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 - INGÉNIERIE - 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 01 - FONDATIONS - GO - VRD - CLOTURES

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

Intitulé du document : **Cahier des clauses techniques particulières Lot 01 : Fondations spéciales / Gros-œuvre / VRD/ Clôtures**				
Projet	Emetteur	Phase	Lot	Type
Réfectoire UJPE	**bordas+peiro**	**DCE**	**01**	**CCTP**
Localisation	Zone	N° Document	Indice	Date
TTZ	**TTZ**	**07_101**	**0**	**04/09/26**

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

Table des matières

1. Généralités....9
1.1. Objet du CCTP....9
1.2. Remarques générales sur le DCE....9
1.2.1. Contenu du DCE du lot 01....9
1.2.2. Informations concernant les existants....10
1.2.3. Ordre de préséance des documents....10
1.2.4. Données d'entrée de la géométrie du projet....10
1.2.5. Eléments non définis à ce jour et qui feront l'objet d'un additif....11
1.2.6. Vocabulaire particulier au projet....11
1.2.7. Variantes structurelles....11
1.3. Description générale de l'opération....12
1.3.1. Contexte existant....12
1.3.2. Description sommaire du projet....12
1.4. Contraintes spécifiques de planning....13
1.5. Etat du chantier au démarrage des travaux du présent lot....13
1.6. Intervention en site occupé....13
1.6.1. Généralités....13
1.6.2. Accès à la zone de chantier....14
1.7. Contenu des études d'exécution....14
1.8. Consistance des travaux....14

1.8.1. Installations de chantier 15
1.8.2. Caméra *timelapse* du chantier (*en option*) 15
1.8.3. Constat d'huissier 15
1.8.4. Relevés géométriques complémentaires 15
1.8.5. Mission géotechnique complémentaire G3 16
1.8.6. Reconnaissance structurelle complémentaire 16
1.8.7. Evacuation des matériaux en décharge 16
1.8.8. Gestion des déchets de chantier 16
1.8.9. Implantation du bâtiment 17
1.8.10. Terrassements et travaux de VRD 17
1.8.11. Fondations 17
1.8.12. Réseaux sous dallage 18
1.8.13. Travaux de béton armé 18
1.8.14. Percements, carottages, ouvertures, trémies, chevêtres 18
1.8.15. Etudes, contrôles, récolement 18
1.9. Travaux exclus 19
1.10. Etablissement et contenu de l'offre 19
1.10.1. Obligations de l'entrepreneur 19
1.10.2. Etablissement de l'offre 20
1.10.3. Contenu de l'offre 22
1.11. Contenu des prix 22
1.11.1. Décomposition du prix global 23
1.11.2. Contenu des prix unitaires 23
1.12. Assurance de la qualité 24
1.13. Dossier de récolement des ouvrages exécutés 24
2. Principes structurels du projet 26
2.1. Objet du chapitre 26
2.2. Principes de conception 26
2.3. Typologies de structure 27
2.3.1. Fondations 27
2.3.2. Plancher bas 27
2.3.3. Terrasse extérieure 27
2.3.4. Verticaux 27
2.3.5. Double hauteur dans la salle de cantine 27
2.3.6. Toiture 28
2.3.7. Acrotères 28

2.4. Principe de contreventement 28
2.4.1. Contreventement en partie courante 28
2.4.2. Contreventement de la salle de cantine 28
3. Description des travaux à réaliser 30
3.1. Installations de chantier 30
3.1.1. Base vie 30
3.1.2. Réseaux 30
3.1.3. Barriérage de chantier 31
3.1.4. Eclairage de chantier et coffrets de chantier 31
3.1.5. Accès au chantier 32
3.1.6. Panneau de chantier 32
3.1.7. Maintenance 32
3.1.8. Réparations 32
3.1.9. Démontage de la base vie et remise en état des lieux 33
3.1.10. Gestion du compte prorata 33
3.1.11. Caméra *timelapse* du chantier (*en option*) 33
3.2. Etudes d'exécution 33
3.3. Mission G3 33
3.4. Terrassements 33
3.4.1. Implantation et piquetage 33
3.4.2. Réalisation du vide sanitaire 34
3.4.3. Tranchée d'amenée des réseaux 34
3.4.4. Réalisation de la noue d'infiltration 34
3.5. Voirie et cheminements piétons 35
3.5.1. Voirie 35
3.5.2. Cheminements piétons 35
3.6. Clôtures de sécurité 36
3.7. Fondations par pieux vissés 36
3.8. Fondations superficielles (variante optionnelle) 37
3.9. Réseaux sous-dallage et réseaux enterrés 37
3.9.1. Siphons de sol et caniveaux 37
3.9.2. Bac à graisse 38
3.9.3. Réseaux EU/EV 38
3.9.4. Réseaux EP 39
3.9.5. Accès au vide sanitaire 39
3.9.6. Autres réseaux 39

