

Aménagements et sécurisation des abords de 9 bâtiments de Bordeaux INP

**Pessac, Talence
33600, 33400**

CCTP

**Lot 03 :
Charpente métallique**

Décembre 2023 – EBH

INDICE	DATE	NATURE DES MODIFICATIONS	REDACTEUR
0	04/12/2023	Edition originale	EBH
A	08/03/2024	Mise à jour	EBH

SOMMAIRE

1	GÉNÉRALITÉS	4
1.1	DEFINITION DU PROJET	4
1.1.1	Présentation de l'opération.....	4
1.1.2	Classement.....	4
1.1.3	Phasage.....	4
1.2	PRESTATIONS INCLUSES AU MARCHÉ	4
1.3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	5
1.3.1	Règles d'exécution.....	5
1.3.2	Liaison avec les autres corps d'états	5
1.3.2.1	<i>Gros-œuvre</i>	<i>5</i>
1.3.2.2	<i>Autres corps d'états</i>	<i>6</i>
1.3.3	Prestations du titulaire du présent lot.....	6
1.3.4	Charges et surcharges à prendre en compte.....	7
1.3.4.1	<i>Les charges permanentes</i>	<i>7</i>
1.3.4.2	<i>Les surcharges d'exploitation.....</i>	<i>7</i>
1.3.4.3	<i>Surcharges climatiques</i>	<i>7</i>
1.3.4.4	<i>Aléa sismique</i>	<i>8</i>
1.3.5	Flèches et déplacements admissibles.....	8
1.3.6	Qualité des matériaux.....	9
1.3.7	Protection anti-corrosion.....	10
1.3.8	Plan d'exécution	12
1.3.9	Exécution	13
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES	19
2.1	TRAVAUX PREPARATOIRES	19
2.1.1	Installations de chantier	19
2.1.2	Etudes techniques.....	19
2.2	OSSATURE COUVERTURE	20

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 DEFINITION DU PROJET

1.1.1 Présentation de l'opération

Le présent CCTP a pour objet de définir l'ensemble des travaux de gros œuvre à réaliser dans le cadre de l'aménagement et mise en sécurité de 9 bâtiments de BORDEAUX INP situés sur le campus universitaire de PESSAC/ TALENCE.

Pour le présent lot, le projet consiste à la construction des ouvrages suivants :

- ✓ l'ossature métallique pour la toiture de locaux déchets à l'ENSMAC (secteur C)

1.1.2 Classement

Etablissement recevant du public (ERP) de type R.

Locaux déchets : Etablissement recevant des travailleurs (ERT).

1.1.3 Phasage

Les travaux seront réalisés en une seule phase.

1.2 PRESTATIONS INCLUSES AU MARCHÉ

Le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose des éléments explicitement indiqués au descriptif et aux plans, et la prestation de l'entreprise comprend implicitement :

- ✓ Les démarches auprès des différents organismes officiels de déclaration d'ouverture de chantier, les demandes d'autorisation diverses et nécessaire à l'exécution des travaux (installation de grues utilisation du domaine public).
- ✓ Les ouvrages provisoires nécessaires à la sécurité des personnes (filet, échafaudages, nacelles).
- ✓ Les études d'exécution avec fourniture des notes de calculs.
- ✓ La fourniture des plans d'exécution et de tous les détails de liaison avec les ouvrages d'autres corps d'état.
- ✓ La fourniture des matériaux nécessaires à leur exécution.
- ✓ La fabrication en atelier, le transport à pied d'œuvre, le stockage.
- ✓ Les traitements et protections des matériaux imposés par le DTU ou avis technique.
- ✓ Le remplacement éventuel des ouvrages défectueux ou détériorés, constatés soit en cours d'exécution, soit à la réception avec toutes les conséquences qui en découlent.
- ✓ Les nettoyages nécessaires en cours et en fin de travaux avec enlèvement des gravats, emballages, etc.
- ✓ Les raccords de protection et de peinture nécessaires.
- ✓ L'établissement des DOE et la fourniture au Coordonnateur SPS des éléments nécessaire à l'établissement des DIUO.

1.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

1.3.1 Règles d'exécution

Les ouvrages du présent lot devront répondre tant en ce qui concerne la qualité des matériaux et pièces accessoires qu'en ce qui concerne la qualité et conditions de leurs mises en œuvre, aux prescriptions des textes en vigueur et en particulier :

- ✓ Les normes françaises éditées par l'A.F.N.O.R.

