Direction Interdépartementale des routes du centre ouest

Agrandissement du garage du CEI - Commune de Lussac les Châteaux

CCTP - Lot N°3 charpente métallique

Dossier 26/039

Maître d'ouvrage	DIRCO - Poitiers	Les Hauts de Montauban-Lagarde 86000 Poitiers	Tel. : 05 49 30 52 45
Architecte - Maître d'œuvre	Stéphane Proust	LD La Quinatière - 86410 BOURESSE	Tel. : 05 46 56 47 47
BET Structure GO	SONECO	21 rue Gay Lussac - 86 000 POITIERS	Tel. : 05 49 44 88 99
BET Structure CM	ITEC STRUCTURES	21 rue Gay Lussac - 86 000 POITIERS	Tel. : 05 49 56 65 71
Bureau de contrôle			
Coordonnateur SPS			

Indice	Date	Auteur	Modification
0	29/05/2026	ITEC	Première diffusion
A	03/08/2026	ITEC	Correction du sommaire

TABLE DES MATIERES

1. GENERALITE 3
1.1. Définition de l'opération 3
1.2. Consistance des travaux 3
1.3. Travaux faisant partie du marché 3
1.4. Contraintes d'exécution 4
1.5. Etudes techniques de projet 5
1.6. Installation de chantier 5
1.7. Epreuves des ouvrages – Production des procès-verbaux d'essais 5
1.8. Sécurité – Santé 5
2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES 6
2.1. Documents normatifs 6
2.2. Exécution des travaux 7
2.3. Réception des supports et conditions de mise en œuvre 7
2.4. Mise en œuvre des matériaux 7
2.5. Moyen de levage 9
2.6. Nettoyage 9
2.7. Livraison des ouvrages 9
3. HYPOTHESES DE CALCULS 11
3.1. Charges climatiques 11
3.2. Actions sismiques 11
3.3. Charges permanentes 11
3.4. Charges d'exploitation 11
3.5. Revêtement de finition 11
3.6. Stabilité au feu 11
3.7. Limite de flèches 11
4. DESCRIPTION DES OUVRAGES 12
4.1. Travaux préparatoires 12
4.2. Charpente traditionnelle 12

1. GENERALITE

1.1. Définition de l'opération

Le présent document a pour objet de décrire l'ensemble des travaux de charpente métallique pour la réalisation :

- D'un agrandissement d'un garage pour le stockage de matériels.

L'adresse de l'opération est : DIRCO – CEI 69 route de Poitiers, 86 320 Lussac Les Châteaux.

Le maitre d'ouvrage est la Direction Interdépartemental des Routes Centre Ouest.

Le maitre d'œuvre et architecte est Stéphane Proust, Architecte DEA&HMONP.

1.2. Consistance des travaux

Le présent CCTP concerne les travaux de charpente métallique, y compris toutes les sujétions d'accessoires permettant une parfaite finition des ouvrages dans le cadre de l'opération présentée.

Préalablement à la remise de leurs offres, les entreprises soumissionnaires du présent lot devront obligatoirement prendre connaissance des documents indissociables constituant le Cahier des Clauses Techniques Particulières de tous les corps d'état, afin de connaître l'ensemble du projet, la limite de leurs prestations et d'apprécier les incidences des travaux des autres corps d'état sur les siens. Elles devront également se rendre sur place pour mieux apprécier la nature des travaux à exécuter ainsi que l'accessibilité du chantier.

Les entreprises devront prévoir dans leurs décompositions forfaitaires, tous les travaux indispensables au parachèvement de leurs ouvrages. Il est entendu qu'il ne serait être accordé de majoration du prix forfaitaire en cours de chantier, pour raison d'omission ou d'imprécision dans les documents fournis. Il appartient donc à l'entrepreneur de formuler ses observations pendant la période d'étude de sa proposition, en tout état de cause, jamais après la remise de celle-ci.

Les différents éléments du CCTP, des plans du maître d'œuvre et du BET forment un tout indissociable, engageant globalement l'entreprise. Dans le cas où il existerait des différences entre chacune des pièces, l'entreprise est tenue d'envisager la solution la plus onéreuse. De ce fait, elle ne peut réclamer aucun supplément, en s'appuyant sur des contradictions entre les pièces écrites et les plans.