3.9.7. Réseaux EU/EV enterrés 40
3.10. Plancher bas cuisine et réfectoire 40
3.10.1. Longrines 40
3.10.2. Plancher poutrelles hourdis 41
3.10.3. Surbots et plots béton 41
3.10.4. Drain périphérique 41
3.11. Caniveaux préfabriqués 42
3.12. Cloison coupe-feu dans le local technique 42
4. Justification et calcul des ouvrages 43
4.1. Normes et règles de l'art. 43
4.1.1. Normes de référence. 43
4.1.2. Critère d'application des règles de calcul des structures en béton armé. 45
4.2. Hypothèses des matériaux 45
4.2.1. Préambule vis-à-vis de la provenance des matériaux 45
4.2.2. Recyclage 46
4.2.3. Béton Armé 46
4.2.4. Acier – charpente métallique 46
4.3. Hypothèses de Charges 46
4.3.1. Poids propre de la structure 46
4.3.2. Charges de superstructure et d'exploitation 47
4.3.3. Neige 47
4.3.4. Vent 47
4.3.5. Séisme 47
4.3.6. Thermique 47
4.4. Critères de justification des ouvrages 47
4.4.1. Déformations admissibles des planchers 47
4.4.2. Déformations admissibles des charpentes bois 48
4.5. Contenu des études d'exécution 49
4.5.1. Généralités 49
4.5.2. Base des documents d'exécution 49
4.5.3. Notes de calcul. 50
4.5.4. Pièces graphiques d'exécution 51
4.5.5. Mission G3 53
4.5.6. Autres pièces à produire 53
5. Matériaux, produits, composants 54
5.1. Généralités 54

5.2. Bétons 55
5.2.1. Généralités 55
5.2.2. Caractéristiques des matériaux composant le béton. 55
5.2.3. Caractéristiques des produits composés 57
5.2.4. Identification et essais 59
5.3. Aciers pour le béton. 59
5.3.1. Caractéristiques des matériaux 59
5.3.2. Identification et essais 59
5.3.3. Manchons de raccordement et coupleurs. 60
5.4. Aciers lamines 60
5.4.1. Généralités 60
5.4.2. Aciers laminés pour construction métallique 60
5.4.3. Boulonnerie 61
5.4.4. Produits d'apport pour soudage 61
5.4.5. Zinc pour galvanisation 61
5.5. Produits en bois 62
5.5.1. Préconisations environnementales 62
5.5.2. Caractéristiques des matériaux 63
5.5.3. Protection contre les termites 68
5.6. Autres produits 69
5.6.1. Produits pour traitement de surface des bétons 69
5.6.2. Peinture anti-corrosion. 69
5.6.3. Galvanisation. 70
5.6.4. Bois de coffrage – blindages et échafaudages 70
5.6.5. Pieux vissés 70
6. Mise en œuvre 71
6.1. Documents fournis par l'Entrepreneur 71
6.1.1. Généralités 71
6.1.2. Projet des installations de chantier 71
6.1.3. Assurance de la qualité des études d'exécution 71
6.1.4. Conditions d'établissement et bases des études d'exécution 73
6.1.5. Dessins et notes de calculs 74
6.2. Travaux de fondations. 75
6.3. Travaux de béton arme 75
6.3.1. Mise en œuvre des bétons 75
6.3.2. Mise en œuvre des aciers 79

