Construction d'un bâtiment réfectoire sur le site de l'Unité Judiciaire à Priorité Educative (UJPE) de Bures-sur-Yvette



MAITRISE D'OUVRAGE		
MAITRE D'OUVRAGE	**Ministère de la Justice | Secrétariat Général | Direction Interrégionale Ile-de-France | Département Immobilier de Paris IDF** 1, Quai de la Corse, 75181 Cedex 04, Paris Tel : 01 44 32 75 55	MINISTÈRE DE LA JUSTICE *Liberté Égalité Fraternité*

MAITRISE D'OEUVRE		
ARCHITECTE	**BORDAS+PEIRO ARCHITECTE** 11, place de la Nation - 75011 PARIS Tel : 09 83 26 30 09 Email : bp@bordaspeiro.eu	bordas+peiro
BET STRUCTURE	**BORDAS+PEIRO SAS** 11, place de la Nation - 75011 PARIS Tel : 09 83 26 30 09 Email : bp@bordaspeiro.eu	bordas+peiro
BET FLUIDES	**AREA ETUDES** 1bis, rue du Champ de l'Aire - 49080 BOUCHEMAINE Tel : 02 41 73 05 35 Email : groupearea.fpo@areaetudes.net	area ingénierie fluides & environnement
ECONOMISTE	**EICP** 30, rue Santerre - 75012 PARIS Tel : 01 53 46 67 50 Email : simon.dubois@eicp.cdr.eco	eicp ECONOMIE- INGENIERIE- COORDINATION- PILOTAGE
BET CUISINE	**INGECOR** 113, Quai Jean Péridier, 34070 Montpellier Tel : 04 67 13 86 86 Email : be.ingecor@ingecor.fr	INGECOR RESTAUCONCEPTEUR

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES (CCTP)
LOT 02 - CHARPENTE BOIS - OSSATURE BOIS - COUVERTURE

N° AFFAIRE : 143-BUR	**INTERLOCUTEUR :** E.BERNIER	**STADE :** DCE	**VERSION :** V1	**DATE :** 04/09/2026

Intitulé du document : **Cahier des clauses techniques particulières Lot 02 : Charpente bois / Ossature bois / Couverture**				
Projet	Emetteur	Phase	Lot	Type
Réfectoire UJPE	**bordas+peiro**	**DCE**	**02**	**CCTP**
Localisation	Zone	N° Document	Indice	Date
TTZ	**TTZ**	**07_102**	**0**	**04/09/26**

0	04/09/2026	BN	MP	AMB	Envoi initial
Indice.	**Date**	**Auteur**	**Vérificateur**	**Approbateur**	**Modification**

Table des matières

1. Généralités 8
1.1. Objet du CCTP 8
1.2. Remarques générales sur le DCE 8
1.2.1. Contenu du DCE du lot 02 8
1.2.2. Informations concernant les existants 9
1.2.3. Ordre de préséance des documents 9
1.2.4. Données d'entrée de la géométrie du projet 9
1.2.5. Eléments non définis à ce jour et qui feront l'objet d'un additif 9
1.2.6. Vocabulaire particulier au projet 10
1.2.7. Variantes structurelles 10
1.3. Description générale de l'opération 10
1.3.1. Contexte existant 10
1.3.2. Description sommaire du projet 11
1.4. Contraintes spécifiques de planning 11
1.5. Etat du chantier au démarrage des travaux du présent lot 11
1.6. Intervention en site occupé 11
1.6.1. Généralités 11
1.6.2. Accès à la zone de chantier 12
1.7. Contenu des études d'exécution 12
1.8. Consistance des travaux 13

1.8.1. Constat d'huissier....13
1.8.2. Relevés géométriques complémentaires....13
1.8.3. Gestion des déchets de chantier....13
1.8.4. Implantation des ouvrages....14
1.8.5. Travaux de charpente bois....14
1.8.6. Travaux de charpente métallique....14
1.8.7. Travaux de couverture....14
1.8.8. Moyens de levage....15
1.8.9. Percements, carottages, ouvertures....15
1.8.10. Etudes, contrôles, récolement....15
1.9. Travaux exclus....15
1.10. Etablissement et contenu de l'offre....15
1.10.1. Obligations de l'entrepreneur....15
1.10.2. Etablissement de l'offre....16
1.10.3. Contenu de l'offre....18
1.11. Contenu des prix....19
1.11.1. Décomposition du prix global....19
1.11.2. Contenu des prix unitaires....19
1.12. Assurance de la qualité....20
1.13. Dossier de récolement des ouvrages exécutés....21
2. Principes structurels du projet....22
2.1. Objet du chapitre....22
2.2. Principes de conception....22
2.3. Typologies de structure....23
2.3.1. Fondations....23
2.3.2. Plancher bas....23
2.3.3. Terrasse extérieure....23
2.3.4. Verticaux....23
2.3.5. Double hauteur dans la salle de cantine....23
2.3.6. Toiture....24
2.3.7. Acrotères....24
2.4. Principe de contreventement....24
2.4.1. Contreventement en partie courante....24
2.4.2. Contreventement de la salle de cantine....24
3. Description des travaux à réaliser....26
3.1. Installations de chantier....26

3.2. Etudes d'exécution 26
3.3. Terrasse extérieure 26
3.3.1. Profilés métalliques 26
3.3.2. Solivage 27
3.3.3. Lames de bois 27
3.4. Porteurs verticaux 27
3.4.1. Poteaux bois 27
3.4.2. Murs MOB de façade 27
3.4.3. Murs MOB intérieurs 28
3.4.4. Double hauteur des salles 29
3.5. Charpente des toitures 30
3.5.1. Pannes de toiture 30
3.5.2. Elements de contreventement 31
3.5.3. Supports des chéneaux 31
3.6. Ossature des acrotères 31
3.7. Pergola 32
3.8. Couverture 33
3.8.1. Généralités pour les travaux de couverture 33
3.8.2. Travaux préparatoires 35
3.8.3. Ouvrages de sécurité 35
3.8.4. Couverture métallique et contre-acrotère 36
3.8.5. Accessoires de couverture 38
3.8.6. Récupération des eaux pluviales 39
3.8.7. Fin de chantier 40
4. Justification et calcul des ouvrages 42
4.1. Normes et règles de l'art. 42
4.1.1. Normes de référence. 42
4.2. Hypothèses des matériaux 44
4.2.1. Préambule vis-à-vis de la provenance des matériaux 44
4.2.2. Recyclage 44
4.2.3. Béton Armé 45
4.2.4. Acier – charpente métallique 45
4.3. Hypothèses de Charges 45
4.3.1. Poids propre de la structure 45
4.3.2. Charges de superstructure et d'exploitation 45
4.3.3. Neige 46

4.3.4. Vent 46
4.3.5. Séisme 46
4.3.6. Thermique 46
4.4. Critères de justification des ouvrages 46
4.4.1. Déformations admissibles des planchers 46
4.4.2. Déformations admissibles des charpentes bois 47
4.5. Contenu des études d'exécution 48
4.5.1. Généralités 48
4.5.2. Base des documents d'exécution 48
4.5.3. Notes de calcul. 49
4.5.4. Pièces graphiques d'exécution 50
4.5.5. Autres pièces à produire 52
5. Matériaux, produits, composants 53
5.1. Généralités 53
5.2. Aciers lamines 54
5.2.1. Généralités 54
5.2.2. Aciers laminés pour construction métallique 54
5.2.3. Boulonnerie 55
5.2.4. Produits d'apport pour soudage 55
5.2.5. Zinc pour galvanisation 55
5.3. Produits en bois 56
5.3.1. Préconisations environnementales 56
5.3.2. Caractéristiques des matériaux 57
5.3.3. Protection contre les termites 62
5.4. Autres produits 63
5.4.1. Peinture anti-corrosion. 63
5.4.2. Galvanisation. 63
6. Mise en œuvre 64
6.1. Documents fournis par l'Entrepreneur 64
6.1.1. Généralités 64
6.1.2. Projet des installations de chantier 64
6.1.3. Assurance de la qualité des études d'exécution 64
6.1.4. Conditions d'établissement et bases des études d'exécution 66
6.1.5. Dessins et notes de calculs 67
6.2. Travaux de charpente métallique 68
6.2.1. Généralités 68

6.2.2. Usinage des pièces métalliques 69
6.2.3. Soudage 70
6.2.4. Transport des pièces métalliques 72
6.2.5. Livraison des pièces métalliques 73
6.2.6. Contrôles et essais 73
6.3. Traitement des non-conformités 76
6.4. Réservations et calfeutrements 76
6.4.1. Réservations 76
6.4.2. Calfeutrements 76
6.5. Nettoyage final 76
7. Interfaces 77
7.1. Interface avec les travaux des autres lots de la présente opération 77
7.2. Interface avec d'autres chantiers 77

1. GENERALITES

1.1. Objet du CCTP

Le présent CCTP a pour objet de décrire les travaux du lot 02 *Charpente bois / Ossature bois / Couverture* de l'opération de construction d'un réfectoire sur le site de l'Unité Judiciaire à Priorité Educative (UJPE) de Bures-sur-Yvette (91440).

Le maître d'ouvrage de l'opération est le Ministère de la Justice (département de l'immobilier de Paris). La maîtrise d'œuvre est constituée par le groupement bordas + peiro architecte (architecte mandataire), bordas+peiro SAS (BET structure), AREA Etudes (BET thermique et fluides), EICP Cabinet Denis Rousseau (économiste de la construction), Ingecor (cuisiniste), General Acoustics (acousticien).

Le présent CCTP est la seule pièce écrite décrivant les prescriptions techniques du lot 02. Il est accompagné de pièces graphiques, d'annexes, de notices et notes de calcul.

Le présent CCTP décrit le plus précisément possible les ouvrages à exécuter. Cependant, cette description n'a pas un caractère limitatif et il appartient à l'entrepreneur de prévoir tous les travaux nécessaires et indispensables à l'achèvement complet des ouvrages, prévus ou non au CCTP, conformément aux règles de l'art et ce, sans pouvoir prétendre à aucune majoration de prix pour raison d'omission aux plans, CCTP et DPGF, étant entendu que l'entrepreneur s'est rendu compte des travaux à effectuer dans son lot, de leur importance, de leur nature, et qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis dans les documents cités ci-dessus.

En cas de contradiction entre les plans, le CCTP et la DPGF, l'entrepreneur ne pourra opter pour une solution sans en avoir référé par écrit au maître d'œuvre qui sera seul à pouvoir décider la solution à retenir.

Les entreprises sont tenues de présenter une offre accompagnée d'un devis quantitatif et estimatif détaillé (DPGF jointe dûment remplie) et de chiffrer les prestations supplémentaires éventuelles ou variantes obligatoires mentionnées dans le CCTP le cas échéant.

Avant d'établir leur devis, et après lecture complète des plans et pièces écrites, les entreprises sont invitées à effectuer une visite des lieux afin de mieux apprécier les travaux à réaliser et à chiffrer.

1.2. Remarques générales sur le DCE

1.2.1. Contenu du DCE du lot 02

Le DCE du lot 02 est composé des éléments suivants :

- Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- Annexes au CCTP :
  - Liste des pièces du DCE
  - CCTP lot 00 (prescriptions communes, s'applique à tous les lots)
  - Note de calcul : *04_DCE_Note de calcul*
- Pièces graphiques :

    - Dossier de plans architecte intégrant : plans, coupes et détails
    - Plans de principe de la structure
    - Plans des lots techniques
- Rapports géotechniques :
    - Rapport de mission G2 PRO : *IN-25-11311-ETRSO - Rapport G2 PRO - Bures sur Yvette*
- Cadre de décomposition du prix global et forfaitaire (CDPGF)

(à noter que la note de calcul et le rapport G2PRO avaient été réalisés sur la base d'une précédente itération du projet à deux salles, dans ces note il faut tenir compte uniquement des principes de prédimensionnement présentés, qui restent valides dans la version DCE du projet)

1.2.2. Informations concernant les existants

S'agissant d'une construction dans un contexte déjà bâti à proximité, les emplacements des regards et réseaux enterrés sont représentées sur les pièces graphiques à titre indicatif.

L'entreprise devra effectuer sur place tous les relevés complémentaires et prendre toutes les dispositions nécessaires pour réaliser les ouvrages définis par le projet d'architecture cadre de son marché, notamment en ce qui concerne la tenue des éléments existants.

De même, l'entreprise devra faire le nécessaire pour que son intervention n'impacte en rien l'intégrité des bâtiments existants à proximité du chantier, de même que les arbres présents sur le site. Cette liste de précautions n'est pas limitative.

1.2.3. Ordre de préséance des documents

Les descriptions et dispositions adoptées dans les pièces énumérées dans le paragraphe 1.2.1 prévalent par rapport à tout autre document ou description qui pourrait être éventuellement fourni à l'entreprise. Tout autre schéma, note technique, note de calcul, etc. fourni à l'entreprise de la part de la maîtrise d'œuvre le sera à titre informatif.

En cas de contradiction entre des pièces du DCE, l'entreprise considèrera l'option la plus défavorable. En tout état de cause l'entrepreneur ne pourra opter pour une solution sans en avoir référé par écrit au maître d'œuvre qui sera seul à pouvoir décider la solution à retenir. Les dispositions décrites dans le CCTP prévalent sur celles décrites dans les plans.

En cas de conflit entre la géométrie définie dans les plans de principe de structure et les plans d'architecte, se seront les plans d'architecte qui prévalent.

1.2.4. Données d'entrée de la géométrie du projet

Le présent dossier DCE est fait sur la base des plans de géomètre transmis par le département de l'immobilier de Paris du Ministère de la Justice.

1.2.5. Eléments non définis à ce jour et qui feront l'objet d'un additif

Sans objet

1.2.6. Vocabulaire particulier au projet

1.2.6.1. Lexique

MOA : Maître d'Ouvrage

MOE : Maître d'Œuvre

CEF : Centre Educatif Fermé *(ancienne terminologie, les CEF ont été remplacés par les UJPE)*

UEAJ : Unité Educative d'Activités de Jour

UJPE : Unité Judiciaire à Priorité Educative

MOB : Mur à Ossature Bois

1.2.7. Variantes structurelles

Le marché ne prévoit pas la possibilité de présenter des variantes.

1.3. Description générale de l'opération

1.3.1. Contexte existant



Figure 1 : Localisation du site d'étude (en rouge emplacement du futur réfectoire)

Le site abrite plusieurs bâtiments existants, tous des simples RDC avec une partie en sous-sol pour certains.

- Administration de l'UJPE et espaces pédagogiques

- Hébergement de l'UJPE
- Bâtiment de l'UEAJ (Unité Educative d'Activités de Jour)
- Gymnase

L'emplacement prévu pour le nouveau bâtiment à construire est entre les bâtiments UEAJ et hébergement de l'UJPE.

1.3.2. Description sommaire du projet

Le projet architectural de l'opération consiste en la création d'un bâtiment à simple RDC abritant une cuisine ainsi qu'une salle de restauration.

Le bâtiment sera fondé sur pieux vissés. Le plancher bas est en béton (poutrelles – hourdis et entrevous isolants). L'ossature du bâtiment est en charpente bois (MOB porteurs, poteaux et poutres bois), avec une couverture réalisée en panneaux sandwich.

1.4. Contraintes spécifiques de planning

La cantine de l'UJPE n'est actuellement plus opérante, la réalisation du nouveau bâtiment a donc un caractère d'urgence pour permettre une préparation sur place des repas.

Le projet a été pensé pour être réalisé à partir d'éléments préfabriqués, de façon à permettre une réalisation des travaux la plus rapide possible.

1.5. Etat du chantier au démarrage des travaux du présent lot

Au démarrage des travaux du présent lot :

- Les bâtiments de l'UJPE et de l'UEAJ seront en fonctionnement et donc occupés
- L'emprise des travaux est partiellement située dans un *no man's land* entre des clôtures de sécurité séparant l'enceinte de l'UJPE de celle de l'UEAJ. Un portail permet de passer de l'enceinte de l'UJPE à cette zone intermédiaire inaccessible aux jeunes.

L'Entrepreneur doit mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la protection et la tenue des existants. Toute dégradation éventuelle doit être réparée, à la charge du présent lot, immédiatement et sans délai.

1.6. Intervention en site occupé

1.6.1. Généralités

En règle générale, l'entreprise titulaire du présent lot devra considérer les travaux de son lot comme une intervention en site occupé.

L'Entrepreneur doit mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la protection des personnes. Les barriérages de chantier seront mis en place par l'entreprise titulaire du lot 01. En tout état de cause les zones de travaux devront être inaccessibles au public.

Les occupants du site sont les suivants :

- Jeunes de l'UJPE: sont présents en permanence dans l'enceinte de l'UJPE. (jour et nuit) Ils ne sont pas supposés être dans la cour sans être sous surveillance d'un adulte. L'entreprise devra être particulièrement vigilante vis-à-vis de ce public qui pourrait être tenté de passer dans l'enceinte du chantier, éventuellement comme transition pour sortir du site. Les barriérages de chantier devront être adaptés en conséquence (une simple barrière type *héras* même pleine ne sera pas suffisante)
- Jeunes de l'UEAJ : sont présent la journée uniquement. Il s'agit d'un public moins à risque vis-à-vis de la sécurisation de l'enceinte du chantier.
- Personnel d'encadrement : sont présent pour assurer l'encadrement des jeunes du site

Ces aspects doivent être correctement appréhendés par l'entreprise et pris en compte dans le chiffrage. Des informations complémentaires pourront être apportées au moment de la période de préparation de chantier pour ajuster au mieux le planning.

1.6.2. Accès à la zone de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra apporter un soin particulier à la question des accès à la zone de chantier, en gardant en permanence en tête que le chantier ne doit pas être une opportunité d'évasion pour un jeune de l'UJPE.

- Idéalement, un cheminement uniquement dans le *no man's land* sera aménagé pour les cheminements piétons (et ne pas transiter par la zone de l'UJPE)
- Pour les livraisons et accès véhicules, un passage par l'enceinte de l'UJPE sera nécessaire, et à ce titre l'entreprise devra s'assurer de ne pas maintenir les portails ouverts plus longtemps que nécessaire.

1.7. Contenu des études d'exécution

L'entreprise doit, au titre du présent marché, des études d'exécution structure complètes de ses travaux. Ces documents seront donnés à fur et à mesure de leur production, en respectant le planning de construction de l'ouvrage et avec les délais nécessaires pour permettre le visa des documents par la Maîtrise d'œuvre. Ces délais sont donnés dans le contrat du présent marché passé avec la MOA.

Le circuit des visas sera organisé par la MOE. La diffusion des documents d'études d'exécution et celle des visas associés se fera par mail. Les études d'exécution seront mises à disposition de l'ensemble des lots via un dossier partagé géré par la maîtrise d'œuvre.

Les éléments à fournir par l'entreprise seront au minima les suivants : (liste non exhaustive)

- Note d'hypothèses générales.
- Note de montage et de phasage expliquant les phases provisoires
- Note de justification de la stabilité d'ensemble
- Note de calcul de descente de charge
- Note de calcul des éléments en bois
- Note de calcul des éléments de charpente métallique
- Note de calcul des assemblages et scellements

- Note de présentation des méthodes de construction.
- Plans d'exécution (plans de charpente, détails, etc.)

En fonction des plans produits par l'entreprise, des justificatifs supplémentaires pourront être demandés par la maîtrise d'œuvre.