Le calcul et la mise en œuvre des charpentes devront respecter les normes DTU et documents suivants :

- ✓ DTU 32.1 – Charpente en acier
- ✓ EN 1090 – Règles techniques pour l'exécution de la construction métallique
- ✓ DTU 40 – Couverture
- ✓ DTU 43.3 – Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité
- ✓ NF EN 1990 (Eurocode 0) – Base de calcul des structures
- ✓ NF EN 1991 (Eurocode 1) – Action sur les structures
- ✓ NF EN 1993 (Eurocode 3) – Calcul des structures en acier
- ✓ NF EN 1998 (Eurocode 8) – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
- ✓ Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite « à risque normal »

1.3.2 Liaison avec les autres corps d'états

1.3.2.1 Gros-œuvre

L'entrepreneur du présent lot devra communiquer au lot Gros Œuvre :

- ✓ Toutes les indications propres à assurer un bon déroulement et achèvement des ouvrages dans le respect des règles de l'art.

Les plans d'implantation exacte des ouvrages métalliques avec toutes les indications nécessaires concernant :

- ✓ Les appuis.
- ✓ Les scellements.
- ✓ Les charges.
- ✓ Les niveaux d'appui.
- ✓ Les poteaux.
- ✓ Les poutres.
- ✓ Les pièces d'ancrage.
- ✓ Les sommiers ou achelets.
- ✓ Les réservations de trous et scellements, etc.

L'entrepreneur doit la fourniture au lot gros œuvre de tous les éléments métalliques à incorporer dans les ouvrages en béton.

Il devra surveiller la mise en place des pièces à incorporer dans les éléments de "Gros Œuvre".

L'implantation des ouvrages de charpente est à la charge du présent lot.

Dans le cas de platines pré-scellées, l'entreprise de charpente métallique devra la fourniture des platines.

Leur implantation, les réglages, leur calage et le scellement sont à la charge du lot gros œuvre.

Dans le cas de platines avec crosses d'ancrage, la pose et le réglage des platines sont à la charge du présent lot, le gros œuvre ne réalise que le remplissage des boîtes de scellement, les scellements et calages.

La méthodologie de la mise en place des platines sera soumise à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre.

Les platines des poteaux reposeront sur des massifs bétons dont l'arase supérieure sera située à 50 cm sous le niveau fini du dallage béton.

1.3.2.2 Autres corps d'états

L'entrepreneur du présent lot devra se coordonner avec les lots suivants :

- ✓ Avec le lot faux-plafonds pour l'accrochage des faux-plafonds.
- ✓ Avec le lot bardage pour fournir et mettre en place tous les profilés métalliques nécessaires à la mise en œuvre des bardages.
- ✓ Avec le lot Menuiserie pour mettre au point les détails de liaison entre les ossatures métalliques et les châssis.
- ✓ Avec les lots techniques pour l'accrochage des canalisations, chemins de câbles, appareils, etc.
- ✓ Avec les lots techniques pour prise en compte dans les calculs des charges ponctuelles des équipements, des renforts spécifiques nécessaires, etc.

L'entrepreneur doit tenir compte dans ses calculs des efforts apportés par les matériels techniques mis en œuvre par les titulaires des autres lots ou mis en œuvre par le maître d'ouvrage : il devra donc avant de commencer ses études demander aux autres corps d'état de lui transmettre les charges qu'il doit prendre en compte avec indication des positions pour les équipements spécifiques.

1.3.3 Prestations du titulaire du présent lot

Outre la fourniture et la pose des éléments explicitement indiqués au descriptif et aux plans, la prestation de l'entreprise comprend implicitement :

- ✓ Les études d'exécution avec fourniture des notes de calculs.
- ✓ La fourniture des plans d'exécution, de montage et de métrage.
- ✓ La fixation et le scellement des ouvrages.
- ✓ La fourniture des matériaux nécessaires à leur exécution.
- ✓ La fabrication en atelier, le transport à pied d'œuvre, le stockage.
- ✓ Les traitements et protections des matériaux imposés par le DTU ou devis descriptif.
- ✓ Le traitement antirouille de tous les éléments métalliques.

- ✓ La peinture de tous les éléments de la charpente.
- ✓ Le tracé des trous pour scellement.
- ✓ Le remplacement éventuel des ouvrages défectueux ou détériorés, constatés soit en cours d'exécution, soit à la réception avec toutes les conséquences qui en découlent.
- ✓ Les nettoyages nécessaires en cours et en fin de travaux avec enlèvement des gravats, emballages, etc.
- ✓ Les raccords de traitement antirouille et de peinture nécessaires.
- ✓ Les pattes, crochets, anneaux d'ancrage et porte-drapeaux demandés par le coordonnateur sécurité pour permettre l'entretien et les interventions en toiture.

1.3.4 Charges et surcharges à prendre en compte

L'entrepreneur devra prendre en compte les charges et surcharges résultant :

- ✓ Des poids propres de tous les ouvrages.
- ✓ Des charges et surcharges induites par tous les ouvrages et équipements indiqués sur les plans, notamment :
 - Les canalisations.
 - Les gaines et équipements divers (plomberie, ventilation, câbles électriques, etc.).
 - Les équipements lourds des lots techniques : centrale de ventilation, extracteurs, etc.

