains survolés lors des opérations de grutage notamment) afin de faire valider le calendrier et les méthodes.

Avant réalisation des opérations sensibles, des états des lieux seront réalisés afin de permettre la vérification de l'absence de désordres liés au chantier. Le cas échéant, l'Entreprise devra assumer tous les coûts liés à la remise en état et au dédommagement des dégradations causées et/ou constatées.

#### **1.7.1. Généralités**

La conception du système d'encorbellement privilégie l'utilisation d'éléments exclusivement manutportables afin de pallier les difficultés d'accès et de limiter l'impact sur l'exploitation routière.

Les pièces constitutives présentent des poids unitaires réduits. Cette légèreté anticipe une intervention sous ouvrage en milieu naturel à l'aide d'un outillage léger, sans avoir recours à des engins de levage lourds.

L'ancrage du système ne doit entraîner aucune modification structurelle des culées ;

- L'entrepreneur est tenu de réaliser un repérage préalable des armatures (type Ferroskan) pour les supports en béton armé.
- Pour les culées en maçonnerie, les ancrages devront impérativement être réalisés dans les éléments en pierre et non dans les joints. La longueur des scellements calculée sera majorée de 250cm minimum pour s'assurer d'un ancrage dans le corps de maçonnerie et non seulement dans les pierres de parement.

La pose du platelage s'effectuera de manière alternée par rapport aux consoles pour prévenir tout risque de basculement en phase provisoire.

La méthodologie d'exécution suivra une séquence rigoureuse :

- Forage des supports,
- Nettoyage et scellement chimique des barres d'ancrage,
- Pose et réglage des consoles,
- Application d'un mortier de calage sans retrait,
- Boulonnage des longerons,
- Fixation des chevrons bois et du platelage.

Ce procédé à sec permet de s'affranchir de dispositifs lourds type batardeaux, préservant ainsi le débit et la qualité des cours d'eau.

L'accès aux zones de travaux se fera par les berges via des dispositifs sécurisés (échelles, escaliers, voire cordistes pour les zones abruptes). Il est préconisé l'installation de lignes de vie pour sécuriser la mobilité des compagnons sous l'ouvrage. Une bouée et un cordage seront présent à proximité des zones de travaux en cas de chute dans le cours d'eau.

Les installations de chantier seront constituées de bases vie mobiles, sans raccordement aux réseaux, dimensionnées pour le stockage tampon et les besoins sanitaires du personnel, tout en garantissant l'absence de toute nuisance environnementale.

## **ARTICLE 1.8. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER**

### **1.8.1. Prestations comprises au marché**

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux.

### **1.8.2. Constructions avoisinantes**

Aucun chantier notable n'est identifié à proximité de la zone travaux.

Le caractère rural du site n'empêche pas de prendre en compte en considérations les structures avoisinantes.

Cela implique un certain nombre de contraintes en termes :

- De sécurité,
- De construction existantes (les ouvrages eux-mêmes, bâtiments, mobilier, ...) aux abords immédiats du chantier,
- De constructions qui devront être survolées par la grue lors de la manutention des éléments (structure métallique, enrochements).

Les mobiliers urbains existants seront :

- Repérés au préalable,

- Déposés ou protégés si nécessaire (soumis à validation de la maîtrise d'ouvrage),
- Remplacés, évacués ou remis en place en fonction des échanges avec la maîtrise d'ouvrage.

### **1.8.3. Déchets**

Le titulaire doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

### **1.8.4. Contraintes particulières par ouvrages**

#### **1.8.4.1. Pont Bayaud**

L'intervention sur cet ouvrage est strictement limitée à la rive gauche et repose sur une méthodologie à faible impact environnemental.

L'accès aux berges s'effectue exclusivement à pied, sans recours à des engins motorisés, ce qui permet d'éviter toute opération de déboisement dans la formation boisée de bord de cours d'eau et la pâture mésophile.

L'entrepreneur devra veiller à ce que l'installation des dispositifs d'accès (escalier provisoire ou échelle) et la dépose locale de la clôture ne dégradent pas les habitats naturels en place.

Un point de vigilance majeur concerne la protection de la qualité des eaux. Lors des travaux de scellement des consoles, l'entreprise a l'obligation de mettre en place un dispositif de récupération des débris de forage.

Aucun rejet ne sera toléré dans la rivière afin de prévenir toute turbidité. De même, le calage manuel des enrochements en pied de berge doit se limiter à un remaniement superficiel (stabilisation de blocs ou couche de remblai stabilisatrice) sans aucune circulation d'engin dans le lit mineur.

Sur le plan de la biodiversité, bien qu'aucune espèce sensible ne soit inventoriée sur les zones de stockage, le site présente des enjeux avérés pour le Cincle plongeur, les Chiroptères et le Desman des Pyrénées. Si le calendrier d'intervention permet de réduire les risques d'incidences directes, une vigilance particulière est imposée pour le Desman. La phase de dépôt d'enrochements par camion-grue est soumise à une validation préalable sur site par le référent du Parc National des Pyrénées afin de confirmer l'absence de dérangement de gîtes.

Enfin, l'entrepreneur devra anticiper les contraintes logistiques liées à la RN134. Selon l'hypothèse d'implantation de la base vie retenue, des mesures de sécurité spécifiques (homme-traffic pour la traversée ou alternat ponctuel pour le déchargement) devront être mises en œuvre. L'entreprise devra également s'assurer de respecter scrupuleusement les limites parcellaires pour éviter toute emprise foncière non autorisée.

#### **1.8.4.2. Pont d'Urdos**

L'accès des équipes se fera impérativement par la berge amont en rive gauche depuis la zone de parking, au moyen d'un escalier provisoire sécurisé. Les berges aval de l'ancien ouvrage, jugées trop abruptes, sont strictement interdites d'accès pour les équipes. Le grutage des éléments (consoles et enrochements) sera opéré depuis le parking ou l'ancienne RN134, évitant ainsi tout alternat de circulation sur la route nationale actuelle.

Un point de vigilance critique concerne la protection de la flore patrimoniale. Deux espèces protégées, l'Erodium Manescavii et le Sedum Sediforme, ont été identifiées à proximité immédiate. L'entrepreneur a l'obligation de réaliser (ou faire réaliser) un inventaire de précision juste avant le démarrage des travaux afin de cartographier ces stations. L'évitement de ces zones est obligatoire pour le cheminement du personnel, le stockage du matériel et l'installation de la base vie.

Concernant le milieu aquatique et la faune inféodée, la gestion des débris de forage lors du scellement des consoles est impérative. Aucun résidu ne doit atteindre le cours d'eau.

La mise en œuvre des enrochements (au niveau de l'ancien et du nouvel ouvrage) doit se faire sans engin motorisé en pied de berge, avec un remaniement manuel minimal du sol.

Sur le plan de la faune, bien que la hauteur des ouvrages limite le dérangement des chiroptères, une attention particulière est portée au Desman des Pyrénées et au Cincle plongeur. La phase de dépôt d'enrochements est conditionnée par la validation préalable sur site du référent du Parc National des Pyrénées pour garantir l'absence d'impact sur les gîtes.

Enfin, l'entreprise devra s'assurer d'avoir obtenu les autorisations d'occupation temporaire pour le parking (exploitant du barrage) et l'emprise de l'ancienne RN134.

#### **1.8.4.3. Pont sur le Larry**

L'accès au site est privilégié par la berge aval en rive droite, dont la topographie facilite l'approche du cours d'eau, contrairement à l'amont qui présente des parois semi-verticales.

L'organisation du chantier repose sur l'implantation d'une base vie principale sur une zone de parking publique, complétée par une zone de stockage secondaire en rive amont si nécessaire. La méthodologie d'acheminement des profilés s'effectue exclusivement à pied depuis ces zones, sans dépose de clôture ni besoin de manutention de charges lourdes, aucun enrochement n'étant prévu sur cet ouvrage.

Sur le plan de la qualité des eaux, bien que la hauteur d'intervention soit faible, l'entrepreneur a l'obligation stricte de collecter l'intégralité des débris de forage. Aucun rejet dans le milieu aquatique n'est autorisé.

Le choix de techniques légères sous l'ouvrage vise à limiter l'emprise sur le talus existant.

