



CNRS LAAS - PLATINUM

RÉAMÉNAGEMENT ET EXTENSION DES BÂTIMENTS F ET G

7 AVENUE DU COLONEL ROCHE – 31400 TOULOUSE



MAITRISE D'OUVRAGE

**CNRS – DÉLÉGATION
OCCITANIE OUEST**

16, avenue Edouard Belin
31055 TOULOUSE CEDEX 4



ARCHITECTE
ARCADES ARCHITECTES

40, boulevard des Récollets
31400 TOULOUSE



BE ETUDES TECHNIQUES
CEERCE

8, rue Edgar Degas
31200 TOULOUSE



BE ETUDES STRUCTURE
NOVATEC

38, rue de Fondargent
31650 SAINT ORENS DE
GAMEVILLE



BE ETUDES ACOUSTIQUE
SIGMA ACOUSTIQUE

23, rue Eugène d'Hautpoul
31400 TOULOUSE



BUREAU DE CONTROLE
BTP CONSULTANTS

83, chemin de Ribaute
31400 TOULOUSE



COORDONNATEUR SPS
SARL CARSECO

Route de Gourvieille
La Jonquière
11410 SAINT MICHEL DE LANES

CCTP Lot n°3 : Charpente Métallique

REF	PHASE	IND	MODIFICATION	DATE	RÉDACTEUR
-	DCE	1		24/04/2025	PL

Table des matières

1. Généralités	4
1.1 Objet du marché	4
1.2 Limite de prestation	4
1.3 Obligations de l'entrepreneur.....	4
1.4 Consistance des travaux.....	7
1.5 Dépenses communes de chantier	8
1.6 Désordres éventuels et nettoyage des lieux	8
1.7 Vérification des cotes	9
1.8 Hypothèses de calcul pour les études d'exécution	9
1.9 Notice acoustique	11
1.10 Etude thermique	11
1.11 Stratégie de la fiabilité – données générales	12
2. Spécifications techniques	13
2.1 Normes et règlements	13
2.2 Spécifications techniques des matériaux.....	14
2.3 Assemblages	16
2.4 Protections électriques	21
2.5 Protection des ouvrages intérieurs par peinture primaire antirouille.....	21
2.6 Mode d'exécution des travaux.....	23
2.7 Sécurité collective	24
2.8 Garantie annuelle, Biennale et/ou Décennale	24
3. Description des travaux	25
3.1 Travaux préparatoires	25
3.1.1 Installation de chantier	25
3.1.2 Moyens de levage	25
3.1.3 Réception des supports	25
3.1.4 Nettoyage de chantier.....	25
3.1.5 Divers	26
3.1.6 Participation au compte prorata	26
3.2 Ossatures de charpente métallique	26
3.2.1 Ossature principale	26
3.2.2 Ossature faux-plafond	27
3.2.3 Ossature secondaire	27
3.2.4 Cheminement technique en comble	28
3.3 Escalier extérieur	28
3.3.1 Ossature principale	29

3.3.2	Ossature secondaire	30
3.4	Portique de liaison entre bâtiments F et C.....	30
3.5	Protection des ouvrages intérieurs par peinture primaire antirouille.....	31
3.6	Mise à la terre	31
3.7	Etudes d'exécution	31
3.8	Dossier des ouvrages exécutés.....	32

1. Généralités

1.1 Objet du marché

Les travaux faisant l'objet du corps d'état concernent l'ensemble des ouvrages de charpente métallique nécessaires à la réalisation du projet d'**extension et réaménagement des bâtiments F et G sur le site du CNRS LAAS à Toulouse (31)**.

1.2 Limite de prestation

Un document récapitulant les limites de prestation est fourni à l'ensemble des entreprises répondant au marché afin de préciser les prestations de chaque lot.

Il est précisé que ce tableau ne saurait être exhaustif et il est rappelé que l'entreprise du présent corps d'état devra prévoir à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages concernant ses prestations.

Ces travaux comprendront l'intégralité des ouvrages et devront assurer le complet et parfait achèvement conformément aux règles de l'art.

Les remarques contenues dans les rapports du bureau de contrôle et du coordonnateur SPS devront être prises en compte dans la remise d'offre de l'entreprise.

Contradiction entre pièces : en cas de contradiction entre les pièces, la prescription la plus pénalisante devra être prise en compte par les soumissionnaires.

1.3 Obligations de l'entrepreneur

L'entrepreneur est réputé s'être assuré qu'il n'y a ni manque, ni double emploi dans les prestations fournies au titre de chaque chapitre du corps d'état dont il est responsable afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art et pour la bonne construction. A ce titre, les sections de profilés indiquées sur les plans ne sont données qu'à titre indicatif et ne pourront en aucun cas servir au mètre de l'entreprise.

L'entrepreneur sera tenu de prévoir dans ses dépenses tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une construction à forfait pour les travaux du présent lot.

L'entrepreneur du présent corps d'état devra également tous les ouvrages provisoires (échafaudages, coffrages, étalements et autres supports) nécessaires à la réalisation de ses travaux.

1.3.1 Connaissances générales du dossier

L'entrepreneur du présent corps d'état sera tenu de prendre connaissance de toutes les pièces du dossier de consultation. Au vu de ces documents, il devra apprécier les sujétions et incidences que les ouvrages des autres lots pourraient avoir sur ses propres ouvrages

1.3.2 Etat des lieux et connaissances des lieux

Avant toute étude, chaque entreprise devra reconnaître les lieux, faire toutes investigations ou sondages complémentaires et demander par écrit au maître d'œuvre tous renseignements complémentaires.

L'entrepreneur prendra possession du terrain dans l'état où il se trouve. Il est donc censé connaître parfaitement les moyens d'accès ainsi que les servitudes ou contraintes diverses.

L'entrepreneur sera sensé, avant établissement de son prix, avoir pris connaissance sur place de tous les travaux à effectuer et estimer toutes les sujétions d'exécution.

Pour les ouvrages non visibles, il lui appartiendra d'évaluer les risques et de les inclure dans son prix.

D'autre part, l'entrepreneur devra avant de commencer les travaux et à la fin des travaux, faire un constat d'état des lieux par un huissier assermenté en présence du maître d'ouvrage et de l'ingénieur de la circonscription chargé de la gestion des voiries afin que le constat soit contradictoire.

Cet état des lieux pourra être complété par des photos ou tout élément rendant compte de l'état existant. Tous les frais seront à la charge du présent lot.

Les travaux étant réalisés en site occupés, à proximité de salles blanches en activité et d'une zone à régime restrictif, l'entreprise devra prendre en compte les contraintes suivantes :

- **Zone à régime restrictif**

Chaque entreprise établira dès le commencement du chantier une liste exhaustive de ses intervenants, y compris sous-traitants, accompagnée de copies des pièces d'identité.

Cette liste sera maintenue à jour, et diffusée régulièrement à la Maitrise d'Ouvrage, la Maitrise d'œuvre et au Coordinateur SPS. Elle permettra d'obtenir les autorisations d'accès à la zone travaux pour la durée du projet.

De façon quotidienne, le départ et l'arrivée de chaque intervenant sera signalé auprès du poste de garde.

- **Interventions en salle blanche**

Les interventions en salle blanche seront limitées au strict nécessaire, et ne pourront avoir lieu qu'après rédaction d'un protocole d'intervention, validé par la Maitrise d'Ouvrage et la Maitrise d'Œuvre.

Les accès du personnel, des matériels et matériaux se feront par l'intermédiaires des différents sas existants, et selon les conditions établies par la Maitrise d'Ouvrage.

Le temps de présence, le nombre d'intervenant et les entrées et sorties en salle blanche seront limités au minimum.

Les matériels, matériaux et outillages introduits seront nettoyés avant toute introduction en salle blanche.

Toutes les dispositions nécessaires seront prises pour réduire la production de poussières et déchets, impliquant notamment un maximum de préfabrication et une préparation minutieuse de chaque intervention.

Hors traversées de panneaux de salle blanche, de bardage ou de toiture, aucune découpe de matériaux ne pourra se faire dans l'emprise de la salle blanche.

Aucun percement ou réservation ne sera réalisé sans accord préalable de la Maitrise d'Ouvrage et de la Maitrise d'Œuvre. Les percements et réservations existants seront réutilisés au maximum.

Chaque nouvelle traversée de paroi sera rebouchée et rendue étanche.

Avant tout démarrage de travaux, les zones d'intervention seront clairement identifiées et encapsulées dans des bulles de films polyanes, permettant de contenir dans un espace clos et restreint la pollution générée par l'intervention.

Chaque fin d'intervention comprendra un nettoyage soigné et un repli des moyens de protection mis en œuvre.

- **Bruits et vibrations**

Les bruits et vibrations générés par les travaux qui pourraient perturber l'exploitation de la salle blanche, donneront lieu à une réorganisation des interventions pour condenser les travaux les plus bruyants sur des dates et plages horaires normales, prédéfinies en accord avec la Maitrise d'Ouvrage.

Toutes les dispositions seront prises par les entreprises pour recourir aux moyens matériels les moins générateurs de bruits et vibrations, tout en restant adaptés aux travaux à réaliser (exemple : sciage plutôt que marteau piqueur).

- **Risque incendie**

Tout travaux par point chaud sera réalisé de préférence à l'extérieur.

En cas d'impossibilité, un permis feu à la journée sera à établir.

Les intervenants devront impérativement être formés au risque incendie, et équipés des moyens réglementaires de lutte (extincteurs) et de protection (bâches ignifugées).