Le titulaire du présent lot devra demander, avant le commencement de ses études, aux autres corps d'état :

- ✓ L'implantation de tous les équipements techniques.
- ✓ Les charges et surcharges de ces équipements.

1.3.4.1 Les charges permanentes

Poids propre des structures, de la couverture, isolation, plafonds plus surcharges d'équipements techniques, en fonction des caractéristiques du projet.

Pour mémoire :

- ✓ Couverture de la coursive de l'ENSMAC : TAN : 10 daN/m²
- ✓ Couverture des locaux déchets de l'ENSMAC : TAN + isolant + étanchéité + sedum végétal type « Toundra » : 200 daN/m²
- ✓ Divers suspendues aux charpentes (lumières) : 5 daN/m²

1.3.4.2 Les surcharges d'exploitation

Les surcharges d'exploitation à prendre en compte sont celles imposées par l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-1).

1.3.4.3 Surcharges climatiques

Les surcharges climatiques à prendre en compte sont celles imposées par l'Eurocode 1 (NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-4) compris annexes nationales :

- ✓ Neige : région A2 : $S_k = 0,45 \text{ KN/m}^2$. Prendre en compte les accumulations
- ✓ Vent : zone 1 : $v_b = 22 \text{ m/s}$

✓ Catégorie de terrain : IIIb

1.3.4.4 Aléa sismique

Selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, le projet se situe en zone de sismicité 2 (faible).

Catégorie d'importance du bâtiment : I

⇒ Pas d'exigences parasismiques.

1.3.5 Flèches et déplacements admissibles

Les flèches

Selon l'annexe nationale NF EN 1993-1-1/NA (mai 2007), les flèches seront limitées :

Conditions	Limites (voir Figure 1)	
	$w_{\max}$	w_3
Toitures en général ^{a)}	$L / 200$	$L / 250$
Toitures supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien	$L / 200$	$L / 300$
Planchers en général ^{b)}	$L / 200$	$L / 300$
Planchers et toitures supportant des cloisons en plâtre ou en autres matériaux fragiles ou rigides	$L / 250$	$L / 350$
Planchers supportant des poteaux (à moins que la flèche ait été incluse dans l'analyse globale de l'état limite ultime) ^{c)}	$L / 400$	$L / 500$
Cas où $w_{\max}$ peut nuire à l'aspect du bâtiment	$L / 250$	

Avec :

✓ $w_{\max}$: La flèche totale

✓ w_3 : La flèche due aux actions variables de la combinaison d'actions correspondante

Les déplacements

Selon l'annexe nationale NF EN 1993-1-1/NA (mai 2007), les déplacements seront limités :

Conditions	Limites (voir Figure 2)
Bâtiments industriels à niveau unique sans pont roulant, avec parois non fragiles ^{a)} :	
— déplacement en tête de poteaux	$H_i / 150$
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	$H_i / 150$
Éléments supports de bardage métallique (hors encadrements de baies) :	
— lisses	$L_i / 150$
— montants (flèche propre)	$H_i / 150$
Autres bâtiments à niveau unique, sans pont roulant ^{b) c)} :	
— déplacement en tête de poteaux	$H_i / 250$
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	$L_i / 200$
Bâtiments industriels à plusieurs niveaux, sans pont roulant, avec parois non fragiles :	
— entre chaque étage	$H_i / 200$
— pour la structure dans son ensemble	si $H \leq 30$ m $H / 200$ si $H > 30$ m $H / 300$
Autres bâtiments à plusieurs niveaux, sans ponts roulants ^{c)} :	
— entre chaque étage	$H_i / 300$
— pour la structure dans son ensemble :	si $H \leq 10$ m $H / 300$ si $10 \text{ m} < H \leq 30 \text{ m}$ $\frac{H}{200 + 10H}$ si $H > 30 \text{ m}$ $H / 500$

✓ Avec :

- H_i : La hauteur du poteau ou de l'étage ou du montant de bardage
- H : La hauteur totale de la structure

Les flèches admissibles des éléments supports des murs rideaux seront prises en accord avec le lot menuiserie extérieure. A défaut une flèche $L/500$ sera respectée.

1.3.6 Qualité des matériaux

La qualité des aciers, produits consommables pour soudage, éléments de fixation mécaniques, produit de calage, joints de dilatation, appareil d'appui et câble à haute résistance devront respecter la clause 5 « Matériaux et produits » de l'EN 1090-2.

Aciers laminés

Les aciers laminés, leurs caractéristiques, dimensions et tolérances dimensionnelles respecteront la EN 10029, EN 10027-1 : 2005, EN 10025-2 : 2004, EN 10025-4 : 2004, EN 10024. Leurs caractéristiques minimales seront de type S235 JR.

Aciers pour boulons et rivets

Suivant DTU 32.1 et normes afférentes.

Les boulons non précontraints devront porter le marquage spécifique SB (Structural Bolting).