1.8. Consistance des travaux

Les travaux du présent lot comprennent les prestations suivantes (liste non exhaustive) :

- Construction d'éléments de structure en bois
- Construction d'éléments de structure en métal
- Mise en œuvre des panneaux sandwich de couverture et des chéneaux
- Ouvrages et travaux divers de bâtiment

Les ouvrages décrits sur les documents projet et chiffrés par l'entreprise feront l'objet d'un prix global et forfaitaire tel que décrit dans le contrat.

1.8.1. Constat d'huissier

Un constat d'huissier à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot sera réalisé avant le commencement des travaux pour l'ensemble des lieux mis à disposition par la MOA et pour l'ensemble des zones où auront lieu les travaux.

Les participants au constat d'état des lieux initial seront a minima :

- La maîtrise d'ouvrage
- La maîtrise d'œuvre
- Le titulaire du présent lot

1.8.2. Relevés géométriques complémentaires

L'Entrepreneur du présent lot pourra s'il le souhaite effectuer les relevés complémentaires qu'il jugera nécessaires, par exemple pour confirmer les positions des éléments existants sur le site.

1.8.3. Gestion des déchets de chantier

Se référer au CCTP commun.

Les entreprises devront chacune assurer la gestion de leurs déchets de chantier en réalisant autant que possible un tri sélectif sur site. Des aires de stockage des matériaux et déchets ainsi que des aires de circulation et de stationnement des véhicules chargés de l'évacuation des déchets devront être prévues.

Les déchets de chantier devront être évacués quotidiennement autant que possible. L'entreprise titulaire du présent lot pourra éventuellement recourir à une benne de petite taille pour avoir un stockage tampon des déchets, mais l'évacuation des déchets sera au plus hebdomadaire. Une

signalétique claire et lisible devra être mise en place afin de s'assurer du respect des consignes de tri et d'évacuation des déchets par les compagnons.

Un suivi des déchets via des bordereaux de suivi sera mis en place pour 100% des déchets, y compris ceux non règlementés.

1.8.4. Implantation des ouvrages

L'entreprise devra réaliser une réception béton des ouvrages réalisés par le lot 01. Un démarrage de la pose des ouvrages du présent lot vaut acceptation sans réserve du support.

Les tracés d'implantation de ses ouvrages seront effectués par l'entreprise titulaire du présent lot à ses frais et sous sa responsabilité, en conformité avec les plans architecte.

L'entreprise titulaire du présent lot devra également réaliser les traits de niveaux pour les travaux des autres lots.

1.8.5. Travaux de charpente bois

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser les travaux de charpente bois décrits dans les pièces du marché.

L'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour protéger des intempéries les ouvrages en bois pendant les phases provisoires. L'entreprise est responsable de ses ouvrages tant que les travaux du lot suivant permettant de protéger les ouvrages dans la configuration définitive n'ont pas commencé. Ceci comprend notamment entre autres : la mise en œuvre d'un pare-pluie sur les murs à ossature bois, la mise en œuvre de couvertines provisoires si besoin, le bâchage si nécessaire, etc. Ceci signifie donc que l'entreprise devra prévoir des protections provisoires de ses ouvrages, en particulier les têtes de MOB, notamment au droit des acrotères, jusqu'à ce que le bardage et les couvertines soient mises en œuvre.

En règle générale, les bois présents à l'extérieurs seront traités classe 4, ceux dans les cuisines seront traités classe 3, et ceux dans les salles de restauration pourront être traités en classe 2.

1.8.6. Travaux de charpente métallique

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser les travaux de charpente métallique décrits dans les pièces du marché.

1.8.7. Travaux de couverture

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser les travaux de couverture décrits dans les pièces du marché, y compris les chéneaux et les descentes EP extérieures au bâtiment (descentes EP intégrées entre le MOB et le bardage)

1.8.8. Moyens de levage

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir tous les moyens de levage nécessaires à la réalisation de ses ouvrages.

1.8.9. Percements, carottages, ouvertures

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser les percements, carottages et ouvertures nécessaires au passage des réseaux.

Les plans des réseaux sont donnés dans le cadre du présent DCE. L'entreprise ne pourra se prévaloir d'un oubli ou d'une omission de la part de la maîtrise d'œuvre, son offre étant réputée forfaitaire et exhaustive. L'entreprise devra donc, au moment de remettre son offre, avoir fait l'analyse des plans des réseaux et correctement estimé la quantité et les dimensions des percements à réaliser.

1.8.10. Etudes, contrôles, récolement

Font également partie de la prestation de l'Entrepreneur :

- La mise en place d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ),
- La mise en place d'un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé,
- La mise en place d'un Plan d'Assurance Environnement (PAE),
- Le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED)
- L'établissement des documents relatifs à l'organisation des études (liste des livrables, planning de rendu, etc.),
- L'implantation des ouvrages,
- Les études d'exécution, les études de méthodes, etc.,
- La participation à la cellule de synthèse,
- La coordination études / travaux,
- Les contrôles, l'établissement et la diffusion des autocontrôles
- Les dossiers de récolement, l'établissement du Dossier des Ouvrages Exécutés

1.9. Travaux exclus

Se référer au CCTP commun (lot 00).

1.10. Etablissement et contenu de l'offre

1.10.1. Obligations de l'entrepreneur

L'Entrepreneur est responsable de la qualité et du bon fonctionnement des installations qui lui sont confiées, ainsi que du respect des performances exigées dans le présent document.

Il doit, en conséquence, effectuer pour son propre compte et sous sa responsabilité, tous les calculs et la sélection des matériaux et matériels nécessaires.

L'Entrepreneur est réputé avoir examiné l'intégralité du dossier et toutes les indications des documents du dossier de consultation, notamment la notice acoustique de l'opération, les plans et le présent C.C.T.P. y compris ses annexes, s'être assuré qu'elles sont suffisantes et concordantes et avoir pris tous les renseignements utiles notamment en ce qui concerne la liste et la nature des divers autres travaux exécutés simultanément.

L'acceptation par le Maître d'Œuvre du projet présenté, ainsi que tous les calculs et pièces graphiques s'y rattachant ne diminue en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur, par sa spécialité et ses connaissances professionnelles, doit signaler, dans une note annexée à sa soumission, toutes les modifications qu'il a jugé utiles d'apporter au présent descriptif, ainsi que toutes les précisions et caractéristiques techniques liées, sans pour autant modifier le principe des prestations.

Les plans du présent dossier, fournis à l'entrepreneur, sont des plans guides. L'Entrepreneur doit dresser lui-même tous les plans d'exécution, de détail et de chantier, nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages.

Les plans d'exécution seront soumis à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle, avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calculs justificatives et de toutes les spécifications techniques nécessaires.

L'Entrepreneur reconnaît, par la signature de son marché, avoir pris connaissance des contraintes éventuelles à prendre en compte, dues à la nature du site ou aux autres corps d'état, et avoir prévu toutes les fournitures, prestations et ouvrages divers nécessaires à la livraison d'une installation conforme au CCTP, à la réglementation en vigueur, et en parfait ordre de marche.

1.10.2. Etablissement de l'offre

1.10.2.1. Visite des lieux

L'Entrepreneur sera réputé avoir procédé à au moins une visite détaillée du site et avoir pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des existants, et notamment :

- Des accès au site, des largeurs et de l'état des voies de desserte,
- Des possibilités de stationnement et de giration des camions et engins,
- Des itinéraires obligatoires qu'il doit emprunter, compte tenu des limites de charges et de gabarits imposées sur certaines voies,
- Des périodes d'interdictions de circulation et d'accès sur le site,
- Des interdictions de nuisances vis à vis des tiers, bâtiments, voisins, etc.
- Des contraintes spécifiques liées à l'activité du CEF et de l'UEAJ.

La visite de site est obligatoire. L'entreprise recevra une attestation de visite qui sera à joindre à l'offre. Son absence sera motif de rejet de l'offre.

1.10.2.2. Documents concernant l'existant

L'ensemble des documents joints au présent dossier et relatifs aux existants est donné à titre indicatif et ne saurait en aucun cas être opposé au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre dans la réalisation du marché.

L'exiguïté du site et les limitations des voies d'accès sont des contraintes importantes pour la méthodologie de réalisation, l'acheminement des matériaux et le choix des moyens de levage.

L'Entrepreneur devra intégrer dans son offre toutes ces contraintes et devra, avant le début des travaux, obtenir auprès des services de voirie et de police toutes les autorisations.

Les réseaux enterrés et aériens de courants forts, faibles, d'alimentation en eau, d'évacuations EP, EU, EV, doivent être repérés avant toute réalisation.

1.10.2.3. Documents à joindre à l'offre

En cas de contradiction entre les éléments du présent paragraphe et le RC (règlement de consultation), c'est le RC qui prévaut.

Mémoire technique :

L'offre de l'Entrepreneur devra respecter les clauses décrites dans le règlement de consultation et sera obligatoirement accompagnée d'un mémoire technique qui comportera au minimum l'ensemble des points suivants :

- **Note préliminaire d'hypothèses générales**, portant notamment sur les points suivants : contraintes liées à l'existant, choix des matériaux selon leur mise en œuvre, gestion des accès et des nuisances, etc.
- **Description des solutions techniques et du phasage d'intervention retenus**, pour la réalisation des structures.
- **Méthodologie détaillée des travaux**, précisant les moyens humains, matériels et logistiques prévus pour chaque phase du chantier, notamment les moyens de levage, les protections du site et des utilisateurs pendant les travaux, la gestion du chantier en site occupé et les interfaces entre corps d'état.
- **Procédures de mise en œuvre et de contrôle** concernant :
  - Les éléments métalliques : choix des profilés, procédés de fabrication, traitements de surface, contrôles en usine et sur site, tolérances de pose.
  - Les éléments en bois, en précisant leur nature (lamellé-collé, massif, OSB, contreplaqué, etc.), leur traitement, mise en œuvre et finition.
- **Contrôle qualité des matériaux** : choix des matériaux, procédures de fabrication et d'approvisionnement, gestion des stocks.
- **Documentations techniques** des matériaux et produits prévus (fiches techniques, certifications, performances thermiques/acoustiques, etc.).
- **Exposé des variantes ou adaptations proposées**, avec justification technique, impacts éventuels sur le planning, les coûts, et la coordination avec les autres corps d'état.
- **Références de projets de nature ou complexité équivalentes**,

De plus, les documents suivants doivent aussi être fournis :

- Un projet d'installation et d'organisation de chantier,
- Un planning prévisionnel, sachant que c'est un des enjeux principaux de l'opération. Ce planning servira de base à l'établissement au début des travaux du planning définitif qui devra être un engagement ferme au niveau des échéances. Il va de soi que cet engagement sur les échéances est sans aucune réserve, qu'elle soit d'ordre technique, d'approvisionnement, budgétaire ou autre motif.
- Liste de possibles sous-traitants (notamment pour les études d'exécution),
- L'organigramme des intervenants,
- Un projet de PAQ,
- Un projet de PPSPS,
- Un projet de PAE,
- Un projet de SOGED.

Toute adaptation du projet qui n'aurait pas été préalablement décrite dans le *Mémoire Technique* ne pourra être envisagée si elle déroge aux prescriptions du présent CCTP, si elle modifie les cotes des ouvrages, ou si elle n'a pas reçu l'aval officiel du Maître d'Œuvre.

Ce mémoire technique fait partie intégrante de l'offre et engage la responsabilité de l'Entrepreneur.

Décomposition du Prix Global et Forfaitaire

Le jugement de la conformité de l'offre de l'Entreprise nécessite que celle-ci soit accompagnée du CDPGF (Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) rempli sous forme informatique suivant le fichier fourni par le Maître d'Œuvre :

- Ce fichier doit être rempli sans aucune modification de format ni insertion de ligne,
- L'Entrepreneur veillera à indiquer tous les prix unitaires demandés en ayant soin de ne jamais décomposer une prestation en plusieurs,
- S'il advenait que le CDPGF ait omis la mention d'une prestation, l'indication de cette prestation doit être inscrite à la fin du CDPGF dans une des lignes laissées vierges à cet effet sous forme d'une police de caractère différente, en rouge,

Le non-respect de ces exigences peut entraîner le rejet de l'offre.

Attestation de visite

L'attestation de visite est à joindre à l'offre.

1.10.3. Contenu de l'offre

Les travaux à exécuter sont définis par des pièces graphiques, coupes, plans, détails, par le présent CCTP et ses annexes, ainsi que par le CCAP transmis par la MOA et ses annexes.

L'ensemble de ces documents constitue un tout qui définit la prestation.

Une omission sur un dessin par rapport au CCTP, ou réciproquement, n'aura pas pour effet de soustraire l'Entrepreneur à l'obligation d'exécuter les travaux tels qu'ils sont, soit décrits, soit dessinés sur les plans, pour le montant global inscrit au marché.

Il appartiendra à l'Entrepreneur, au cours de l'analyse détaillée qu'il fera en vue de l'établissement de son offre de prix, de signaler, le cas échéant, au Maître d'Œuvre, les omissions, les imprécisions,

les doubles emplois ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents qui lui auront été remis et de demander les éclaircissements nécessaires.

L'Entrepreneur ne pourra, en conséquence, se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser ou interrompre l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des travaux dus au présent lot suivant les règles de l'art et selon les précisions données sur les plans et le CCTP, ou pour prétendre ultérieurement à un supplément au Prix Global et Forfaitaire.

1.11. Contenu des prix

Le prix remis par l'Entrepreneur est global et forfaitaire.

Le prix global fourni par l'Entrepreneur devra être décomposé conformément au CDPGF.

Le prix est réputé comprendre les sujétions de toutes natures, quelles qu'elles soient, ainsi que toutes les obligations édictées dans les différents documents définissant le présent projet.

1.11.1. Décomposition du prix global

Ce prix global comprend :

- Des prix d'installation et de repli de chantier, correspondant aux besoins propres de l'entreprise pour la réalisation de ses travaux, ainsi qu'aux besoins des autres lots.
- Des prix d'études générales d'exécution, des prix de méthodes générales d'exécution,
- Des prix pour l'encadrement, personnels administratifs, courant sur la durée contractuelle des travaux,
- Des prix pour l'exécution de travaux d'intérêt commun décrits au contrat et dans ses annexes et dans les documents établis par l'OPC et le coordonnateur SPS,
- Une décomposition du prix des ouvrages comportant des prix unitaires contractuels.

1.11.2. Contenu des prix unitaires

Les prix unitaires comprennent notamment :

Frais liés à la réalisation des ouvrages du présent lot :

- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, la mise en place et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux projetés, y compris la main d'œuvre d'exécution,
- L'amenée, l'établissement, le réglage, le repliement et l'enlèvement de tous les matériels, appareils, engins spéciaux, étaiements et échafaudages non explicitement inclus dans les prix d'installation de chantier nécessaires à la réalisation des travaux,
- Les frais de location, d'entretien, de réparation, d'assurance de ce matériel,
- La main d'œuvre, les matières et appareils nécessaires à la réalisation des contrôles ou des essais rendus nécessaires du fait des travaux,
- Les dépenses d'énergie et de matières consommables,

- Les frais liés à la sécurité des personnels à toute phase de travaux et en particulier les dispositifs et contrôles nécessaires à la stabilité des ouvrages en phase transitoire,
- Les frais d'assurances telles que définies au contrat,
- Les frais d'études d'exécution de détail et frais de méthode de détail,
- Tous les frais de tirage et diffusion des documents d'exécution.

Travaux annexes nécessaires à la réalisation de l'ouvrage :

- L'implantation des ouvrages,
- Les traits de niveau servant à tous les corps d'état, tracés sur les murs, poteaux, cloisons,
- Protection du chantier contre les venues d'eau de toutes origines,
- Drainage et pompages,
- Évacuation des déblais de l'emprise du chantier,
- L'enlèvement des gravois et des matériels hors service provenant des travaux et leur évacuation à la décharge.
- Tous chaînages, linteaux, renforts, etc. exigés par les règlements.

Travaux et frais liés à l'exécution d'un ouvrage en coordination avec les autres corps d'état :

- Le cas échéant, tous les frais correspondants aux prestations dues au titre du CISSCT (Collège Interentreprises de Sécurité, de Santé et des Conditions de Travail),
- Toutes réservations, incorporations et exécutions des ouvertures, percements, trous, scellements, caniveaux, trémies, chevêtres, ou ouvrage divers en béton armé, en charpente ou en maçonnerie nécessaires à la mise en œuvre d'ouvrages des divers corps d'état,
- Tous scellements et calfeutrements d'ouvrages divers après réglage et blocage de ceux-ci,
- Tous les relevés, engravures, becquets, etc.… nécessaires aux travaux d'étanchéité,
- Rebouchage et calfeutrement de toutes trémies et réservations des corps d'état annexes dans les murs et planchers,
- Toutes les autorisations nécessaires auprès des concessionnaires pour réaliser les branchements, canalisations et réseaux divers.

En règle générale :

- Tous les travaux nécessaires à la bonne exécution des travaux,
- Toutes les obligations définies dans les différents documents du projet.

1.12. Assurance de la qualité

L'Entrepreneur rédigera un Plan d'Assurance Qualité qu'il soumettra au maître d'œuvre avant le démarrage des travaux.

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'Œuvre procédera à des contrôles préalablement définis, pour lesquels la poursuite des opérations par l'Entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle sont appelés "Point d'arrêt", ils sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'Entreprise ne pourra pas poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre.

Les éléments permettant d'assurer la traçabilité du contrôle interne seront transmis au Maître d'œuvre.

Le Plan d'Assurance Qualité précisera les points critiques et points d'arrêt, en concertation avec le Maître d'œuvre. Il intégrera notamment les points définis dans les tableaux ci-après.

L'entrepreneur proposera au maître d'œuvre d'autres points d'arrêt et points critiques qui seront soumis à l'accord du maître d'œuvre en début de chantier. Pour chaque point d'arrêt, un préavis de 5 jours ouvrés est obligatoire.

1.13. Dossier de récolement des ouvrages exécutés

En fin de chantier, l'Entrepreneur doit la production d'un dossier de récolement comportant :

- Les plans d'exécution (coffrage, ferraillage, plans de charpente, etc.) et les plans de « Charges et surcharges » sur tirage papier et support informatiques.
- Les notes de calculs principales sur l'ouvrage et notamment, la note de calcul de stabilité et de descente de charges.
- Les fiches d'approbation de matériel et matériaux accompagnés des avis techniques correspondants.
- Les fiches de non-conformité (suivant PAQ)

2. PRINCIPES STRUCTURELS DU PROJET

2.1. Objet du chapitre

Le présent chapitre décrit les principes généraux du projet de structure pour la construction du réfectoire. Cette description a pour objectif de donner un aperçu global, et donne un cadre général du fonctionnement structurel du bâtiment.

La note de calcul *04_DCE_Note de calcul* pourra utilement être consultée pour complémenter la lecture de ce chapitre, de même que les plans de principe de structure. *(à noter que la note de calcul et le rapport G2PRO avaient été réalisés sur la base d'une précédente itération du projet à deux salles, dans ces note il faut tenir compte uniquement des principes de prédimensionnement présentés, qui restent valides dans la version DCE du projet)*

Le chapitre 3 définit en détail les prestations dues par l'entreprise dans le cadre du présent marché.

Le chapitre 4 décrit les justifications attendues lors des études d'exécution de la structure.