Un point de vigilance est identifié pour la flore avec la présence potentielle de l'Arabette Tourette. Une validation de présence/absence sur les zones d'accès devra être réalisée par l'écologue immédiatement avant le démarrage des travaux.

Concernant la faune, les enjeux ciblent le Cincle plongeur, les Chiroptères et le Desman des Pyrénées. Bien que la période d'intervention et la nature des travaux réduisent les risques, une validation finale par un écologue et le référent du Parc National des Pyrénées est requise pour confirmer l'absence de dérangement et ajuster les mesures d'évitement si nécessaire.

#### **1.8.4.4. Pont d'Arnousse**

L'intervention sur le pont d'Arnousse privilégie un accès par la berge aval en rive droite, située entre l'ouvrage et le viaduc de la RN134, les berges amont étant jugées impraticables.

L'installation de la base vie est prévue sur une zone de parking du domaine public routier, permettant un acheminement des éléments exclusivement à pied. Afin de sécuriser le cheminement des équipes le long des berges et sous l'ouvrage sans recours à des moyens motorisés, l'entrepreneur a l'obligation d'installer une ligne de vie ainsi que des dispositifs de descente adaptés.

Sous l'ouvrage cadre, les travaux de scellement s'effectueront à environ 2 mètres de hauteur au-dessus du radier. L'entrepreneur devra porter une attention particulière à la stabilité des échafaudages manutentionnables ou échelles, le radier présentant une inclinaison. Comme pour les autres sites, la récupération intégrale des débris de forage est impérative.

Aucun enrochement n'étant prévu, aucune manutention de charges lourdes n'est autorisée sur les berges.

Les zones d'accès traversent des habitats de type lande à fougères et pâture mésophile. Bien que les espèces patrimoniales recensées soient situées en dehors de l'emprise directe, une vigilance accrue est demandée lors des déplacements.

Les enjeux faunistiques concernent principalement les chiroptères, le Cincle plongeur et le Desman des Pyrénées. Si la période d'intervention choisie limite les risques, une validation de présence in situ doit être réalisée par un écologue juste avant les travaux, notamment aux points de jonction avec les berges.

## **CHAPITRE 2. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER**

### **ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES**

Le titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

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 en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire). La gestion de l'exécution doit respecter les exigences du fascicule 4 et du fascicule 65.

### **ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE**

(norme NF EN 13670, chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 2.1 et 2.3 du fasc. 66 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2)

#### **2.2.1. Dispositions générales**

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- les documents de suivi d'exécution dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- les documents permettant l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés.

#### **2.2.2. Liste des documents à fournir**

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le programme d'exécution,
- le plan qualité (PAQ),
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- le plan de respect de l'environnement (PRE), qui inclut une composante « gestion des déchets »,
- les documents liés aux propositions matériaux
- les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de points d'arrêt,
- les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets,
- les études d'exécution,
- le journal de chantier
- les documents nécessaires à la constitution du dossier des ouvrages exécutés et du dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages

### **ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX**

Le programme d'exécution des travaux est conforme aux prescriptions du fascicule 65 et au CCAG-T.

## **ARTICLE 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE**

(art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, seront élaborés conformément aux lois en vigueur et au PGCSPS.

## **ARTICLE 2.5. PLAN QUALITE - GENERALITES**

(norme NF EN 13670, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 et 4.2.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG et annexe C de la norme NF EN 1090-2)

### **2.5.1. Composition générale du Plan Qualité**

Le Plan Qualité est constitué :

- De la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent,
- Des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants
- Des procédures d'exécution relatives à chaque ouvrage,
- Des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- À l'article 4.2.2 du fascicule 65 pour les parties en béton,
- À l'article 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques,
- Aux articles 1.6, 3.1 (cas des processus de type industriel) et/ou 3.2 du fascicule 56 du CCTG (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques,

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux prescriptions du fascicule 65 pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité, est soumis au visa du maître d'œuvre.

### **2.5.2. Points d'arrêt et points critiques**

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous. Cette liste est non exhaustive et l'entreprise proposera sa liste de points d'arrêt et points critiques.

Le délai de levée de chaque point d'arrêt est de 3 jours ouvrés à la suite de la demande de levée formulée par l'entreprise.

| <b>Phase des travaux</b>              | <b>Points d'arrêt</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Implantation des ouvrages             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Acceptation du piquetage complémentaire</li><li>- Repérage des limites de berges des rivières</li></ul>                                                                                                                              |
| Terrassements/élagage/débroussaillage | <ul style="list-style-type: none"><li>- Acceptation des emprises et de la profondeur des terrassements dans le périmètre de la zone humide</li><li>- Acceptation de la zone concernée par l'élagage et débroussaillage vis-à-vis des contraintes environnementales</li></ul> |

| Phase des travaux                                                                         | Points d'arrêt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Structures métalliques des encorbellement                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autorisation de mise en œuvre du soudage en atelier</li> <li>- Autorisation d'expédition des éléments de l'atelier sur le site</li> <li>- Autorisation d'exécution du soudage sur chantier</li> <li>- Autorisation d'exécution du montage sur chantier</li> <li>- Acceptation des ossatures métalliques finies (PV de réception des assemblages, contrôles géométriques)</li> </ul> |
| Protection contre la corrosion des charpentes métalliques (processus de type génie civil) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceptation des documents préalables à l'exécution en atelier (PAQ atelier)</li> <li>- Acceptation de l'épreuve de convenance en atelier</li> <li>- Acceptation du système, avant le départ des éléments sur le site</li> <li>- Acceptation des documents préalables à l'exécution sur site (PAQ site et PRE)</li> <li>- Acceptation de l'épreuve de convenance sur site</li> </ul> |
| Protection contre la corrosion des éléments galvanisés                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceptation des documents préalables à l'exécution (PAQ)</li> <li>- Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |
| Equipements                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceptation des résultats des épreuves de convenance</li> <li>- Acceptation du type d'enrochement</li> <li>- Acceptation du type de platelage</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            |
| Opérations de pose des engins de manutention                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autorisation d'amorcer la ou les phase(s) de pose des engins de manutention</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

## **ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER**

(norme NF EN 13670, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 4.2.2 de la norme NF EN 1090-2, art. 7.1 du fasc. 68 du CCTG, art. 1.6.2.1 du fasc. 56 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent, pour chaque ouvrage, l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- principes et délais pour les vérifications et modifications.

## **ARTICLE 2.7. PROCEDURES D'EXECUTION**

### **2.7.1. Liste des procédures d'exécution**

Les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Dans le cas où les procédures sont établies par nature de travaux, les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- Implantation et terrassements,
- Scellement des barres ancrages,

- Si préfabrication, procédures propres à la préfabrication.
- Fabrication en usine des charpentes métalliques,
- Transport des éléments jusqu'au site
- Assemblage des éléments métallique sur place,
- Mise en place des structures sur place,
- Exécution de la protection anticorrosion (dispositions et documents d'exécution),
- Équipements (platelage bois),

Dans le cas où les procédures sont établies par parties d'ouvrage, les procédures exigées sont les suivantes :

- Implantation et terrassements,
- Structure métallique des encorbellements,
- Exécution de la protection anticorrosion (dispositions et documents d'exécution),
- Platelage bois et finitions,

### **2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution**

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- Le plan de mouvement des terres
- Le dossier d'études des structures métalliques

Les programmes d'exécution suivants sont établis conformément à la norme NF EN 1090-2 et sont annexés au Plan Qualité du titulaire :

- Le programme de soudage,
- Le programme de montage provisoire en atelier,
- Le programme de transport de l'atelier sur le site,
- Le programme de montage sur chantier,
- Le programme d'exécution de la protection contre la corrosion, renvoyant au Plan Qualité de cette opération.

### **2.7.3. Prise en compte des constructions avoisinantes dans le PAQ**

Les procédures d'exécution relatives aux travaux précisent l'ensemble des contrôles qui doivent être effectués par le titulaire avant et pendant l'exécution de ces travaux pour prévenir toute perturbation ou dégradation des constructions et aménagements avoisinantes au chantier. (Bâtiments, espaces verts, cheminements, ...)

Ces procédures précisent également la conduite à tenir en cas d'anomalies mises en évidence par ces contrôles.

### **2.7.4. Assurance de la qualité pour les implantations**

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques des ouvrages et de tous les axes d'appuis.