Les boulons HR recevront un marquage CE de classe K0, K1 ou K2.

Tous les autres types de boulons, écrous et rondelles seront conformes aux normes européennes en vigueur ci-dessous sans que cette liste soit exhaustive :

- ✓ EN 14399-1, EN 14399-2, EN 14399-3, EN 14399-6, EN 14399-10
- ✓ EN 15048-1, EN 15048-2, EN ISO 4014, EN ISO 4017, EN ISO 4032

Profils creux

Les profils carrés ou rectangulaires finis à chaud et les tubes seront conformes aux normes qui les régissent (NF EN 10210-2 et NF EN 10219-2).

Essais et réception des aciers

Des essais, à la charge de l'entrepreneur, seront réalisés, conformément à la norme en vigueur afin de s'assurer que les produits sont bien conformes aux spécifications.

Soudures

Les électrodes pour soudure manuelle à l'arc seront conformes à la norme NF EN ISO 2560.

1.3.7 Protection anti-corrosion

Peinture

D'après la norme NF EN ISO 12944-2, cet ouvrage est d'une catégorie de corrosivité atmosphérique C2 faible pour une classe de durabilité haute. Donc le degré de préparation est de P1.

La peinture sera réalisée conformément aux dispositions des normes NF EN ISO 12944.

Les zones d'éclissage par boulons à haute résistance ne seront pas peintes et exemptes de rouille et de calamine.

Les assemblages seront protégés de façon à avoir la même qualité de protection que pour le reste de la charpente.

Les pièces ou parties de pièces destinées à être enrobées de béton ne seront pas peintes.

L'entrepreneur devra fournir pour approbation du Maître d'œuvre avec son offre : tous les détails sur les produits de peinture ou autres procédés de protection.

L'entrepreneur doit la mise en place d'une couche de protection anti-rouille de tous les éléments de l'ossature métallique. Avant la mise en œuvre, elle devra proposer à l'accord du maître d'œuvre et à l'accord du titulaire du lot peinture la marque et les caractéristiques du produit qu'elle envisage.

Couches de peinture

D'une manière générale, toutes les couches de peinture seront appliquées conformément aux instructions données par le fabricant de peinture et agréées par le Maître d'œuvre.

D'une manière générale, tous les matériaux de peinture seront conservés et préparés conformément aux instructions données par le fabricant.

Aucune application de peinture ne sera faite sur les surfaces humides ou présentant de la condensation. La température et l'état hygrométrique devront être ceux indiqués par le fabricant.

Les assemblages ou pièces qui sont inaccessibles après montage seront peints pendant la fabrication.

Travaux après montage

Dans un délai de 7 jours, les zones où la peinture aura été endommagée seront nettoyées afin d'enlever toute matière et seront remises en état conformément à la spécification.

Il sera prévu les raccords de peinture sur les boulons de montage et sur les parties détériorées lors du transport ou du montage.

Galvanisation à chaud

- ✓ Protection des aciers
 - Les ouvrages en acier devront être protégés, contre la corrosion, par galvanisation à chaud de produits finis conformément à la norme NF EN ISO 1461.
 - Une attestation de conformité aux prescriptions de cette norme devra être fournie.
- ✓ Conception des pièces
 - La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation.
- ✓ Les exigences particulières concernant les aciers
 - Les aciers destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la **catégorie A** de la norme NF A 35-503 en vigueur.
 - Un certificat de réception 3.1 A ou 3.1 B selon la norme NF EN 10204, lors de la livraison des aciers, confirmera le respect de la présente exigence particulière.
 - Les épaisseurs et les masses minimales du revêtement de galvanisation qui doivent être respectées sont mentionnées dans le tableau ci-dessous :
 - Les épaisseurs minimales sont en général obtenues avec des aciers de la Catégorie A de la norme NF A 35-503.

Epaisseur de la pièce	Masse locale	Epaisseur locale	Masse moyenne	Epaisseur moyenne
	g/m ²	μm	g/m ²	μm
Acier > 6 mm	505	70	610	85
Acier > 3 mm et ≤ 6 mm	395	55	505	70
Acier ≥ 1,5 et ≤ 3 mm	325	45	395	55
Acier < 1,5 mm	250	35	325	45
Pièces moulées ≥ 6 mm	505	70	575	80
Pièces moulées < 6 mm	430	60	505	70

Le reconditionnement des zones affectées par des opérations de soudage sera réalisé par application d'une peinture riche en zinc (95% minimum de poussière de zinc pur).

Thermolaquage

Le traitement de surface des aciers devra prendre en compte les normes NF EN ISO 12944 et NF P 24-351 qui définissent les classes de corrosivité en fonction de l'environnement et de l'atmosphère du lieu de la réalisation et être réalisé par des entreprises certifiées Thermolacrier.

Concernant le présent ouvrage il est précisé que la catégorie de corrosivité atmosphérique à prendre en compte est de type C2 faible pour une classe de durabilité haute. Donc le degré de préparation est de P1.