- **Coupures d'alimentations des utilités et fluides**

Aucune coupure d'électricité, de production et de distribution de fluides ne pourra se faire sans accord préalable de la Maitrise d'Ouvrage et de la Maitrise d'Œuvre. Les dates, horaires et durées seront fixées suffisamment en amont pour permettre d'adapter l'exploitation de la salle blanche en conséquence.

- **Maintien de l'accès livraison azote**

Des livraisons régulières d'azote par camion continueront à avoir lieu tout au long du chantier.

Les accès, les zones de manœuvre et retournement devront par conséquent rester libres.

Leur éventuelle condamnation ne pourra intervenir qu'après validation de la Maitrise d'Ouvrage, et ne pourra être que très ponctuelle.

- **Circulation, stationnement et stockage**

La circulation des véhicules et du personnel sur le site se fera dans le respect du code de la route et du PGC.

Les zones de stationnement des véhicules et de stockages des matériels et matériaux se feront dans le respect du PGC et du PIC établi.

1.3.3 Implantation et nivellement

L'entrepreneur de Gros œuvre devra réaliser à sa charge une vérification systématique, par l'intermédiaire d'un géomètre agréé, de l'implantation des structures et ouvrages existants avant toute étude, exécution et implantation de nouvelles structures.

Le niveau fini du plancher bas du rez-de-chaussée servira de référence. L'entrepreneur du corps d'état GROS-ŒUVRE devra obligatoirement à ses frais, faire dresser sur le terrain à plusieurs emplacements choisis par le maître d'œuvre une cote d'altitude repère N.G.F.

Des points seront placés à un mètre au-dessus des sols finis à tous les niveaux du bâtiment. Ils seront utilisés pour le tracé des traits de niveau.

Les repères de nivellement et d'implantation seront obligatoirement établis suivant les axes d'implantation mis en place par le géomètre.

Le géomètre du lot gros-œuvre établira un plan précis des ouvrages de repérage qui sera communiqué au maître d'œuvre.

Le plan d'implantation devra être établi par l'entreprise du présent lot sur la base du plan géomètre, et devra être approuvé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

1.3.4 Condition d'exécution des ouvrages

Tous les ouvrages décrits au présent corps d'état s'entendent pour des travaux neufs en parfait état de finition et de fonctionnement et comprennent toutes sujétions d'échafaudages et matériels quels qu'ils

soient, nécessaires à la mise en œuvre à toutes hauteurs ou à toutes profondeurs ainsi que toutes reprises, rattrapages, démolitions et réfections d'ouvrages.

Est joint au présent dossier de consultation un calendrier de travaux que l'entrepreneur est tenu de prendre en compte pour l'établissement de son offre.

1.4 Consistance des travaux

Les travaux à la charge du constructeur, comprennent les études et la réalisation des structures métalliques des ouvrages décrits au §3. D'une manière générale, tous ces travaux comprennent la fourniture et la mise en œuvre des matériaux ainsi que les moyens matériels permettant leur réalisation.

L'Entreprise aura notamment, à sa charge, les travaux suivants (liste non exhaustive en fonction des ouvrages et des plans) :

- L'établissement du plan d'assurance qualité
- L'établissement des études d'exécution, en intégrant les réservations et contraintes spécifiées ainsi que les compléments attendus émanant des autres corps d'état en phase de réalisation, et les incidences éventuelles des phases de montage
- La fourniture aux autres corps d'état en interfaces, des informations nécessaires à la réalisation de leurs propres prestations (descentes de charges, réservations...)
- Les inserts métalliques à incorporer dans les fondations et les structures en béton
- L'établissement des études de montage, des plans d'atelier et de chantier et les détails techniques d'exécution complémentaires aux plans de Maîtrise d'œuvre fournis au dossier de consultation,
- L'établissement des spécifications complémentaires à celles du présent CCTP concernant les fournitures, la fabrication et la mise en œuvre, pour une application pleine et entière de la NF EN 1090-2+A1.
- La participation aux études de synthèse, et d'OPC
- La fourniture des matériaux et produits (commandes, réceptions et contrôles, stockage)
- Les fabrications en usine, les traitements de surfaces spécifiés, tous les contrôles associés
- Protection des ouvrages intérieurs par peinture primaire antirouille
- Les transports nécessaires à l'approvisionnement du chantier. Les stockages provisoires et les installations propres aux assemblages de chantier
- La fourniture et la mise en place des dispositifs de sécurité provisoires et/ou définitifs nécessaires aux travaux du présent lot (garde-corps, lignes de vies...) et pour assurer la sécurité des ouvriers et des tiers, conformément aux dispositions notifiées dans le PGC et PPSPS.
- La fourniture et l'utilisation des engins de manutention ainsi que les dispositifs provisoires pour l'accès aux différents niveaux
- Les dispositions et structures provisoires destinés à assurer l'appui et la stabilité des structures lors du montage
- Le plan d'implantation des ouvrages, la réception des supports et la vérification des opérations de scellement des inserts dans les fondations avant et après le coulage des fondations.
- La mise en œuvre (réglage et fixation) :
 - o Des structures métalliques constitutifs des charpentes
 - o Des organes métalliques d'assemblage
 - o Et de tous les ouvrages divers tels que décrits dans le présent CCTP
- Les platelages métalliques de plancher
- Les supports d'équipements
- L'assemblage et le montage des structures avec les réglages et les contrôles correspondants
- Le relevé géométrique définitif des ouvrages réalisés
- La participation aux Opérations Préalables à la Réception (OPR)
- La remise finale du dossier d'exécution de l'ouvrage
- L'évacuation et le nettoyage du chantier en fin de travaux

Les précadres pour les menuiseries seront à la charge du lot Menuiserie.

La prestation du constructeur comprend également pour chacune des tâches énumérées précédemment, l'établissement et la transmission au bureau de contrôle et au maître d'œuvre de la documentation correspondante

Lors de la détection d'éventuelles non-conformités, le constructeur doit proposer des solutions correctives, impliquant une reprise appropriée de tout ou partie des différentes tâches qui lui incombent, pouvant aller des études aux OPR, en intégrant la modification correspondante des dossiers documentaires concernés.

L'entreprise aura pour obligation d'exécuter outre les travaux décrits au CCTP ou représentés sur les plans, toutes autres prestations non définies mais rendues nécessaires pour le parfait achèvement des ouvrages selon les règles de l'art de construire.

L'entreprise du présent corps d'état exécutera les travaux dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité et effectuera tous ouvrages complémentaires permettant de répondre à ces règles ainsi qu'au respect des ouvrages voisins existants et de leur pérennité.

1.5 Dépenses communes de chantier

Sont réputés inclus dans l'offre du présent lot de l'entrepreneur les frais de compte prorata tels que définis dans le CCAP n°25141 et CCTP Lot 0. Ce montant est à intégrer au poste 3.1.6.

1.6 Désordres éventuels et nettoyage des lieux

Les réparations nécessitées par les désordres éventuels causés aux ouvrages conservés, aux bâtiments voisins ou à la voirie par le titulaire du présent corps d'état sont à la charge de ce dernier.

Le titulaire du présent corps d'état fera son affaire des autorisations à obtenir des services concédés ainsi que tous les contacts à prendre avec eux.

Il est impératif, de ce fait :

- Que toutes les voies publiques d'accès au chantier soient maintenues propres d'une manière permanente et fassent l'objet d'un nettoyage rigoureux journalier,
- Que, pour l'accès au chantier, l'itinéraire emprunté soit celui autorisé par le maître de l'ouvrage et les services concernés,
- Que les chemins de service, les voiries et réseaux divers soient remis en état autant que besoin par l'entreprise du présent lot.

L'entrepreneur du présent corps d'état veillera à ne pas salir ni dégrader les voiries voisines du chantier.

Avant commencement des travaux, un constat contradictoire portant sur l'état des chaussées sera établi avec les services techniques, Mairie, etc...

L'entrepreneur devra s'informer afin de savoir quels types d'engins les voies actuelles peuvent supporter. Tous désordres (salissures et détériorations des voies environnantes) seront réparés aux frais du présent lot.

Il sera demandé à chaque entreprise de trier les déchets qu'elle génère et de les déposer dans les containers adéquats, mis à disposition par le lot GO, sur les aires de stockage désignées à cet effet.

L'entreprise doit le nettoyage de ses ouvrages afin d'en assurer la réception, indépendamment du nettoyage général dû par le lot : « Peinture » et notamment, l'enlèvement des étiquetages, films de protection et colles de ses produits.

L'Entrepreneur a à charge tous les travaux de nettoyage spécifiques à ses ouvrages ainsi que les recommandations de nettoyage à l'attention du peintre (au cours du chantier), et à l'attention du Maître d'Ouvrage (DOE).

1.7 Vérification des cotes

L'entrepreneur devra soigneusement vérifier toutes les côtes portées sur les plans, s'assurer de la concordance entre les différents plans d'ensemble et le CCTP, le cas échéant, informer le Maître d'œuvre des omissions, erreurs ou anomalies qu'il aurait pu constater. Il restera seul responsable des erreurs ou omissions qu'il n'aura pas signalées.

L'entrepreneur ne pourra lui-même modifier quoi que ce soit au projet du maître d'œuvre, mais devra signaler tous les changements qu'il croirait utiles.