Il précise également les dispositions prises pour la conservation des dépôts.

### **2.7.5. Maîtrise de la conformité pour barre ou cheville d'ancrage**

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour les ancrages scellés chimiquement sont établies conformément aux préconisations de l'Évaluation Technique Européenne (ETE) du produit utilisé et à la norme NF EN 1992-4.

En complément, le Plan Qualité (ou le PAQ) devra préciser :

- Les caractéristiques techniques des tiges et du système de scellement (fiche technique et ETE en vigueur).
- Le mode opératoire de pose (méthode de forage, nettoyage des trous...).
- Le programme d'essais de traction (essais de vérification sur site) pour valider la conformité de la mise en œuvre, conformément aux exigences du Maître d'Œuvre.
- La provenance des matériels et la qualification du personnel chargé de la pose.

### **2.7.6. Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion**

#### **Cas des processus de type génie civil définis par l'article 1.6.2 du fascicule 56 du CCTG**

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type génie civil sont fixées par le PAQ. Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- Certification ACQPA de la qualification des personnels intervenants avec la liste des tâches leur incombant,
- Positionnement et fonctions des points d'arrêt et points critiques (article 3.2.1.2.1 du fascicule 56 du CCTG),
- Contenu des documents et dispositions d'exécution et de suivi d'exécution (article 3.2.1.2.2 du fascicule 56 du CCTG).

#### **Cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1 du fascicule 56 du CCTG**

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type industriel sont fixées par le PAQ. Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- Dispositions d'exécution,
- Dispositions et documents de suivi d'exécution.

Pour émettre son avis préalable et son visa du PAQ, le maître d'œuvre peut être amené, dans le cadre de son contrôle extérieur, à faire (ou faire faire) un audit du système qualité du fournisseur des éléments. Cet audit peut porter, notamment, sur le processus de galvanisation et/ou sur celui de mise en peinture avec application automatisée.

Les documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG sont remis au maître d'œuvre avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

### **2.7.7. Assurance de la qualité pour les opérations de levage**

Pour toutes les structures d'encorbellement et les enrochements, la procédure relative aux travaux de levage à la grue détaille notamment :

- Les caractéristiques des engins de levage,
- La position exacte de ces engins pendant les opérations de manutention,
- Les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,
- L'étude des problématiques particulières en termes de giration et gabarit pour accéder au site
- L'étude des problématiques particulières en termes de giration et de gabarit pendant les opérations de levage pour la flèche comme pour les contrepoids
- L'étude de la portance des sols sous l'action des patins de la grue
- L'adéquation de levage complète
- Les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés,

Dès le stade de l'offre, l'Entreprise devra préciser les méthodes et moyens envisagés afin de confirmer la faisabilité technique de la solution proposée.

## **ARTICLE 2.8. PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT**

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Plan de Respect de l'Environnement conforme au 4.2.3 du fascicule 65. Il comprend notamment une composante « déchets » qui 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.

L'article "DECHETS" du chapitre 3 du présent CCTP précise la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place.

## **ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION**

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité pour chaque procédure d'exécution.

Lors de l'exécution, le titulaire adresse au maître d'œuvre les documents de suivi du contrôle intérieur au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur. Chaque non-conformité fait l'objet d'une fiche.

## **ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION**

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

## **ARTICLE 2.11. ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES**

(art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution,
- les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- les hypothèses et données introduites dans le programme,
- les principes généraux du fonctionnement du programme,
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Les plans d'exécution des ossatures métalliques doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calcul (à titre d'exemples : états de surface permettant l'obtention du coefficient de frottement pris en compte, finitions des assemblages, etc...).

## **ARTICLE 2.12. BASES DES ETUDES D'EXECUTION**

(art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du titulaire.

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

## **ARTICLE 2.13. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL**

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

- Les normes Eurocodes, leurs annexes nationales et les normes d'applications nationales,
- Les guides d'application des Eurocodes et autres guides édités par le SETRA/CEREMA
- Les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, et sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- L'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ».

L'attention du titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

## **ARTICLE 2.14. ACTIONS ET SOLLICITATIONS**

### **2.14.1. Charges permanentes**

#### **2.14.1.1. Poids propre des structures**

(normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA)

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et des poids volumiques suivantes :

- Poids volumique du béton armé : 25.0 kN/m<sup>3</sup>,
- Poids volumique de l'acier de charpente : 78.5 kN/m<sup>3</sup>.
- Poids volumique des éléments de platelage : 5 kN/m<sup>3</sup>.

#### **2.14.2. Charges d'exploitation**

Les ouvrages à construire sont des ouvrages de continuité écologiques destinés au passage de la petite faune. Il est également considéré le passage d'un personnel de maintenance pour couvrir les effets d'entretien occasionnel ou d'inspection.

La largeur de la structure en encorbellement est en fonction des ouvrages soit de 0.5 mètre ou soit de 1.0 mètre. Sur cette largeur, il convient de considérer les charges suivantes :

- Charges construction : charges prévues par l'Eurocode (Tableau 4.1 dans NF EN 1991-1-6) ;
- Charges de fatigue : sans objet ;
- Charge de la petite faune difficilement quantifiable, mais couverte par la charge précédente.

#### **2.14.3. Actions en cours d'exécution autres que les actions permanentes et thermiques**

Le titulaire définira les charges à considérer pour les différentes phases de réalisation en fonction des moyens et méthodes retenues

Ces charges seront à cumuler avec les charges climatiques (vent, thermique) et les charges permanentes.

L'action du séisme n'est pas à prendre en compte pendant les phases de construction des ouvrages.

#### **2.14.4. Chocs**

Le caractère immersible des dispositifs de continuité écologique impose de prendre en considération l'effet des chocs liés aux embâcles sur la structure. Bien que la prise en compte des impacts des embâcles ne soit pas précisément décrit dans les règlements de calculs, une approche forfaitaire est à utiliser.

Par sécurité, une charge d'embâcle forfaitaire de 2.00 kN appliquée à l'extrémité de la console dans le sens de l'écoulement et orientée de 30° par rapport à l'horizontale.

Ces charges d'embâcles sont à considérer dans le dimensionnement du système console et longeron mais ne sont pas à prendre en compte dans le dimensionnement du platelage. La structure porteuse des dispositifs de continuité écologique doit être conçue de manière à avoir la capacité de résister à un événement de ce type mais le platelage pourrait quant à lui céder devant une telle situation

Les éléments de structure métallique devront supporter ces chocs sans dommage notable qui nécessiterait des travaux de réparation conséquent et qui ne nécessiterait que quelques reprises.

#### **2.14.5. Vent**

(normes NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA)

Les ouvrages seront dimensionnés pour supporter les charges de vent telles que définies dans l'Eurocode 1 – partie 1-4 et son annexe nationale.

#### **2.14.6. Neige**

(normes NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA)

En raison de la localisation du projet et de son usage, la présence de neige non déblayée sur les ouvrages sera considérée.

Si une partie de ces derniers seront abrités, doit être considéré cette charge pour tous les ouvrages en raison des débords de piste en console de part et d'autre des ouvrages existants.

#### **2.14.7. Action de l'eau**

Les actions de l'eau seront prises en compte et correspondront à la poussée d'Archimède soit le volume d'eau déplacé.

#### **2.14.8. Actions thermiques**

Les effets de la température (dilatation et dilatation thermique) sont déterminés conformément aux indications des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA.

#### **2.14.9. Séisme**

##### **2.14.9.1. Généralités**

Les calculs sismiques sont conduits selon le document intitulé "Guide méthodologique - Ponts en zone sismique - Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8" téléchargeable sur le site web Piles du CEREMA, avec les paramètres suivants :

- Zone de sismicité 4 (aléa moyen) et une durée de vie théorique des ouvrages de 100 ans
- Catégorie d'importance I pour l'ensemble des ouvrages réalisés

A partir, l'arrêté du 26 octobre 2011 qui définit les règles de classification des ouvrages d'art à « risque normal » et selon son l'article 3, nous ne considérerons donc pas les effets du séisme dans le dimensionnement des ouvrages de continuité écologique de catégorie d'importance I.

### **ARTICLE 2.15. COMBINAISONS D'ACTIONS**

Les combinaisons seront présentées à minima dans une note d'hypothèses. Celles-ci se baseront sur les normes NF EN 1990, NF EN 1990/A1, NF EN 1990/NA et NF EN 1991/A1/NA.