Ce traitement de surface comprendra, à minima :

- ✓ Un traitement anticorrosion réalisé sur des ouvrages conçus et galvanisés conformément à la norme NF EN ISO 14713, sur des aciers de classes 1, 2, 3 selon la norme NF A35503 et suivi d'un parachèvement afin de finaliser l'aspect.
- ✓ Un décrochage chimique et/ou mécanique suivi d'un lavage/rinçage de la pièce.
- ✓ Dégazage à une température supérieure à 200°C pour éviter le bullage.
- ✓ Une finition par thermolaquage (Teinte RAL Standard, au choix du Maître d'œuvre dans la gamme du nuancier) par application d'une peinture en poudre de qualité polyester architectural, d'épaisseur compatible avec le classement de corrosivité demandé, polymérisée selon prescription du fabricant, exempte de tous défauts.

L'ensemble du procès (anticorrosion et thermolaquage) fera l'objet d'un plan d'assurance qualité et devra être contrôlable à posteriori.

Le contrat «bonne tenue» du thermolaquage fera l'objet d'une garantie contractuelle pouvant aller jusqu'à 10 ans (7 + 3) avec un seuil d'intervention de 5%.

1.3.8 Plan d'exécution

Les études et les plans d'exécution sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra établir et transmettre :

- ✓ Les plans de détails et de liaison avec les ouvrages des autres corps d'états.
- ✓ Le repérage et le calepinage des éléments.
- ✓ Tous les plans complémentaires qu'elle jugera utiles pour sa fabrication.
- ✓ Toutes les nomenclatures et approvisionnements.
- ✓ Tous les traçages pour débit et les détails grandeurs réelles.
- ✓ Toutes les notes de calculs.

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur devra soumettre à l'examen et à l'approbation du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle tous les plans de détail et les plans d'exécution accompagnés des notes de calculs correspondantes, avec nomenclature des fers et poids, ainsi que toutes les précisions pour une bonne compréhension du projet.

Tous les plans devront également être transmis aux entreprises des autres corps d'état pour accord : implantation des renforts, réservations, chevêtres, etc.

L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, démarrer les travaux sans avoir reçu les approbations sur ces documents.

En cas d'une inobservation de ces clauses, il aura à supporter tous les frais de démontage de ses ouvrages, pour le cas où ces derniers ne seraient pas conformes, ainsi que les frais inhérents à d'autres corps d'état entraînés par sa défaillance.

L'entreprise mettra en œuvre tous les équipements nécessaires à la sécurité demandés par le coordonnateur SPS, et, il lui fournira tous documents (relevés, plans des ouvrages exécutés, nature, quantité, calepinage et mode de fixation des dispositifs d'accrochage) nécessaires à l'élaboration du D.I.U.O.

1.3.9 Exécution

Classe d'exécution

L'ensemble des ouvrages décrit au présent lot seront exécuté conformément aux prescriptions de l'EN1090.

- ✓ Classe de conséquence : CC1 (Voir Annexe nationale de La NF EN 1990)
- ✓ Catégorie de service : SC1
- ✓ Catégorie de production : PC1
- ✓ Classe d'exécution : EXC1 (Voir Tableau A.3 de la NF EN 1090-2)

Généralités

Plans d'atelier :

Dans un délai de 25 jours avant le commencement de la fabrication, l'entreprise exécutera et soumettra ses plans d'atelier montrant :

- ✓ Les joints et assemblages.
- ✓ La méthode de fabrication et les procédés.
- ✓ Les programmes de soudage y compris les soudures de pointage.

Plans de montage :

Dans un délai de 20 jours avant tout commencement de montage, l'entreprise exécutera et soumettra les plans des opérations suivantes :

- ✓ Méthode de montage
- ✓ Type de grues utilisées
- ✓ Calculs des contraintes de montage
- ✓ Haubans et contreventements provisoires proposés en cours de montage
- ✓ Points de levage
- ✓ Propositions concernant le transport

Approbation des plans de l'entreprise par le Maître d'œuvre :

Le Maître d'œuvre vérifiera que les plans et calculs exécutés par l'entreprise sont conformes aux conditions spécifiées. Toutefois, son approbation ne dégagera en aucun cas l'entreprise de sa responsabilité au cas où les plans ou les calculs renfermeraient des erreurs.

Commencement de la fabrication :

L'entrepreneur devra obtenir l'autorisation du Maître d'œuvre avant de commencer la fabrication.

Marquage :

Tous les éléments seront marqués pour faciliter la fabrication, le montage et l'inspection.

Les marques seront placées de façon à ne pas être masquées par d'autres matériaux après montage et seront également indiquées sur les plans.

Entreposage - manutention :

Afin de faciliter les opérations d'inspection à tous les stades, les éléments de charpente seront toujours entreposés dans des zones séparées et maintenues en bon état de propreté. Tous les éléments seront entreposés de façon à éviter le contact avec le sol. La marque de chaque élément devra être visible lorsque celui-ci sera entreposé.