2.2. Principes de conception

Les deux enjeux de construction pour le projet sont les suivants :

- Optimiser la vitesse d'exécution des travaux
- Limiter autant que possible l'utilisation de béton

Ces enjeux ont conduits aux principes de construction suivant :

- Utiliser des fondations par pieux vissés compte tenu des descentes de charge limitées
- Utiliser le maximum d'éléments préfabriqués
- Construire la superstructure en charpente bois

S'agissant d'une cuisine, et donc d'un équipement où règne un niveau d'hygrométrie important, le choix a été fait de réaliser le plancher bas en béton pour assurer la pérennité de l'ouvrage. Afin de limiter la consommation de béton, le plancher bas est réalisé en plancher poutrelles – hourdis, avec des entrevous isolant au-dessus d'un vide sanitaire.

Le terrain est fortement sujet à la problématique de retrait – gonflement des argiles, et le rapport G2PRO préconise donc une construction sur vide sanitaire.

Les portées des longrines et des poutrelles sont faibles, de sorte à optimiser autant que possible les épaisseurs et donc les volumes de béton mis en œuvre.

En règle générale, l'objectif est d'utiliser du bois massif dès que possible, et de limiter l'usage du bois-lamellé collé aux sections dont les dimensions sont trop importantes pour être approvisionnées en bois massif.

2.3. Typologies de structure

2.3.1. Fondations

Fondations par pieux vissés

(ou en option fondations superficielles plus traditionnelles)

2.3.2. Plancher bas

Réseau de longrines appuyées sur les pieux vissés

Plancher poutrelles-hourdis avec entrevous isolants appuyés sur les longrines

2.3.3. Terrasse extérieure

Ossature métallique pour les parties en contact avec le terrain

Solivage en bois C18 ou C24, traité en classe 4

Lames de bois pour la terrasse, robinier ou bois traité en classe 4

2.3.4. Verticaux

Les verticaux sont réalisés essentiellement en MOB porteurs.

Les MOB en façade sont équipés d'un isolant intérieur (mélange lin chanvre coton) et d'un pare-pluie.

Un surbot béton devra être réalisé sur le plancher bas de sorte à créer un soubassement suffisant pour les MOB. Les MOB intérieurs seront également mis en œuvre sur surbot béton étant donné la potentielle présence d'eau en abondance au niveau du sol intérieur également.

Les poteaux seront réalisés en bois massif C24, avec en partie basse un pied de poteau réalisé avec un plot béton à l'instar des surbots béton. En tête de poteau est prévue une ferrure de sorte à permettre l'assemblage des poutres de toiture.

En règle générale, les surbots et les plots béton devront être suffisamment haut pour que le niveau bas du bois soit 20cm au-dessus du niveau fini du sol adjacent le plus haut. Ces éléments béton devront être suffisamment ferraillés et correctement liaisonnés au hourdis en cisaillement.

Les poteaux présents dans les locaux à risque (REI60 exigé) seront encoffrés par l'entreprise en charge du lot 06 Cloisons sèches -Plafonds.

2.3.5. Double hauteur dans la salle de cantine

Dans la salle de cantine, la hauteur du volume est plus importante. La partie basse des MOB est constituée comme en partie courante (jusqu'à 4m de hauteur environ), et la partie haute uniquement avec les montants verticaux dans la partie transparente, liaisonnés entre eux en tête par des

panneaux permettant d'avoir un fonctionnement de MOB en partie haute également. Ce MOB haut sert de support aux pannes de toitures et autres éléments de la couverture.

Dans la partie transparente, les montants sont apparents et devront suivre le calepinage précis préconisé par les plans architecte (et non pas l'entraxe classique de 60cm)

2.3.6. Toiture

La couverture est réalisée en panneaux sandwichs. Ces éléments ne sont pas réputés participer à la structure, ils ne participent donc pas au contreventement et ne peuvent pas non plus servir de support d'ancrage d'éléments techniques ou de second œuvre.

Les éléments supports de la toiture sont en bois : pannes lamellé collé GL24h.

Les autres éléments mis en place dans le plan de la toiture sont des éléments participant au contreventement.

2.3.7. Acrotères

Les ossatures des acrotères sont réalisées en bois massif traité en classe 4.

Chevrons horizontaux pour créer un décalage suffisant par rapport au MOB. Deux chevrons avec un entraxe d'au moins 20cm pour créer un bras de levier suffisant pour justifier l'ancrage encastré des consoles verticales.

Consoles verticales destinées à servir de support pour les planches horizontales support du bardage de façade.

Lisse horizontale en tête des consoles verticales servant de support à la couvertine en tête d'acrotère, et également pour éviter le pianotage des consoles verticales.

Attention, en façade sud les coffres des volets roulants réduisent singulièrement la hauteur du linteau au-dessus des fenêtres concernées, une adaptation locale du détail est donc à anticiper.

Au droit de la pergola en façade sud, le détail est également à adapter pour intégrer les supports de la panne principale de la pergola (potelet d'appui et diagonale de stabilisation)

2.4. Principe de contreventement

2.4.1. Contreventement en partie courante

En règle générale, le contreventement est assuré par les MOB de façade.

Dans le plan de la toiture des diagonales sont intégrées pour créer des poutres au vent.

2.4.2. Contreventement de la salle de cantine

Les salles de cantines ont un MOB plein en partie basse et en partie haute, avec entre les deux une partie transparente avec uniquement les montants. Pour se prémunir du déversement latéral des

montants dans la partie sans OSB, des tirants métalliques en diagonale sont ajoutés. On évite ainsi d'assurer la stabilité par une mise en flexion des montants suivant leur axe faible.

Dans le plan, la stabilité du rectangle formé par les MOB en partie haute est assurée par l'ajout de diagonales dans chacun des coins.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

3.1. Installations de chantier

Les installations de chantier sont à la charge de l'entreprise titulaire du lot 01.

L'entreprise titulaire du présent lot 02 devra toutefois prévoir tous les moyens de levage nécessaire à la réalisation de ses travaux. Les moyens de levage et de mise en œuvre spécifiques au présent lot sont réputés inclus dans les prix unitaires.

3.2. Etudes d'exécution

Ce poste comprend toutes les études d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux. (Planification des travaux, études de phasage, de méthodologie, établissement des plans d'exécution, etc.)

3.3. Terrasse extérieure

L'entreprise devra la réalisation de la terrasse extérieure, ceci comprend les prestations suivantes :

- Fourniture et mise en œuvre des poutraisons support de la terrasse
- Fourniture et mis en œuvre des lames de terrasse en robinier ou bois traité classe 4

3.3.1. Profilés métalliques

Pour éviter le contact direct d'éléments en bois avec le sol, les poutres principales des terrasses seront réalisées avec des profilés métalliques.

L'objectif étant d'avoir une rive plane, le type de profilé préconisé est le profilé UPE avec les ailes du côté intérieur à la terrasse.

Ces profilés seront appuyés sur les platines des pieux vissés, et à l'interface avec la dalle béton soit appuyés sur les platines (détail à adapter en conséquence pour ne pas avoir de débord de platine) soit scellés directement dans la face latérale du béton.

Pour l'appui des solives au nord une cornière sera mise en œuvre par scellement dans le béton.

Les occupants du site ne devront pas avoir la possibilité de se faufiler sous la terrasse.

Les profilés métalliques seront protégés de la corrosion par galvanisation.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des profilés métalliques, y compris soudure des plats pour les profilés concernés
- Toutes sujétions d'ajout de platines d'assemblage, éclissages, renforts, etc.
- Toutes sujétions de création d'un appui pour les solivages de la terrasse
- Toutes sujétions de soudure, d'assemblage, de boulonnage, y compris fourniture des boulons et tous éléments de quincaillerie nécessaires

- Galvanisation à chaud des profilés et toutes sujétions de protection anti-corrosion

3.3.2. Solivage

L'entreprise mettra en œuvre les solivages bois suivant un entraxe adapté à la résistance des lames de bois de la terrasse. (solivage dans la direction nord-sud, voir plans de principe structure)

Solives en C18 ou C24, traitement classe 4. Section à adapter selon entraxe.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des solives, y compris toutes sujétions d'assemblage

3.3.3. Lames de bois

L'entreprise mettra en œuvre des lames de terrasses en bois vissées sur le solivage.

Les lames de terrasse seront en robinier ou en bois traité en classe 4.

Aspect soumis à validation de l'architecte, des échantillons seront à fournir.

Lames de bois dans la direction est-ouest.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des lames de terrasse en bois, y compris toutes sujétions d'assemblage

3.4. Porteurs verticaux

3.4.1. Poteaux bois

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre des poteaux bois nécessaires au projet. Ils seront préférentiellement en bois massif, de classe de résistance C24. Les poteaux sont localisés aux intersections des files 2/C 3/C et 4/C.

Les poteaux seront traités classe 3 et seront implantés sur un plot en béton armé pour mise hors d'eau du pied de poteau. (coordination nécessaire avec l'entreprise titulaire du lot 01) En tête de poteau une ferrure métallique sera mise en place pour l'assemblage des pannes.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des poteaux bois
- Fourniture et mise en œuvre des ferrures d'assemblage en tête et en pied, y compris toutes sujétions d'assemblage

3.4.2. Murs MOB de façade

L'entreprise devra la fourniture, la fabrication et la mise en œuvre des MOB porteurs de façade. Ils seront préfabriqués hors site.

Les MOB de façade seront constitués des éléments suivants :

- Ossature intérieure constituée de lisses horizontales, de montants verticaux, d'entretoise, d'éventuels éléments en diagonale, et de renforts selon les configurations. L'ossature intermédiaire sera réalisée avec des chevrons de section 45x145mm. Entraxe max entre montants verticaux de 60cm.
- Isolant intérieur au MOB constitué d'un mélange le laine de chanvre, lin et coton (type *Biofib trio*)
- Panneaux d'OSB 4 de part et d'autre de l'ossature, épaisseur au moins 12mm
- Pare-pluie sur les faces exposées aux intempéries durant le chantier

L'assemblage sur les surbots béton pourra se faire via une lisse scellée avec des goujons d'ancrage, dans laquelle des vis à 45° pourront être vissées.

Les murs à ossature bois devront être correctement dimensionnés et assemblés pour résister aux efforts de cisaillement et assurer le contreventement du bâtiment.

Au droit d'appuis ponctuels en toiture, les montants verticaux seront doublés, triplés ou plus selon la descente de charge pour assurer une reprise correcte des efforts.

Au besoin, des éléments de poutre seront intégrés au MOB pour garantir le bon fonctionnement structurel au droit des linteaux.

Les MOB extérieurs du local technique n'ont pas besoin d'être isolés, et ils peuvent être limités au minimum, à savoir l'ossature et un panneau OSB sur la face extérieure (dès lors qu'une protection provisoire suffisante est mise en œuvre jusqu'au hors d'eau / hors d'air définitif). Ces portions de MOB ont toutefois bien vocation à être des MOB porteurs et à participer au contreventement. A noter que la porte du local technique sera à claire-voie, le local sera donc bien hors d'eau mais pas hors d'air et à ce titre considéré comme un environnement extérieur sous abri.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre de l'ossature bois, compris tous linteaux, renforts, entretoise, etc.)
- Fourniture et mise en œuvre des panneaux d'OSB 4, compris agrafage sur l'ossature et toute sujétion pour assurer le contreventement du bâtiment
- Fourniture et mise en œuvre des pare-pluie
- Fourniture et mise en œuvre des isolants, y compris toute sujétion de calepinage, découpe des éléments, etc.
- Toutes sujétions de levage, d'assemblage sur site, de protection provisoire avant la mise hors d'eau / hors d'air définitive, etc.

3.4.3. Murs MOB intérieurs

L'entreprise devra la fourniture, la fabrication et la mise en œuvre des MOB porteurs intérieurs. Ils seront préfabriqués hors site.

On retrouve deux typologies de MOB intérieurs :

- Mur entre la cuisine et la salle de cantine : le principe est le même que pour les MOB de façade, (MOB porteur et participant au contreventement) à la différence qu'il n'y a pas lieu

de mettre en œuvre d'isolant à l'intérieur des MOB en partie basse (isolant uniquement en partie haute dans la double hauteur). De même, l'entreprise pourra s'affranchir des pare-pluie dès lors qu'une protection provisoire suffisante est mise en œuvre jusqu'au hors d'eau / hors d'air définitif.

- Murs intérieurs du local technique : ces MOB devront être isolés, ils ont pour rôle de permettre d'assurer la limite entre intérieur et extérieur du point de vue thermique / étanchéité à l'air au niveau. A ce titre ils n'ont pas vocation à être porteurs du point de vue des charges verticales. (Possibilité de participer au contreventement en revanche). La hauteur de ces MOB devra rejoindre la charpente en partie haute ou la sous face des panneaux de couverture. Un complément d'isolation devra être mise en place au besoin en tête de MOB entre le MOB et la couverture pour assurer une isolation thermique complète.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre de l'ossature bois, compris tous linteaux, renforts, entretoise, etc.)
- Fourniture et mise en œuvre des panneaux d'OSB 4, compris agrafage sur l'ossature et toute sujétion pour assurer le contreventement du bâtiment
- Fourniture et mise en œuvre des pare-pluie le cas échéant
- Fourniture et mise en œuvre des isolants, y compris toute sujétion de calepinage, découpe des éléments, etc.
- Toutes sujétion de complément d'isolation thermique aux jonctions entre éléments mis en œuvre par l'entreprise titulaire du présent lot
- Toutes sujétions de levage, d'assemblage sur site, de protection provisoire avant la mise hors d'eau / hors d'air définitive, etc.

3.4.4. Double hauteur des salles

Dans la continuité des MOB périphériques de la salle de réfectoire, l'entreprise devra mettre en œuvre les montants verticaux supports de la toiture dans la partie vitrée en haut des façades.

Ces montants seront en bois massif, de section 45x145 identique aux sections utilisées pour les MOB. Traitement des montants en classe 2 minimum. Etant donné que les montants sont apparents, un soin particulier devra être donné à leur calepinage et leur entraxe qui devra être constant. En conséquence, les montants apparents ne seront pas forcément alignés avec les montants verticaux intégrés au MOB (dans le MOB l'entraxe le plus adapté est 60cm pour intégrer sans découpe les panneaux d'isolant). Les montants verticaux apparents devront être soit continus avec les montants intérieurs MOB, soit avec un recouvrement suffisant pour assurer une bonne continuité de la résistance en flexion sur toute la hauteur du MOB.

En tête des montants apparents, l'entreprise mettra en œuvre une lisse horizontale de même section qui sera également support de couvertine d'acrotère.

Les montants verticaux seront en tête tous liaisonnés entre eux par un fonctionnement de MOB en tête sur la hauteur de l'acrotère. (voir pièces graphiques). Il est dessiné des panneaux de CLT 3 plis, épaisseur minimale 60mm avec l'objectif que ces panneaux constituent le support pour les pannes et autres éléments de contreventement dans le plan de la toiture. (les pannes ne sont pas forcément appuyées directement au droit des montants). Assemblages vissés entre les montants verticaux et les panneaux CLT le cas échéant.

Il est également tout à fait possible de ne pas mettre en œuvre le CLT 3 plis, dans ce cas le MOB sera réalisé avec des panneaux OSB de part et d'autre, mais devra intégrer dans le système d'ossature toutes diagonales et tous renforts nécessaire pour transférer correctement les charges des pannes vers les montants verticaux.

Le contreventement vertical sera assuré par des tirants métalliques en diagonale placés entre le haut de la partie basse du MOB et en partie basse de la partie pleine haute (acrotère).

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des montants verticaux apparents, y compris toutes sujétions d'ancrage correct en tête de la partie pleine du MOB, pour assurer la continuité de la résistance en flexion sur toute la hauteur du MOB, y compris lisse haute
- Fourniture et mise en œuvre des panneaux CLT 3 plis le cas échéant, y compris toutes sujétions de levage et d'assemblage
- Toutes sujétions de renforts à intégrer aux MOB pour assurer la diffusion correcte des efforts
- Toutes sujétions liées au supportage des panneaux sandwich de couverture (linguets, cornières, etc.) et toute sujétion d'assemblage de ces éléments
- Fourniture et mise en œuvre des tirants de contreventement en diagonale, y compris toutes sujétions d'assemblage, de réglage, etc.

3.5. Charpente des toitures

3.5.1. Pannes de toiture

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre des pannes de toiture support de la couverture. Ces pannes seront également support de l'ossature des faux-plafonds, mais aussi des ossatures supports des éléments techniques (réseaux, cassettes, etc.)

Les pannes seront en bois lamellé-collé GL24, traités en classe 3. (classe 2 suffisante dans les salles de réfectoire). Les chevrons de plus petite section seront en bois massif C24 ou C18. (en règle générale le bois massif est à privilégier quand les dimensions de la section le permettent)

Les sections seront adaptées en fonction des zones :

- Zone cuisines : pannes de section 160mm x 360mm
- Zone salles de réfectoire : pannes de section 140mm x 280mm, chevrons transversaux 100mm x 100mm

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des pannes de toiture, y compris toutes sujétions de traitement et d'assemblage
- Toutes sujétions d'assemblage, au niveau des ferrures en têtes de poteaux comme au niveau des MOB porteurs (y compris renforcement ponctuel des MOB autant que de besoin)

3.5.2. Eléments de contreventement

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre des butons de contreventement dans le plan de la couverture. On a plusieurs typologies d'éléments participant au contreventement :

- Zone cuisines : pannes 100mm x 100mm formant des poutres au vent dans le plan du rampant (en diagonale et perpendiculairement aux pannes principales)
- Zone salles de réfectoire : pannes dans les angles du rectangle formé par les MOB (section 100mm x 100mm)

Ces éléments seront en bois massif C24, traité classe 3 dans les cuisine et classe 2 dans les salles de réfectoire.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des éléments de contreventement dans le plan de la toiture, y compris toutes sujétions de traitement et d'assemblage
- Toutes sujétions d'assemblages, connecteurs, ferrures, sabots, quincaillerie, etc.

3.5.3. Supports des chéneaux

Dans la zone cuisine, le support des chéneaux est réalisé avec le haut de MOB, les éléments de supportage de l'acrotère et les appuis des panneaux sandwich de couverture.

Ce poste comprend donc la fourniture et la pose de la cornière d'appui des panneaux sandwich de couverture en bas de rampant, y compris toutes sujétions d'assemblage, de réglage, etc.

Pour la couverture de la double hauteur de la salle de cantine, un chevron est ajouté en bas de rampant pour supporter le bas des panneaux sandwich. Des éléments transversaux de supportage seront ensuite à intégrer entre le MOB et la panne de bas de rampant pour appui du chéneau.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des cornières d'appui des panneaux sandwich de couverture en bas de rampant dans la zone cuisine, y compris toute sujétion d'assemblage, de réglage, et en général tous détails pour respecter les conditions d'appui prévus dans l'avis technique des panneaux sandwich
- Fourniture et mise en œuvre des éléments bois au droit des chéneaux dans la salle de réfectoire : éléments transversaux de support des chéneaux appuyés sur les chevrons 100mm x 100mm en bas de rampant
- Toutes sujétions d'assemblages, connecteurs, ferrures, sabots, quincaillerie, etc.

3.6. Ossature des acrotères

L'entreprise devra la réalisation de la structure support des acrotères, constituées des éléments suivants :

- Deux chevrons horizontaux de section 80mm x 80mm, l'un placé en tête de MOB et l'autre environ 20-25cm plus bas pour créer un bras de levier suffisant pour l'ancrage des consoles verticales. Sur les files B et D, ces chevrons ne seront pas strictement horizontaux mais

suivront la pente du haut du MOB (pente du rampant). Prévoir dans le MOB un renfort au droit du chevron bas pour vissage de celui-ci.