## **ARTICLE 2.16. JUSTIFICATION DES STRUCTURES**

### **2.16.1. Justification des structures métalliques**

Il sera tenu compte du phasage de construction dans les calculs. Les éléments métalliques seront vérifiés pour chacune des étapes de réalisation

Les justifications à l'ELU sont conduites selon les prescriptions de l'Eurocode 3, de ses annexes nationales et des guides d'application nationale associées. La classe de chaque section de poutre étant déterminée conformément à l'article 5.5 de cette norme. Il est rappelé que :

- Les sections de classe 1 et 2 peuvent être justifiées en plasticité ou en élasticité,
- Les sections de classe 3 sont justifiées en élasticité (dans le cas où l'âme est de classe 3, ces sections peuvent être justifiées en plasticité après reclassement de l'âme en classe 2, les autres éléments de la section étant de classe 1 ou 2),
- Les sections de classe 4 sont justifiées en élasticité après détermination de la section efficace,
- L'analyse plastique pour la résistance à la flexion est appliquée uniquement aux sections de classe 1 ou 2.

Dans le cas des sections de classe 4, la section efficace utilisée pour la vérification des différentes phases est déterminée à partir du diagramme de contraintes à l'ELU tenant compte du phasage de construction.

Pour les sections comportant une âme et une semelle comprimée de classe 4, la détermination de la section efficace se fait en deux étapes en commençant par la réduction de la semelle.

Lors du calcul des contraintes sur les sections efficaces finales, la même section efficace est utilisée indifféremment pour tous les cas de charge en tenant compte du phasage de construction.

### **2.16.2. Justification du platelage bois**

Les justifications du platelage bois (lames et supports) sont conduites selon les prescriptions et méthodes de calcul du DTU 51.4.

Le dimensionnement doit garantir le respect des critères de résistance et de flèche sous charges d'exploitation, en tenant compte de l'essence du bois et de sa classe d'emploi. Les dispositions constructives (entraxes, jeux de dilatation et fixations) seront strictement conformes à ce même référentiel.

La proposition est faite pour l'emploi d'un platelage bois traité portant transversalement de type pain autoclavé de classe 4. Le platelage doit pouvoir venir se fixer sur les longerons et reprendre une charge de 250 kg/m<sup>2</sup>.

## **ARTICLE 2.17. JUSTIFICATIONS RELATIVES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES**

Une justification des constructions avoisinantes doit être fournie, tant en phases provisoires que définitive. Les vérifications portent sur la stabilité et la résistance de ces constructions ainsi que sur le caractère admissible des déplacements attendus.

Ces dispositions s'appliquent notamment :

- Aux aménagements aux abords immédiats du site
- Aux voiries empruntées par les engins de chantier
- Aux constructions dans les emprises foncières à proximité immédiate du chantier et pouvant être survolées lors des opérations de grutage
- Aux ouvrages concernés par des fixations dans leur structure.

## **ARTICLE 2.18. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES**

(norme NF EN 13670, art. 40 du CCAG-T, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement est établi conformément au 4.2.4.2.1 du fascicule 65. Il comprend en outre :

- les documents listés au C 2.3.3 de la norme NF EN 1090-2, pour les parties métalliques,
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnants,
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique des ouvrages et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties des ouvrages, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution
- les procédures d'exécutions
- le planning des travaux
- le DIUO

## **CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX**

### **ARTICLE 3.1. GENERALITES**

#### **3.1.1. Généralités**

(art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire 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 ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- exécuter les essais qu'il juge utiles,
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans les ouvrages au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

#### **3.1.2. Marquage CE des produits de construction**

(règlement UE n°305/2011)

Certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité desdits agréments.

#### **3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français**

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

##### **3.1.3.1. Possibilités d'équivalence**

Certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation, émis par un organisme public français (SETRA, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

### **3.1.3.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence**

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

## **ARTICLE 3.2. DECHETS**

L'Entreprise établira un tableau identifiant la nature et la quantité des déchets au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets que le titulaire doit évacuer dans le cadre des travaux objets du présent marché.

A priori les terrains en place ne sont pas pollués.

La terre végétale décapée dans la zone sera triée en vue d'un réemploi partiel sur site à l'issue des travaux.

Tous les déblais du chantier et produits de démolition seront évacués vers des décharges adaptées.

## **ARTICLE 3.3. REPERES DE NIVELLEMENT**

Les repères de nivellement doivent être robustes, inoxydables et discrets et être adaptés au type de mesure prévu. Ils sont obligatoirement exécutés en laiton, en acier inoxydable ou en bronze.

Leur conception est telle que leur contact avec le talon de la mire est toujours limité à un point.

Les repères susceptibles d'offrir un appui linéaire ou surfacique au talon de la mire sont ainsi interdits. Ils seront en nombre suffisant pour assurer le suivi topographique des structures réalisées.

## **ARTICLE 3.4. PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES METALLIQUES : SPECIFICATIONS COMMUNES**

(art. 5.8 et 10 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

### **3.4.1. Processus de mise en œuvre de type industriel**

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés de galvanisation à chaud.

Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- Article 1.6 : Assurance de la qualité,
- Chapitre 2 : Provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour galvanisation à chaud)
- Chapitre 3, article 3.1 : Mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type industriel.

#### **3.4.1.1. Généralités**

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées ou galvanisées et peintes avec application automatisée, prévues au présent marché. La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent CCTP relatifs à ces éléments.

#### **3.4.1.2. Acceptation des lots de peinture**

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

#### **3.4.1.3. Garanties**

Pour les procédés de protection par galvanisation, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation.

Selon ce tableau, la durée de la garantie anticorrosion de la galvanisation dépend de :

- La catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article du présent CCTP concernant ces ouvrages ou cet élément d'ouvrage ;
- La catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme ;
- La classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve les ouvrages ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans le paragraphe intitulé "Classe d'environnement/Catégorie de corrosivité pour la protection anticorrosion des parties métalliques" du chapitre 1 du présent CCTP.

Pour les procédés de protection par galvanisation suivie de mise en peinture, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 7 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture.

#### **3.4.1.4. Autres exigences**

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

### **ARTICLE 3.5. OSSATURE METALLIQUE**

(art. 5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN)

#### **3.5.1. Qualité des matériaux**

(Article II.1 à II.7 du fasc 66 du CCTG, fasc 4 titre III du CCTG, normes NF EN 10025, NF EN 10113-1, NF EN 10113-2 et NF EN 10113-3).

Les aciers seront conformes à la norme EUROPEENNE de référence E.N. 100210-1 et seront fournis avec certificat de conformité.

Tous les aciers proviendront d'usines agréées et devront répondre aux prescriptions et spécifications du fascicule 66 du C.C.T.G.

Les nuances des aciers prévus au marché pour les différentes parties d'ouvrage sont les suivantes :

- Acier pour charpente reconstituée soudée d'épaisseur < 30 mm : S235 qualité K2 G3,
- Acier pour poutrelles laminées : nuance S235 qualité K2 G3.

Si l'entrepreneur souhaite utiliser des tôles d'épaisseurs variables, celles-ci doivent être conformes à la norme NF A 36-270.

Les cornières faisant office de contreventements sont en acier S235J2+N tel que défini par les normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2.

En outre, les épaisseurs mises en œuvre pour un acier de nuance et de qualité données doivent être conformes aux exigences données par le tableau 2.1 de la norme NF EN 1993-1-10 en fonction du niveau de contrainte et de la température minimale.

Les matériaux de l'ossature métallique doivent respecter les exigences liées aux classes d'exécution EXC3 ou EXC4 de la norme NF EN 1090-2 suivant les cas définis à l'article "Exécution des charpentes métalliques" du chapitre 4 du présent CCTP.

Les tôles destinées à la construction des charpentes sont marquées de façon à permettre leur identification et à constituer le plan de mise en tôle. Les profilés mis en œuvre doivent pouvoir être identifiés dans l'usine de construction.

Pour les éléments provisoires de contreventement, les caractéristiques des produits laminés sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

**Il est rappelé que les aciers définis ci-dessus doivent être titulaires de la marque NF-Acier.**

### **3.5.2. Conditions techniques de livraison**

Les conditions de commande, de contrôle de production et de livraison des aciers de l'ossature métallique sont conformes aux stipulations de la norme NF EN 1090-2, du fascicule 66 du CCTG et de la norme NF EN 10021.