1.3. Travaux faisant partie du marché

1.3.1. Etudes d'exécution

A partir de l'ensemble des documents écrits et graphiques joints au dossier de marché, l'entreprise doit l'établissement et la fourniture des documents d'exécution, d'atelier et de chantier nécessaires à la justification et à la mise en œuvre des ouvrages.

La totalité des plans et des notes de calculs en phase EXE sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise doit effectuer tous les relevés nécessaires à la réalisation de ses plans d'exécution.

Ces plans d'ensemble et de détails, et notes justificatives sont soumis au visa du maître d'œuvre et du contrôleur technique. Ils prendront en compte les plans de synthèse avec les autres corps d'état et indiqueront l'environnement physique dans lequel s'inscrivent les ouvrages.

Le maitre d'œuvre se réserve le droit de demander à l'entreprise toutes les justifications complémentaires qu'il juge nécessaire tels que coupes, détails, notes de calculs et documentations. Il se réserve également le droit de lui faire supporter toutes les rectifications ou modifications sur les PEI et les PAC dans le cas de non-conformité au projet architectural ou aux règlements et normes en vigueur. L'entreprise ne peut arguer de ces modifications pour motiver un retard dans l'exécution des ouvrages.

Dans le cas où l'entreprise souhaite, avec l'accord du maitre d'œuvre, opter pour un mode d'exécution autre que celui proposé au marché, l'ensemble des études afférentes à ce procédé est à la charge de l'entreprise. Il y a lieu de tenir compte des incidences sur les autres corps d'état.

En aucun cas, l'aspect architectural du projet ne doit être modifié sans le consentement du maitre d'œuvre.

Les travaux ne doivent en aucune façon être commencés si l'entreprise n'a pas reçu l'accord de principe du maitre d'œuvre et l'avis du contrôleur technique.

Tous les travaux et ouvrages réalisés sans validation des plans d'exécution peuvent être refusé par le maitre d'œuvre. L'entreprise doit à ses frais la reprise des ouvrages ainsi que tous les frais de reprise éventuelle de travaux par les entreprises des autres corps d'état.

1.3.2. Travaux

Le présent marché de travaux de charpente métallique concerne les travaux suivants (listes non exhaustives):

- La fourniture des échafaudages éventuels, leur montage et dépose, ainsi que les dispositifs nécessaires pour assurer la sécurité du personnel ;
- La fourniture des matières entrant dans la composition des ouvrages, y compris les pièces spéciales et boulons d'ancrage, cales et pièces métalliques diverses nécessaires au montage ;
- La mise en œuvre de ces matières, comprenant l'usinage, l'assemblage en atelier, et l'application d'une couche primaire de protection sur les éléments non enrobés dans les maçonneries ou non revêtu d'une couche de protection spéciale ;
- Le chargement à l'usine, le transport et les déchargements sur le site ;
- L'établissement d'aires de montage convenablement aménagées et protégées ;
- Toutes les manutentions, moyen de levage et main d'œuvre pour le montage, le réglage et l'assemblage définitif des charpentes ;
- Les raccords de peintures après montage ;
- Le nettoyage des salissures et déchets générés par les travaux de l'entreprise.

L'entrepreneur doit la mise en œuvre de tous les éléments de charpente métallique nécessaires à la réalisation des structures représentées sur le dossier de plans.

1.4. Contraintes d'exécution

L'entrepreneur s'engage dans son marché en toute connaissance des contraintes liées au projet :

- Le terrain et ses sujétions propres ;
- Les bâtiments autours et contre les constructions ;
- Les modalités d'accès au chantier ;
- Les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement ;
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

L'entrepreneur ne pourra argumenter que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter ses travaux ou bien fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

1.5. Etudes techniques de projet

Les études de projet ont été réalisées par le Bureau d'Etudes Techniques suivant :

ITEC STRUCTURES

21, rue Gay Lussac 86000 Poitiers

Tél : 05 49 56 65 71 – Email : itec@itec86.com

Les entreprises pourront obtenir tous les renseignements nécessaires auprès du BET, pour la bonne mise au point de leurs études et de l'exécution des ouvrages.