- Des consoles verticales avec un entraxe max de 60cm, constituées de chevrons de sections 50mm x 75mm. Assemblage vissé sur chacun des deux chevrons. Hauteur constante sur les files 1 et 5 en bas de rampant, mais variable les files B et D (voir pièces graphiques, en particulier les élévations)
- Une lisse horizontale en tête des consoles verticales, pour éviter le pianotage et avoir un support continu pour la couvertine, chevron 50mm x 75mm également

L'ensemble de ces chevrons sera traité en classe 4, avec une classe de résistance C24.

Attention, en façade sud (file 5) les coffres des volets roulants réduisent singulièrement la hauteur du linteau au-dessus des fenêtres concernées, une adaptation locale du détail est donc à anticiper.

Au droit de la pergola en façade sud, (intersection files B et 5) le détail est également à adapter pour intégrer les supports de la panne principale de la pergola (potelet d'appui et diagonale de stabilisation)

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des différents chevrons, y compris toutes sujétions de découpe, d'assemblage, de fourniture de vis, etc.
- Toutes sujétions d'adaptation au droit des singularités (appui de la panne de la pergola, linteau réduits en façade sud, etc.)

3.7. Pergola

L'entreprise titulaire du présent lot devra la réalisation de la pergola au-dessus de la terrasse extérieure.

La pergola est constituée :

- d'un poteau à l'angle, équipé en pied d'un pied de poteau métallique pour assurer la mise hors d'eau du pied de poteau,
- de deux poutres principales (section 80mm x 200mm, C24 si possible ou GL24, traité classe 4) appuyées en tête du poteau et sur le MOB (directement vissé sur le MOB pour l'intersection des files 4/A et avec un potelet d'appui à rajouter pour l'intersection des files 5/B)
- de pannes secondaires de section 45mm x 95mm, C24 traité classe 4 (y compris appui sur le MOB en file 4)
- de lames inclinées vissées sur les pannes secondaires, y compris cales en bois découpées à façon (cales triangulaires)

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des poteaux, poutres principales et secondaires, lame de bois, y compris toutes sujétion d'assemblage, de traitement du bois, de création de supports spécifiques, de fourniture de visserie et quincaillerie, etc.
- Toute sujétion d'appui sur les MOB et de stabilisation de la pergola

3.8. Couverture

La partie 3.8 est rédigée par EICP

3.8.1. Généralités pour les travaux de couverture

Prescriptions techniques

Les travaux du présent lot devront être exécutés conformément aux normes, documents techniques unifiés (D.T.U.), règlements et décrets en vigueur à la date de l'envoi de l'appel d'offre, y compris leur mise à jour et additif éventuels, en particulier :

- Les eurocodes
- Aux normes françaises et européennes
- Les DTU, en particulier :
. NF DTU 40.35 (P34-205) de mai 1997 : Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues
. NF DTU 40.36 (P34-206) de mai 1993 : Couverture en plaques nervurées d'aluminium prélaqué ou non
. NF DTU 40.44 (P34-214) de juillet 2007 : Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en acier inoxydable
. Etc.

- Le réglement de sécurité incendie dans les ERP (Approuvé par arrêté du 25 Juin 1980 et modifié) en particuliers:
. Livre 1 Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public
. Livre 2 Dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories
. Livre 3 Dispositions applicables aux ERP de 5ème catégorie
. Instructions techniques

- Mais également:
. Le code du travail,
. Les règles de construction,
. Le code de l'urbanisme
. Le cahier des charges et Avis techniques du fabricant,
. Aux normes REEF pour les éléments préfabriqués,
. Aux normes françaises homologuées.
. Les arrêtés en règlements municipaux et préfectoraux.
. Les règles et décrets relatifs à la sécurité durant les travaux.
. Les prescriptions éventuelles de l'avis CSTB concernant les matériaux (avis techniques).
. Le code de la construction et de l'habitation : plus particulièrement les articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 (Arrêté du 1er août 2006) relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
. Tous documents techniques de références pouvant s'appliquer à ce type de travaux.

L'exécution des travaux traditionnels est soumise aux dispositions des D.T.U. existants suivants :
- Cahier des Clauses Techniques,
- Prescriptions provisoires ou techniques isolées ayant valeur de Cahier des Clauses Techniques,
- Règles de calcul.

Les fournitures doivent répondre aux spécifications des normes françaises existantes et seront conformes aux exigences communautaires avec marquage CE.

Les D.T.U. et normes applicables sont ceux dont le mois de prise d'effet figurant sur le document est antérieur de trois mois à celui du lancement de la consultation, sauf indication contraire indiquée dans les normes et D.T.U.
Les matériaux mis en œuvre devront être conformes aux normes en vigueur ; de plus, les règles

administratives nationales et locales (service incendie, etc.) ainsi que les directives des services municipaux devront être obligatoirement observées.

Prescriptions complémentaires

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de prélever quelques échantillons pour les soumettre aux essais, et cela aux frais de l'entrepreneur attributaire.
Les matériaux utilisés pour les travaux de couverture seront bien épurés, d'une épaisseur régulière sans ondulation, boursouflure et autres défauts. Les ouvrages seront à la dilatation libre.
L'entrepreneur est tenu de suivre impérativement les directives techniques imposées par les fabricants des produits préconisés.
Tous les renseignements nécessaires à l'exécution des réservations seront fournis aux entreprises de charpente et de gros-oeuvre.

Prescriptions particulières
Tous les travaux d'adaptations et contraintes diverses générales ou particulières, inhérentes à la présente réalisation seront inclus dans les prix unitaires, qu'ils soient exprimés de façon explicite ou non dans le présent document.
Les ouvrages seront livrés finis.
L'entrepreneur devra prendre connaissance des prescriptions techniques des autres corps d'état afin de pouvoir remettre une proposition complète en toute connaissance des travaux à réaliser.
Il est rappelé aux entreprises la nécessité qu'elles ont de prendre connaissance du Cahier des Prescriptions Communes à tous les corps d'état et des obligations de chantier et d'adaptation qu'elles devront prévoir.

Étude
L'entreprise présentera à l'avis du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle, avant tout début des travaux, les détails d'exécution retenus pour la réalisation des travaux, compte tenu des particularités rencontrées.
Les ouvrages à réaliser par le présent lot, seront mis au point en accord avec tous les corps d'état concernés (gros œuvre, charpente, etc.).

Protection provisoire des ouvrages
L'entrepreneur étant seul responsable de ses ouvrages jusqu'à la réception du bâtiment, il devra en assurer la protection pendant toute la durée du chantier et le nettoyage soigné en fin de chantier ainsi que la vérification d'aspect et de tenue.

Dispositions constructives
L'entrepreneur est tenu de s'assurer que les conditions préalables requises pour la pose de ses ouvrages, sont satisfaites. En particulier pour ce qui est des largeurs minimales et alignements des appuis, des tolérances de flèches, des portées entre appuis, porte-à-faux, etc... En cas de non satisfaction, il devra le signaler au Maître d'œuvre avant tout début d'exécution. Les supports seront réceptionnés, le fait d'avoir commencé les travaux constituera l'acceptation sans réserve de ceux-ci. Les découpes et pénétrations diverses nécessaires seront réalisées avec le plus grand soin.
L'entrepreneur conserve, en tant que spécialiste et en raison même de sa qualification professionnelle, la responsabilité de l'étude détaillée des ouvrages concernés, en liaison avec ceux des lots de gros-oeuvre et de charpente.

Protection des bois
Tous les bois employés en supports des ouvrages de couverture et zinguerie seront traités par imprégnation avant l'emploi.
Le produit employé sera chimiquement stable, non corrosif et sans action sur la maçonnerie et autres matériaux en contact.
Le traitement sera réalisé par une station d'immunisation agréée CTB-Bois Plus et fera l'objet d'une attestation de conformité.
Classement de préservation exigée selon la norme NF EN 335-2 : Classe 2 pour bois courants abrités.

Obligations de sécurité
L'entrepreneur devra strictement se conformer aux dispositions réglementaires de sécurité imposées par la

législation en vigueur, aux directives des organismes de contrôles et aux consignes du Coordonnateur Sécurité dans le cadre du PGCSPS.
Le projet de plan particulier de sécurité et protection de la santé (PPSPS) sera soumis au Coordonnateur Sécurité.
Il devra la mise en place et l'entretien des protections provisoires nécessaires à l'exécution de ses travaux telles que garde-corps de protections, filets anti-chutes et tous ancrages provisoires.

Nota TCE

L'entreprise devra impérativement prendre connaissance du Cahier des Prescriptions Communes.
Le marché de l'entreprise sera réputé inclure l'ensemble des recommandations et obligations qui y sont mentionnées.

3.8.2. Travaux préparatoires

Collaboration avec les autres corps d'états

L'entrepreneur devra travailler en collaboration (liste non exhaustive) :
- Avec les lots PLOMBERIE CHAUFFAGE - VENTILATION et ELECTRICITE - COURANTS FORTS ET FAIBLES, en ce qui concerne les traversées de toitures et ouvrages accessoires à prévoir en couverture.

L'entrepreneur devra avant tout commencement des travaux de couverture réceptionner les supports.
Les supports seront validés en présence du maître d'œuvre et du présent lot CHARPENTE BOIS - OSSATURE BOIS - COUVERTURE, toutes les reprises de planéité seront localisées clairement le cas échéants.
En aucun cas l'entrepreneur, une fois la réception des supports faite et les travaux commencés ne pourra lier un mauvais aspect de ces ouvrages dus à un support non adapté.

Précautions - Garanties pendant les travaux

Les précautions et garanties pendant la durée des travaux seront assurées par un bâchage renforcé de protection, fixé aux éléments de charpente.
Ce dernier devra résister aux vent et intempéries et sera déplacé au fur et à mesure de l'avancement du chantier, y compris toutes sujétions de mise en œuvre, déplacement, etc.

3.8.3. Ouvrages de sécurité

Ouvrages provisoires de sécurité

Préalablement à toute intervention, l'entreprise devra la mise en place des dispositifs provisoires de sécurité nécessaires à l'exécution de ses travaux conformément aux dispositions réglementaires et consignes du Coordonnateur Sécurité.

Ouvrages à prévoir (sans caractère limitatif) :
- Ancrages provisoires pour harnais, etc.
- Garde-corps ou filets de protections en périphérie des toitures, au long des trémies, conformes à la Norme NF P 93-355, etc...
- Filets de sécurité anti-chute sous l'emprise des toitures (filets de Classe S et Type B conformes à la Norme NF EN 1263.1) déposés à l'avancement de la pose des bacs acier.

Il lui appartiendra également de faire respecter ces consignes par ses sous-traitants éventuels.

3.8.3.1. Dispositif de sécurité permanent / interventions ultérieures

Le matériel mobile tel que harnais de sécurité, longe, absorbeur d'énergie ou tout système anti-chute, sera hors marché.
L'entreprise de maintenance intervenant en toiture devra posséder ses propres équipements.

Point d'ancrage (surface courante de couverture)

Fourniture et pose d'anneaux en acier galvanisé pour l'amarrage avec œilleton d'accrochage des longes et harnais de sécurité lors des interventions de maintenance.
Nombre et implantations selon indications portées au PGC du coordonnateur SPS.
Référence DIMOS ou équivalent, conforme à la norme EN 517.
Nombre et implantation en fonction de la configuration de la toiture et des directives du Coordonnateur Sécurité.
Fixations à l'ossature porteuse de charpente par pointes annelées sur chevrons conformément aux prescriptions de la norme et directives du fabricant.

L'entrepreneur devra la mise en œuvre d'un dispositif permanent de sécurité permettant au personnel de maintenance ultérieure de se déplacer en toute sécurité en toiture, comprenant, selon localisation :
- Amarrage de toiture inox fixé sur ossature de charpente, compris toutes sujétions de traversée de toiture et traitement de l'étanchéité sur couverture

Compris traitement de l'étanchéité et tous raccords nécessaires au droit des éléments de couverture et de bardage.

Localisation
Selon plans de l'architecte et recommandations du SPS :
. Potelets disposés sur la longueur des bâtiments tous les 5.00 ml maxi

3.8.4. Couverture métallique et contre-acrotère

Couverture en panneau sandwich

Fourniture et pose d'une couverture en panneau sandwich nervurés du type QUADCORE KS 1000 RW des Ets BACACIER ou équivalent.

Caractéristiques :
- Epaisseur des parements intérieurs : 0.40 mm
- Epaisseur des parements extérieurs : 0.50 mm
- Largeur des panneaux : 1000 mm
- Isolation mousse de polyisocyanurate
- Epaisseur nominale : 137 mm
- Réaction au feu : B-s2, d0 (M1) selon NF EN 13501-1
- Résistance thermique : 6.70 m²K/W

Pente de couverture : selon plans de l'architecte
Finition laquée sur les faces intérieures et extérieures (teinte RAL au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant)

Caractéristiques du matériau de base et revêtement :
- Nuance d'acier : S220 GD selon normes NF EN 10346 et NF P 34-301
- Acier revêtu prélaqué : norme NF 10346 - NF P 34-301 - NF EN 10169

La fixation des tôles nervurées à l'ossature se fait par vis autotaraudeuses en acier inox austénitique A2 conformes au DTU 40.35, fixation sur charpente et structure bois.

Compris toutes sujétions de jonction longitudinale entre panneaux et de recouvrement transversal selon indications du fabricant .

Réalisation de l'ensemble selon prescriptions du fabricant, règles de l'art, normes et DTU en vigueur.

NOTA :
- L'entrepreneur devra mettre en oeuvre en partie supérieure de la structure bois une bande adhésive revêtue d'aluminium avant la pose des panneaux.
- Les compléments d'étanchéité seront réalisés par mastic butyl ou équivalent conformément à la pose en locaux à forte hygrométrie.
- L'entrepreneur devra prévoir un laquage adapté pour le parement intérieur aux locaux à forte hygrométrie du type AQUAsafe 55 ou équivalent.

Localisation
Selon plans de l'architecte :
. Pour l'ensemble des blocs-toitures du projet

Contre-acrotère en panneau sandwich

Fourniture et pose de contre-acrotère en panneau sandwich nervurés du type QUADCORE KS 1000 RW des Ets BACACIER ou équivalent.

Caractéristiques :
- Epaisseur des parements intérieurs : 0.40 mm
- Epaisseur des parements extérieurs : 0.50 mm
- Largeur des panneaux : 1000 mm
- Isolation mousse de polyisocyanurate
- Epaisseur nominale : 137 mm
- Réaction au feu : B-s2, d0 (M1) selon NF EN 13501-1
- Résistance thermique : 6.70 m²K/W

Finition laquée sur les faces intérieures et extérieures (teinte RAL au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant)

Caractéristiques du matériau de base et revêtement :
- Nuance d'acier : S220 GD selon normes NF EN 10346 et NF P 34-301
- Acier revêtu prélaqué : norme NF 10346 - NF P 34-301 - NF EN 10169

La fixation des tôles nervurées à l'ossature se fait par vis autotaraudeuses en acier inox austénitique A2 conformes au DTU 40.35, fixation sur structure bois.
Compris toutes sujétions de jonction longitudinale entre panneaux et de recouvrement transversal selon indications du fabricant .

Réalisation de l'ensemble selon prescriptions du fabricant, règles de l'art, normes et DTU en vigueur.

NOTA :
- L'entrepreneur devra prévoir la mise en oeuvre d'une bavette permettant le rejet des EP sur la rive solin.
- Afin de répondre à l'AM 8, l'entrepreneur devra également prévoir toutes sujétions pour garantir la conformité de mise en oeuvre.

Localisation
Selon plans de l'architecte :
. En habillage intérieure des acrotères de la toiture des réfectoires

3.8.5. Accessoires de couverture

Les accessoires de finition sont de même nature, protection et finition que la couverture.

Faîtage double

Fourniture et mise en oeuvre de faîtage double, pose selon les prescriptions du fabricant, compris fixation par crochets ou vis auto-taraudeuses avec rondelles d'étanchéité, accessoires divers, etc...
Compris réalisation de contre closoir en mousse souple prédécoupée selon pente et nature du panneau.
Isolation complémentaire et sous faîtière compris traitement des joints d'étanchéité à l'air
Ouvrages en acier galvanisé-prélaqué (épaisseur 0,75 mm), traitement et teinte RAL des ouvrages identiques à la couverture.
L'ensemble comprendra toutes sujétions d'exécution et de mise en oeuvre.

Localisation
Selon plans de l'architecte
. Pour l'ensemble des faitages double pente en toiture panneaux sandwich

Faîtage en solin

Fourniture et mise en oeuvre de faîtage en solin, pose selon les prescriptions du fabricant, compris fixation par crochets ou vis auto-taraudeuses avec rondelles d'étanchéité, accessoires divers, etc...
Compris réalisation d'un contre closoir sous faîtière en mousse souple prédécoupée selon pente et nature du panneau.
Isolation complémentaire et cornière en tôle pliée compris traitement des joints d'étanchéité à l'air
Ouvrages en acier galvanisé-prélaqué (épaisseur 0,75 mm), traitement et teinte RAL des ouvrages identiques à la couverture.
L'ensemble comprendra toutes sujétions d'exécution et de mise en oeuvre.

Localisation
Selon plans de l'architecte
. Pour l'ensemble des faitages en toiture en panneaux sandwich contre parois en surélévation

Rives en solin

Fourniture et mise en oeuvre de profilé de rive en solin, pose selon les prescriptions du fabricant, compris fixation par crochets ou vis auto-taraudeuses avec rondelles d'étanchéité, accessoires divers, etc...
Isolation complémentaire et garniture intérieure en tôle pliée compris traitement par joints d'étanchéité à l'air
Ouvrages en acier galvanisé-prélaqué (épaisseur 0,75 mm), traitement et teinte RAL des ouvrages identiques à la couverture.
L'ensemble comprendra toutes sujétions d'exécution et de mise en oeuvre.

Localisation
Selon plans de l'architecte
. Pour l'ensemble des rives en toiture panneaux sandwich contre parois en surélévation

Closoir bas de pente

Fourniture et mise en oeuvre de closoir d'égout, pose selon les prescriptions du fabricant, compris fixation par crochets ou vis auto-taraudeuses avec rondelles d'étanchéité, accessoires divers, etc...
Ouvrage en acier galvanisé-prélaqué (épaisseur 0,75 mm), traitement et teinte RAL des ouvrages identiques à la couverture.
L'ensemble comprendra toutes sujétions d'exécution et de mise en oeuvre.

Localisation
Selon plans de l'architecte
. Pour l'ensemble des bas de pente en toiture panneaux sandwich

Sorties en toiture

Sorties en toiture formant costières d'étanchéité, comprenant :
- Plaque à douilles cylindrique de diamètre appropriée et compatible avec les panneaux de couverture ou découpe de la plaque de toiture (bac acier) pour le passage de la canalisation, compris joint d'étanchéité et calfeutrement.
- Fourreaux pour traversée de couverture
- Protection par chapeau pare-pluie sur sortie

Localisation
Selon plans de l'architecte et demandes du BET Fluides
. Pour l'ensemble des sorties en toiture

3.8.6. Récupération des eaux pluviales

Chéneau contre acrotère

Réalisation de chéneau contre acrotère en zinc des Ets VM Zinc ou équivalent, comprenant la fourniture et la mise en œuvre de :
- Chéneau zinc plié et façonné, avec main d'arrêt, posé sur structure bois à la charge du présent lot, formant fond et parois (chanlatte et fonçures) en voligeage jointif d'épaisseur appropriée (selon supports) compris façon de pente vers les naissances EP,
- Une isolation en laine minérale rigide d'une épaisseur de 15 cm d'un pare-vapeur en sa sous-face et d'un écran d'interposition
- Compris sujétions d'assemblage étanche, pour finition et habillage des parois du chéneau, compris remontée sous ouvrages de protection en tête.