### **3.5.3. Organes d'assemblage**

#### **3.5.3.1. Boulons**

(art. 5.6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 14399-1, NF EN 14399-2, NF EN 14399-3, NF EN 14399-5, NF EN 14399-6, NF EN 14399-10 et NF EN ISO 898-1)

L'utilisation des boulons de construction destinés à des applications non précontraintes est limitée aux conditions précisées dans l'article 5.6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Les boulons de construction aptes à la précontrainte sont conformes à l'article 5.6.2 du fascicule 66 du CCTG.

Ce sont des boulons galvanisés du système HR au sens de la norme NF EN 14399-1. Toutefois, des boulons du système HRC (norme NF EN 14399-10) peuvent être acceptés. Dans ce cas, après le serrage, la zone non revêtue apparaissant à l'extrémité de la vis suite à la rupture de l'embout fusible doit être protégée contre la corrosion par un traitement de protection efficace (par une peinture complémentaire à haute teneur en zinc, par exemple) soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ils ne peuvent être utilisés que dans le cadre d'assemblages par couvre-joints, les assemblages par platines d'about étant interdits.

Leur étanchéité est assurée par un mastic adapté, compatible avec les produits entrant dans la composition du dispositif de protection anticorrosion.

L'ensemble des assemblages boulonnés sera équipé d'un système anti-desserrement.

### **3.5.3.2. Produits d'apport de soudage**

(art. 5.5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2, NF EN ISO 18275, NF EN ISO 18276, NF EN ISO 14341, NF EN ISO 2560, NF EN ISO 14171, NF EN ISO 17632)

Les produits d'apport de soudage sont conformes à l'article 5.5 du fascicule 66 du CCTG.

## **ARTICLE 3.6. PLATELAGE BOIS**

Les parties en bois des platelages (passerelles) seront en azobé classe 5 pour répondre aux contraintes suivantes :

- Exposition aux conditions climatiques avec ou sans permanence de situation d'humidité importante
- Pérennité supérieure à 10 ans sans entretien
- Pin traité autoclave de classe 4 selon la norme NF EN 335-1
- Grande résistance au poinçonnement et à l'usure
- Géométrie et dimensionnement suivant les normes EN 1995 et le DTU 51.4

Le platelage sera constitué de planches rabotées dans le sens perpendiculaire à l'axe de l'ouvrage. L'essence des lambourdes pourra être différente de la structure mais de même catégorie de dureté et de durabilité.

Le bois devra provenir de forêt certifiée ayant le label FSC (Forest Stewardship Council) ou bien le label PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification).



Toute la visserie pour fixation des lames bois est en acier inoxydable nuance 1.4404 (boulonnerie A4).

Les lames seront dotées d'un dispositif antidérapant : une bande de 6 mm centrée sur la lame + 6 rainures par lames.

## **ARTICLE 3.7. ENROCHEMENTS**

(chap. I du fascicule 64 du CCTG)

Les prescriptions de l'article 9 du fascicule 64 du CCTG sont complétées comme suit :

- Les aménagements de protection sont assurés par des enrochements recouvrant un géotextile.
- Tous les enrochements doivent provenir de roches pures et saines exemptes de fissures et de corps nuisibles (gangue de terre, produits friables, etc.).
- Leur taille sera proposée par l'entreprise et soumise à l'agrément de la maîtrise d'œuvre.
- La masse volumique des enrochements est supérieure à 2,7 t/m<sup>3</sup>.
- La résistance à l'abrasion (Los Angeles) mesurée selon la norme NF EN 1097-2 est inférieure à 35.

## CHAPITRE 4. EXECUTION DES TRAVAUX

### **ARTICLE 4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### **4.1.1. Installations de chantier**

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte "Définition technique des prestations" du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations,
- les installations et baraquements nécessaires à l'entreprise de constructions métalliques, conformément à l'article 9.2 de la norme NF EN 1090-2,
- les installations et baraquements nécessaires aux entreprises intervenants sur le chantier,
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier si nécessaire,
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- l'atelier météo,
- un bureau de 10 m<sup>2</sup>, mis à la disposition du maître d'œuvre y compris le chauffage, l'éclairage, le téléphone et l'entretien,
- une salle de réunion de 10 m<sup>2</sup> mise à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage, l'éclairage, le téléphone et l'entretien,

**NOTA Important :**

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer un suivi météorologique adéquat afin d'anticiper les crues de la rivière et assurer, si nécessaire le repli des installations de chantier situées dans les zones inondables

#### **4.1.2. Clôtures**

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du PRE, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

**NOTA Important :**

Une attention particulière sera apportée :

- Aux risques de vandalisme.
- Au respect des préconisations du PGCSPS notamment pour les circulations des engins de chantier autour des zones travaux.

#### **4.1.3. Repères de nivellement**

La fixation des repères de nivellement s'effectue par scellement ou par collage.

En cas de scellement, le repère est fixé dans un trou réalisé mécaniquement à un emplacement préservant les aciers des ouvrages de tout endommagement. Après nettoyage de ce trou par soufflage, il est scellé à l'aide d'un produit de scellement titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en

béton hydraulique. Les repères mis en œuvre avec des chevilles auto-foreuses ou à expansion sont interdits.

En cas de collage, le produit de fixation est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **4.1.4. Implantation, piquetage**

(art. 27 du CCAG-T, art. 7 du CCAP)

Des repères fixes maçonnés et protégés par une clôture sont mis en place par le titulaire. Leur implantation est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie des ouvrages, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Les dispositions de l'article 27 du CCAG-T sont complétées comme suit :

- le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par le titulaire qui fait part de ses observations, par écrit, au maître d'œuvre.

Ils sont, le cas échéant, modifiés contradictoirement.

Cette opération doit avoir lieu avant tout début des travaux.

- les piquetages complémentaires sont vérifiés par le maître d'œuvre.

Les tolérances d'implantation des piquets sont de +/- 10 mm.

#### **4.1.5. Atelier météo**

Le chantier est équipé d'un thermomètre hygromètre et d'un anémomètre enregistreur fonctionnant en permanence. En outre, le titulaire prend tous les contacts nécessaires pour bénéficier de prévisions de variations du niveau des eaux des cours d'eau concernés.

L'entreprise s'abonnera aux prévisions du site Vigicrue.

Les conditions météorologiques prévues à 5 jours doivent être affichées et corrigées 24 heures à l'avance.

### **ARTICLE 4.2. DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX CONSTRUCTIONS AVOISINANTES**

Avant tout démarrage des travaux, un PV sera réalisé contradictoirement avec la maîtrise d'ouvrage et concernant toutes les structures, bâtiments, aménagements et voiries susceptibles d'être impactés par les travaux.

Pendant les travaux, l'Entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin de préserver l'ensemble des constructions et aménagements présents grâce à un système de contrôle.

Celui-ci sera réalisé à ses frais et permettra de détecter au plus vite les dégradations éventuelles afin de proposer au maître d'œuvre un programme de remise en état (et/ou de nettoyage). Tous ces travaux seraient à réaliser à l'identique et dans les plus brefs délais.

A l'issue des travaux, et avant réception des travaux, un nouveau PV sera réalisé afin de constater l'absence de dégradations des constructions et des aménagements existants.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la possibilité par la maîtrise d'ouvrage d'appliquer des pénalités pour les dégradations constatées sur site.

Par ailleurs, l'Entreprise ne pourra prétendre à aucune plus-value pour les travaux de réparations qui seraient à réaliser suite à des dégradations.

La réception finale sera prononcée une fois l'intégralité des structures construites, une fois toutes les dégradations éventuelles réparées et après repli de l'ensemble des installations de chantier.

### **ARTICLE 4.3. DEBROUSSAILLEMENT - DEMOLITIONS - DECAPAGE**

(fasc. 2 du CCTG)

### **4.3.1. Débroussaillage**

(art. N.2.3.1.2. et E.4 du fasc. 35 du CCTG)

Des opérations de défrichement et d'élagage de la végétation nécessaire à la réalisation des travaux devront être menées par l'Entreprise en tant que travaux préparatoires. Celles-ci devront être suffisantes pour la réalisation stricte des travaux tel qu'envisagé sur les plans du DCE.