1.8 Hypothèses de calcul pour les études d'exécution

1.8.1 Principes constructifs

Le projet comprend :

- L'extension du bâtiment F/G suivant le procédé constructif identique à l'existant :
 - o Fondations par puits et longrines périphériques en béton armé préfabriqué,
 - o Un plancher bas de type dallage industriel,
 - o Le RDC en structure béton (poteaux-poutres-plancher prédalle précontrainte) stabilisée par des voiles en béton armé,
 - o La partie en R+1 en portique de charpente métallique sans porteur intermédiaire,
 - o Il est prévu la réalisation d'une ossature support de faux-plafond et servant de comble technique avec un caillebotis partiel,
 - o Les façades sont prévues en remplissage maçonnerie au RDC et bardage par panneaux sandwichs au R+1.
- La création d'une salle blanche au RDC du bâtiment existant :
 - o Création d'une ouverture en façade (au lot GOE uniquement).
- Divers travaux d'aménagement extérieur :
 - o Démolition et reconstruction d'un escalier extérieur au lot Serrurerie,
 - o Création d'un escalier extérieur fermé,
 - o Déplacement d'un radier support de cuves azote (au lot GOE uniquement).

Le lot charpente métallique sera en interface avec le lot GOE au niveau des pieds de poteaux, avec le lot Bardage et Couverture, avec le lot Menuiserie et devra répondre aux exigences associées.

1.8.2 Charges climatiques

Environnement et situation du projet :

- Situation géographique :
 - o Altitude moyenne < 200m
 - o Distance de la mer > 20km
- Situation particulière : site existant avec ouvrages présents sur l'emplacement du projet
- Contrainte acoustique : voir notice dédiée
- Hypothèses climatiques :
 - o Vent : Zone 1 et rugosité de terrain IIIb (NF EN 1991-1-4)

- Neige : Zone A2 (NF EN 1991-1-3)
- Sismicité bâtiment code du travail, Zone de sismicité : 1, non concernée.

1.8.3 Charges permanentes et d'exploitation

Les charges d'exploitation seront conformes à la norme Eurocode 1 et le descriptif sommaire donné par le maître d'ouvrage et ne pourront en aucun cas être inférieures aux hypothèses suivantes. Elles comprennent le poids propre des structures, couvertures, planchers, divers suspendus, maçonneries, cloisons, revêtements de sol, les charges isolées ou réparties de matériel.

Les charges permanentes prise en compte en phase Etudes sont les suivantes :

- En toiture :
 - Couverture en panneau sandwich (R suivant étude thermique) : 12 daN/m²
 - Panneaux photovoltaïques posés sur complexe d'étanchéité : 20 daN/m²
 - Divers suspendus sous toiture : 15 daN/m²
 - Charge d'équipement spécifique + châssis support (voir plan structure).
- En comble :
 - Complexe de faux-plafond : 36 daN/m²
 - Eclairage et équipements : 15 daN/m²
 - Ossature secondaire et caillebotis pour cheminement + CP divers : 50 daN/m²
- Bardage en panneaux sandwich (R suivant étude thermique) : 25 daN/m²

Les charges d'exploitation seront conformes à la norme Eurocode 1 et ne pourront en aucun cas être inférieures aux hypothèses suivantes :

- Charge d'exploitation catégorie H sur la toiture : $Q = 150 \text{ daN}$ en un point ou 80 daN/m^2 sur une surface de 10 m^2
- Charge d'exploitation sur cheminement en comble : $Q = 80 \text{ daN/m}^2$
- Charge d'exploitation sur plénum faux-plafond : $Q = 15 \text{ daN/m}^2$
- Charges sur garde-corps si nécessaire

L'ensemble des charges sur plancher et les repérages à considérer se retrouvent sur les plans DCE Structure. Les charges définies dans le CCTP et tous les autres documents du DCE seront à confirmer par les lots concernés en phase d'exécution.

1.8.4 Stabilité au feu

Classement du bâtiment : Code du Travail avec dernier plancher haut à moins de 8m.

Pas de stabilité au feu sauf pour les locaux à risques repérés sur les plans.

1.8.5 Séisme

Zone 1 : Sans Objet.

1.8.6 Action thermique

Le bâtiment mesurant 20.31m de long et l'ossature métallique étant en intérieur donc en ambiance contrôlée, les dilatations peuvent être considérées comme faibles.

1.9 Notice acoustique

Le présent lot, dans le cadre de ses travaux, devra respecter les éléments figurant dans la notice acoustique réalisée par Sigma Acoustique et présente dans le dossier DCE diffusé.

1.10 Etude thermique

L'entreprise devra prendre en compte l'ensemble des prescriptions faite dans l'étude thermique diffusée dans le cadre de la présente consultation.

1.11 Stratégie de la fiabilité – données générales

1.11.1 Durée d'utilisation de projet

La durée d'utilisation de projet de la structure des bâtiments visés par le présent CCTP est de 50 ans.

La structure en acier sera livrée avec un document d'accompagnement définissant le programme d'entretien/maintenance permettant de garantir la pérennité de ses caractéristiques pendant la durée d'utilisation de projet.

1.11.2 Gestion de la fiabilité

Il faut se référer aux recommandations N0169 publié par le CNC2M pour la détermination des classes d'exécution à retenir pour les structures du présent ouvrage.

Les classifications suivantes ont été retenues :

Classe de conséquence du bâtiment : CC0.2a

Classe de conséquence de l'élément structural		Familles d'éléments structuraux		
		A	C	E
		Chevêtres, lisses, support de panneaux sandwich, linteaux, encadrements, traverses de plancher, solives de plancher, baïonnettes	Poteaux de plancher	Poteaux portiques, poteaux palés de stabilité, poteaux pans de fer, arbalétriers, traverses des pans de fer, pannes, éclisses, échantignoles, liernes éventuelles, poutre au vent transversale et longitudinale, contreventements en façade, contreventements des pans de fer stabilisés, contreventement de plancher R+1, auvents
Classe de l'ouvrage	CC0.2a	CC1	CC2	CC2

L'ouvrage possède des éléments de classe de conséquence CC1 et CC2.

1.11.3 Classes d'exécution

La catégorie de service de la charpente est SC1 (éléments structuraux calculés pour des actions quasi statiques).

La catégorie de production PC1 ou PC2 sera à définir par l'entreprise selon les critères défini par la NF-EN-1090-2 et par les recommandations N0169 du CNC2M.

Les éléments de l'ouvrage de la classe de conséquence CC1 auront pour classe d'exécution EXC1.

Les éléments de l'ouvrage de la classe de conséquence CC2 auront pour classe d'exécution EXC2.

2. Spécifications techniques

2.1 Normes et règlements

L'entreprise du présent lot est tenue de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes - DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

2.1.1 Règles de mise en œuvre

Le titulaire doit se conformer à l'ensemble des références législatives, réglementaires et techniques, et plus particulièrement (liste non exhaustive) :

- Aux recommandations des fabricants,
- Au code de la construction et de l'habitation,
- Au code de l'urbanisme,
- Au règlement des produits de construction RPC (marquage CE obligatoire),
- Aux règles professionnelles.

2.1.2 Règles de calcul

Sont applicables, sans que cette liste soit limitative.

- DTU 32.1 – Charpente en acier
- Règles NF EN 1990 - Eurocode 0 : Bases de calcul des structures (Mars 2003)
 - o NF EN 1990/NA : Annexe Nationale (Décembre 2011)
- Règles NF EN 1991 - Eurocode 1 : Actions sur les structures
 - o Partie 1-1 : Actions générales - poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (Mars 2003)
 - o Partie 1-1/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-1 (Juin 2004)
 - o Partie 1-2 : Actions générales – Actions sur les structures exposées au feu (Juillet 2003)
 - o Partie 1-2/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-2 (Février 2007)
 - o Partie 1-3 : Actions générales – Charges de neige (Avril 2004)
 - o Partie 1-3/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-3 (Mai 2007)
 - o Partie 1-4 : Actions générales – Actions du vent (Novembre 2005)
 - o Partie 1-4/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-4 (Mars 2008)
 - o Partie 1-5 : Actions générales – Actions thermiques (Mai 2004)
 - o Partie 1-5/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-5 (Février 2008)
 - o Partie 1-6 : Actions générales – Actions en cours d'exécution (Novembre 2005)
 - o Partie 1-6/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-6 (Mars 2009)
 - o Partie 1-7 : Actions générales – Actions accidentelles (Février 2007)
 - o Partie 1-7/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-7 (Septembre 2008)
- Règles NF EN 1992 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
 - o Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments (Octobre 2005)
 - o Partie 1-1/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-1 (Mars 2007)
 - o Partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu (Octobre 2005)
 - o Partie 1-2/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-2 (Octobre 2007)
- Règles NF EN 1993 : - Eurocode 3 : Calcul des structures en acier
 - o Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments (Octobre 2005)
 - o Partie 1-1/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-1 (Août 2013)
 - o Partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu (Novembre 2005)
 - o Partie 1-2/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-2 (Octobre 2007)
 - o Partie 1-8 : Calcul des assemblages (Décembre 2005)
 - o Partie 1-8/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-8 (Juillet 2007)

2.2 Spécifications techniques des matériaux

D'une façon générale, il convient de se conformer aux exigences de base du chapitre 5 de la norme NF EN 1090-2+A1.

Tous les produits de construction devront se conformer rigoureusement aux exigences du règlement produits de construction (RPC), qui impose notamment que les produits de construction approvisionnés suivant une norme harmonisée soient accompagnés d'une déclaration de performance, et porteur d'un marquage CE.