La mise en faisceaux, l'emballage, la manutention et le transport seront organisés et effectués de façon à éviter tout endommagement des éléments. Les éléments détériorés devront être remplacés.

Façonnage d'acier

Tolérances :

La précision de la fabrication de tout élément devra permettre l'exécution des opérations d'assemblage avec les tolérances spécifiées sur les plans sans entraîner de contraintes permanentes dans la structure (Voir Annexe D de l'EN 1090-2).

Coupage :

Le coupage doit être réalisé de manière à satisfaire aux exigences en matière de tolérances géométriques, dureté maximale et régularité des chants, telles que spécifiées dans la norme EN 1090-2.

Le coupage thermique doit être vérifié périodiquement comme indiqué ci-dessous :

Quatre échantillons doivent être découpés dans le produit constitutif par le procédé devant être utilisé :

- ✓ Une coupe droite dans le produit constitutif présentant la plus forte épaisseur
- ✓ Une coupe droite dans le produit constitutif présentant la plus faible épaisseur
- ✓ Un angle vif dans une épaisseur représentative
- ✓ Un arc de cercle dans une épaisseur représentative

Des mesures doivent être effectuées sur chacun des échantillons droits sur une longueur d'au moins 200 mm, et comparées à la classe de qualité prescrite. Les échantillons avec angle vif et arc de cercle doivent être contrôlés pour vérifier que leurs bords présentent une qualité équivalente à ceux des échantillons droits.

Surfaces pour assemblages par boulons HR :

L'entreprise vérifiera que l'état des surfaces et des assemblages HR n'est pas sujet à des déformations susceptibles d'abaisser le coefficient de glissement au-dessous de la valeur requise. Toutes les surfaces éventuellement déformées seront rendues planes par usinage.

Usinage :

Les extrémités des éléments où la transmission des efforts de compression doit s'effectuer par contact seront dressés de façon à ce que les surfaces bout à bout :

- ✓ Soient en contact aussi parfaitement que possible sur toute la surface, avec un jeu inférieur à 0,15 mm
- ✓ Soient exactement à l'angle requis

Bavures :

Les bavures et arêtes seront enlevées par meulage.

Coupes :

Les coupes des poutrelles sont nettes, ébarbées après tronçonnage, les coupes faites au chalumeau seront dressées et meulées.

Les coupes des cornières et petits profilés seront faites exclusivement à la tronçonneuse, les bavures étant éliminées par meulage.

Les grugeages devront être rectilignes avec un jeu minimum nécessaire au montage des pièces.

Poinçonnage et perçage :

Les poinçonnages seront francs et ne devront présenter aucun tassement ou déchirure.

Les déformations anormales dues au poinçonnage (voilement des âmes de profils notamment), seront reprises et dressées.

Soudage

Les opérations de soudage doivent être effectuées conformément aux exigences de l'EN ISO 3834 (Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques) et l'EN ISO 14554 (Exigences de qualité en soudage par résistance des matériaux métalliques) selon le cas.

Selon la classe d'exécution, les parties suivantes de l'EN ISO 3834 s'appliquent :

- ✓ EXC1 : Partie 4 « Exigences de qualité élémentaire ».
- ✓ EXC2 : Partie 3 « Exigences de qualité normale ».
- ✓ EXC3 et EXC4 : Partie 2 « Exigences de qualité complète ».

Il convient que le soudage à l'arc des aciers ferritiques et des aciers inoxydables soit réalisé en suivant les exigences et les recommandations des EN 1011-1, EN 1011-2, EN 1011-3.

Travaux hors prescription :

L'entrepreneur n'effectuera aucune soudure qui ne serait indiquée sur les plans, même pour réaliser un assemblage provisoire ou réparer des pièces défectueuses à moins qu'il n'en ait soumis la proposition au Maître d'œuvre et obtenu son autorisation.

Qualification du mode opératoire :

Avant l'exécution de toute soudure, l'entreprise vérifiera que les conditions prévues pour l'exécution de l'assemblage permettront bien d'obtenir les caractéristiques préconisées.

Agrément des soudeurs :

Le Maître d'œuvre demandera que tous les soudeurs soient qualifiés suivant la norme EN ISO 15614-1.

Soudures sur chantier :

Aucune soudure sur chantier ne sera exécutée sans autorisation du Maître d'œuvre.

Dans le cas d'autorisation ou de prescription, l'entreprise soumettra à l'approbation les détails concernant les plates-formes, les échafaudages et les moyens de protection (contre les intempéries) des soudeurs et des matériaux.

Electrodes :

Toutes les électrodes seront utilisées conformément aux indications de leurs fabricants.

Boulonnage

Les boulons non précontraints devront respecter les prescriptions de la norme EN 15048-1. A ce titre tous les boulons non précontraints devront porter le marquage spécifique SB (Structural Bolting).