1.6. Installation de chantier

Le lot GO est en charge de l'installation de chantier et de l'entretien des bungalows. L'entreprise prévoira dans son offre les éventuels containers nécessaires au stockage de ses outillages. Par ailleurs, il sera prévu dans l'offre un pourcentage pour le compte prorata pour l'entretien des bungalows.

1.7. Epreuves des ouvrages – Production des procès-verbaux d'essais

Les frais d'essais et d'épreuve, y compris les frais annexes de transports, fournitures et autres, sont à la charge de l'entrepreneur. Il en est de même pour tous les contre-essai et contre-épreuve découlant de ceux-ci.

La production de documents justifiant de la bonne tenue d'éléments d'ouvrage du point de vue mécanique, réaction ou résistance au feu, ou autres restent également à la charge de l'entreprise.

La production de documents justifiant de la bonne tenue d'éléments d'ouvrage du point de vue mécanique, réaction ou résistance au feu, ou autres restent également à la charge de l'entreprise.

Ces documents peuvent être notamment :

- Des références d'emploi,
- Des certificats de qualification de produits industriels,
- Des procès-verbaux d'essais.
- Les certificats de qualification des produits industriels garantissent les caractéristiques annoncées et dispensent de toutes autres justifications, entre autres de la présentation de procès-verbaux.

1.8. Sécurité – Santé

Dans le cadre des travaux, l'entreprise titulaire devra tenir compte dans sa proposition de prix des frais concernant la sécurité et la santé de ses intervenants, avec notamment :

- Les mesures d'organisation générale,
- Les mesures de protection et prévention liées aux interférences entre les différents intervenants,
- Les aménagements de circulation, d'installation...
- Des mesures de manutention des matériaux,
- Les mesures pour assurer le maintien du chantier en bon ordre et en état de propreté,
- L'ensemble des mesures de protections collectives provisoires,
- Dispositifs de protection intégrés et liés aux travaux d'exploitation et d'entretien de l'ouvrage.
- Les demandes liées à la sécurité et à la protection de la santé stipulés dans le PGCS, établi par le coordonnateur SPS, joint dans le présent marché de consultation.

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

2.1. Documents normatifs

2.1.1. Normes de calculs

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux prescriptions techniques des documents suivants :

- Bases de calculs des structures : EN 1990
- Définition des charges d'exploitation : EN 1991-1-1
- Définitions des charges climatiques – neige : EN 1991-1-3
- Définitions des charges climatiques – vent : EN 1991-1-4
- Calculs des structures en aciers (l'ensemble de la série 1) : EN1993-1
- Calculs des assemblages : EN1991-1-8
- Calculs des actions sismiques : EN1998

2.1.2. Normes d'exécution

- Travaux de bâtiment – Charpente en acier – Partie 1 CCT – Partie 2 CCS : NF DTU 32.1
- Exécution des structures en aciers et des structures en aluminium – Partie A : exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux : NF EN 1090-1+A1
- Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier : NF P 22-101-2/CN

L'ensemble des normes relative aux travaux d'exécution en soudage : NF EN ISO 9692-1, ISO 9692-2, ISO 9692-3…

2.1.3. Normes produits

- Produits laminés à chaud en acier de construction : NF EN 10025-1 à 6
- Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier : NF A 35-503
- Produits plats laminés à chaud en acier à haute limite d'élasticité pour le formage à froid : NF EN 10149-1 à 3
- Profils creux pour la construction finis à chaud en acier de construction non alliés : NF EN 10210-1
- Profils creux pour la construction formés à froid en acier de construction non alliés : NF EN 10219-1

2.1.4. Eléments de fixation

- Boulonnerie de construction métallique non précontrainte : NF EN 15048-1 et 2
- Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte : NF EN 14399-1 à 10

2.1.5. Autres documents

Recommandation de la CNC2M :

- Recommandations pour l'application de la norme NF EN 1993
- Recommandations pour la détermination des classes d'exécution selon la NF EN 1090-2
- Recommandations pour le dimensionnement parasismique des structures en acier et mixtes non ou faiblement dissipatives.

La réglementation relative à la sécurité et la santé conformément aux dispositions du Code du Travail et aux spécifications du PGC.