La provenance et la qualité de tous les matériaux devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel. Les documents relatifs aux matériaux et produits et à leur contrôle devront être tenus à disposition des représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ou du contrôleur technique, qui souhaiteraient les consulter.

L'Entrepreneur du présent lot devra fournir une note technique soumise à agrément, qui devra comporter notamment :

- La provenance du matériau,
- Sa nature chimique,
- Ses caractéristiques,
- Son mode de conditionnement et de transport,
- Ses conditions d'utilisation,
- Les essais effectués et leurs résultats,
- Les références d'utilisation,
- Les contrôles à effectuer,
- Les notes du fabricant.

2.2.1 Nature et qualité des aciers

Seuls les aciers mentionnés au tableau 3.1 de l'EN 1993-1-1 et mis sur le marché par référence aux normes européennes citées pourront être utilisés.

Il est fortement recommandé de se limiter aux aciers de l'EN 10025-2, et aux nuances S235, S275, S355 de cette même norme, ainsi qu'aux profils creux de construction des mêmes nuances relevant de la norme NF EN 10210-1 ou de la norme NF EN 10219-1.

Il est également possible d'utiliser des éléments de structure formés à froid Pour la réalisation d'éléments structuraux secondaires : pannes, lisses, solives accompagnées de leurs accessoires (échantignoles, éclisses, liernes, bretelles). Ces éléments devront être formés à froid à partir d'aciers de construction du tableau 7 de la norme NF EN 10346, en se limitant aux nuances S280 à S240. L'ensemble devra être fourni par un industriel commercialisant un système complet et homogène.

Les aciers utilisés devront être choisis conformément aux besoins en ténacité à la rupture selon l'EN 1993-1-10 pour la température de référence minimale pendant la vie de l'ouvrage.

Les aciers pour les profilés, tôles, larges plats, laminés marchands, poutrelles et boulons seront de la nuance minimum S 235 JR conforme à la norme NF EN 10025-1, d'une résistance minimum à la rupture de 360 N/mm² et d'une limite élastique à la traction égale ou supérieure à 235 N/mm².

La réduction de la limite élastique pour les fortes épaisseurs devra respecter les prescriptions de la norme NF EN 10025-1.

Dans le cas d'utilisation d'acier à haute limite élastique, l'Entrepreneur du présent lot devra respecter les prescriptions de la NF EN 1090-2 + A1.

Lorsque les aciers sont commandés et fournis avec parachèvement, ils doivent être porteurs d'un marquage CE par référence à la norme harmonisée EN 1090-1.

Sans que cette liste ne soit exhaustive, les normes à respecter pour la qualité et les caractéristiques des matériaux seront :

- Les profilés laminés à chaud : NF EN 10060, NF EN 10059, NF EN 10058, NF EN 10056-1 et -2, NF EN 10279, NF EN 10034, NF EN 10024 et NF EN 10055.
- Les profilés tubulaires creux : NF EN 10210.

- Tôles et platines : NF EN 10051 et NF EN 10029.
- Les boulons non précontraints : NF E 25-007, NF EN ISO 4042, NF EN ISO 10684, NF EN ISO 4014, NF EN ISO 4017, NF EN ISO 4032, NF EN 15048-1 et -2.
- Les boulons précontraints : NF EN 14399-1 à -10.
- Les boulons inoxydables : NF EN ISO 3506-1 et -2.
- Les goujons à souder : NF EN ISO 13918.

Tous les aciers seront neufs et devront correspondre à la norme en vigueur, définissant les dimensions et les tolérances des laminés marchands usuels et des poutrelles à profils creux, ronds ou carrés en particulier norme AFNOR.

Le choix de la qualité des aciers devra répondre également à la norme : NF EN 10164 : Acier de construction à caractéristiques améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit – Conditions techniques de livraison.

Cette énumération de normes n'étant pas limitative, les produits utilisés répondront aux exigences des normes, prescriptions industrielles, et en particulier les prescriptions des normes NF EN 1993 et NF EN 1994.

Les aciers employés pour la structure principale proviendront d'usines agréées.

Tous les aciers devront être livrés avec leur certificat de contrôle des produits par l'usine (CCPU) qui sera remis à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

Tous les aciers doivent être livrés porteurs d'un marquage CE lorsqu'ils relèvent d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne, et accompagnés de leurs documents de contrôle.

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

Pour la réalisation d'ouvrages provisoires et/ou de tout élément non listé ci-dessus, les caractéristiques des produits sidérurgiques nécessaires seront établies par l'Entreprise et soumises à l'acceptation de la Maîtrise d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Les caractéristiques des aciers à respecter sont les suivantes selon norme NF EN 10025-1 et -2 :

- Profilés tubulaires mécano-soudés :
 - o Acier mécano soudé pour tubes de classe S 235 JR minimum.
- Profilés reconstitués soudés :
 - o Acier S235 JR minimum. En complément, les nuances de ces éléments devront être choisie de manière à réduire au maximum le risque d'arrachement lamellaire quand il y a lieu et ce conformément à la norme NF EN 1993-1-10.
- Profilés autres :
 - o Acier mécano-soudé pour profilés type S 235 JR minimum.
- Tôles et larges plats
 - o Nuance S 235 JR minimum.
- Tiges d'ancrage
 - o Tiges de classe 4-6.
- Boulons
 - o Boulons HR conformément aux normes NF EN 14399 (série de -1 à -10).
 - o Boulons normaux conformément aux normes NF EN 15048-1 et -2.

La réception des aciers de construction est le point de départ du processus de leur traçabilité partielle (pour les éléments structuraux de classe EXC2).

2.2.2 Contrôle et réception

2.2.2.1 Vérification des supports

L'état des supports et aplombs sera constaté par l'Entrepreneur du présent lot contradictoirement avec l'Entrepreneur titulaire des supports.

Dans l'éventualité où ils ne seraient pas recevables conformément aux DTU, ils seront repris par le titulaire de l'exécution préalable.

2.2.2.2 Fabrication de la charpente métallique

La précision de fabrication de tout élément devra permettre l'exécution des opérations d'assemblage avec les tolérances exigées sans entraîner des contraintes permanentes dans la structure.

D'une manière générale, la fabrication et la mise en œuvre de la charpente métallique devront être conformes aux normes NF D.T.U. 32.1., NF EN 1090-1 + A1, NF EN 1090-2 + A1 et NF EN1090-2/CN.

L'oxycoupage des aciers correspondant à la norme NF EN ISO 4063 et de qualités 28 et 36 sera contrôlé de façon à éviter une zone fragile des chanfreins soudés. Une fois oxycoupées, les tranches seront meulées avant soudure. La dureté ne sera pas supérieure à 350.

L'Entrepreneur du présent lot vérifiera que l'état des surfaces des assemblages H.R n'est pas sujet à des déformations susceptibles d'abaisser le coefficient de glissement au-dessous de la valeur requise. Toutes les surfaces ainsi déformées seront rendues planes par usinage.

Les extrémités des éléments où la transmission des efforts de compression doit s'effectuer par contact, seront dressées de façon que les surfaces bout à bout soient en contact aussi parfaitement que possible sur toute leur section, avec un jeu inférieur à 0.15 mm exactement à l'angle requis.

Les bavures et arêtes vives seront enlevées par meulage.

2.3 Assemblages

2.3.1 Assemblage par soudure

Le soudage doit être réalisé conformément aux prescriptions de la partie applicable de l'EN ISO 3834-1 ou de l'EN ISO 14554, selon le cas.

Selon la classe d'exécution, les parties suivantes de l'EN ISO 3834-1 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.

Les soudures seront conformes à l'Eurocode 1993-1-8.

Les procédures de soudage, l'agrément et toutes les qualifications relatives aux travaux de soudures devront être fournies par l'Entrepreneur du présent lot pour approbation.

Toutes soudures jugées dangereuses ou défectueuses entraîneront le refus des pièces.

Tous les frais correspondants aux différentes prestations prévues ci-après sont à prendre en compte par l'Entrepreneur du présent lot dans le cadre de son forfait.

2.3.1.1 Traçabilité

Les soudures devront faire l'objet d'un contrôle. Les fiches de contrôle ainsi produites par L'Entrepreneur du présent lot, constitueront le cahier de soudage, à diffuser au Contrôleur Technique et à la Maîtrise d'Œuvre.

L'identification et la traçabilité doivent être maintenues tout au long du processus de fabrication et les systèmes documentés relatifs doivent comporter les éléments listés dans la norme NF EN ISO 3834-2.

2.3.1.2 Programme de soudage

Un programme de soudage doit être fourni comme partie intégrante de la planification de la production requise par la partie applicable de l'EN ISO 3834.

Le programme de soudage doit inclure, selon le cas :

- Les descriptifs de modes opératoires de soudage, y compris les exigences concernant les produits consommables pour le soudage, tout préchauffage, les températures entre passes ainsi que les exigences relatives à un traitement thermique après soudage.
- Les mesures à prendre pour éviter toute déformation pendant et après le soudage.
- La séquence de soudage avec les restrictions éventuelles ou les emplacements acceptables pour les positions de départ et d'arrêt, y compris les positions intermédiaires de départ et d'arrêt lorsque la géométrie d'assemblage est telle que le soudage ne peut pas être réalisé en continu.
- Les exigences concernant les vérifications intermédiaires.
- Tout retournement d'éléments à effectuer au cours du processus de soudage, en relation avec la séquence de soudage.
- Les détails de tout bridage à effectuer.
- Les mesures à prendre pour éviter l'arrachement lamellaire.
- L'équipement spécial concernant les produits consommables pour le soudage (basse teneur en hydrogène, conditionnement, etc...).
- La forme du cordon et le fini des soudures pour les aciers inoxydables.
- Les exigences concernant les critères d'acceptation des soudures.
- Le plan de contrôle et d'essais.
- Les exigences concernant l'identification des soudures.
- Les exigences concernant le traitement des surfaces.