L'ensemble sera exécuté suivant les règles de l'art et DTU, compris toutes les sujétions réalisation, de fixation, de dilatation et de mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant.
La section du chéneau sera suffisante pour garantir l'évacuation des eaux de ruissellement et la maintenance, compris forme de pente ainsi que toutes sujétions pour une étanchéité parfaite de l'ouvrage.

NOTA : L'entrepreneur devra prévoir dans son offre la mise en oeuvre de protection pare-feuilles pour chéneaux en zinc.

Localisation
Selon plans de l'architecte :
. En bas de pente des blocs-toitures

Trop plein de chéneau

Fourniture et mise en œuvre de trop-pleins, comprenant :
- conduit ou gargouille en zinc
- pose inclinée et saillante d'au moins 5 cm, formant goutte d'eau
- finition coté intérieur par platine soudée et raccordée aux chéneaux

L'ensemble sera réalisé en respectant les indications DTU, compris toutes sujétions d'exécution et accessoires divers.

NOTA : compris traitement de traversée des acrotères.

Localisation
Selon plans de l'architecte :
. Pour l'ensemble des trop-pleins de chéneaux

Descentes EP

Fourniture et mise en œuvre des descentes EP extérieures (entre MOB et bardage, dans le plan du complément d'isolation) Mise en œuvre suivant DTU, compris toute sujétion de connexion aux chéneaux et

aux réseaux sous-dallage. Compris la fourniture de coudes, colliers et touts les éléments secondaires nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages.

Les descentes EP intérieures à la charge du lot PLOMBERIE - CHAUFFAGE - VENTILATION.

3.8.7. Fin de chantier

Plans de détails et de fabrication

Avant le début des travaux, l'entreprise du présent lot devra obtenir l'accord de l'Architecte et du Bureau de Contrôle pour la fabrication de ces ouvrages.
Aussi, il fournira au moins 10 jours avant la mise en exécution ou commande, tous les plans d'atelier, de fabrication ou de réservation, et ce, en coordination avec les autres corps d'état intervenant pour ces ouvrages.
L'entreprise devra également la présentation d'échantillons des matériaux et matériels qu'elle compte mettre en oeuvre pour accord de l'architecte.

Nettoyage du chantier

Il est rappelé que le chantier devra être nettoyé et rangé tous les jours et ce à partir de l'intervention des entreprises.
Si celui-ci n'était pas réalisé, une entreprise de nettoyage extérieure sera missionnée pour le nettoyage du chantier, à la charge des entreprises solidairement responsables dans le cadre du compte prorata, ou à la charge de l'entreprise fautive si elle est clairement identifiée.

Après exécution de ses travaux, l'entrepreneur du présent lot devra le nettoyage du chantier, matériels, matériaux, déchets divers, qui proviennent de son corps d'état uniquement, y compris toutes sujétions d'évacuation, etc.
Il aura également à sa charge l'évacuation de ses délivres hors site conformément à la réglementation des tris sélectifs.

Dossier des Ouvrages Exécutés

Chaque entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre toutes les pièces écrites ou dessinées ainsi que les garanties diverses qui lui seront demandées, afin de constituer le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.), suivant indications du CCAP.

Tous les documents seront remis sous dossiers cartonnés portant dessus et sur la tranche, les références du chantier, le numéro et l'appellation du lot, les coordonnées de l'entreprise.
Les plans devront porter la mention "récolement". Ils pourront également être demandés sous forme informatique en format DXF ou DWG.
Nombre d'exemplaires : selon indications du CCAP.

NOTA : Les certificats de garanties seront fournis en 1 exemplaire "original".

Le dossier DOE comprendra notamment (sans caractère limitatif) :
- Les notes de calculs, dimensionnement et implantation des ouvrages.
- Les plans d'exécution, plans de pose et de traçage avec détail des fixations et scellement.
- Les fiches techniques concernant les procédés de protection antirouille et de finition.
- Les fiches techniques des ouvrages manufacturés du commerce
- Les PV de classement au feu des matériaux
- Etc…

Seront également fournis tous les documents demandés par le Coordonnateur Sécurité pour l'établissement du dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) ayant pour objectif essentiel de rassembler toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors

d'interventions ultérieures sur l'ouvrage.

La fourniture de tous ces documents conditionne le solde financier des travaux réalisés par l'entreprise.

4. JUSTIFICATION ET CALCUL DES OUVRAGES

4.1. Normes et règles de l'art.

4.1.1. Normes de référence.

Les normes et règles de calcul applicables au présent marché sont (liste non exhaustive) :

- NF EN 1990 (Mars 2003) : Eurocode 0 – Eurocodes structuraux / Bases de calcul des structures.

- NF EN 1992-1-1 (octobre 2005) : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles

- générales et règles pour les bâtiments (Indice de classement : P18-711-1).

- NF EN 1992-1-1/NA (mars 2007) : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 :

- Règles générales et règles pour les bâtiments - Annexe nationale à la NF EN 1992-1-1 (Indice de classement : P18-711-1/NA).

- NF EN 1993-1-1 (octobre 2005) : Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments (Indice de classement : P22-311-1).

- NF EN 1993-1-1/NA (mai 2007) : Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments - Annexe nationale à la NF EN 1993-1-1 (Indice de classement : P22-311-1/NA).

- NF EN 1993-1-8 (décembre 2005) : Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-8 :Calcul des assemblages (Indice de classement : P22-318-1).

- NF EN 1993-1-8/NA (juillet 2007) : Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-8 : Calcul des assemblages - Annexe nationale à la NF EN 1993-1-8 (Indice de classement : P22-318-1/NA).

- NF EN 1994-1-1 (juin 2005) : Eurocode 4 - Calcul des structures mixte acier-béton - Partie 1-1 :

- Règles générales et règles pour les bâtiments (Indice de classement : P22-411-1).

- NF EN 1994-1-1/NA (avril 2007) : Eurocode 4 - Calcul des structures mixte acier-béton - Partie 1-1

- : Règles générales et règles pour les bâtiments - Annexe nationale à la NF EN 1994-1-1 (Indice de classement : P22-411-1/NA).

- NF EN 1995-1-1/NA (avril 2007) : Eurocode 5 - Calcul des structures en bois - Partie 1-1

- : Règles générales et règles pour les bâtiments - Annexe nationale à la NF EN 1995-1-1.

- NF EN 1996-1-1 (mars 2006) : Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 1-1 :

- Règles générales pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée (Indice de classement : P10-611-1).

- NF EN 1996-1-1/NA (décembre 2009) : Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie

o : Règles générales pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée - Annexe nationale à la

- NF EN 1996-1-1 (Indice de classement : P10-611-1/NA).

- NF EN 1996-2 (juin 2006) : Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 2 :

- Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries (Indice de classement : P10- 620).

- NF EN 1996-2/NA (décembre 2007) : Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie - Partie 2 :

- Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries - Annexe nationale à la NF

- EN 1996-2 (Indice de classement : P10-620/NA).

- NF EN 1997-1 (juin 2005) : Eurocode 7 - Calcul géotechniques - Partie 1 : Règles générales

- (Indice de classement : P94-251-1).

- NF EN 1997-1/NA (septembre 2006) : Eurocode 7 - Calcul géotechniques - Partie 1 : Règles

- générales - Annexe nationale à la NF EN 1997-1 (Indice de classement : P94-251-1/NA).

- D.T.U n° 12. Travaux de fondations profondes pour le bâtiment.

- D.T.U. n° 13.2. Dallages – Conception, calcul et exécution.

- D.T.U. n° 13.3. Dallages – Conception, calcul et exécution.

- D.T.U. n° 13.11. Fondations superficielles.

- D.T.U. n° 14.1. Travaux de cuvelage.

- D.T.U. n° 20.1. Parois et murs en maçonnerie.

- D.T.U. n° 20.12. Gros Œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.

- D.T.U. n° 20.13. Cloisons en maçonnerie de petits éléments.

- F EN 206-1. Base normative des bétons.

- NF P18-201. (D.T.U. n° 21) Exécution des ouvrages en béton (Mars 2004).

- D.T.U. n° 21. Exécution des travaux en béton.

- D.T.U. n° 21.3. Dalles et volées d'escaliers préfa briqués, en béton armé.

- D.T.U. n° 21.4. (Utilisation du chlorure de calcium et des adjuvants dans la conception des coulis, mortiers et bétons).
- NFP 18-011 (classification des environnements agressifs).
- D.T.U. n° 23.1. Murs en béton banché.
- D.T.U. n° 23.2. Planchers à dalles alvéolées préfa briquées en béton.
- D.T.U. n° 26.1. Travaux d'enduits de mortiers.
- D.T.U. n° 26.2. Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.
- D.T.U. n° 31.1. Charpente en bois.
- D.T.U. n° 32.1. Travaux de construction métallique pour le bâtiment : charpente en acier.

4.2. Hypothèses des matériaux

4.2.1. Préambule vis-à-vis de la provenance des matériaux

Dans le contexte actuel de la guerre en Ukraine, l'Union européenne a adopté des sanctions contre la Russie, prévoyant notamment un embargo sur les importations de plusieurs produits. Plusieurs produits sont ainsi soumis à interdiction d'importation dans l'Union européenne depuis la Russie (sauf exceptions), à savoir :

- Certains produits sidérurgiques tels que les tôles à revêtement métallique, les tôles magnétiques, les aciers pour emballages, les tôles et feuillards laminés à froid, les éléments de voie ferrée, les conduites de gaz, les tubes et tuyaux (liste à l'annexe XVII du règlement UE/833/2014 modifié : Règlement UE n°2022/576)
- Les produits de la mer, les ciments, les engrais, les produits chimiques, les produits en bois, les minéraux, les bateaux, ou encore les meubles (liste à l'annexe XXI du règlement : Règlement UE n°2022/576)
- Les produits du charbon et autres combustibles fossiles (liste à l'annexe XXII du règlement : Règlement UE n°2022/576)

Plusieurs catégories de produits sont également interdites d'importation depuis la Biélorussie : produits minéraux, produits à base de chlorure de potassium, produits du bois énumérés, produits du ciment, produits sidérurgiques, et produits en caoutchouc.

Le non-respect de ces interdictions n'est pas sans conséquences puisque toute infraction à ces dispositions est passible de sanctions pénales (notamment amendes, emprisonnement).

Les matériaux provenant de Russie seront donc proscrits et systématiquement refusés.

4.2.2. Recyclage

En règle générale, il est souhaitable que l'entreprise privilégie l'utilisation de matériaux recyclés ou issus du réemploi.

Les objectifs fixés pour l'acier sont les suivants :

- 50% minimum de matière recyclée pour les poutres et poutrelles acier en profilés ouverts laminés
- 50% minimum de matière recyclée pour les autres éléments en acier (profilés fermés laminés marchand de type tubes creux, profilés reconstitués soudés, câbles…)

4.2.3. Béton Armé

L'entreprise devra distinguer les modules à long terme et court terme du béton pour la considération des actions à long terme et à court terme respectivement.

Pour chaque combinaison d'actions, à défaut de prendre le module du béton correspondant à chaque action, l'entreprise prendra au minimum en compte un module recalculé à partir du rapport entre l'effort sollicitant et l'effort quasi permanent comme indiqué dans l'eurocode 2 paragraphes 5.8.4 et 7.4.3.

Pour la modélisation globale, la raideur des linteaux sera réduite en conséquence pour prise en compte de la fissuration.

Le coefficient de poisson à prendre en compte pour les éléments non fissurés est de 0.2 et de 0 pour les éléments fissurés.

L'amortissement maximal admis pour le béton est de 10% en décrément logarithmique, soit 1.6% de l'amortissement critique.

4.2.4. Acier - charpente métallique

Le taux d'amortissement de l'acier ne pourra excéder 0.2% de l'amortissement critique. μ

Pour les éléments de la reprise du poteau il sera préconisé d'utiliser de l'acier de haute résistance.

4.3. Hypothèses de Charges.

4.3.1. Poids propre de la structure

	Charge nominale
Masse volumique béton	2.5 t/m^3
Masse volumique acier	7.85 t/m^3
Autres G'	Suivant le matériau

4.3.2. Charges de superstructure et d'exploitation

Charge surfacique d'exploitation selon Eurocode 1

Dans les cuisines : 500kg/m²

4.3.3. Neige

Les règles Eurocode 1-3 sont appliquées.

Conformément à l'annexe C de l'EN 1991-1-3, le terrain se situe en zone 1 de la région centre-ouest.

Valeur caractéristique de la charge de neige au sol Sk : 0,45 kN/m²

Altitude : < 200m

4.3.4. Vent

Les règles Eurocode 1-4 sont appliquées.

4.3.5. Séisme

Suivant le zonage sismique, le site est classé en zone 1, zone de sismicité Très Faible. Les dispositions constructives classiques suffisent à gérer ce risque sismique.

4.3.6. Thermique

Compte tenu des dimensions du bâtiment, cet article est sans objet.

4.4. Critères de justification des ouvrages.

4.4.1. Déformations admissibles des planchers

4.4.1.1. Béton armé.

Se référer à l'Eurocode 2.

L'entreprise devra tout mettre en œuvre pour éviter les déformations sous poids propre de la structure BA existante.

En complément aux vérifications exposées à l'Eurocode 2.1.1, la « flèche nuisible » à respecter sur les planchers supportant des éléments fragiles ou les planchers de reprise est :

fmax = $\frac{L}{1000} + 0.5cm$ pour des portées > 5m ;

fmax = $\frac{L}{500}$ pour des portées < 5m ;

La flèche nuisible est la flèche instantanée des charges d'exploitation plus la flèche différée des charges permanentes moins la flèche instantanée des charges permanentes (celle existante au moment de la pose des cloisons, revêtements du sol, etc.).

4.4.1.2. Planchers sur poutres métal, charpente mixte

Se référer aux Eurocodes 0, 3 et 4 et ses annexes nationales.

La méthodologie de l'entreprise devra être telle quelle permettra de compenser la flèche de poids propre avant la démolition du poteau, selon le principe d'une contre-flèche.

En complément des valeurs préconisées par l'Eurocode, les éléments ci-dessous sont à prendre en compte :

Valeurs à respecter concernant le sens de la portée

Cas	w_{max} * **Flèche totale**	W nuisible	w * Flèche sous charges variables
Planchers	L/200		L/400
Planchers supportant des éléments fragiles	L/250	L/500	L/500
Poutres en porte-à-faux	-		L/600
Poutres en porte-à-faux supportant des éléments fragiles		L/1000	L/600
Poutres reprise	-		L/400
Toitures	L/200		L/250

w_{max} et w_3 définies dans l'Eurocode 0 et son annexe National.

Flèche nuisible :

La flèche nuisible est la partie de la flèche totale qui se produit après la mise en place des éléments fragiles ou qui sont repris par l'élément structurel en question.

Pente dans le sens perpendiculaire à la portée :

Pente maximale autorisé de 0.6% sous charges variables et de 0.9% sur la flèche totale visible.

4.4.2. Déformations admissibles des charpentes bois

Selon DTU 31.1. En toiture, flèche de second œuvre maximum L/350

4.5. Contenu des études d'exécution

4.5.1. Généralités

L'Entrepreneur doit réaliser l'ensemble des études, notes de calculs, représentations des ouvrages à sa charge dans des plans 2D nécessaires à l'exécution des travaux en respectant les dispositions du projet et les objectifs fixés par les pièces écrites, et les pièces graphiques du présent dossier.

4.5.2. Base des documents d'exécution

L'entrepreneur doit se coordonner avec les responsables des différents lots pour leur transmettre dès la phase étude la définition des interfaces qui sont nécessaires à la réalisation de ses ouvrages.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de respecter les gabarits et les surfaces dégagés par la structure lors de l'établissement du DCE. En conséquence :

- sauf impossibilité technique réglementaire (à justifier), les dimensions des éléments porteurs verticaux seront au plus celles portées sur les plans de structure,

- les variations des dimensions de plancher respecteront les encombrements maxima autorisés pour ces ouvrages, en raison de la position et du volume des autres ouvrages, tels que gaines, canalisations, chemins de câbles, etc.

Toute variation d'une dimension d'un plancher devra donc faire l'objet d'une approbation du Maître d'Œuvre.

Les implantations d'éléments porteurs et de poutres portées sur les pièces graphiques architecte du DCE ne pourront être modifiées qu'après accord du Maître d'Œuvre.

Les dimensions et sections des ouvrages seront conformes aux plans du DCE sauf accord écrit du Maître d'Œuvre.

Toute contradiction dans la représentation des éléments structures du lot 01 entre des pièces du marché sera signalée immédiatement par écrit par l'entreprise au maître d'œuvre. Le Maître d'œuvre précisera à l'Entreprise les dispositions à retenir pour l'exécution.

L'Entrepreneur établira sous sa responsabilité les notes de calculs et plans d'exécution à partir des dimensions et sections portées sur les plans du DCE.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il devra obligatoirement contrôler les sections précisées sur les plans de structure et qu'il ne pourra se prévaloir d'une erreur ou d'une omission des plans pour demander une modification de son marché.

Il sera à la charge de l'entrepreneur les adaptations de positionnement des éléments structuraux issues des études coordonnées de synthèse entre tous les lots, en respectant les critères et les règles définis dans le chapitre Interfaces. Ces modifications devront être validées par la maîtrise d'œuvre et par le bureau de contrôle.

En particulier, l'Entrepreneur tiendra compte des renforcements de dallages et structures nécessités par la présence de cloisons lourdes, d'appareils dans les locaux techniques, de jardinières, etc.

4.5.3. Notes de calcul.

Les notes de calculs font partie intégrante des « plans d'exécution » et à ce titre, elles sont indispensables au visa des plans d'exécution. Le Maître d'Œuvre les exigera autant qu'il le juge nécessaire et l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un retard dans le visa de ces plans pour justifier d'un retard d'exécution si les justificatifs de calcul associés n'étaient pas diffusés en temps et en heure.

4.5.3.1. Justifications générales dus lors des calculs d' exécution.

Il est demandé à l'entreprise de réaliser les notes de calculs nécessaires pour assurer la réhabilitation de l'ouvrage.

Afin de procéder à avoir un cadre général sur les études d'exécution, l'entreprise fournira à la maitrise d'ouvre 1 mois après la notification du marché les éléments suivants :

- « Note générale d'hypothèses » regroupant l'ensemble des hypothèses de stabilité, charges climatiques, charges accidentelles, poids morts, charges d'exploitation, hypothèses de déformabilité, phasage et stabilité des phases provisoires, critères vibratoires etc. à retenir sur la suite des études sur l'ensemble des ouvrages,

L'entreprise fournira les autres notes de calcul particulières par éléments à fur et à mesure de l'avancement de l'ouvrage. De façon non limitative :

- Vérification des efforts verticaux et horizontaux
- Dimensionnement des éléments d'ouvrages
- Déformation des éléments fléchis
- Sections et dispositions des armatures
- Sections des ouvrages de charpente métallique
- Dimensionnement des détails d'assemblage
- Résistance et stabilité au feu.

L'Entrepreneur devra dans le PAQ proposer au MOE une liste exhaustive des documents à produire ainsi que la date de diffusion. Cette liste sera soumise à la validation du Maître d'Œuvre.

4.5.3.2. Note de calcul de Descente de Charges.

L'entreprise a également à sa charge la vérification des fondations existantes concernant les nouvelles charges, et le renforcement le cas échéant. La procédure à suivre sera la suivante :

- Réalisation d'une descente de charges EXE projet et descente de charges EXE existant au niveau des fondations.