L'Entreprise devra la protection de tous les éléments végétaux conservés par souci environnemental. Elle devra donc adapter ses méthodes à cette contrainte.

L'Entreprise pourra proposer des opérations complémentaires afin de faciliter ses opérations. Ces propositions devront être justifiées par l'Entreprise et seront soumises à l'approbation de la Maitrise d'Ouvrage et de la Maitrise d'œuvre :

- En cas d'acceptation, l'Entreprise pourra procéder à des opérations d'élagage et/ou de dévégétalisation complémentaire dans les limites définies par la concertation. Le cas échéant, les coûts de ces opérations seront assumés par l'Entreprise qui les propose, quels que soient les moyens matériels et humains nécessaires. Les produits de la démolition seront alors évacués et mis en décharge adaptée selon les modalités du SOSED
- En cas de refus, l'Entreprise devra adapter ses moyens et méthodes en conséquence sans pouvoir prétendre à une quelconque plus-value, cette contrainte étant réputée connue au moment de l'offre.

## **ARTICLE 4.4. EXECUTION DES CHARPENTES METALLIQUES**

### **4.4.1. Classes d'exécution**

En complément de l'article 4.1 du fascicule 66 du CCTG, les classes d'exécution des éléments de charpentes métalliques sont choisies comme suit :

- la classe d'exécution EXC3 est requise de façon générale pour tous les éléments de l'ossature autre que ceux relevant de la classe d'exécution EXC4, quel que soit le mode d'assemblage.
- la classe d'exécution EXC4 est requise pour tous les joints transversaux tendus en situation d'exploitation, sous charge d'état limite de service des membrures de poutres principales de la structure soudée ou boulonnée. Cette classe s'applique aussi pour tous les assemblages en bout-à-bout.
- la classe d'exécution EXC2 peut être admise pour les assemblages soudés ou boulonnés d'éléments accessoires ne participant pas à la résistance ni à la stabilité de l'ossature en service ou en cours de montage.

### **4.4.2. Usinage**

(art. 6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN)

#### **4.4.2.1. Coupage**

Le coupage est réalisé conformément à l'article 6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Les défauts d'oxycoupage, proprement dits, ne doivent pas dépasser 0,5 mm de profondeur.

Les arêtes des pièces destinées à être peintes sont arrondies.

#### **4.4.2.2. Organes accessoires**

Tous les organes, ou usinages accessoires, destinés à assurer le levage, la manutention, le coffrage, le soudage sur site ou l'adjonction de pièces secondaires, sont représentés sur les plans d'exécution et justifiés.

Ils doivent être déposés par le titulaire avant la mise en service, sauf justification par le titulaire de leur absence de nocivité, notamment vis-à-vis de la corrosion.

#### **4.4.2.3. Perçage**

Tous les perçages d'éléments structuraux sont effectués en respectant les stipulations de l'annexe D de la norme NF EN 1090-2. Les arêtes des trous sont arrondies pour assurer une bonne tenue de la protection anticorrosion. Les trous sont obturés après usage par un dispositif accepté par le maître d'œuvre, offrant des conditions de durabilité suffisantes et dont les composants sont compatibles avec le dispositif de protection anticorrosion.

Pour les aciers de nuances supérieures ou égales à S355, dans le cas d'une classe d'exécution EXC3, les découpes par poinçonnage sont obligatoirement suivies d'un réalésage.

La vérification de la validité des procédés de perçage prévue par l'article 6.2 du fascicule 66 du CCTG a lieu en début de chantier.

#### **4.4.3. Assemblages boulonnés**

(norme NF EN 1090-2+A1 et annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN)

Pour chaque type d'assemblage, le programme de pose des boulons comporte au minimum les informations suivantes : la classe de l'assemblage, la classe de qualité des boulons, leur nombre, diamètre et longueur, leur état de protection, la précontrainte minimale ou de calcul, l'aire des surfaces de contact, la valeur du coefficient conventionnel de frottement, l'état de surface des zones d'assemblage et leurs conditions de préparation, le plan et la méthode de serrage adoptée ainsi que la méthode de contrôle.

Le titulaire doit fournir un plan de serrage. Celui-ci doit être conforme à l'annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN.

La préparation des surfaces des assemblages boulonnés doit permettre l'obtention des exigences figurant sur les plans d'exécution (états de surface, coefficients de frottement, etc.) dans le respect des exigences du tableau 18 de la norme NF EN 1090-2+A1.

Dans le cas de serrage par contrôle du couple, la vérification du surserrage est effectuée en s'assurant qu'une rotation minimale de 5° est obtenue sous l'application du couple requis pour obtenir la précontrainte minimale spécifiée. Dans le cas contraire, les boulons concernés doivent être rebutés.

Pour l'application de l'article 12.5.2.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, un groupe de boulons ne peut pas concerner plus d'un lot de boulons.

Sauf exception dûment justifiée, le contrôle des assemblages boulonnés précontraints de classe d'exécution EXC3 doit être réalisé selon le type séquentiel B (article 12.5.2.3 et annexe M de la norme NF EN 1090-2+A1).

#### **4.4.4. Soudage**

(art. 7 du fascicule 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN)

Le niveau de qualité B+ est requis, en plus des assemblages visés par la classe d'exécution EXC4.

##### **4.4.4.1. Dispositions constructives**

Les soudures à pleine pénétration sont exigées pour :

- les assemblages bout à bout des semelles et des âmes des poutres principales,
- les assemblages bout à bout des semelles supérieures des pièces de pont sur les semelles des poutres principales,

Le choix du type des autres cordons de soudage est effectué conformément aux dispositions de la norme NF EN 1090-2+A1.

Les montants d'appui sont ajustés sur la membrure inférieure des charpentes. Les sujétions de préparation qui en résultent et la dimension de l'ensemble des soudures sont portées sur les plans de fabrication.

Tous les assemblages nécessaires à l'exécution des charpentes métalliques sont des assemblages soudés. Pour des raisons de maintenance et d'esthétique, leur substitution par des assemblages par boulons HR est interdite.

##### **4.4.4.2. Préparation des soudures**

(art. 7.3 du fasc. 66 du CCTG)

En cas d'utilisation d'aciers grenaillés pré-peints, il est procédé à l'élimination systématique de la peinture primaire dans les zones d'assemblage. Les tolérances sur l'écartement des pièces assemblées bout à bout sont celles de l'article 7.3 du fascicule 66 du CCTG.

#### **4.4.4.3. Exécution des soudures**

(art. 7 du fasc. 66 du CCTG)

L'exécution des soudures est conforme aux dispositions de l'article 7 du fascicule 66 du CCTG. Si un préchauffage est utilisé, il doit s'étendre à une zone d'au moins 75 mm sur chaque élément du métal de base.

Les fixations provisoires soudées sont autorisées. Elles doivent figurer sur les plans d'exécution. Elles sont conformes à l'article 7.4 du fascicule 66 du CCTG. La dépose par burinage est interdite.

L'utilisation d'un support envers permanent en acier est proscrite sauf justification.

Il est rappelé que le titulaire doit effectuer les essais de production prévus par l'article 7.6 du fascicule 66 du CCTG.

#### **4.4.4.4. Contrôle des soudures**

(art. 12 du fasc. 66 du CCTG et normes NF EN 1090-2 et NF P 22-101-2/CN)

##### **Généralités**

Le contrôle intérieur du titulaire est assuré par du personnel certifié de niveau 2 au sens de la norme NF EN ISO 9712 (Cofrend niveau 2 ou équivalent).

L'étendue du contrôle après soudage est conforme à l'article 12.4.2.2 de la norme NF EN 1090-2 complété par l'article 12.2.2 du fascicule 66 du CCTG.

Le caractère nouveau des DMOS au sens de l'article 12.4.2.2 de la norme NF EN 1090-2 est relatif à l'exécution de l'ensemble des ouvrages construits par une même usine dans le cadre du présent dossier.

Le contrôle visuel est effectué conformément à l'article 12.4.2.3 de la norme NF EN 1090-2.

Les contrôles par ressuage, par magnétoscopie, par radiographie et par ultrasons sont effectués conformément à l'article 12.4.2.4 de la norme NF EN 1090-2 complété par les articles 12.2.1.1 et 12.2.1.2 du fascicule 66 du CCTG.