Les boulons de construction apte à la précontrainte devront quant à eux respecter les prescriptions de la norme EN 14399. A ce titre tous les boulons apte à la précontrainte devront porter le marquage CE.

Utilisation de broches :

Le brochage sera effectué de façon à ne pas déformer ni agrandir les trous. Les broches de diamètre supérieur à celui du trou seront proscrites.

Les broches ne seront pas utilisées dans les trous qui seront complètement en dehors de l'alignement.

Dans le cas où l'utilisation des brochages aura provoqué un bombement notable de la surface sur laquelle la rondelle ou la tête de l'écrou doit reposer, le bombement sera enlevé par meulage.

Mauvais alignement des trous :

Le Maître d'œuvre sera informé du mauvais alignement des trous. L'élément défectueux sera enlevé ou bien alésé suivant la décision du Maître d'œuvre.

Composition des assemblages à boulons :

Pour tous les assemblages à boulons, la résistance/qualité/comboinaison des boulons/écrous/rondelles utilisés seront conformes aux indications et recommandations de la norme appropriée.

Limites de longueurs :

L'extrémité de chaque boulon dépassera d'au moins un pas complet et de trois pas complets au maximum la face extérieure de l'écrou.

Pour les boulons précontraints selon l'EN 14399-4 et l'EN 14399-8, les longueurs de serrage doivent être conformes à celles spécifiées dans le Tableau A.1 de l'EN 14399-4..

Rondelles :

Chaque assemblage à boulons bruts ou usinés comprendra au moins une rondelle qui sera placée au-dessous de la pièce tournante.

Divers :

Toutes les précautions nécessaires à la mise en œuvre de ces boulons (préparation des surfaces à assembler, serrage par clé dynamométrique) devront être prises. L'entreprise devra obligatoirement produire un certificat de provenance et de conformité des boulons à haute résistance. Elle devra justifier de la bonne utilisation des clés dynamométriques employées.

L'entreprise devra fournir un tableau sur lequel seront repérés tous les boulons HR avec indication des couples de serrage théorique et réel à la clé dynamométrique.

Dans les assemblages normaux, les jeux des trous devront permettre un serrage efficace de l'écrou et du boulon ; il sera prévu une rondelle de répartition de chaque côté des pièces à assembler.

Montage

Début du montage

L'entreprise devra obtenir l'autorisation de procéder au montage. En principe, cette autorisation ne sera pas donnée avant que les plans de montages aient été soumis au Maître d'œuvre, vérifiés par lui et aient reçu son consentement.

Vérifications

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue de vérifier les implantations, les niveaux, les équerrages des ouvrages mis à sa disposition par l'entreprise de gros œuvre et faire toutes réserves dans le cas d'erreurs.

Faute d'avoir pris ces précautions, toutes réclamations après pose des ossatures métalliques ne pourront être prises en considération.

L'entreprise devra s'assurer, au moins 7 jours avant de procéder au montage, que les travaux des autres entreprises aboutant les éléments de charpente à monter, sont correctement placés et aux niveaux appropriés.

Elle fera savoir par écrit au Maître d'œuvre qu'elle s'est acquittée de cette tâche.

Déformations et contraintes de montage

En cours de manutention et de montage, les éléments métalliques ne devront pas être tordus et les limites de contraintes indiquées par les règles de l'Eurocode 3 ne seront pas dépassées.

Assemblages en plusieurs étapes

S'il est dans l'intention de l'entreprise d'exécuter des assemblages individuels sur chantier en plusieurs étapes, en ne développant qu'une partie de la résistance du joint avant de poursuivre les travaux de montage, elle devra obtenir l'approbation préalable du Maître d'œuvre.

Poteaux

Les poteaux seront mis d'aplomb à l'aide de garnitures et de cales métalliques aux dimensions appropriées.

L'espace au-dessous de la platine ne sera pas supérieur à 25 mm sauf approbation du Maître d'œuvre.

Surface de glissement

Les surfaces de glissement des joints de dilatation seront traitées à l'aide de plaques de glissement tel que les plaques PTFE (Polytétrafluoroéthylène) ou en élastomère fretté.

Perçage

Dans le cas de perçage sur chantier, il ne sera fait usage que de moyens mécaniques (perceuses, poinçonneuses) à l'exclusion du chalumeau.

Soudure

Les soudures sur chantier seront exécutées comme les soudures en atelier, avec les précautions supplémentaires pour souder à l'extérieur.

Boulon

Après montage et réglage des ossatures métalliques, tous les boulons seront bloqués en fonction de leur utilisation.

Les boulons à haute résistance seront serrés exclusivement à la clé dynamométrique.

Les assemblages soumis à des vibrations feront l'objet de toutes les dispositions pour éviter un éventuel desserrage de l'écrou (contre écrou, rondelle, etc.).