- Si la valeur de DDC projet n'excède pas de plus de +15% celle de l'existant, tout en respectant le niveau de la contrainte explicitée dans les rapports de sol joints à l'offre, on considèrera qu'il ne faut pas renforcer la semelle.

- Si la valeur de DDC du projet est supérieure à 15% de celle de l'existant, l'entreprise devra renforcer les semelles en sort de maintenir un niveau de contraintes homogène entre les différents poteaux afin d'éviter des tassements différentiels importants.

4.5.3.3. Contreventement en Phase Provisoire.

L'entreprise devra s'assurer que le bâtiment est suffisamment contreventé en toute phase de travaux.

L'entreprise devra prendre en compte toutes les dispositions nécessaires afin de s'assurer que le bâtiment est suffisamment contreventé en toute phase de travaux

Il est demandé à l'entreprise de fournir les éléments suivants :

- Note méthodologique permettant d'analyser le phasage de construction proposé.

- Note de calcul justifiant le contreventement de l'ouvrage en toute phase de travaux.

Les prix exposés dans les chapitres précédents devront prendre en compte dans leurs prix unitaires des dispositions nécessaires afin de respecter cette contrainte.

4.5.3.4. Cahier d'exploitation du bâtiment.

L'entreprise devra rédiger un cahier d'utilisation du bâtiment compilant les contraintes à respecter pour les futurs usagers. Ce cahier devra être validé par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle.

En ce qui concerne le présent lot, ce cahier devra contenir au minimum les aspects suivants :

- Charges et surcharges admissibles sur les planchers.

- Dispositions à prendre en compte vis-à-vis de la circulation d'engins

- Etablissement des règles de concomitance entres les différentes typologies de charges.

4.5.4. Pièces graphiques d'exécution.

4.5.4.1. Plans d'exécution.

Le cartouche des plans sera conforme au modèle qui sera fourni par la MOEX. La numérotation des plans sera conforme à la procédure de numérotation établie par le Maître d'Œuvre.

En cas de modification, le plan devra faire l'objet d'une nouvelle diffusion avec un nouvel indice, et la modification devra être clairement indiquée sur le plan.

Les plans 2D seront en format Autocad. Il sera établi un plan de coffrage et/ou de charpente par zone conformément au découpage établi par le Maître d'Œuvre. De plus, par niveau, il sera établi un plan général de coffrage et/ou de charpente à l'usage de la synthèse.

Les tirages papier de ces plans seront au minimum au 1/50° pour les vues en plan de coffrage ou de charpente, 1/20° pour les coupes et détails. Certains détails de ferraillage nécessitant des dispositions particulières seront exécutés à l'échelle 1/10°.

Les plans de phasage de terrassement, étaiements, butonnage, montage du gros œuvre etc. seront établis suivant la cinématique prévue par les méthodes et comporteront autant de « feuillets » que nécessaires avec indication des hypothèses retenues à chaque phase.

Béton armé.

Plans de coffrage : ces plans sont les vues en plan de coffrage, les coupes générales et les plans de détail. Ils devront être cotés et comporteront toutes les réservations.

Sur chaque plan de coffrage devront apparaître les renseignements concernant notamment :

- les caractéristiques du béton et du ciment utilisés,
- l'aspect des coffrages,
- les dimensions de tout élément tel que poutre, poutrelle, poteau (dans le cas des seules indications de repérage sans équarrissage, le plan sera refusé)
- dans le cas de pré-dalle, les vues en plan de coffrage devront faire apparaître la position des joints de pré-dalle,
- le zonage des charges d'équipement et d'exploitation,
- les zonages de stabilité au feu et degré coupe-feu
- les numéros des plans de coupes, de détails et de ferraillage qui concernent le plan.

Plans d'armatures : ces plans pourront être exécutés à l'aide de logiciels.

Sur chaque plan de ferraillage devront apparaître les renseignements concernant notamment :

- la caractéristique des aciers utilisés,
- la nomenclature exhaustive des aciers avec l'indication du poids total.

Charpente

Les dessins d'exécution de charpente doivent définir à eux seuls et complètement les formes et la construction des ouvrages, de toutes leurs pièces et de leurs assemblages. Ils comprennent les dessins d'ensemble, des dessins de repérage s'il y a lieu, et des dessins de détail, chacun d'eux étant établi à une échelle convenable quant à son objet. Ils doivent être cotés avec le plus grand soin et de façon complète.

Les éléments annexes ne participant pas à la résistance ni à la stabilité de l'ossature doivent être définis par les dessins d'exécution et par des dessins complémentaires s'il y a lieu.

Les plans sont groupés par type d'ouvrage. Ils sont toujours accompagnés de notes de calculs justifiant la ou les parties correspondantes.

Les prescriptions du présent article sont applicables aux dessins manuels comme aux dessins automatiques.

Les plans devront comporter au minimum les renseignements suivants :

1) La nuance, la qualité, le mode de fabrication et les dimensions de tous les éléments en acier, la nature, la section et la classe de traitement de tous les éléments en bois, y compris les éléments spéciaux entrant dans la constitution des différentes pièces.

2) La contreflèche de fabrication en vue du respect de la géométrie prévue sous charge permanente.

3) La nomenclature et le plan de repérage de chacune des poutres entrant dans la constitution de l'ouvrage avec indication du numéro des sections et profilés utilisés (plan de répartition des matières).

4) Pour les assemblages boulonnés, les dessins doivent définir la position de tous les joints, ainsi que la position et le diamètre de tous les boulons, en précisant notamment la pince. Ils doivent définir les couvre-joints et les fourrures éventuelles, et préciser quels sont les joints qu'il y a lieu d'ajuster.

5) Pour les assemblages soudés, les dessins doivent définir le type, la forme et les dimensions de la section de chaque cordon de soudure, et indiquer les références au programme de soudage.

6) Aux dessins d'exécution sont joints des métrés où est détaillé le calcul de la masse de chacune des pièces à exécuter.

7) Les éléments annexes ne participant pas à la résistance ni à la stabilité de l'ossature doivent être définis par les dessins d'exécution et par des dessins complémentaires : appareils de levage, éléments de stabilité provisoire, chemins de roulement, portiques de manutention. Les consignes particulières d'exécution doivent faire l'objet de notices techniques clairement illustrées.

4.5.5. Autres pièces à produire

4.5.5.1. Fiches d'approbation de matériel et matériau

Pour chaque matériel ou matériau à mettre en œuvre dans le cadre du marché, l'Entrepreneur produira une fiche de demande d'approbation comportant :

- les références du produit,
- la fiche technique du fournisseur ou fabricant,
- le cas échéant, l'avis Technique correspondant en cours de validité.

5. MATERIAUX, PRODUITS, COMPOSANTS

5.1. Généralités

Les différents matériaux, composants ou équipements, entrant dans la composition des ouvrages ou présentant des incidences sur leur aspect définitif sont proposés par l'Entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le plan d'assurance qualité (P.A.Q.) de l'Entrepreneur doit définir les modalités de présentation à l'acceptation du maître d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au contrat : en particulier, l'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'Œuvre les provenances des matériaux proposés au minimum un mois avant de passer commande à ses fournisseurs ou à ses sous-traitants. Dans ce même délai, l'Entrepreneur doit fournir les noms et adresses de tous les fournisseurs, sites, carrières et s'assurer qu'aucun approvisionnement ne se fait sans l'accord préalable écrit du Maître d'Œuvre.

Le P.A.Q. doit rappeler ou définir les catégories, nuances et provenances des différents matériaux, produits ou composants et en préciser les modalités de contrôle.

Les matériaux ou matériels qui ne seraient pas définis au présent C.C.T.P ou au C.C.T.G et qui seraient employés, devront répondre aux prescriptions des Normes Françaises Homologuées.

Les dispositions relatives à la gestion de la qualité sont développées dans le C.C.T.C et il est rappelé que, conformément à ces dispositions, l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur qui porte sur leur identification (comparaison des bordereaux de commande et de livraison), sur l'examen des certificats de conformité ou d'agrément, sur des contrôles visuels et géométriques, sur leur conformité aux spécifications s'ils font l'objet d'essais spécifiques en usine, sur le site de production ou lors de la réception sur le chantier et sur les conditions de transport, manutention et stockage. Le tout respectant les dispositions des normes, textes réglementaires et contractuels et le contrat.
- aux résultats du contrôle extérieur si celui-ci est exercé.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, composants et équipements :

Avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, et dans le cadre du contrôle extérieur, il sera procédé, aux frais de l'Entreprise, à des contre-épreuves. Pendant la durée de ces contre-épreuves, les matériaux, composants et équipements ne seront pas utilisés.

Dans tous les cas les matériaux devront avoir été validés par le maître d'œuvre avant toute mise en œuvre sur le chantier.

5.2. Aciers lamines

5.2.1. Généralités

La provenance de tous les matériaux devra être soumise à l'agrément du Maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel dans un délai de 20 (vingt) jours maximum à compter de la notification du marché.

Le Maître d'œuvre pourra subordonner son agrément à la fourniture préalable des échantillons nécessaire et essais éventuels.

Tous les matériaux et composants devront être manipulés et stockés suivant les indications du fabricant. A la livraison, ils feront l'objet d'une réception avec les contrôles nécessaires conformément au P.A.Q.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de procéder à tous les contrôles complémentaires (destructifs ou non) qu'il juge nécessaire pour l'assurer de la conformité des matériaux.

Le plan d'assurance qualité (P.A.Q) définira également les modalités de présentation à l'acceptation du Maître d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché. Les dispositions relatives à la gestion de la qualité sont développées au paragraphe 0.11 du présent C.C.T.P.

5.2.2. Aciers laminés pour construction métallique

Les aciers utilisés seront de nuance et qualité :

- S 235 JO ou S 355 JO selon NF en 10025 destination.

Les éléments sollicités à plus des trois quarts de leur limite élastique et soumis à des efforts perpendiculaires au sens de laminage, seront de qualité Z15 suivant la norme NFEN 10164.

Les produits en acier laminé de construction, devront être conformes aux normes suivantes selon leur type :

- Tôles : classe d'épaisseur B suivant NF EN 10.029
- Profilés ouverts (I.H.U ou L) : normes de la série NFA 45, NFA 45.007, NFA 45.201 à 45.209, NFA 45.265
- Profilés creux : tubes finis à chaud suivant normes NFEN 102.10 –1 et –2
- Barres : normes de la série NFA 45 NFA 45.001 à 45.007

Tous les aciers laminés entrant dans la composition des éléments porteurs devront provenir d'usines admises à l'usage de la marque NF ou agrées par la CICAPAS.

En outre, les aciers laminés constituant les parties de charpente protégées par galvanisation devront répondre aux spécifications de la norme NF A35-503.

5.2.3. Boulonnerie

Les boulons d'assemblage seront conformes à la norme NF EN ISO 898 –1 et de classe de qualité minimale 8.8 avec filetage métrique ISO à pas gros.

En complément, les boulons de classe 10.9 seront utilisés uniquement avec serrage contrôlé et devront répondre aux spécifications de la norme NF E27-701.

5.2.4. Produits d'apport pour soudage

5.2.4.1. Compatibilité des produits d'apport pour soudage avec l'acier de base :

Les produits d'apport pour soudage doivent être compatibles avec les nuances d'acier mises en œuvre. En particulier, la limite d'élasticité du métal d'apport doit être au moins égale à celle de l'acier de base.

5.2.4.2. Caractéristiques :

Le métal d'apport aura des caractéristiques conformes à celles figurant à l'article 2.5 du DTU 32.1 et dans le fascicule 66, complété comme suit :

- Tous les produits utilisés pour le soudage, y compris les gaz et flux solides, seront conformes aux normes NF EN 759, NF EN 12 534. Les flux et enrobages seront de type basique et de faible teneur en hydrogène diffusable.
- Electrodes enrobées : suivant normes NF EN 499, NF EN 757 (soudage MIG, MAG et « Innershield »)
- Fils électrodes pour soudage à l'arc avec ou sans protection gazeuse : suivant normes NF EN 440, NF EN 758, NF EN 12535
- Fils électrodes pour soudage à l'arc sans flux en poudre, flux et couples fils flux : suivant normes : NF EN 756, NF EN 760, NF A 81-322.

Il est rappelé que le programme de soudage doit préciser la symbolisation (désignation normalisée), la désignation commerciale et la provenance de produits d'apport pour soudage.

5.2.5. Zinc pour galvanisation

Le bain de zinc pour galvanisation sera obtenu par fusion de lingots de type Z6 au minimum, suivant la norme ISO752 :1981.

5.3. Produits en bois

5.3.1. Préconisations environnementales

5.3.1.1. Origine des bois

La garantie de renouvellement de la ressource sera justifiée par la production d'un label (FSC, PEFC ou équivalent) certifiant que les bois proviennent d'une exploitation durablement gérée.

5.3.1.2. Traitement préventif des bois

Seront préférées les essences naturellement durables pour la classe de risque. A défaut, les produits de traitement préventif des bois devront être strictement adaptés (sans excès) à la classe de risque et les procédés les moins nocifs pour l'environnement seront préférés. Les produits à base de créosote, PCP et les traitements à base de CCA sont interdits. Dans le choix de traitement des bois, les produits certifiés CTB P+ seront exigés.

5.3.1.3. Produits de finition

On pourra ne pas tenir compte de certaines de ces exigences dans le cas où aucun produit les respectant ne répond aux spécifications techniques de l'usage pour lequel il est destiné.

Sont exigés les peintures, lasures ou vernis bénéficiant des marques NF environnement, Ange Bleu, écolabel européen ou de toute autre marque environnementale équivalente.

Sont exigés les alkyles en émulsions en phase aqueuse. A défaut, préférer des produits hydrodiluables en phase aqueuse.

Sont interdits, même labellisés :

- Les produits comportant plus de 2.5% de solvant organique ou/et présentant une concentration en COV (composés organiques volatils) supérieure à 15g/l de produit.
- Les produits comportant des pigments à base de métaux lourds (plomb, cadmium, chrome…)
- Les produits comprenant des éthers de glycol classés reprotoxiques de classe II

5.3.1.4. Panneaux de bois agglomérés ou reconstitués

On pourra ne pas tenir compte de certains de ces exigences dans le cas où aucun produit les respectant ne répond aux spécifications techniques de l'usage pour lequel il est destiné.

Sont exigés des produits qui assurent la garantie de renouvellement de la ressource par la production d'un label (FSC, PEFC ou équivalent) certifiant que les bois proviennent d'une exploitation durablement gérée.

Les bois reconstitués (OSB) et agglomérés de bois devront justifier du niveau E1 de la classification européenne de produits selon la norme NF EN 120 (émissions en composés organiques volatiles

- COV). Les OSB non revêtus, fabriqués avec des résines phénol-formol ou isocyanate n'ont pas besoin de faire un essai pour le formaldéhyde et sont automatiquement classés E1. E1 < 8mg/100g

5.3.2. Caractéristiques des matériaux

5.3.2.1. Bois lamellé-collé (BLC)

- Les bois lamellés collés seront réalisés avec du bois résineux de provenance unique, choisis et répartis de manière à obtenir la classe GL24, GL28, GL32 relevant du marquage réglementaire (contraintes caractéristiques : NF EN 1194).

- Les collages seront réalisés avec une colle résorcine. Le collage s'effectuera avec un outillage garantissant une répartition minimum de pression de 7 daN/cm². La certification ACERBOIS-GLULAM est exigée pour ce dossier.

- Les sections reconstituées par collage seront soumises aux mêmes exigences. Tous les collages se feront en atelier climatisé, dont la température ambiante ne sera pas inférieure à 16°C. Un contrôle de fabrication rigoureux sera assuré à tous les stades : humidité du bois, température et hygrométrie des locaux, résistance des éléments collés par rupture d'échantillons et tenu d'un registre de collage.

- Rabotés 4 faces

- Protection des bois en atelier par 2 couches de lasure Insecticide, Fongicide, Hydrofuge du ton précisé par l'architecte (le demander à temps) pour obtenir un traitement de classe de risque 2.

- Dans le cas des pièces à inertie variable faisant apparaître des lamelles tranchées sur l'une des faces, une lamelle continue sera recollée sur cette face.

- Toute face coupée ou rabotée sur le chantier sera traitée sur site. Les abouts des pièces en contact avec du béton lors du scellement seront protégés par une résine ou un feutre bitumineux.

- Les perçages et rainures nécessaires pour les lots techniques sont à réaliser à condition qu'ils aient été demandés avant la fabrication des pièces de bois.

- Dans la mesure où ils sont à exécuter sur le chantier, ils sont à la charge de l'entreprise qui le demande.

- Les éléments de structure verticaux exposés aux intempéries seront d'une essence naturellement durable de classe de risque 3 minimum (douglas hors aubier)

5.3.2.2. Panneaux bois massif contrecollé à plis croisés (CLT)

- Composé de planches collées entre elles en plis croisés à 90° permettant d'obtenir des panneaux monolithiques pouvant être utilisés en contreventement.

- Essence de bois : Epicéa

- Les panneaux devront bénéficiés d'un avis technique français délivré par le CSTB

- Toutes les planches sont séchées artificiellement à une humidité de 12 % (+/- 2 %)

- Collage structurel assuré par colle structurelle. Rappel : le produit collé doit être testé à l'émission de formaldéhyde et classé E1 par un institue homologué.

- Pression de serrage supérieure à 6 à 8 daN/cm². Remarque, le serrage peut être réalisé par vide sous vide.

- Les détails et les principes d'assemblage de charpente ainsi que les raccords et les joints des panneaux contrecollés seront définis également avec les plans d'exécution. A la charge de l'entreprise d'établir des plans d'atelier et des listes de commande de matériaux.

- Vis auto-taraudeuses électro-zinguées pour les joints entre panneaux

- A chaque jonction de panneaux (mur - panneau, panneau – panneau), il est prévu la mise en œuvre de joints d'étanchéité à l'air (type COMPRIBAND ou de traiter la jonction par un système assurant l'étanchéité à l'air (bande de pare vapeur...) ou équivalent). Sauf disposition et traitement particulier d'assemblage type feuillure d'assemblage.

- Dimensions, nombre et orientation des plis suivant les indications du quantitatif et des plans de charpente.

- La prestation du présent lot comprend toutes les pièces nécessaires à l'assemblage telles que vis équerres, pointes, etc…

- Produit sous Avis Technique, ATEX ou ATE+DTA visé par le CSTB

- Traitement insecticide et fongicide répondant aux exigences de la classe d'emploi 2. Il est à noter que généralement les panneaux CLT ne sont pas traités en sortie d'usine, l'entreprise devra donc prévoir un traitement des panneaux préalable à la pose sur chantier.

Particularité du chantier

- Qualité des surfaces : l'aspect de toutes les faces vues à l'état fini du chantier est particulièrement à soigner pendant la production, la livraison et toute la durée du chantier.

- Traitement : M1

- Le taillage est à effectuer avec beaucoup de soin, beaucoup d'importance est à attacher à l'aspect fini de la charpente posée. C'est la raison pour laquelle un taillage numérique est exigé.

- Les panneaux CLT assure la fonction de coupe-feu

5.3.2.3. Bois massif (BM)

- Bois massif en résineux de pays (sapin, épicéa, pin…) de classe de résistance C24 (contraintes caractéristiques: NF EN 338) seront séchés à un pourcentage d'humidité de 18% maximum.

- Toute section débitée hors cœur.

- Finition de faces vues par rabotage mécanique.