Lorsque le soudage ou l'assemblage recouvre ou masque des soudures précédentes, une attention particulière doit être portée à la détermination des soudures à exécuter en premier et à l'éventuelle nécessité de procéder à des contrôles/essais de ces soudures avant l'exécution des soudures suivantes ou avant l'assemblage des éléments qui les cachent.

2.3.1.3 Qualification des modes opératoires de soudage et du personnel en soudage

Le soudage doit être réalisé avec des modes opératoires de soudage qualifiés utilisant un descriptif de modes opératoires de soudage (DMOS) selon la partie applicable de l'EN ISO 15609-1, de l'EN ISO 14555 ou de l'EN ISO 15620, selon le cas. Si spécifiées, les conditions particulières de réalisation des soudures de pointage doivent être incluses dans le DMOS. Les DMOS utilisés pour les assemblages dans des structures en treillis de profils creux doivent définir les zones de départ et d'arrêt, ainsi que la méthode à utiliser pour traiter les endroits où le type de soudure passe d'une soudure d'angle à une soudure bout à bout sur le périmètre du joint.

La qualification du mode opératoire de soudage dépend de la classe d'exécution, du métal de base et du degré de mécanisation.

Les soudeurs doivent être qualifiés conformément à l'EN ISO 9606-2 et les opérateurs soudeurs conformément à la NF EN ISO 14732.

Pour le soudage de nœuds en profils creux dont les angles sont inférieurs à 60°, tels que définis dans l'EN 1993-1-8, les soudeurs doivent être qualifiés.

Les procès-verbaux de toutes les épreuves de qualification des soudeurs et opérateurs soudeurs doivent être conservés et produits sur demande.

Pour les classes d'exécution EXC2, EXC3 et EXC4, une coordination en soudage doit être assurée pendant l'exécution du soudage par des coordinateurs en soudage convenablement qualifiés et expérimentés pour les opérations qu'ils supervisent, selon les prescriptions de l'EN ISO 14731.

Il est rappelé que :

- Les qualifications de modes opératoires de soudage (QMOS) établies antérieurement à partir des normes françaises restent valides.
- Si des contrôles, examens ou essais complémentaires sont à effectuer pour obtenir une qualification techniquement équivalente, il est seulement nécessaire d'effectuer ces opérations sur un assemblage de qualification qu'il convient d'exécuter conformément à la NF EN ISO 15614-1.

2.3.1.4 Critères d'acceptation

Les critères d'acceptation relatifs aux défauts des soudures doivent être les suivants (avec référence à l'EN ISO 5817) :

- EXC1 : Niveau de qualité D
- EXC2 : Niveau de qualité C en général sauf niveau de qualité D pour « Caniveau » (5011, 5012), « débordement » (506), « Amorçage accidentel » (601) et « Retassure ouverte de cratère » (2025)
- EXC3 : Niveau de qualité B
- EXC4 : Niveau de qualité B+ qui est le niveau de qualité B avec les exigences complémentaires données dans le Tableau 17 de la norme NF EN 1090-2.

Toutes les exigences complémentaires concernant la géométrie et le profil de la soudure doivent être prises en compte.

2.3.1.5 Contrôle

2.3.1.5.1 Contrôles avant et pendant le soudage

Les contrôles effectués avant et pendant le soudage doivent figurer dans le programme de contrôles conformément aux exigences données dans la partie concernée de l'EN ISO 3834.

Les méthodes de contrôles non destructifs (CND) doivent être choisies conformément à la NF EN ISO 17637. En général, le contrôle par ultrasons ou par radiographie s'applique aux soudures bout à bout et le contrôle par ressuage ou par magnétoscopie s'applique aux soudures d'angle.

Les CND, à l'exception du contrôle visuel, doivent être réalisés par un personnel qualifié de Niveau 2 tel que défini dans la NF EN ISO 9712.

Lorsque le programme de contrôles exige une vérification de l'ajustage avant le soudage de profils creux préparés en vue du soudage des nœuds, les emplacements suivants doivent faire l'objet d'une attention particulière :

- Pour les profilés circulaires : mi-pointe, mi-talon et deux positions à mi-flanc.
- Pour les profilés carrés ou rectangulaires : les quatre coins.

2.3.1.5.2 Contrôle après soudage

En général, les CND supplémentaires d'une soudure ne doivent pas être effectués tant qu'un délai minimal après soudage ne s'est pas écoulé.

Toutes les soudures doivent être contrôlées visuellement sur la totalité de leur longueur. Lorsque des défauts superficiels sont détectés, un contrôle par ressuage ou magnétoscopie doit être effectué sur la soudure contrôlée.

Sauf spécification contraire, aucun CND supplémentaire n'est exigé pour les soudures EXC1. Pour les soudures EXC2, EXC3 ou EXC4, l'étendue des CND supplémentaires est celle spécifiée ci-après.

L'étendue des CND couvre aussi bien le contrôle des défauts superficiels que celui des défauts internes, selon le cas.

Pour les cinq premiers assemblages réalisés conformément à un même nouveau DMOS, les exigences suivantes doivent être satisfaites :

- Le niveau de qualité B est requis pour la démonstration du DMOS dans les conditions de production.
- Le pourcentage à vérifier doit être le double des valeurs consignées dans le Tableau 24 de la norme NF EN 1090-2 (min. 5 %, max. 100 %).
- La longueur minimale à contrôler est de 900 mm.

Si le contrôle donne des résultats non conformes, une investigation doit être réalisée afin d'en trouver la raison et un nouveau jeu de cinq assemblages doit être contrôlé. Il convient de suivre les lignes directrices données dans la NF EN ISO 17635.

Une fois qu'il a été établi que le soudage en production conforme à un DMOS satisfait aux exigences de qualité, l'étendue requise des CND doit être conforme au Tableau 24 de la norme NF EN 1090-2, les assemblages supplémentaires soudés conformément au même DMOS étant traités comme un seul lot de contrôle continu. Les pourcentages s'appliquent à l'étendue des CND supplémentaires traitée comme la quantité cumulée au sein de chaque lot de contrôle.

Si le contrôle révèle, dans une zone, des défauts de soudures supérieurs aux exigences spécifiées dans les critères d'acceptation, les contrôles doivent être effectués sur deux longueurs, en amont et en aval de la zone présentant le défaut. Si le contrôle sur l'un ou l'autre côté donne des résultats non conformes, une investigation doit être réalisée pour en trouver la raison.

2.3.2 Assemblages boulonnés

Pour tous les assemblages boulonnés, les résistances, qualité et combinaison des boulons, écrous et rondelles utilisés, seront conformes aux indications et recommandations de la norme appropriée et ou aux indications du fabricant.

Les produits de boulonneries doivent être livrés accompagnés de leur document de contrôle et porteurs d'un marquage CE.

Les boulons à utiliser et les assemblages boulonnés doivent être conformes à :

- La norme NF EN 15048-1 pour les boulons destinés à des utilisations non précontraintes.
- La norme NF EN 14399-1 pour les boulons aptes à la précontrainte.

Tous les assemblages boulonnés devront satisfaire en particulier aux exigences suivantes :

- Cahier des charges D.T.U n° 32.1.

Outre la conformité aux normes, l'attention est attirée sur les points suivants :

- Les boulons non marqués seront refusés.
- Dans les assemblages normaux, le jeu des trous devra permettre un serrage efficace de l'écrou du boulon (partie plane en contact avec la pièce), faute de quoi, il sera prévu une rondelle de limite élastique identique.
- Les jeux dans les assemblages boulonnés peuvent avoir une incidence significative, notamment sur le déplacement de structures à treillis assemblées par des boulons non précontraints cisailés. Dans les cas où l'incidence de ces jeux doit être éliminée, il faudra utiliser des boulons à serrage contrôlé, ou, a minima, des boulons non précontraints avec jeu réduit cisailés sur leur corps lisse.
- Les épaisseurs des divers éléments faisant partie d'un même assemblage ne doivent pas différer de plus de 2 mm en règle générale et de 1 mm dans les applications avec précontrainte. Lorsque des fourrures métalliques sont fournies pour que la différence d'épaisseur ne soit pas supérieure à la limite spécifiée ci-dessus, leur épaisseur ne doit pas être inférieure à 2 mm. Les fourrures en

plat doivent avoir un comportement à la corrosion et une résistance mécanique compatibles avec ceux des éléments adjacents de l'assemblage. Une attention particulière doit être portée au risque et conséquences de la corrosion galvanique résultant du contact entre des métaux différents.

- Les boulons (précontraints ou non), doivent être identifiés sur les plans d'exécution par leur diamètre, leur longueur, leur classe et leur référence normative.
- La définition des longueurs de vis devra respecter la règle de dépassement en sortie d'écrou après serrage (clause 8.2.2 de la norme NF EN 1090-2)
- La gamme des diamètres utilisables est celle explicitement mentionnée dans les normes de référence (M12 à M36)
- Le soudage des vis et écrous est interdit
- Les assemblages boulonnés sont systématiquement réalisés par boulons précontraints dans le cas où ils sont soumis à des actions à caractère dynamique significatif, et dans le cas où le glissement des assemblages doit être éliminé.
- Pour les assemblages glissants réalisés par trous oblongs, il convient de respecter les recommandations de la CNC2M pour l'application de l'EN 1993-1-8 et notamment le tableau 1 pour les dimensions des trous de boulons à ne pas dépasser.