Les avis du Bureaux de contrôle.

2.2. Exécution des travaux

2.2.1. Coordination

L'entreprise du présent lot doit se coordonner avec l'ensemble des entreprises devant intervenir sur le site et notamment pour :

- La fourniture des descentes de charges au lot réalisant les fondations.
- La fourniture des platines de préscellement, le contrôle de leur implantation et la réception des supports. La mise en œuvre des prescellements lors du coulage des fondations et à la charge du lot GO sous la supervision du présent lot.
- Prévoir les réservations de percement dans les profilés pour les la fixation des garde-corps et des escaliers.
- Prévoir les points de fixations dans les poutres de la toiture pour les toiles tendues.

2.2.2. Stockage sur chantier

Les stockages sur site doivent être réduits au minimum, afin d'éviter un encombrement inutile du site. Néanmoins, les ouvrages peuvent être stockés sur le site dans un endroit à définir avec le maître d'œuvre et le maitre d'ouvrage.

Les ouvrages de charpente approvisionnés sur le chantier en attente de pose, seront placés à l'abri des intempéries et posés sur cales de façon à permettre une circulation normale de l'air.

Tous les éléments présentant un défaut ou ayant été détériorés seront remplacés.

2.3. Réception des supports et conditions de mise en œuvre

Avant tout début d'exécution, l'entreprise doit contrôler les implantations et les aplombs des éléments sur lesquels reposes ses ouvrages.

Il appartient à l'entreprise de signaler au maître d'œuvre les défauts susceptibles de nuire à la bonne qualité de des ouvrages. Le fait de commencer les travaux indique l'acceptation par l'entreprise du présent lot des éléments de support et toutes les sujétions sur ses ouvrages en découlant seront à sa seule charge.

Après acceptation des supports par l'entreprise du présent lot, les ouvrages finis doivent présenter une qualité de finition correspondant aux tolérances admissibles des matériaux concernés.

2.4. Mise en œuvre des matériaux

2.4.1. Qualité des matériaux

L'entrepreneur restera toujours le seul et unique responsable des matériaux qu'il met en œuvre.

Il lui incombera de choisir les produits et matériaux les mieux adaptés aux différents critères imposés par les impératifs du chantier, dont notamment :

- Poses en intérieur ou en extérieur,
- Qualités mécaniques à la rupture comme à la déformation,
- Pérennité des ouvrages pour l'utilisation qu'il en est faite,
- Résistance chimique,
- Compatibilité des matériaux entre eux,
- Esthétisme.

Pour les matériaux et produits proposés par le Maître d'Œuvre, l'entrepreneur sera contractuellement tenu de s'assurer qu'ils répondent aux différents critères cités ci-avants.

Dans le cas contraire, il fera par écrit ses observations au Maître d'Œuvre, avec éventuellement une contre-proposition. Le Maître d'Œuvre prendra alors les décisions à ce sujet.

2.4.2. Profilés acier

Les aciers courants utilisés seront conformes aux normes en vigueur ou, à défaut, aux prescriptions fixées dans le présent document.

Les aciers seront conformes aux normes en vigueur décrites dans le présent CCTP.

La nuance des aciers sera S235, 275 ou 355 en fonction des niveaux de résistance nécessaire et des résultats des calculs d'exécution de l'entreprise.

2.4.3. Boulons SB

Les boulons sont marqués CE, SB et leur nuance d'acier est indiquée sur les têtes.

Qualité minimale des boulons : 8.8

2.4.4. Boulons HR

La boulonnerie à serrage contrôlé doit être conforme aux spécifications des Normes Françaises.

Seuls les boulons provenant de producteurs titulaires d'un droit d'usage relatif à la marque nationale de conformité aux normes NF, boulons à serrage contrôlé pour construction métallique et revêtus de la marque correspondante sont acceptés.

La qualité minimale des boulons HR est en 10.9.

2.4.5. Soudures

Qualifications

L'entrepreneur devra présenter conjointement à son offre les attestations de qualification de ses soudeurs ainsi que ses qualifications de mode opératoire délivrées par l'institut de soudure.