Réglages

Pendant la durée du montage, il sera pris toutes précautions nécessaires.

Les tolérances admises par les règles de l'Eurocode 3 pour le réglage de charpente seront respectées ainsi que les contreflèches mentionnées sur les plans.

Les calages sous platine de poteaux, pieds de ferme et poutres, ne devront pas dépasser de l'extérieur des semelles.

Il ne sera fait usage que de cales en tôles planes à l'exclusion de cales en U ou en I, de cales en bois ou en autres matériaux.

Les calages devront se situer exclusivement sous les ailes des poteaux et permettre le coulage du béton dans les réservations.

Le remplissage entre la platine et la surface de l'ouvrage béton support avec un mortier sans retrait est à la charge du lot gros œuvre.

Dans le cas de montage sur dalle béton, l'entreprise de montage devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter la dégradation des ouvrages en béton armé (à sa charge les réparations éventuelles dues aux chocs et à la manutention).

Dans le cas de montage sur mauvais terrain, l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter aux pièces de charpente le contact direct avec le sol, par tous moyens appropriés : stockage sur madriers et hors zones boueuses.

Les semelles et patins soudés seront préformés avant soudure afin de plaquer au montage ; au moment du serrage des boulons, tous les assemblages à plaquer seront sans jeu sur les bords et, notamment dans le cas d'assemblage par boulons à haute résistance dont la finition devra assurer le bon rendement de l'assemblage.

Les plaques et platines d'assemblage par boulons haute résistance ne seront pas peintes, mais débarrassées des traces de rouille et de calamine par décapage au chalumeau.

Pièces déformées

Les pièces devront être livrées parfaitement planes et rectilignes.

Il sera procédé éventuellement à des opérations de dressage et de planage.

De même, les profilés gauchis seront repris dans les mêmes conditions.

Toutes pièces légèrement déformées pendant le transport ou le montage seront remises en état et redressées.

Dans le cas de ruine d'un élément (pièce tordue ou voilée, ayant dépassé la limite de l'acier), ce dernier sera remplacé.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

2.1.1 Installations de chantier

A la charge du lot Gros œuvre – Installations de chantier.

Cependant, l'entreprise prévoit dans son offre l'ensemble des frais inhérents à son intervention.

Elle présentera au préalable un plan de ses installations de chantier, en adéquation avec les remarques du coordonnateur SPS.

2.1.2 Etudes techniques

La mission du maître d'œuvre est une mission de base loi MOP. Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise.

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre ne comporte pas les études techniques : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise se doit de vérifier ces quantités car elles ne seront en aucun cas tenues comme contractuelles.

L'entreprise soumissionnaire est responsable de ses propres métrés et du dimensionnement des ouvrages.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les plans de principe, de coffrage, d'armatures et de détail aux échelles suffisantes.

Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux :

- ✓ Maître d'Ouvrage : 1
- ✓ Maître d'Œuvre d'Exécution : 2 (1 Archi, 1 BET)
- ✓ Bureau de Contrôle : 1

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les trois destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il sera nécessaire jusqu'à l'approbation du Maître d'Œuvre d'exécution.

Les plans établis par le Maître d'œuvre de Conception constituent des plans de principe que l'entreprise et son BET doivent s'efforcer de respecter et de justifier

Les niveaux rapportés sur les plans de DCE sont donnés à titre indicatif.

L'entreprise devra réaliser un relevé de l'existant par un géomètre agréé afin de caler les niveaux du projet à ceux de l'existant.

Les plans des relevés effectués seront présentés à la maîtrise d'œuvre avant commencement des travaux.

Toutes erreurs d'altimétrie du projet par rapport aux existants seront à l'entière charge de l'entreprise et elle assumera elle seule toutes les conséquences des travaux de réparation.

2.2 OSSATURE COUVERTURE

La couverture est une toiture avec « sheds » reposant sur la tête des murs maçonné RdC. La toiture en complexe TAN + isolant + étanchéité + sédum végétal est multipente avec un minimum de 3% (sous flèche avec charges de neige et accumulations).

L'entreprise doit la fourniture et la mise en œuvre de tous les éléments de l'ossature métallique de la toiture qui comprend :

- ✓ Les potelets de sheds recevant en tête les arêtières et les arbalétriers,
- ✓ Les noues et arbalétriers réalisés en profilés du commerce supportés, d'une part, par les potelets et, d'autre part, par les murs du gros œuvre,
- ✓ Les poutres/ tirants également appuyés en tête des murs du gros œuvre,
- ✓ Les différents profilés de rive fixés au murs maçonnés tel que les ramasse-bacs,
- ✓ L'empannage nécessaire à la bonne tenue de la couverture TAN.

L'ossature assurera aussi le blocage des têtes de murs maçonnées vis-à-vis des efforts horizontaux.

Localisation : locaux déchets de l'ENSMAC, secteur C.