Les précautions suivantes doivent être prises avant assemblage :

- Les surfaces de contact doivent être exemptes de toute souillure, par exemple : huile, saleté ou peinture.
- Les bavures susceptibles d'empêcher l'accostage précis des parties assemblées doivent être éliminées.
- Les surfaces non revêtues doivent être débarrassées de rouille ou d'autre matériau non adhérent. On doit veiller à ne pas endommager ou polir la surface rugueuse. Les zones non traitées autour du périmètre de l'assemblage serré ne doivent pas être traitées avant la fin du contrôle de l'assemblage.

Ces exigences s'appliquent aussi aux fourrures placées pour compenser les différences d'épaisseur.

Pour les assemblages comportant un grand nombre de boulons, l'obtention d'un serrage progressif peut nécessiter l'établissement d'un plan de serrage. Celui-ci peut être établi selon les informations de l'Annexe A de la norme NF EN 1090-2 / CN pour des assemblages par couvre-joints ou par goussets.

2.3.2.1 Assemblages par boulons non précontraint

Les éléments assemblés doivent être rapprochés de manière à obtenir un contact ferme en conformité à l'article 8.3 de la norme NF EN 1090-2 / CN.

2.3.2.2 Assemblages par boulons précontraint

La mise en œuvre et calcul des boulons précontraints sera conforme à l'article 8.5 de la norme NF EN 1090-2 / CN.

2.3.3 Ancrages

Les ancrages peuvent être réalisés :

- Par des tiges lisses composées d'un acier conforme aux normes d'aciers de construction soudables (EN 10025 parties 1 à 6) ou de boulonnerie (EN 15048/EN 14399) sous réserve que la limite d'élasticité nominale, f_{yb} , n'excède pas 640N/mm² lorsque les tiges d'ancrages doivent travailler en cisaillement, n'excède pas 900N/mm² dans les autres cas ; les tiges peuvent être droites, cintrées pour former une crosse, ou munies d'une plaque d'ancrage.

- Par des chevilles chimiques dès lors qu'elles sont couvertes par une évaluation technique européenne (ETE) et par un marquage CE, et qu'elles sont utilisées dans le strict domaine de leur évaluation.

L'utilisation en ancrages de barres HA destinées au ferrailage du béton armé n'est pas autorisée.

Dès lors de l'assemblage est sollicité par un effort significatif perpendiculairement à l'axe des ancrages (effort tranchant global), il convient d'assurer la transmission de cet effort tranchant au béton par la mise en œuvre d'une bêche soudée sous la platine d'embase ou la platine de scellement. Les appuis sans bêche ne sont pas recommandés sauf pour les appuis de pièces secondaires ne jouant pas un rôle dans la stabilité des éléments principaux.

L'entrepreneur titulaire du présent corps d'état doit avant livraison de la charpente suivant le planning d'exécution, fournir les ancrages, et indiquer les dimensions nécessaires à la réservation.

La fourniture des clefs d'ancrage, la mise en place des tiges ou boulons d'ancrage, le bétonnage des boîtes d'ancrage sont à la charge du corps d'état Gros-œuvre. Le charpentier fournissant dans ce cas les crosses ou prescellements.

Le calage fin des appuis est à la charge du présent corps d'état.

Les pieds des poteaux de la structure principale seront articulés et seront ancrés au niveau de la structure béton tel que précisé sur les plans.

2.4 Protections électriques

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage sont connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et sont reliées à la terre suivant les normes françaises en vigueur (Norme NF.C.15-100 concernant la protection des ouvrages par mise à la terre et autres normes de sécurité), en vue d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits, ou ceux dus à des connexions accidentelles. Il sera prévu par le présente lot une patte de mise à la terre en pied de charpente.

À noter que la mise à la terre proprement dite est à la charge du corps d'état ELECTRICITE COURANTS FORTS.

2.5 Protection des ouvrages intérieurs par peinture primaire antirouille

2.5.1 Généralités

L'entreprise doit respecter les normes, règlements, décrets et règles de l'art applicables à la profession et notamment :

- La Norme Européenne des degrés d'enrouillement,
- La Norme NF EN ISO 2409 (essais de quadrillage),
- Les Normes NF EN 10238 relatives aux produits grenailés pré peints et leur mise en œuvre.

Par ailleurs, toutes précautions doivent être prises pour faciliter l'application de la protection antirouille, à savoir :

- Toutes les surfaces doivent être aisément accessibles,
- Les dispositions constructives créant des réceptacles d'eaux ou de poussières sont à éviter dans la mesure du possible,

L'entreprise doit protéger contre la corrosion toutes les parties métalliques en fonction de leur qualité, de leur utilisation et en tenant compte des conditions ambiantes auxquelles elles seront soumises.

2.5.2 Peinture

2.5.2.1 Généralités

Les travaux de peinture incluent la préparation des surfaces, l'application des peintures, la protection pendant le transport et le montage, ainsi que la fourniture de tous les outils, main d'œuvre et matériels nécessaires.

L'entrepreneur doit la fourniture des fiches techniques des produits employés avant leur mise en œuvre. Le choix dans la peinture proposée devra tenir compte de l'impact environnemental du produit tout en respectant les dispositions de la norme NF EN ISO 12944.

Durée de vie prévue du système de protection constitué d'un primaire antirouille	Catégorie de corrosivité
<5 ans	C2

La préparation des surfaces devra être conforme à la NF EN 1090-2 / CN.

La durée de vie prévue du système de protection constitué d'un primaire antirouille est définie selon la NF EN ISO 12944-1. La durée de vie (durabilité), à ne pas confondre avec la garantie, est aussi importante. La donnée permet de choisir le bon système de protection anticorrosion afin que celui-ci est une durée de vie jusqu'à la première maintenance majeur.

La catégorie de corrosivité correspondant à l'implantation et à la destination de l'ouvrage ou des parties d'ouvrage à réaliser est définie selon la NF EN ISO 1244-2.

2.5.2.2 Préparation des surfaces

Toutes les surfaces à peindre doivent être nettoyées pour éliminer les traces de soudure, rouille, calamine, incrustations ou autres irrégularités.

Toutes traces d'huile ou graisse doivent être éliminées en utilisant des solvants adéquats.

Toutes les surfaces métalliques à peindre en atelier ou sur place doivent subir un traitement préalable par sablage, de façon à assurer la parfaite adhérence de la couche de base qui est à appliquer dans les quatre heures qui suivent la préparation des surfaces à peindre. S'il y a eu oxydation entre-temps, le traitement des surfaces doit être effectué à nouveau.

2.5.2.3 Application de la peinture

Les peintures doivent être appliquées suivant les règles de l'art pour obtenir une pellicule d'épaisseur uniforme recouvrant tous les angles et porosités de surface. Les arêtes ébarbées doivent recevoir une couche préliminaire avant application de chaque couche.

Toutes les peintures doivent être appliquées sur des surfaces parfaitement sèches et dans des conditions appropriées de température et d'humidité.

L'application au pistolet doit se faire en respectant les prescriptions du fabricant (viscosité et pression de pulvérisation, appareils, buses, etc...).

Les surfaces peintes qui auront subi des dommages doivent être retouchées par l'entreprise à l'usine mais également sur chantier après la réception de la charpente.

Le choix des couleurs de peinture de finition sera réalisé par le Maître d'œuvre.

2.6 Mode d'exécution des travaux

2.6.1 Echantillons et modèles

L'Entreprise présentera à la Maîtrise d'Œuvre les différents échantillons qui lui seront demandés avant de passer commande à ses fournisseurs et/ou toute exécution. Ils seront accompagnés de l'indication des caractéristiques, du lieu de provenance, des références, des garanties et des PV d'essais.

Dans le cas d'utilisation des procédés spéciaux, il sera exigé les procès-verbaux des essais et/ou avis technique des produits concernés.

La mise au point, présentation et validation des échantillons de grandeurs suffisantes sont considérés dus par l'Entreprise titulaire du présent lot et devra être effectuée dans le délai fixé par la Maîtrise d'Œuvre.

Les paquets et colis devront être conditionnés et stockés en parfait état avec références exigées en quantité, dimensions et teintes.

2.6.2 Implantation des ouvrages

L'implantation des ouvrages s'effectue à partir des repères fixes de référence dont l'entrepreneur du lot Gros œuvre assure sous sa responsabilité la mise en place et l'entretien ; ces repères disposés en-dehors de l'emprise des ouvrages servent de base pour l'implantation et le nivellement de la charpente métallique.

Avant le montage, l'entreprise est tenue de vérifier l'implantation et le nivellement des appuis de tous genres sur lesquels doivent reposer ses ouvrages, conformément - DTU ° 32.1 "Cahier des Clauses Spéciales".

2.6.3 Tolérances des ouvrages

Le montage et le réglage de l'ossature métallique doivent être effectués sur le chantier, selon les règles de l'art, en observant soigneusement les aplombs, les alignements et les niveaux.

L'Entreprise sera responsable et supportera les frais occasionnés lors de la mise en œuvre des autres corps d'états par le non-respect des tolérances maximales indiquées ci-après.