Aucun cordon de soudure ne doit être peint avant d'avoir été contrôlé et accepté.

##### **Contrôles par ultrasons**

(art. 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2, NF EN ISO 17640, NF EN ISO 23279 et NF EN ISO 11666)

Par complément à la norme NF EN ISO 17640, toute utilisation d'ultrasons pour le contrôle de tôles d'épaisseur inférieure à 14 mm doit être motivée par le titulaire et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

La production d'une procédure de contrôle, établie par du personnel certifié Cofrend niveau 3 et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, est obligatoire. Cette procédure reprend les techniques décrites dans la norme NF EN ISO 17640 avec les compléments et dérogations fixés par l'article 12.2.1.1 du fasc. 66 du CCTG et avec les prescriptions complémentaires suivantes :

- les couplants gras (tels que graisse, huile, ...) sont interdits ; seuls les couplants solubles à l'eau (tels que colle de tapissier, gel spécifique ...) sont autorisés ;
- en complément du fascicule 66 du CCTG, le niveau de contrôle C (arasage des cordons) est prescrit pour les assemblages bout à bout interpénétrés d'épaisseurs strictement inférieures à 20 mm ;
- la détection des indications transversales doit être réalisée sur les assemblages contrôlés ;
- les critères d'acceptation sont ceux de la norme NF EN 11666 pour les épaisseurs < ou égales à 100 mm. Pour les épaisseurs supérieures à 100 mm, il convient d'appliquer les critères que donne la norme pour une épaisseur fixée à  $t = 100$  mm.
- le procès-verbal de contrôle reprend l'ensemble des prescriptions du paragraphe 13 de la norme NF EN ISO 17640 et précise les points suivants :
  - la correction transfert appliquée pour chaque type de palpeur utilisé,
  - le seuil d'enregistrement,
  - le positionnement et la dimension des défauts supérieurs au seuil d'enregistrement,

- la ou les soudures contrôlées conformément au plan des contrôles non destructifs,
- la position et la longueur des zones contrôlées,
- la position et la dimension des défauts hors tolérances à réparer,
- la mention R1 ou R2 pour les procès-verbaux de contrôle après réparation.

### **Contrôles par radiographie**

La procédure de contrôle par radiographie, qui doit être soumise à l'approbation de l'inspecteur, est établie par le titulaire. Elle est conforme aux normes NF EN ISO 17636-1 et NF EN ISO 17636-2, à l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG et aux prescriptions complémentaires suivantes :

- l'indicateur de qualité d'image est toujours placé côté source, sauf impossibilité physique,
- la qualité d'image des radiogrammes respecte les exigences de la norme NF EN ISO 19232-2.

L'origine de la bande chiffrée prévue par l'article 12.2.1.2 du fasc. 66 du CCTG, aussi appelée zéro bande, est indiquée sur un plan de tir, de même que tous les renseignements nécessaires au bon positionnement des radiogrammes dans l'ouvrage et des défauts dans la soudure contrôlée.

### **Autres points**

Par complément à la norme NF EN ISO 5817, la concomitance de caniveaux et d'inclusions en ligne n'est acceptée que si la longueur cumulée de ces deux défauts est inférieure ou égale à la plus petite longueur acceptable de l'un des défauts pris isolément.

L'étendue de contrôle définie par la norme NF EN 1090-2 est définie par rapport à chaque partie de soudure présentant les mêmes critères vis-à-vis des seuils indiqués. Ainsi, en classe d'exécution EXC4, pour chaque soudure tendue, la partie avec  $U < 0,5$  est contrôlée sur 50% de sa longueur et la partie avec  $U$  supérieur ou égal à 0,5 sur 100% de sa longueur.

Par ailleurs, les prescriptions de la norme NF EN 1090-2 concernant les pourcentages de contrôle des soudures en traction s'appliquent dans toutes les zones de l'ouvrage qui sont en traction, soit pendant la mise en place des charpentes (par exemple au lancement), soit en service sous les combinaisons aux états limites de service.

Pour l'application de la norme NF EN 1090-2, le coefficient  $U$  définissant l'étendue du contrôle des soudures bout à bout est remplacé par un coefficient  $U$  est le coefficient défini dans la norme NF EN 1090-2. Les différentes valeurs de  $U$  prises en compte figurent sur le plan des contrôles non destructifs ou sur un document spécifique.

Par complément au tableau 24 de la norme NF EN 1090-2 et à l'article 12.2.2 du fascicule 66 du CCTG, les soudures bout à bout des semelles réalisées sur site qui sont en compression sous les combinaisons aux états limites de service sont contrôlées sur 20% de leur longueur.

Par complément au tableau 24 de la norme NF EN 1090-2, les soudures d'angle devenant inaccessibles par la suite sont systématiquement contrôlées à 100% par magnétoscopie ou ressuage.

#### **4.4.4.5. Contrôles dimensionnels**

(art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

Avant la sortie de l'atelier de chaque tronçon de charpente, le titulaire effectue des relevés de côtes et de géométrie (en particulier de contreflèches et de côtes aux appuis) de ce tronçon.

Une fois l'ossature métallique totalement en place, le titulaire effectue et enregistre un relevé final de la géométrie, conformément au 12.7.3.1 de la norme NF EN 1090-2, puis fournit au maître d'œuvre un enregistrement des vérifications des dimensions comprenant les valeurs relevées et leur comparaison aux valeurs théoriques.

#### **4.4.4.6. Autres spécifications**

Pour des raisons esthétiques, le marquage frappé à froid, poinçonné ou foré est interdit.

#### **4.4.5. Dispositions particulières pour les profilés du commerce**

Si le titulaire utilise des profilés laminés pour réaliser des éléments structuraux nécessitant des assemblages bout à bout, ces profilés doivent impérativement provenir du même train de laminage. En outre, avant soudage, il doit effectuer un contrôle de présentation pour vérifier la géométrie des éléments à rabouter. Par ailleurs, dans le cas d'assemblage bout à bout entre profilés laminés tubulaires, les éléments à rabouter sont débités à partir du même profilé et le titulaire met en œuvre un système de repérage permettant de réaliser les accostages.

#### **4.4.6. Dispositions particulières pour les assemblages boulonnés**

(norme NF EN 1090-2 et annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN)

Pour chaque type d'assemblage, le programme de pose des boulons comporte au minimum les informations suivantes : la classe de l'assemblage, la classe de qualité des boulons, leur nombre, diamètre et longueur, leur état de protection, la précontrainte minimale ou de calcul, l'aire des surfaces de contact, la valeur du coefficient conventionnel de frottement, l'état de surface des zones d'assemblage et leurs conditions de préparation, le plan et la méthode de serrage adoptée ainsi que la méthode de contrôle.

Le titulaire doit fournir un plan de serrage. Celui-ci doit être conforme à l'annexe A de la norme NF P 22-101-2/CN.

La préparation des surfaces des assemblages boulonnés doit permettre l'obtention des exigences figurant sur les plans d'exécution (états de surface, coefficients de frottement, etc.) dans le respect des exigences du tableau 18 de la norme NF EN 1090-2.

Dans le cas de serrage par contrôle du couple, la vérification du sursermage est effectuée en s'assurant qu'une rotation minimale de 5° est obtenue sous l'application du couple requis pour obtenir la précontrainte minimale spécifiée. Dans le cas contraire, les boulons concernés doivent être rebutés.

Pour l'application de l'article 12.5.2.3 de la norme NF EN 1090-2, un groupe de boulons ne peut pas concerner plus d'un lot de boulons.

Sauf exception dûment justifiée, le contrôle des assemblages boulonnés précontraints de classe d'exécution EXC3 doit être réalisé selon le type séquentiel B (article 12.5.2.3 et annexe M de la norme NF EN 1090-2).

### **ARTICLE 4.5. MONTAGE DES CHARPENTES METALLIQUES**

(art. 9.1 du fasc. 66 du CCTG)

#### **4.5.1. Transport des éléments**

Le transport des éléments fabriqués en usine jusqu'au site du chantier fera l'objet d'un chapitre spécial du Plan d'Assurance Qualité, soumis au visa du Maître d'Œuvre : le Programme de Transport.