Soudures après galvanisation à chaud

Si des soudures sont impérativement nécessaires après galvanisation, l'entrepreneur devra prévoir des retouches anticorrosion locales après décalaminage et reconditionnement par application de plusieurs couches de peinture riche en zinc (95 % minimum de zinc pur).

Soudures sur chantier

Le soudage sur chantier sera précédé de l'établissement d'un programme adapté aux difficultés spécifiques rencontrées, à soumettre au maitre d'œuvre et au bureau de contrôle.

Il devra être exécuté sous l'autorité d'un responsable qualifié par un soudeur agréé. Un contrôle des soudures pourra être demandé.

2.4.6. Usinage et fabrications

Les assemblages des profilés devront être exécutés de façon parfaite, résister sans désordre ni déformation aux efforts auxquels ils sont soumis.

Ils seront conçus en tenant compte des tolérances d'exécution et de mise en œuvre des ouvrages supports, des variations dimensionnelles dues aux dilatations, retraits, flèches, etc.

Les éléments métalliques tronçonnés devront avoir leur tranche nette.

Les pliages et le formage ne doivent laisser apparaître aucune crique ni trace.

Les trous de perçage et de poinçonnage doivent être nets et ébavurés. Ils doivent être obligatoirement ajustés au diamètre des boulons et des vis.

Si un jeu est nécessaire pour dilatation ou réglage, les trous seront remplacés par des lumières découpées dans le sens du jeu et ajustées dans l'autre sens au diamètre des boulons et des vis.

Les tôles ou les profilés ne doivent présenter aucune déformation locale au poinçonnage.

Les bords et lèvres des pièces à souder devront être préalablement débarrassés de toutes traces d'oxydation, calamine ou copeaux non détachés.

Les soudures ne doivent entrainer aucune déformation des éléments. Après leur exécution, les soudures seront ébavurées avec soin.

La quincaillerie et les accessoires seront soigneusement ajustés sur les profils dans les mortaises ou formes d'assemblages, fixés par vis de dimensions et en nombre approprié.

2.4.7. Protection par galvanisation

Tous les ouvrages métalliques extérieurs seront livrés sur le chantier avec une protection par galvanisation à chaud suivant norme NF A 49.700, réalisée suivant les spécifications des normes en vigueur.

L'épaisseur du revêtement ne sera jamais inférieure à 70 µm.

Tous les tubes possèderont des ouvertures pour la galvanisation intérieure.

Le revêtement doit être homogène, sans solution de continuité dans la couche de zinc.

La cristallisation doit être régulière dans l'ensemble. On ne tient pas compte de la grandeur des cristaux, ni de leur densité de répartition, ainsi qu'éventuellement d'une cristallisation différente sur les deux faces (interne et externe) d'une même pièce.

2.5. Moyen de levage

L'entreprise dans le cade de ses interventions, doit l'ensemble des moyens et équipement de levage agréés et conformes à la règlementation en vigueur, pour assurer en toute sécurité la livraison, manutention et levage des profilés. Il en va de même pour l'accès en hauteur des équipes de montage.

Ces dispositifs comprennent la fourniture, le transport, les frais de location, l'acheminement sur site, l'enlèvement et l'évacuation.

2.6. Nettoyage

L'entreprise devra le nettoyage et l'évacuation des déchets provenant de la mise en œuvre de ses ouvrages.

Il en sera de même pour tous les emballages provenant des ouvrages mis en œuvre sur le chantier, ces derniers seront immédiatement chargés et évacués par l'entreprise concernée sans possibilité de stockage transitoire dans un lieu quelconque du site.

Ce nettoyage sera réalisé à l'avancement des travaux.

L'entreprise devant la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux, s'assurera de leur parfait état de propreté pour la réception des travaux, et le cas échéant, en assurera le nettoyage final.

En cas de non-respect de cette clause de nettoyage, le Maître d'Œuvre à la possibilité, aux frais de l'entreprise défaillante, de commander ce nettoyage auprès d'une entreprise spécialisée, dans les délais qui lui seront imposés.

2.7. Livraison des ouvrages

2.7.1. Protection des ouvrages

L'Entreprise du présent lot doit la protection des ouvrages existants et de ses ouvrages réalisés durant toute la durée du chantier et ce jusqu'à la réception.