Avant toute opération de pose, les contrôles suivants devront être effectués :

- Exactitude des repères de référence, dans la limite des tolérances admises (niveaux, nus, axes).
- Vérification des tolérances des ouvrages du lot GO lors de la réception des supports d'inserts.

Les tolérances de fabrication et de montage doivent respecter les tolérances essentielles et fonctionnelles telles que définies dans la norme NF EN 1090-2 + A1 : 2018 et dans la norme NF EN 1090-4 : 2018. Plus particulièrement dans l'annexe B de la norme NF EN 1090-2 : 2018 et l'annexe D de la norme NF EN 1090-4 : 2018.

2.6.4 Sujétions de montage

La conception de l'ouvrage et les contraintes qui s'y rattachent impose à l'Entreprise une analyse complète de toutes les sujétions inhérentes au montage et au réglage de l'ossature.

En conséquence, la prestation relative au présent corps d'état doit comprendre, outre les moyens de levage adaptés au chantier, la fourniture, le montage et le démontage de tous les dispositifs complémentaires nécessaires à la bonne exécution des travaux, et notamment : contreventements, étalements, haubanages, échafaudages, filets de protection etc. de caractère provisoires, qui ne sont pas indiqués explicitement dans le présent marché, car considérés comme du ressort exclusif de l'Entreprise.

Il en est de même pour tous les travaux de renforcements localisés de l'ossature, pouvant résulter des solutions de montage retenues par l'Entreprise, ainsi que de l'étude d'exécution relative à ces choix.

Le marché de l'entreprise du présent corps d'état doit tenir compte de la totalité de ces sujétions.

2.6.5 Transport – Manutention - Montage

Le transport, la manutention et le stockage sur le chantier, de tous les éléments de l'ossature métallique, sont à exécuter avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter les détériorations de toute nature.

Dans le cas de détérioration accidentelle de certains éléments au cours de ces différentes opérations, l'Entreprise a l'obligation d'effectuer à sa charge les réparations nécessaires avant montage ; ces interventions en atelier ou sur chantier ne doivent en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.

L'Entreprise devra respecter :

- Les aires de stockage sur chantier.
- Les conditions d'utilisation des engins de levage.
- Le programme de montage dans le cadre du planning d'ensemble avec les autres intervenants.

Il appartient au constructeur de donner un descriptif détaillé de la méthode de montage qu'il met en œuvre dans un dossier de montage. La notice descriptive peut éventuellement être complétée par des plans.

La méthode de montage du constructeur doit également respecter les conditions du chantier.

2.7 Sécurité collective

L'entrepreneur devra la mise en œuvre de tous les dispositifs de sécurité collective de chantier réclamés par la réglementation en vigueur et le coordonnateur de sécurité, concernant les accidents de travail, chute de matériels et de matériaux.

2.8 Garantie annuelle, Biennale et/ou Décennale

L'entrepreneur garantit formellement la conformité de ses ouvrages à la réglementation nationale en matière de construction.

Cette garantie, d'une durée d'un an, implique le remplacement dans les plus brefs délais, de toute partie d'ouvrage reconnue défectueuse, ainsi que la remise en état pendant cette période de tout élément qui se serait détérioré dans des conditions d'utilisation normale.

Les fournitures et les réparations faites seront garanties pendant un nouveau délai d'un an, et dans les mêmes conditions que lors des travaux initiaux.

Par ailleurs, la date de réception avec ou sans réserve constitue l'origine de la garantie biennale et/ou décennale des ouvrages, pour application des articles 1792 et suivants du Code Civil.

3. Description des travaux

3.1 Travaux préparatoires

3.1.1 Installation de chantier

L'installation de chantier (bungalows de chantier, sanitaires, clôtures...) est due par le lot 02 : « Gros Œuvre ».

Reste à la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot tous dispositifs et matériels spécifiques permettant la réalisation des travaux qui lui incombent, notamment :

- Les protections provisoires de chantier :
 - o L'ensemble des préconisations de sécurité suivant le SPS et le PGCSPS.
- L'ensemble des moyens matériels : moyens de levage et moyens d'accès (nacelles, échafaudages...) nécessaires à la mise en œuvre des éléments.
 - o Déploiement et repli de moyens d'accès provisoires
 - o Location, déploiement et repli des engins de levage (chariot rotatif à tourelle ou autre)
 - o Location, déploiement et repli plateformes de travail (nacelles, PIR).

3.1.2 Moyens de levage

Utilisation de grues mobiles ou autres engins de levage conformément au plan d'installation de chantier.

Réalisation d'un PIC faisant apparaître :

- La position et le détail des grues mobiles
- Les niveaux du point le plus haut des ouvrages à réaliser et des ouvrages voisins,
- Les niveaux d'assise de chacune des grues,
- L'altitude du crochet de chacune des grues,
- Les niveaux (en NGF) des obstacles environnants (arbres, bâtiments, grues d'un chantier environnant, éventuellement niveau de la centrale à béton, ou tout équipement présent sur le chantier).

L'Entrepreneur assume la responsabilité de tout accident, de quelque nature qu'il soit, lié aux engins de levage, notamment en cas de montage défectueux ou d'utilisation sans respect des règles de sécurité ou par une personne non habilitée.

L'Entrepreneur est réputé avoir étudié avec EDF la possibilité ou non du raccordement de la ou des grues. Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur prévoit la fourniture et mise en œuvre d'un groupe électrogène de capacité et de puissance suffisantes, comprenant toutes les protections nécessaires assurant une utilisation en totale sécurité pour les personnes de ce matériel. Toutes les réglementations concernant la mise en place et l'utilisation des groupes électrogènes doivent être respectée.

Sont compris les frais liés au Montage ; Démontage de(s) grue(s) ou tout engins de levage et de leur repliement.

3.1.3 Réception des supports

L'Entreprise a à charge, avant démarrage de ses travaux, la réception des relevés, dalles, fondations et arases en béton armé réalisés par le lot Gros-Œuvre.

3.1.4 Nettoyage de chantier

Il sera demandé à chaque entreprise de trier les déchets qu'elle génère et de les déposer dans les containers adéquats, mis à disposition sur les aires de stockage désignées à cet effet.

Après l'exécution de son corps d'état, l'entreprise devra un nettoyage complet du chantier ainsi que des abords.

L'Entreprise sera responsable de l'entretien journalier des zones occupées. Tous les engins, grues, matériaux et matériels seront dégagés.

3.1.5 Divers

Toutes les autorisations nécessaires aux installations de chantier seront obtenues par l'entrepreneur.

Il devra toutes les mesures nécessaires au respect des réglementations en vigueur, panneaux de chantier, signalisations, hygiène, police, voiries, etc.

Seront prévus tous les services habituels non énumérés mais faisant parties des usages.

L'entreprise sera tenue de respecter impérativement les dispositions prévues au Plan Général de Coordination établi par le coordinateur de sécurité et toutes les obligations relatives aux installations de chantier de la ville.

3.1.6 Participation au compte prorata

Tel que décrit au CCTP lot 00.

3.2 Ossatures de charpente métallique

Le présent corps d'état doit la fourniture et pose d'une ossature de charpente métallique en vue de la réalisation d'une extension au R+1 sur la base de la même conception que les ouvrages existants :

- La fourniture et l'amenée à pied d'œuvre des poteaux et poutres en profilés métalliques.
- Approvisionnement des poutres, PRS et plats nécessaires.
- Traçage, découpe et soudage de toutes les pièces nécessaires.
- Amenée des ouvrages à pied d'œuvre.
- Présentation des éléments de charpente.
- Levage des pièces de charpente par tous les moyens appropriés, y compris mise à disposition du personnel.
- Définition des scellements et reprises diverses.
- Platines, goussets et dispositifs de liaison avec les éléments de béton ou maçonneries.
- Assemblage des profilés par boulonnage,
- Réglage, boulonnage des parties métalliques.
- Protection antirouille de toutes les pièces métalliques, goussets, platines.
- Fourniture des platines d'ancrage, bêches et tiges d'ancrage des poteaux métalliques (posées par le corps d'état Gros œuvre).
- Compris tous les profilés métalliques ou tubes métalliques du commerce, nécessaires au contreventement.
- Compris toutes les ossatures de renforts (chevêtres) pour la reprise des trémies ou équipements en toiture et en sous face de charpente ainsi que la création des ouvertures en façade.

L'entrepreneur devra prendre en compte les besoins et contraintes fournis par les corps d'état Bardage et Couverture.

Localisation :

Extension G3 suivant plans architecte et plans structure.

3.2.1 Ossature principale

Eléments de portique :

- Poteaux de portiques
 - o Profils laminés IPE.
 - o Espacement : 5.00m.
 - o Articulé en pied sur la structure béton et encastré en tête sur arbalétrier au niveau toiture.
 - o Rôle de stabilité transversale du bâtiment par effet portique.
- Arbalétriers
 - o Profils laminés IPE.
 - o Espacement : 5.00m.
 - o Bi-encastré sur tête de poteau.
 - o Rôle de stabilité transversale du bâtiment par effet portique.

Éléments de stabilité longitudinale

- Poteaux et traverses de stabilité (palée)
 - o Profils laminés IPE.
 - o Poteaux articulés en pied et encastrés en tête sur traverse au niveau comble.
 - o Rôle de stabilité longitudinale du bâtiment par palée de stabilité.
- Contreventement en façade par diagonale
 - o Profils tubes.
 - o Rôle de stabilité longitudinale du bâtiment par bouton diagonal.