- Traitement de base insecticide et fongicide par trempage avec une couche de finition des éléments visibles par lasure hydrofuge, insecticide et fongicide dans la teinte indiquée par l'architecte pour obtenir un traitement de classe de risque 2.

- Dans le cas d'une exigence de réaction au feu M1, celle-ci est obtenue par injection de sel de bore. Le procédé retenu doit posséder un procès-verbal de comportement au feu établi par un laboratoire agrée en France.

- Les éléments de structure verticaux exposés aux intempéries seront d'une essence naturellement durable de classe de risque 3 minimum (douglas, mélèze, chêne….)

5.3.2.4. Bois massif reconstitué ou contrecollé (BMR / CC)

- Le bois massif reconstitué (aussi dénommé contrecollé) est réalisé à partir de bois massif de provenance unique, choisis, purgés et répartis de manière à obtenir la classe mécanique GT18, GT24 ou GT30 relevant du marquage réglementaire (Contrainte caractéristique NF B 52.010).

- Les BMR peuvent être constitués de 2 à 5 lames d'épaisseur comprises entre 45 et 80 mm ou de 2 à 3 lames d'épaisseur inférieure à 45 mm.

- La section maximale autorisée pour le BMR est de 260/320 mm

- Les collages seront réalisés avec une colle résorcine. Le collage s'effectuera avec un outillage garantissant une répartition du collage. La certification ACERBOIS est exigée pour ce dossier.

- Les sections seront rabotées sur les 4 faces

- Protection des bois en atelier par 2 couches de lasure Insecticide, Fongicide, Hydrofuge du ton précisé par l'architecte (le demander à temps) pour obtenir un traitement de classe de risque 2.

- Toute face coupée ou rabotée sur le chantier sera traitée sur place. Les abouts des pièces en contact avec du béton lors du scellement seront protégés par une résine ou un feutre bitumineux

- Les éléments de structure verticaux exposés aux intempéries seront d'une essence naturellement durable de classe de risque 3 minimum (douglas, mélèze, chêne….)

Particularité du chantier :

- Douglas hors d'aubier. Les bois exposés aux intempéries auront une finition lasuré de pré-grisement pour prévenir le grésillement naturel du bois lorsqu'il est exposé

5.3.2.5. Lamibois (LVL)

- Elément composé de feuilles de placage souvent obtenu par déroulage, collé structurellement à fil parallèle.

- Pour améliorer la stabilité un certain pourcentage de feuille peut être croisé.

- L'épaisseur des placages oscille autour de la moyenne de 3 mm

- Les exigences du LVL sont décrites par la norme EN 14374.

- Les valeurs caractéristiques de calcul à EC5 des panneaux LVL doivent être renseignées par le fabriquant.

5.3.2.6. Panneau à lamelles minces orientées (OSB)

- Panneau dérivé du bois à lamelle minces orientées
- 4 catégories de panneaux dont les exigences sont décrites dans la NF EN 300

  OSB 1 usage usuel non travaillant en milieu sec

  OSB 2 utilisé comme voile travaillant en milieu sec

  OSB 3 utilisation en voile travaillant en milieu humide

  OSB 4 panneau travaillant sous contrainte élevée en milieu humide

- Dans le cas où les contraintes mécaniques ne sont pas données par le fournisseur, on prendra celle de NF EN 12369 pour l'application de l'EC5, jusqu'à l'épaisseur 25 mm
- Les épaisseurs minimales des panneaux mis en œuvre sont décrites dans les différents DTU concernés et dans les avis techniques des produits dont ils sont les supports
- Rappel: le produit collé doit être testé à l'émission de formaldéhyde et être classé E1 selon la norme NF EN 120 par un institut homologué.

5.3.2.7. Panneau de fibres à moyenne densité (MDF)

- Les panneaux de fibres utilisés doivent satisfaire aux spécifications de la norme NF EN 622
- Dans le cas où les contraintes mécaniques ne sont pas données par le fournisseur, on prendra celle de NF EN 12369 pour l'application de l'EC5.

5.3.2.8. Panneau contre-plaqué (CP)

- Les panneaux contre-plaqués utilisés doivent respecter les exigences de la norme NF EN 636
- Dans le cas où les contraintes mécaniques ne sont pas données par le fournisseur, on prendra celle de NF EN 12369 pour l'application de l'EC5.

5.3.2.9. Pare vapeur

- Matériau imperméable en plaque ou en film mis en œuvre sur la face chaude de la paroi (verticale, horizontale ou inclinée), dont la fonction est de limiter la transmission de vapeur d'eau à travers la paroi, pour éviter la formation d'un point de rosée à l'intérieur de l'isolant.
- La position du pare-vapeur dans la paroi ne peut en aucun cas impliquer que l'ensemble des éléments du coté intérieur du pare-vapeur représente plus de 1/3 de la résistance thermique de la paroi.
- Perméance et valeur de Sd du matériau

• Bardage ventilé : Perméance = 0,005g/(m².h.mm.Hg) soit un Sd = 18m

• Bardage non ventilé : Perméance = 0,001g/(m².h.mm.Hg) soit un Sd = 90m

- La continuité du pare vapeur peut être obtenue par recouvrement de 5cm des joints et par collage de ceux-ci.

- Fixation du pare vapeur par agrafage ou clouage sur la structure.

- Les percements dus au passage de gaine, de conduit de ventilation devront être scotchés par le biais d'un ruban adhésif adapté au pare-vapeur utilisé.

5.3.2.10. Pare pluie

- Il a pour fonction de protéger les parois extérieures des structures en bois des éventuelles pénétrations d'eau, de renforcer l'étanchéité à l'air de la construction et de protéger provisoirement les parois en attente de la pose de revêtement extérieur.

- Matériau de perméance =0,5 g/m².h.mm.Hg soit un Sd = 0.18 m.

- Matériau résistant à la déchirure.

- En pose verticale, la continuité du pare pluie est obtenue par recouvrement de 5 cm sur les joints horizontaux et 10 cm sur les joints verticaux.

- Fixation du pare pluie par agrafage ou clouage sur la structure.

- Dans le cas de bardage ajouré, il doit résister aux UV (Type Stamisol FA). Ce pare-pluie doit être exempt de toute inscription. Des renforts sont nécessaires aux angles de menuiserie et renfort d'étanchéité sur les fixations suivant les prescriptions du fabricant.

5.3.2.11. Ferrures et pièces métalliques

• Assemblages

Sauf indication contraire sur les plans

Les assemblages de poutre de structure principale seront réalisés en ferrures mécano-soudées de 4mm d'épaisseur minimum. Les cordons de

soudure seront continus. Les ferrures seront en acier du commerce S235 galvanisées à chaud ou recouverte d'une peinture époxy (RAL à

confirmer). Les broches et boulons employés seront conformes à la norme NF EN 14592.

• Ferrures d'assemblage

Sauf indication contraire sur les plans

Les ferrures seront en acier du commerce de qualité S 235 JR et protégées de la corrosion par galvanisation à chaud d'épaisseur 70 microns

minimum en extérieur ou par peinture époxy au four en intérieur dans la teinte indiquée par l'architecte pour les ferrures apparentes.

Tous les boulons, broches, vis et pointes seront galvanisés, zingués ou bichromatés

Les ancrages des ferrures se font par des scellements chimiques, des scellements par mortier sans retrait de type « Clavex » dans des réservations

ou par des chevilles à expansion lorsque cela est possible.

Tous les aciers livrés pour la fabrication des pièces métalliques feront l'objet d'un contrôle spécifique conforme à la norme NF EN 10021 de mars

2007; les tubes et profilés utilisés seront conformes aux différentes normes en vigueur

Toutes les pièces métalliques utilisées en extérieur recevront un traitement par galvanisation à chaud d'épaisseur 70 microns suivant la norme NF EN

ISO 1461 de Juillet 2009 et les indications du fascicule n°56 intitulé "Protection des ouvrages métallique contre la corrosion" du 12 février 2004

- Boulons ordinaires et broches

Les boulons et broches employés seront conformes à la norme NF EN 14592

Les boulons seront montés avec des rondelles conformes à la norme NF E 27-68B2

Les têtes de boulons doivent être encastrées dans tous les cas où la protection constructive est nécessaire Les boulons devront être resserrés quand le bois aura atteint l'hygrométrie de service.

5.3.3. Protection contre les termites

L'objectif visé est la protection du bâti et ses bois contre les infestations de termites.

A cet effet, deux types de mesures sont prévues par les règles de protection contre les termites :

- les bois et matériaux dérivés visés par cette protection doivent :

- soit être naturellement résistants aux termites,

- soit avoir fait l'objet d'un traitement adapté afin qu'ils résistent aux attaques de termites. Ce traitement doit être efficace pendant une durée minimale de 10 ans,

- soit, s'ils ne sont ni naturellement durables ni traités, être mis en œuvre de manière apparente dans un local aménageable ou accessible afin de permettre leur examen visuel et si nécessaire leur traitement et/ou leur remplacement. Cette mesure n'est pas autorisée dans les départements d'outre-mer.

- Un dispositif capable de faire obstacle au passage des termites à l'interface sol-bâti doit être mis en œuvre. Il peut être constitué par un des dispositifs suivants :

- une barrière physico-chimique sur l'ensemble de l'assise du bâti encadrer par la directive (n°98/8/CE). Les conditions de mise en œuvre de ces éléments sont renseignées par Arrêté du 21 octobre 2011

- une barrière physique en périmètre de la construction

- une dispositif de construction contrôlable, sauf dans les départements d'outre-mer.

L'ensemble des produits utilisés dans la lutte contre l'infection des termites doit être sous Avis Technique.

Ces dispositions pourront être levées sous justification par l'entreprise de l'arrêté préfectoral qui précise que si le site de la présente construction est en zone non infestée par les termites.

5.4. Autres produits.

5.4.1. Peinture anti-corrosion.

5.4.1.1. Préparation des surfaces

Avant application des peintures, les défauts de surface de toute nature, les résidus des soudures des pièces assemblées et toutes les imperfections préjudiciables à la bonne application des peintures seront soigneusement aplanies par meulage, disquage etc. Les surfaces préparées devront présenter un degré de décapage SA 2,5 de l'échelle suédoise S. IS0. 55. 900.

5.4.1.2. Système de protection

Pour les charpentes intérieures :

Sera appliquée une couche de peinture antirouille riche en zinc, de 40microns, compatible avec le produit pâteux qui sera mis en œuvre pour la protection au feu de la charpente.

Les produits utilisés devront recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre.

5.4.1.3. Réception - Assurance de la qualité

Contrôle intérieur

Le contrôle intérieur porte sur les points suivants :

- La commande, le bordereau de livraison, le CCPU conforme à l'agrément, le marquage, l'état et les conditions de stockage,
- Les essais d'identification rapide.

Contrôle extérieur

Des prélèvements conservatoires pourront être effectués lors de chaque livraison sur le chantier.

5.4.2. Galvanisation.

Les profilés galvanisés devront avoir une attestation de respect de la Norme NF EN ISO 1461.

6. MISE EN ŒUVRE

6.1. Documents fournis par l'Entrepreneur

6.1.1. Généralités

L'Entrepreneur fournira tous les documents nécessaires à l'intelligence du projet. Ces documents seront établis conformément aux prescriptions du CCAG et du CCTG complétés par le contrat transmis par la MOA. Ces documents sont soumis à l'approbation ou au visa du Maître d'œuvre.

6.1.2. Projet des installations de chantier

Le projet des installations de chantier sera établi conformément au Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGC SPS).

6.1.3. Assurance de la qualité des études d'exécution

6.1.3.1. Contrôle intérieur

Il s'agit d'un contrôle interne à la chaîne de production exercé sous l'autorité du responsable du chantier

Le contrôle interne consiste à s'assurer que le processus de fabrication est mis en Œuvre conformément aux procédures qu'établit l'Entreprise pour obtenir la qualité requise.

Il s'agit d'un contrôle principalement préventif (avant exécution). Il est essentiel pour l'obtention de la qualité.

Le PAQ précisera les dispositions à prendre pour assurer la qualité des études d'exécution dans le respect des prescriptions suivantes :

Il est rappelé que les stipulations du marché concernant l'exécution des parties sous-traitées (ici les études) doivent être portées à la connaissance des sous-traitants (ici le bureau d'études) avant la signature du contrat de sous-traitance. Ces dispositions seront vérifiées lors de l'acceptation du sous-traitant.

- A la remise des offres :

L'Entrepreneur fournira le cadre de PAQ des études et les noms des bureaux d'études.

- A la signature du marché :

L'Entrepreneur fournira les compléments au cadre du PAQ études, le nom du bureau d'études, les nom et qualités du responsable des études (coordination et contrôle interne), les nom et qualités du responsable du contrôle externe, les noms et qualités des ingénieurs affectés aux tâches d'études, la liste prévisionnelle des documents et le calendrier de production correspondant.

- Début de la période de préparation des travaux (réunions de coordination) :

L'Entrepreneur fournira la procédure des études et le modèle de document de suivi.

La procédure fera apparaître entre autre :

* les différents chargés d'études (noms, coordonnées…),

* la liste des documents et le calendrier correspondant corrigés,

* les conditions de diffusion et de contrôle des documents (délais de visa, points critiques, points d'arrêt…),

* les bases de calcul (hypothèses, logiciels…).

Le modèle de document de suivi devra préciser sur quoi a porté le contrôle intérieur, les références des documents d'observation du Maître d'œuvre et les remarques sur les conditions de leur prise en compte (la non prise en compte doit être justifiée).

- Fin de la période de préparation des travaux :

La presque totalité des études d'exécution de prédimensionnement, de stabilité générale et de fondation (première phase) doivent être terminées conformément aux dispositions du CCAP. En cas de modifications du calendrier d'exécution, de l'ordre ou du phasage des travaux acceptées par le Maître d'œuvre après conseil du bureau d'études de contrôle, les notes de calcul seront mises à jour en tant que de besoin.

6.1.3.2. Contrôle extérieur

C'est un contrôle extérieur au producteur, effectué pour le compte du Maître d'Œuvre, par lui-même, ou par un organisme mandaté par lui

En principe ce contrôle se borne à vérifier (identifier) par la lecture des documents établis et rassemblés par l'Entrepreneur conformément à son PAQ, que les travaux et ouvrages réalisés sont conformes aux spécifications et aux prescriptions.

Les dispositions du contrôle extérieur seront précisées lors de la réunion de coordination.

6.1.3.3. Contrôle externe

Exercé sous l'autorité d'un responsable hiérarchiquement indépendant du chantier, mandaté directement par la direction de l'Entreprise, relevant directement d'elle, et à sa charge, ce contrôle externe à la chaîne de production a pour but de vérifier :

- d'une part, que les procédures du contrôle interne sont bien respectées.

- d'autre part, qu'elles sont bien adaptées (quelles sont efficaces ...).

- et enfin, que les ouvrages sont bien conformes aux spécifications.

Ce dernier type de vérifications (conformité aux spécifications) s'appuie sur les résultats des mesures et essais réalisés par un ou plusieurs laboratoires proposés par l'Entrepreneur et agrées par le Maître d'Œuvre.

Ce contrôle externe est notamment exigé pour :

- les contrôles des micropieux

- les contrôles de béton

- les reconnaissances des sols complémentaires, le cas échéant,

- le contrôle géométrique : implantations, tolérances dimensionnelles.

- Le contrôle des interfaces à risques et notamment des dispositions adoptées pour les façades

6.1.4. Conditions d'établissement et bases des études d'exécution

6.1.4.1. Conditions d'établissement des études d'exécution

L'Entrepreneur précisera ceux des documents dont l'établissement est confié à un bureau d'études sous-traitant. Dans ce cas, il impose à ce dernier toutes les obligations le concernant résultant du marché.

L'Entrepreneur reste cependant, à l'égard du Maître de l'Ouvrage, responsable du respect effectif de ces obligations.

L'Entrepreneur doit fournir :

- Un PAQ études d'exécution, qui peut être intégré au PAQ général.

- Un programme des études d'exécution avec la liste prévisionnelle des documents et le calendrier correspondant.

Ces documents devront être fournis après vérification par le contrôle externe en respectant les prescriptions du marché et les délais de production et de vérification prévus au CCAP puis adaptés si nécessaire. Le visa du Maître d'œuvre constitue un point d'arrêt.

6.1.4.2. Base des études d'exécution

L'Entrepreneur, avant de procéder aux études d'exécution, remet un document définissant les bases de ces études.

Y figurent notamment :

- Les propositions techniques complémentaires pour les ouvrages faisant l'objet de variantes acceptées préalablement par le Maître d'œuvre,

- Les méthodes et moyens de calcul, avec mention des programmes de calcul automatique, avec explication et justification des simplifications et approximations admises,

- Les bases numériques du calcul.

6.1.4.3. Programme des études d'exécution

L'Entrepreneur mandataire fournira un programme des études d'exécution de l'ensemble des travaux du présent Marché. Celui-ci intégrera un calendrier prévisionnel de remise des documents

sous la forme d'un diagramme à barres faisant ressortir les chemins critiques et les marges et tenant compte de la succession des tâches :

- les études d'exécution,
- les contrôles du Maître d'œuvre,
- la préparation des travaux,
- l'exécution des travaux.

6.1.5. Dessins et notes de calculs

6.1.5.1. Généralités

L'Entrepreneur fournira une liste des ouvrages distinguant :

- ceux qui seront accompagnés d'une note de calcul qui devra être visée par le Maître d'œuvre
- ceux ne nécessitant pas la transmission d'une note de calcul

Cette liste devra être approuvée par le Maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

6.1.5.2. Notes de calculs

Les notes de calculs doivent définir ou rappeler les méthodes utilisées, les hypothèses retenues, et les valeurs des différents paramètres ou coefficients.

Elles doivent fournir les résultats intermédiaires nécessaires pour suivre le cheminement du calcul. Les résultats conditionnant le dimensionnement sont présentés sous forme de tableaux ou graphiques.

Dans le cas où les conditions d'exécution viennent modifier de façon sensible les données prises en compte dans les notes de calculs, celles-ci doivent être mises à jour pour être jointes au dossier de l'ouvrage.

Dans le cas des notes de calculs automatiques, les prescriptions précédentes s'appliquent entièrement. Doivent en outre être parfaitement définis les programmes utilisés, les données introduites, les notations, les quantités faisant l'objet de sorties graphiques et les échelles correspondantes et, dans tous les cas, les conventions de signes.

Les programmes doivent comporter toutes les sorties nécessaires pour satisfaire les stipulations ci-dessus, et permettre d'interpréter aisément les résultats intermédiaires.

6.1.5.3. Dessins d'exécution

Les dessins d'exécution doivent définir à eux seuls et complètement les formes et la construction des ouvrages, de toutes leurs pièces et de leurs assemblages. Ils comprennent les dessins d'ensemble, des dessins de repérage s'il y a lieu, et des dessins de détail, chacun d'eux étant établi à une échelle convenable quant à son objet. Ils doivent être cotés avec le plus grand soin et de façon complète.

Les éléments annexes ne participant pas à la résistance ni à la stabilité de l'ossature doivent être définis par les dessins d'exécution et par des dessins complémentaires s'il y a lieu.

Les plans sont groupés par type d'ouvrage. Ils sont toujours accompagnés de notes de calculs justifiant la ou les parties correspondantes.

Les prescriptions du présent article sont applicables aux dessins manuels comme aux dessins automatiques.