Toutes les opérations devront être conçues non seulement pour préserver l'intégrité des pièces (conservation de la géométrie réceptionnée en atelier, non dépassements localisés de contraintes admissibles statiques ou dynamiques pouvant entraîner des désordres), mais aussi pour éviter tous autres dommages matériels et corporels.

La stabilité pendant le transport devra être assurée en toute circonstance, en veillant à limiter les déformations susceptibles d'être amplifiées par oscillations durant le trajet, et à éviter les phénomènes de fatigue dus à des vibrations intempestives.

Aucun contact direct entre deux pièces métalliques ne sera admis. Les éléments de charpente seront posés sur des appuis en élastomère, des cales en bois ou système équivalent. Le maintien en place des éléments de charpente métallique ne pourra être assuré par des sangles qu'à condition d'interposer des cales en élastomère, ou similaires, entre les sangles et le métal.

La résistance locale de l'ossature aux efforts concentrés devra être suffisante au droit des appuis, calages, étais et contreventements.

S'il s'avère nécessaire de procéder au soudage de pièces de fixation provisoires, ces pièces devront figurer sur les plans et les opérations de soudage seront exécutées conformément aux stipulations du présent CCTP, notamment celles relatives aux caractéristiques des aciers et aux assemblages soudés pour la qualité 2 (intégration au Programme de soudage, mode opératoire qualifié, ...).

Les nœuds d'étaillage pouvant créer des concentrations de contraintes dans des pièces déjà souvent sollicitées en fatigue, et donc des désordres par fissuration, un contrôle des pièces transportées sera réalisé

en fin de parcours après les opérations de dessoudage. Le contrôle visuel devra être complété en cas de doute par un essai de ressouage, voir par d'autres essais non destructifs. Les résultats seront communiqués au Maître d'Œuvre avant les opérations de montage.

Les pièces de fixations provisoires seront découpées et soigneusement meulées après la pose des éléments.

#### **4.5.2. Stockage et assemblage définitif sur le site**

Lors des différentes opérations de transport, de manutention, de montage et de levage, la stabilité des éléments de charpente doit être assurée et justifiée par le titulaire. Un contreventement est mis en œuvre par le titulaire pour assurer la stabilité de l'ossature en phase provisoire. Ce contreventement est maintenu jusqu'à achèvement complet de la structure.

#### **4.5.3. Matériels de montage**

(art. 9.1 du fasc. 66 du CCTG)

Pour les engins de manutention, non classés dans les ouvrages provisoires, le titulaire fournit au maître d'œuvre un rapport de vérification émis par un organisme de contrôle habilité et attestant du respect de la législation en vigueur. Rentrant dans cette catégorie, les grues, portiques, bardeurs, etc. Tout aménagement de la piste de chantier ou du sol en place dû au type de montage retenu est à la charge du titulaire.

#### **4.5.4. Mise en place des charpentes**

Lors de la période de préparation, l'Entreprise indiquera les modalités d'assemblage (méthodes, moyens matériels et humains) des différentes charpentes.

### **ARTICLE 4.6. PROTECTION ANTICORROSION**

(art. 10 et 14 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

#### **4.6.1. Programme d'exécution des protections anticorrosion / Cas d'un processus de type industriel**

Il s'agit du procédé suivants :

- galvanisation à chaud,

Pour ces procédés, outre les dispositions fixées par le PAQ conforme à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG, le programme d'exécution comporte la fourniture des documents de suivi d'exécution des éléments terminés avant leur départ de l'usine de fabrication.

Il est précisé que dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un contrôle statistique du revêtement (épaisseur et accrochage).

### **ARTICLE 4.7. MISE EN ŒUVRE DES PIÈCES DE BOIS ET DU PLATELAGE**

Chaque lame bois du platelage est fixée sur des lambourdes d'essence similaire, elles-mêmes boulonnées sur des longerons filants constitués de profilés type UPN 100 et posés directement sur les entretoises.

L'assemblage entre le platelage bois et les lambourdes sera réalisé par vis à bois ou tirefonds en inox de nuance 1.4404 (boulonnerie A4).

L'entrepreneur prévoit une solution où les têtes de vis ne dépassent pas du platelage ou la réalisation d'une chapelle permettant de rentrer la tête de vis (ou tirefond) et de mettre en place un bouchon.

L'assemblage entre les lambourdes et les longerons filants sera réalisé par boulons inox A4 (nuance 1.4404) non précontraints.

Les lames seront dotées d'un dispositif antidérapant : bande antidérapante de 6 mm centrée sur la lame + 6 rainures par lame.

Chaque bande sera moulée dans un rainurage en queue d'arronde de 5 mm de profondeur. Le moulage de la bande en résine gravillonnée devra être réalisé en sorte que :

- La face d'usure ait un profil légèrement bombé dont l'altimétrie au centre excèdera d'un millimètre et demi celui des bords qui règneront avec les lèvres de la rainure ; la tolérance planimétrique de revêtement antidérapant étant limitée sur les bords comme au centre à (+0.6mm ; +0.0mm)
- Il ne subsiste aucun agrégat ou souillure de résine et/ou complexe résine/silice sur les lames hors des bandes elles-mêmes.

## **ARTICLE 4.8. ENROCHEMENT**

### **4.8.1. Transport et livraison**

Le transport des blocs doit être organisé pour prévenir toute dégradation des matériaux :

- Le mode de chargement et de déchargement doit limiter les chocs afin d'éviter l'apparition de fissures ou d'éclat. Le déchargement par basculement brutal est proscrit pour les blocs de forte granulométrie.
- Les blocs doivent être dans un état correct (matière organique, terre en surface...) lors de leur arrivée sur site.

### **4.8.2. Mise en œuvre**

La pose doit garantir la stabilité mécanique et la compacité de l'ouvrage :

- Un tri complémentaire est effectué lors de la pose pour éliminer les éléments présentant des défauts structurels visibles.
- Imbrication : Les blocs sont mis en œuvre par engin mécanique de manutention adapté. Les points de contact entre blocs doivent être optimisés pour réduire l'indice de vides.
- Pour les enrochements en surface, le parement extérieur doit présenter une face plane et régulière, sans saillies excessives.

## **ARTICLE 4.9. TOLERANCES GEOMETRIQUES DES OUVRAGES FINIS**

(chapitre 10 du fasc. 65 du CCTG, art. 11 du fasc. 66 du CCTG)

### **4.9.1. Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages**

La tolérance des ouvrages en état définitif par rapport à leur profil en long théorique est limitée à +/- 10 mm en tout point.

La conformité du nivellement des ouvrages est appréciée en tenant compte des déformations complémentaires liées aux effets différés dans les encorbellement.

La tolérance d'implantation des ouvrages en état définitif par rapport à leur tracé en plan théorique est limitée à +/- 10 mm en tout point.

La tolérance d'implantation des axes d'appuis est limitée à +/- 10 mm, par rapport à leur implantation théorique.

L'erreur de positionnement d'un ancrage quelconque par rapport à un autre ancrage est limitée à +/- 10 mm.

### **4.9.2. Tolérances élémentaires**

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en métal sont conformes à celles définies dans l'article 11 du fascicule 66 du CCTG complétées par les restrictions suivantes :

- la tolérance sur l'écart de tracé en plan est la même que pour le profil en long (critère n°2 de l'annexe D.2.15 de la norme),

- la tolérance sur l'écart de profil en long (Cf) et de tracé en plan (Cp) est vérifiée en relatif entre deux points quelconques, c'est-à-dire que le titulaire doit vérifier les tolérances indiquées du critère n°2 de l'annexe D.2.15 de la norme avec les écarts suivants :

$$Cf = 2(Cf2 - Cf1) \text{ et } Cp = 2(Cp2 - Cp1)$$

Cf1 et Cf2 étant l'écart de profil en long respectivement des points 1 et 2,

Cp1 et Cp2 étant l'écart de tracé en plan respectivement des points 1 et 2,

en prenant comme longueur de référence L la distance entre les points 1 et 2.

Les tolérances précédentes s'appliquent à la fois à l'achèvement complet de la structure après mise en œuvre des superstructures.

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en béton armé, conformes aux stipulations du chapitre 10 du fascicule 65. Si plusieurs tolérances peuvent s'appliquer, seulement la plus sévère est retenue.

## **ARTICLE 4.10. REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL**

(art. 37 du CCAG-T, 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage des ouvrages définis à l'article 4.5 du fascicule 65.