Toiture avec éléments de contreventement associés

- Pannes
 - o Profils formés à froid galvanisé ou laminés à chaud au choix de l'entreprise.
 - o Pannes en continuité. Espacement maximal : 2.40 m.
 - o Compris le renforcement des pannes au droit des équipements.
 - o Rôle d'appui de la couverture et de bouton en toiture.
- Poutre au vent transversale et longitudinale
 - o Profils tubes et cornières.
 - o Rôle de stabilité en toiture.

3.2.2 Ossature faux-plafond

Planchers avec éléments de contreventements associés

- Traverses de plancher
 - o Profils laminés IPE.
- Contreventement de plancher
 - o Profils cornières ou tube.
 - o Rôle de stabilité du plancher.

3.2.3 Ossature secondaire

Ossatures des façades

- Baïonnettes
 - o Profils laminés HEA.
 - o Encastrée sur poteau.
- Lisses d'acrotère
 - o Profils tubulaires.
- Chevêtre support des menuiseries
 - o Profils tubulaires.
 - o Compris renfort par cornière en pied de menuiserie pour les ouvertures > 1.20m.

Autres ossatures secondaires

- Chevêtres en toiture et en façade
 - o Profils tubulaires.
- Châssis support d'équipement
 - o Profils au choix de l'entreprise (IPE, HEA ou tubes).
 - o Suivant prescription du lot concerné.

3.2.4 Cheminement technique en comble

Création d'un cheminement en comble sur la base des ouvrages existants.

- Traverses de plancher technique
 - o Profils laminés IPE et éléments de contreventements tubes ou cornières suivant calcul.
- Caillebotis acier galvanisé en maille 30x30.
- Garde-Corps technique sur un côté par potelets et câble acier gainé.



Exemple du cheminement sur le bâtiment existant

3.3 Escalier extérieur

Le présent corps d'état doit la fourniture et pose d'une ossature de charpente métallique en vue de la réalisation d'un escalier couvert sur la base de la conception de la Maitrise d'Oeuvre :

- La fourniture et l'amenée à pied d'œuvre des poteaux et poutres en profilés métalliques.
- Approvisionnement des poutres, PRS et plats nécessaires.
- Traçage, découpe et soudage de toutes les pièces nécessaires.
- Amenée des ouvrages à pied d'œuvre.
- Présentation des éléments de charpente.
- Levage des pièces de charpente par tous les moyens appropriés, y compris mise à disposition du personnel.
- Définition des scellements et reprises diverses.
- Platines, goussets et dispositifs de liaison avec les éléments de béton ou maçonneries.
- Assemblage des profilés par boulonnage,

- Réglage, boulonnage des parties métalliques.
- Protection antirouille de toutes les pièces métalliques, goussets, platines.
- Fourniture des platines d'ancrage, bêches et tiges d'ancrage des poteaux métalliques (posées par le corps d'état Gros œuvre).
- Compris tous les profilés métalliques ou tubes métalliques du commerce, nécessaires au contreventement.
- Compris toutes les ossatures de renforts (chevêtres) pour la reprise des trémies ou équipements en toiture et en sous face de charpente ainsi que la création des ouvertures en façade.
- Compris toutes les ossatures secondaires de création d'ouverture dans les façades existantes.

L'entrepreneur devra prendre en compte les besoins et contraintes fournis par les corps d'état Bardage et Couverture.

Localisation :

Escalier façade Sud suivant plans architecte et plans structure.

3.3.1 Ossature principale

Eléments de portique :

- Poteaux de portiques
 - o Profils laminés IPE.
 - o Espacement : 5.00m.
 - o Articulé en pied sur la structure béton et encastré en tête sur arbalétrier au niveau toiture.
 - o Rôle de stabilité transversale du bâtiment par effet portique.
- Arbalétriers
 - o Profils laminés IPE.
 - o Espacement : 5.00m.
 - o Bi-encastré sur tête de poteau.
 - o Rôle de stabilité transversale du bâtiment par effet portique.

Eléments de stabilité

- Poteaux et traverses de stabilité (palée)
 - o Profils laminés IPE.
 - o Poteaux articulés en pied et encastrés en tête sur traverse au niveau comble.
 - o Rôle de stabilité longitudinale du bâtiment par palée de stabilité.
- Contreventement en façade par diagonale
 - o Profils tubes.
 - o Rôle de stabilité longitudinale du bâtiment par buton diagonal.

Toiture avec éléments de contreventement associés

- Pannes
 - o Profils tubes.
 - o Rôle d'appui de la couverture et de buton en toiture.
- Poutre au vent transversale et longitudinale
 - o Profils tubes et cornières.
 - o Rôle de stabilité en toiture.

Ossature de comble avec éléments de contreventements associés

- Traverses de plancher
 - o Profils tubes.
- Contreventement de plancher
 - o Profils cornières ou tube.

3.3.2 Ossature secondaire

Ossatures des façades

- Baïonnettes
 - o Profils laminés HEA.
 - o Encastrée sur poteau.
- Lisses d'acrotère
 - o Profils tubulaires.
- Chevêtre support des menuiseries
 - o Profils tubulaires.
 - o Compris renfort par cornière en pied de menuiserie pour les ouvertures > 1.20m.

Autres ossatures secondaires

- Chevêtres en toiture et en façade
 - o Profils tubulaires.

3.4 Portique de liaison entre bâtiments F et C

Le présent corps d'état doit l'adaptation du portique existant entre les bâtiments F et C. La mise en consigne et la dépose des réseaux existants est à la charge du lot concerné.

L'entreprise aura donc la charge de déposer la poutre de portique existante et reposer une nouvelle poutre permettant le support des futurs réseaux. Les profilés seront prévus en acier galvanisé et les fixations en inox.

L'entreprise aura à sa charge le dimensionnement du portique et la justification des fixations dans les ouvrages en place (fixation et capacité du support à reprendre la charge).

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Longueur de l'ouvrage 8.10m
- Charge à reprendre 2 tuyaux de 30kg/ml chacun

Les DOE des ouvrages existants (portique et bâtiments) seront fournis en phase exécution.



Localisation :

Portique support de réseaux aériens en façade Nord du bâtiment F et en liaison avec le bâtiment C.

3.5 Protection des ouvrages intérieurs par peinture primaire antirouille

Protection par 1 couche de peinture primaire antirouille appliquée en atelier sur l'ossature préalablement débarrassée de toutes impuretés (ou tout type de peinture à l'agrément du Maître d'œuvre, à l'exclusion du minium de fer) à mettre en œuvre sur tous les profilés métalliques. Les préparations de surface devront respecter le DTU 59.1.

L'entreprise du présent lot devra pour la finition de la charpente, une peinture en atelier avec des retouches sur chantier si besoin au moment de la livraison.

Localisation :

Pour tous les éléments de structures métalliques.

3.6 Mise à la terre

Tous les éléments de charpente seront préparés par le présent corps d'état pour être raccordés à la tresse de terre par le corps d'état électricité.

Localisation :

Pour tous les éléments de charpentes métalliques.

3.7 Etudes d'exécution

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 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, dimensionnement, tous les plans d'exécution, plans de fabrication, d'atelier et de pose, procédures et méthodes.

L'Entreprise justifiera les caractéristiques de chaque assemblage par note de calcul et devra le dimensionnement de tous les éléments décrits ci-après suivant les études de structures à la charge du présent lot.

Sont considérés compris dans les prix unitaires, tous les frais d'encadrement indispensables au bon déroulement du chantier.

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

- Maître d'Œuvre d'Exécution (1 exemplaire),
- Bureau de Contrôle (1 exemplaire).

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il le 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 ou par un géomètre de l'entreprise afin de caler les niveaux du projet à ceux de l'existant. Également, devront être réalisés la

vérification, par le géomètre retenu, l'implantation et dimensions des bâtiments existants qui sont en corrélation avec le projet à créer.

Les plans des relevés effectués seront présentés à la maîtrise d'œuvre avant commencement des travaux, ou pendant la période de préparation du chantier.

Toutes erreurs d'altimétrie, d'implantation ou de dimensions 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 quel que soit l'avancement du projet.

L'entreprise par l'intermédiaire du conducteur de travaux aura à sa charge de récupérer les informations nécessaires à la synthèse de son lot en collaboration avec les représentants des corps d'états techniques et second œuvre. Ces prestations sont définies dans le document présentant les limites de prestations entre lots.

3.8 Dossier des ouvrages exécutés

L'Entreprise devra remettre au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage un dossier des ouvrages exécutés comprenant au moins :

- Les notices descriptives et méthodologiques
- Les descentes de charges
- Les notes de calculs
- Les plans d'implantation, réservations et ancrages de l'ouvrage
- Les plans d'exécution de l'ouvrage : plans d'ensemble et plan de détails
- Les plans de montage de l'ouvrage
- Un plan de sécurité pour l'exécution des ouvrages
- Les P.V. d'essais et de contrôle,
- Les fiches et avis techniques des ouvrages et produits mis en œuvre.
- Fiches d'agréments des matériaux mis en œuvre sur chantier
- Fiches de modifications établies et acceptées en cours de chantier par le Maître d'Ouvrage
- Toutes les instructions et précisions nécessaires au Maître d'Ouvrage concernant l'entretien et les réparations éventuelles.

Ce dossier sera présenté dans un classeur parfaitement répertorié et fourni en 2 exemplaires papier et 1 numérique sous forme de clé usb reproductible, et tel que défini aux pièces du marché.