Figureront notamment sur les dessins :

- la qualité des bétons requise,
- la classe et les contraintes élastiques et admissibles des aciers passifs et actifs utilisés,
- les tolérances géométriques admissibles,
- la classe de parement, les catégories des parois de coffrage, le mode de traitement des arêtes,
- les charges d'exploitation,
- les ouvertures provisoires ou définitives à réserver, et le mode de rebouchage des orifices provisoires,
- les consignes résultant du programme de bétonnage dont le tracé des surfaces de reprise,
- les contre-flèches de fabrication,
- le tracé et la description des joints et clavages,
- sur les plans de coffrage : les numéros des plans de ferraillage correspondants,
- sur les plans de ferraillage : les numéros des plans de coffrage correspondants.

6.2. Travaux de charpente métallique

6.2.1. Généralités

L'entrepreneur ne pourra commencer la fabrication de tout élément de charpente métallique qu'après obtention de l'autorisation écrite du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra tenir informé le Maître d'œuvre de l'avancement des travaux conformément au programme, au minimum une semaine à l'avance, afin de permettre le contrôle extérieur de la Maîtrise d'œuvre.

6.2.1.1. Plans d'exécution

Les plans d'exécution devront faire figurer clairement la répartition des tôles par nuances, qualités et épaisseurs, et mentionner toutes les pièces fixées temporairement pour les opérations de transport et de mise en place ou autre.

L'entrepreneur fournira la nomenclature et le plan de repérage des aciers laminés utilisés de limite élastique supérieure à 235 Mpa, de façon à pouvoir retrouver pendant la vie de l'ouvrage l'analyse

chimique des coulées concernées et calculer le carbone équivalent des pièces jointes pour un cordon de soudure donné.

Les tolérances de fabrication (traçage, découpage et assemblage) ainsi que les tolérances propres des matériaux employés seront rappelées sur les plans.

6.2.1.2. Plan de repérage des contrôles non destructifs

L'entrepreneur devra produire également un plan de repérage des contrôles non destructifs qu'il a effectué dans le cadre de son contrôle interne et externe.

Ce plan indiquera :

- le type de contrôle
- le numéro de repérage permettant de retrouver la fiche de résultats
- le pourcentage de longueur contrôlé sur le cordon concerné
- les conditions du contrôle (en atelier ou sur le site du chantier)

Tout dispositif annexe destiné à la manutention, au transport ou au montage des tronçons de charpente, à la fixation d'éléments définitifs ou provisoires devra figurer sur les plans. Il est soumis aux mêmes prescriptions que le reste de la charpente.

6.2.1.3. Contreflèche

Les parties de charpente qui le nécessitent seront fabriquées avec une contreflèche de fabrication destinée à compenser les déformations dues à l'ensemble des charges permanentes.

Si nécessaire, les contreflèches tiendront compte du mode de montage des ossatures ainsi que des retraits de soudage ou toute autre relaxation pouvant provenir des joints boulonnés.

6.2.1.4. Marquage

Tous les éléments devront être marqués et repérés conformément aux plans de l'entreprise, de manière à faciliter la fabrication, le montage et le contrôle. Les marques devront être placées de manière à ce qu'elles ne soient pas cachées par d'autres matériaux après leur montage.

6.2.2. Usinage des pièces métalliques

La préparation des pièces en atelier sera conforme aux normes en vigueur (NF P 22-800 notamment) complété comme suit :

6.2.2.1. Généralités

Les ouvrages seront exécutés à ce que tous les éléments en soient accessibles dans la mesure du possible pour la visite, le nettoyage, la peinture et la réparation.

6.2.2.2. Pliages et cintrage

Les pliages et cintrages ainsi que les rattrapages de déformation exécution à chaud couramment appelés « chaudes de retrait », feront l'objet de l'établissement d'un mode opératoire soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

6.2.2.3. Perçage

La classe de qualité 2 est exigée pour la réalisation des assemblages à serrage contrôlé, suivant la norme NF P 22.462

6.2.2.4. Pièces destinées à être galvanisées

La conception des pièces destinées à être galvanisées devra respecter les dispositions constructives de la norme NF EN ISO 14713.

6.2.3. Soudage

6.2.3.1. Généralités

L'exécution et le contrôle des assemblages soudés seront conformes aux normes NF P 22.470, 22.471 et 22.473.

Il devra exiger une qualification des modes opératoires de soudage suivant la norme NF EN 288-3 de juin 1992 et l'amendement N°1 NF EN 288-3/A1 d'aout 1997.

(ii) Préparation des pièces :

Les bords des pièces seront dressés avec soin suivant les formes prévues par les dessins d'exécution, l'emploi du chalumeau coupeur à main pourra être toléré à condition que la surface de coupe soit reprise à l'outil ou à la meule, jusqu'à disparition des irrégularités de coupe.

Cependant, les stries généralement observées dans le travail de coupe au chalumeau ne sont pas considérées comme des irrégularités de coupe et n'exigeront pas de reprise.

Les surfaces des pièces destinées à recevoir de la soudure devront être propres, exemptes de corps étrangers, de rouille, de pellicules de laminage, de marques de peinture, de crasse provenant de l'emploi de chalumeau coupeur. A cet effet, elles seront très soigneusement nettoyées.

(iii) Choix des ouvriers soudeurs :

Les opérations de soudage à l'arc, soudures sous flux semi-automatiques et de réalisation de passes manuelles de soutien pour soudures sous flux entièrement automatique seront réalisées par des soudeurs qualifiés suivant la norme NF EN 287-1 (juin 1992) et amendement 1 NF EN 287-1/A1 (juin 1997).

Les copies des certificats de qualification des dits soudeurs, en cours de validité, seront annexés au programme de soudage.

(iv) Exécution des soudures :

Le recours à des cordons de soudure discontinus est interdit, tant pour les éléments de la structure que pour les équipements et supports de concessionnaires.

L'ensemble des cordons de soudure de la charpente métallique présentera un état de surface apte à recevoir le dispositif anticorrosion.

Avant recouvrement, l'état de surface des cordons de soudure fera l'objet d'une réception contradictoire entre l'applicateur des peintures et l'entrepreneur. Cette réception donnera lieu à un compte rendu dans lequel il pourra en outre être demandé, dans le cadre des sujétions de construction des charpentes métalliques, de procéder également au meulage de tous les cordons de soudure qui présenteraient des irrégularités susceptibles de nuire au bon fonctionnement du dispositif anticorrosion, sans que cela ouvre droit à rémunération complémentaire.

(iv) Exécution des soudures sur chantier:

Les ateliers forains de soudage seront protégés contre les intempéries par un abri thermiquement isolé, incombustible et insensible au vent. Ces abris seront du type rigide. L'entrepreneur devra en outre assurer l'éclairage, l'aération et l'accessibilité nécessaires au travail des soudeurs.

Les travaux de soudage devront être interrompus quand la température s'abaissera en dessous de 0° C dans le poste de travail. Les travaux de soudure à température inférieure à 5° C se feront avec préchauffage ou élévation de la température à 40° C sur une distance au moins égale à 50cm des travaux de soudage. Cette température sera maintenue jusqu'à refroidissement complet de la soudure.

Le débit en ampères du courant absorbé par chacun des postes de soudure devra, pour chaque diamètre et type d'électrode, pouvoir être réglé à la valeur optimum en fonction des indications du fournisseur d'électrodes, suivant l'épaisseur à souder et les conditions de travail. Les variations du débit en ampères par rapport à cette valeur ne devront pas dépasser 15% jusqu'à 100 ampères, 10% au-dessus.

A cet effet, l'Entrepreneur fournira les appareils de mesure permettant de vérifier l'intensité du courant sur chaque poste.

Lorsque les appareils de soudure comporteront les résistances de réglage, celles-ci devront être constituées par un métal inoxydable dont la résistivité ne change pas avec la température.

Pour tous les assemblages de chantier, le soudage sous protection gazeuse est formellement interdit, seuls seront admis les procédés de soudure à l'arc à électrodes enrobés ou à l'arc avec fil fourré (sans protection gazeuse).

Le chantier disposera d'une étuve capable de maintenir une température de 300°C. les soudeurs disposeront d'une étuve individuelle portative capable de maintenir une température au moins égale à 100°C.

Toutes les préparations de joints soudés seront meulées à blanc avant soudage pour éliminer toute corrosion, y compris la fleur de rouille, et toute trace de peinture.

6.2.3.2. Choix du type de cordons de soudure

Le choix des types de cordons de soudure sera effectué suivant les règles de l'art.

En particulier, outre les assemblages bout à bout, les assemblages transmettant des tractions supérieures à 60% de la limite élastique des tôles assemblées, seront réalisés par des cordons de soudure à pleine pénétration.

Lorsque la dimension calculée des cordons d'angle dépasse 8 mm, une préparation sera prévue pour permettre l'exécution d'une soudure en chanfrein avec talon.

De plus, les soudures à pleine pénétration sont exigées pour :

- les assemblages bout à bout de tubes ou profilés
- l'assemblage des platines d'about
- pour raboutage de tubes en profilés sollicitées en traction

6.2.3.3. Classe de qualité des assemblages soudés

La classe de qualité 1 suivant la norme NF P 22.471 est reprise pour toutes les soudures transversales tendues sous combinaison de type ELS fréquents.

Les autres assemblages soudés seront de qualité 2.

6.2.3.4. Reconduction d'homologation du procédé de soudage

Dans le cas où l'entrepreneur demanderait la reconduction d'homologation d'un procédé de soudage qu'il n'aurait pas utilisé depuis plus de cinq ans, le Maître d'œuvre pourra exiger la production d'une éprouvette de convenance.

Les dimensions de cette éprouvette et ses conditions de sa réalisation seront celles de l'éprouvette d'homologation. Il sera effectué sur cette éprouvette un essai de traction et trois essais de résilience. La réalisation de cet essai de convenance sera à la charge de l'entrepreneur.

6.2.4. Transport des pièces métalliques

Le traitement de tous les éléments sera exécuté avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toute nature. Les wagons ou camions plates-formes utilisés seront d'une longueur suffisante pour qu'on puisse y poser les plus longues.

Si certaines pièces, en raison de leur forme, sont fragiles, elles seront raidies durant le transport par des cornières métalliques ou des fourrures en bois. Les éléments à transporter ne seront pas mis en vrac, mais seront placés et arrimés avec méthode.

L'usage de tasseaux et de cales ne sera toléré qu'à la condition qu'ils soient solidement fixés pour éviter leur déplacement ou leur disparition durant le transport. Le déchargement sur le chantier sera toujours effectué en présence du représentant du Maître d'Œuvre.

Chaque pièce sera rangée sur un échafaudage ou des tasseaux de façon à la maintenir au-dessus du sol, sur une plate-forme propre et drainée, convenablement dressée ou bétonnée par l'Entrepreneur du présent lot, à ses frais.

Tous les voilements, légères torsions ou courbures de peu d'importance devront être soigneusement réparés avant le montage des pièces correspondantes sans que cela modifie d'une façon appréciable la résistance du métal ou des pièces.

Dans tous les cas, le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle devront donner leur accord sur les dispositions qu'il aura lieu de prendre pour réparer ou changer des pièces détériorées de façon non compatible avec les tolérances d'exécution, que ces dégâts aient été occasionnés durant le transport, ou accidentellement durant le montage définitif.

6.2.5. Livraison des pièces métalliques

Les pièces métalliques peintes d'atelier seront livrées protégées :

- cales bois aux angles extérieurs cerclés
- protection renforcée au droit des points d'élingage

Toutes les parties peintes d'atelier pouvant rester protégées jusqu'à la pose du bac acier le resteront.

6.2.6. Contrôles et essais

6.2.6.1. Assemblages soudés

Contrôle extérieur assuré par le maître d'œuvre

Le maître d'œuvre assurera les contrôles ponctuels ou inopinés suivant :

- contrôle de la qualification des soudeurs et des modes opératoires de soudage,
- contrôle du programme de soudage,
- suivi du contrôle interne de l'entrepreneur : moyens de contrôle et qualification des agents, interprétation des résultats, choix des réparations éventuelles, exécution d'essais non prévus par le Plan d'Assurance Qualité, mais jugé nécessaires par le Maître d'Œuvre, notamment en cas de contestation sur la mise en œuvre des moyens d'essais ou l'interprétation des résultats.

Dans le cadre du contrôle extérieur, restent à la charge de l'entrepreneur :

- les sujétions et pertes de temps liés à l'exécution de ce contrôle (envoi direct des documents, mise à disposition des moyens d'accès et du matériel nécessaire aux essais, etc...)
- les essais supplémentaires demandés par le maître d'œuvre en cas de non respect du Plan d'Assurance Qualité.

Un programme de contrôle sera établi en début des travaux, en application des prescriptions du présent C.C.T.P.

Les opérations de soudage ne devront pas commencer tant que la qualification des modes opératoires n'aura pas été établie, ni tant que le programme de soudage n'aura pas été visé par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra donc tenir compte des délais d'examen fixés au marché pour organiser sa fabrication.

Contrôle intérieur (interne et externe) assuré par l'Entrepreneur

Il s'agit notamment des contrôles de fabrication ainsi que les contrôles imposés par la norme NF P 22.473.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à tout contrôle complémentaire qu'il jugerait utile.

Dans le cas où les résultats de ces contrôles seraient acceptables suivant la norme, leur coût sera à la charge du maître d'œuvre.

Dans le cas contraire, le coût de tous les contrôles complémentaires sera à la charge de l'entrepreneur, ainsi que les réparations qui en découleraient.

Répartition des contrôles

Les contrôles sont répartis aussi régulièrement que possible sur l'ensemble des soudures de même type d'assemblage relevant de la même qualification de mode opératoire. Les zones de contrôle sont de préférence situées :

- sur les parties de pièces les plus sollicités
- sur les parties de pièces rendues inaccessibles lors de travaux ultérieurs,
- pour les examens radiographiques, les longueurs contrôlées correspondront à un nombre entier de films.

Valeurs minimales des étendues de contrôle des soudures bout à bout

Conforme à la norme NF P 22.473.

Valeurs minimales des étendues de contrôle des soudures d'angle

Examen par ressuage ou magnétoscopie.

Les examens par ressuage ou magnétoscopie sont limités aux aciers de limite d'élasticité nominale inférieure ou égale à 355 N/mm2.

L'étendue de ces examens est fixée à un minimum de 10 % de la longueur des soudures.

Dans le cas où, après soudage, une opération de redressage doit être effectuée, un nouveau contrôle est réalisé sur 10 % de la longueur des soudures.

Contrôles complémentaires à la charge de l'entrepreneur

Conditions d'application

Les contrôles complémentaires sont applicables toutes les fois qu'un défaut non conforme aux spécifications de la norme est mis en évidence par le contrôle interne ou externe de l'entrepreneur.

Champ d'application

Les contrôles complémentaires s'appliquent aux soudures effectuées suivant le même mode opératoire et par le même soudeur ou opérateur.

Modalités d'application

En partant de la soudure ou partie de soudure où a été relevé le défaut, il est effectué des contrôles en amont et en aval de cette soudure, les zones de contrôle sont contigus.

Le contrôle complémentaire est arrêté lorsque :

- des côtés aval et amont les examens effectués sur une longueur équivalente à celle de deux clichés radiographiques (800 mm) donnent des résultats conformes,
- du côté amont, lorsqu'on atteint la dernière soudure ou partie de soudure déjà contrôlée et acceptée.

Si les examens ci-dessus, soit du côté amont, soit du côté aval, donnent des résultats non conformes, il y a lieu d'en rechercher les causes, soit au niveau du mode opératoire de soudage, soit au niveau du soudeur ou de l'opérateur.

La mise en œuvre et l'interprétation des radiographies sera effectuée selon le fascicule N° 7.17 ter, à l'exception de l'interprétation des défauts internes qui se fera selon le document IS 319.20 classe 1 qualité

2 L, étant précisé que la concomitance des caniveaux et inclusions en ligne ne sera pas acceptée que si la longueur cumulée de ces défauts est inférieure ou égale à la plus petite longueur acceptable de l'un des défauts pris isolement.

Dans le cas d'un examen par ultrasons l'appareillage sera mis en œuvre suivant le document IS 319.21, l'interprétation des résultats se faisant suivant le document IS 319.20 qualité 2L classe 1.

Réparation d'assemblages soudés

Dans le cas où un assemblage soudé nécessiterait une réparation, le contrôle après réparation portera le même repère que le contrôle final, mais suivi de l'indice Ri, i étant le nombre de réparations successives.

Dans le cas où deux réparations successives donneraient des résultats non acceptables, le soudage sera arrêté et l'entrepreneur proposera de nouvelles dispositions qui seront examinées par le Maître d'Oeuvre. Une réparation d'ordre 3, exécutée sans l'accord du maître d'œuvre, pourra occasionner le refus de l'ensemble de l'assemblage.

Valeurs des étendues de contrôles des soudures pour les réparations

L'étendue des examens de contrôle des soudures de réparation en bout à bout ou soudure d'angle sera prise égale à 100 %.

6.2.6.2. Contrôle des assemblages boulonnés

L'ensemble des assemblages boulonnés seront contrôlés par une campagne effectuée par bâtiment ou ensemble structurel, avant peinture de finition.

Chaque assemblage fera l'objet d'une fiche de contrôle indiquant :

- La localisation,
- Le schéma de l'assemblage,
- Dans le cas des assemblages HR, l'ordre de contrôle des boulons, la force appliquée et l'indication des anomalies constatées,
- Dans le cas d'assemblage à boulons courant, l'indication des boulons trouvés non serrés,

- La date, le nom et la signature de l'opérateur.

6.3. Traitement des non-conformités

L'Entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, aux réparations nécessaires en cas de non-conformité de tout ou partie d'ouvrage aux stipulations du C.C.T.P, ou, à défaut, à celles préconisées par l'ensemble des textes, règlements, normes ou D.T.U. en vigueur.

L'Entrepreneur effectuera, à ses frais, les contrôles et essais complémentaires qui seront demandés par le Maître d'Oeuvre pour procéder au constat et analyse du désordre.

Il soumettra à l'avis du Maître d'Oeuvre, l'ensemble des modes opératoires des réparations à effectuer.

En aucun cas, les réparations ou traitement des non-conformités ne pourront donner lieu à réclamation de la part de L'Entrepreneur, concernant les coûts ou les délais.

La procédure de contrôle et traitement des non-conformités sera définie par le Plan d'Assurance de la Qualité.

6.4. Réservations et calfeutrements

6.4.1. Réservations

Les réservations dans les MOB seront réalisées par tout système permettant de respecter les tolérances dimensionnelles suivantes :

- Ecart en tous points entre la géométrie de la réservation réalisée et celle qui est indiquée sur les plans, inférieures à 1 cm.

Toutes ces réservations seront réalisées obligatoirement par l'Entrepreneur exécutant le support. Toutes les réservations indiquées sur les plans ou demandées pendant la mise au point du dossier d'exécution sont à la charge de l'Entrepreneur qui exécute le support.

6.4.2. Calfeutrements

Les calfeutrements seront réalisés dans les règles de l'art et suivant les normes en vigueur.

6.5. Nettoyage final

L'Entrepreneur doit le nettoyage final de ses ouvrages et la remise en état des lieux après ses travaux.

Il libérera les plates-formes provisoires d'assemblage et l'ensemble du site de tous les ouvrages provisoires qu'il aurait été amené à réaliser pour effectuer les opérations de montage.

7. INTERFACES

7.1. Interface avec les travaux des autres lots de la présente opération

L'entreprise devra se référer au CCTP 00 commun à tous les lots, et également prendre connaissance des CCTP des autres lots de travaux pour avoir connaissance des interfaces et des limites de prestation.

7.2. Interface avec d'autres chantiers

Sans objet dans le cadre de la présente opération.