Elle doit également l'entretien et la maintenance de ces protections ainsi que le cas échéant les remises en état partielles ou totales des ouvrages détériorés.

Une protection particulière est requise pour les armatures dépassant les ouvrages ainsi que pour la signalisation et la protection des vides.

2.7.2. Nettoyage en fin de chantier

En fin de chantier, l'entreprise doit le nettoyage de ses ouvrages ainsi que l'enlèvement de toutes les protections provisoires.

2.7.3. DOE

A l'issue du chantier, les plans, notes et fiches techniques doivent être complétés ou refaits de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive.

Le dossier des ouvrages exécutés comprend :

- le dossier de chantier mis à jour,
- les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
- plans de détails relatifs aux fixations (réservations, incorporations d'inserts, etc.),
- les notices environnementales des produits,
- les fiches techniques définissant les revêtements de surface et leurs procédures d'application,
- les fiches de contrôle et de la fabrication, du montage et des produits utilisés.

3. HYPOTHESES DE CALCULS

3.1. Charges climatiques

Région de neige : A1

Région de vent : 1

Zone de rugosité : IIIb

3.2. Actions sismiques

Zone de sismicité : 2 – faible

Classe d'importance : I

Classe de sol : sans objet.

3.3. Charges permanentes

Poids propre des profilés : 7800daN/m3 + 10% pour assemblage

Couverture :

Bacs secs + aménagement divers : 15daN/m²

Façade :

Parois en bardage simple peau : 10daN/m²

Porte sectionnelle : suivant documentation fournisseur.

3.4. Charges d'exploitation

3.4.1. Toiture

Entretien en toiture - Catégorie H : suivant EN1991-1-1

3.5. Revêtement de finition

Les profilés seront livrés avec une peinture anti-rouille pour environnement C2 suivant la norme NF EN ISO 12944-2.

3.6. Stabilité au feu

La charpente est dimensionnée sans stabilité particulière au feu (SF0).

3.7. Limite de flèches

Déformations verticales des poutres

Poutres et pannes de toiture :

- Sous charges d'exploitation : $w_3 < L/250$
- Flèche totale sous charges permanentes + exploitation - contre-flèche : $w_{max} < L/200$

Déplacement horizontal en tête de poteaux

Poteaux principaux : H/150

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES

Nota : les chapitres suivants décrivent les profilés principaux et secondaires nécessaires à la réalisation des différents ouvrages. L'entrepreneur doit intégrer dans son prix toutes provision pour découpes, chutes, attaches... Le quantitatif joint au présent CCTP donne les poids bruts des différents profilés, hors découpes et chutes, avec une estimation du poids des attaches, qui reste à l'appréciation de l'entreprise.

4.1. Travaux préparatoires

4.1.1. Relevé sur site

Réalisation du relevé sur site des éléments de charpente existants afin de pouvoir adapter l'extension sur les dimensions de l'existant.

4.1.2. Frais d'étude

L'entrepreneur doit dans son prix les frais d'étude pour la réalisation des notes de calculs, des plans d'exécution et plans de fabrication.

4.2. Charpente traditionnelle

4.2.1. Structure principale poteaux poutres

Réalisation de la structure principale :

- Fourniture et pose des poteaux, poutres, formant l'ossature principale porteuse ;
- Fourniture et pose des éléments de contreventement ;

Compris toutes les pièces pour réaliser les attaches.

Les poteaux sont prévus articulés sur les fondations. Assemblages aux ouvrages béton par pré-scellements. Ceux-ci seront posés par le lot gros œuvre sous la responsabilité du présent lot.

Finition des profilés : peinture de protection anti-rouille.

Localisation : suivant plan de charpente métallique.

4.2.2. Ossatures secondaires

Fourniture et pose des pannes, des lisses de bardage et des ossatures de portes sectionnelles.

Prévoir les cornières ou autres éléments pour fixer le bardage sur les angles du bâtiment existant. Les pannes sont en porte à faux sur la trame contre l'existant.

Profilés suivant étude de l'entreprise (IPE, tubes ou profilés mince type UPAF, OMEGA…)

Finition peinture anti-rouille.

Localisation : suivant plan de charpente métallique.