6.3.3. Coffrages 81
6.4. Travaux de charpente métallique 82
6.4.1. Généralités 82
6.4.2. Usinage des pièces métalliques 83
6.4.3. Soudage 84
6.4.4. Transport des pièces métalliques 86
6.4.5. Livraison des pièces métalliques 87
6.4.6. Contrôles et essais 87
6.5. Achèvement des ouvrages béton 90
6.5.1. Tolérances finales 90
6.5.2. Suivi des déformations 92
6.5.3. Reprise des imperfections ou des malfaçons éventuelles 92
6.6. Traitement des non-conformités 93
6.7. Réservations, scellements et calfeutrements 93
6.7.1. Réservations 93
6.7.2. Scellements 93
6.7.3. Inserts 94
6.7.4. Calfeutrements 94
6.8. Nettoyage final 94
7. Interfaces 95
7.1. Interface avec les travaux des autres lots de la présente opération 95
7.2. Interface avec d'autres chantiers 95

1. GENERALITES

1.1. Objet du CCTP

Le présent CCTP a pour objet de décrire les travaux du lot 01 *Fondations spéciales / Gros-œuvre / VRD/ Clôtures* 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 01. 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 01

Le DCE du lot 01 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*
  - Notice d'assainissement : *06_DCE_notice d'assainissement*

- 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

Les entreprises devront chiffrer en variante de la solution de fondations par pieux vissés une solution de fondations superficielles (semelles isolées et pilotis béton sous les longrines). Les deux options seront à chiffrer.

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. Il faudra mettre en œuvre tous les barriérages de chantier et contrôles d'accès nécessaires. 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 des éléments en béton armé
- Rapport de mission G3
- Note de calcul de descente de charge
- Note de calcul de dimensionnement des pieux vissés
- Note de calcul de dimensionnement des fondations des clôtures
- Note de calcul des assemblages et scellements
- Note de présentation des méthodes de construction.
- Plans d'exécution (plans de terrassement, de coffrage, de ferraillage, de réseaux sous dallage, 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) :

- Installations de chantier
- Gestion du compte prorata

- Terrassements en déblai
- Travaux de VRD (réseaux enterrés)
- Travaux de voirie (enrobé drainant et sol stabilisé)
- Fondations par pieux vissés
- Réseaux sous-dallage
- Construction d'éléments de structure en béton armé
- Mise en œuvre de clôtures de sécurité y compris fondations
- 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. Installations de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra mettre en place les installations de chantier pour l'ensemble des lots, cela comprend entre autres :

- Base vie
- Clôtures de chantier
- Mise en place et gestion du compte prorata

1.8.2. Caméra *timelapse* du chantier (*en option*)

L'entreprise chiffrera en option la mise en place d'une caméra permettant d'obtenir un *timelapse* du chantier.

1.8.3. 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 01 Fondations spéciales / Gros-œuvre / VRD/ Clôture

1.8.4. 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.

1.8.5. Mission géotechnique complémentaire G3

L'Entrepreneur du présent lot devra réaliser une mission géotechnique G3 spécifique à la justification des fondations par pieux vissés.

Si cela donne lieu à une campagne de reconnaissance de sols complémentaire, celle-ci se fera à sa charge et sous sa responsabilité. L'entreprise demeure responsable de la tenue de l'ouvrage et a une obligation de résultat. Le cas échéant, le programme de cette reconnaissance complémentaire est proposé par l'Entrepreneur et soumis à l'avis du Maître d'œuvre.

Cette mission G3 donnera lieu à un rapport de mission et sera transmis au Maître d'œuvre.

1.8.6. Reconnaissance structurelle complémentaire

En principe sans objet pour le présent marché.

S'il le juge nécessaire, l'Entrepreneur du présent lot pourra effectuer une campagne de reconnaissances structurelles, à sa charge et sous sa responsabilité. Il demeure en effet responsable de la tenue de l'ouvrage et il a une obligation de résultat.

Le programme de cette reconnaissance complémentaire est proposé par l'Entrepreneur et soumis à l'avis du Maître d'œuvre.

L'éventuelle campagne de sondages complémentaires donnera lieu à un rapport de synthèse qui sera transmis au maître d'œuvre.

1.8.7. Evacuation des matériaux en décharge

Concernant les matériaux à évacuer du site suite aux travaux de terrassement, l'entreprise aura à sa charge :

- Les tests nécessaires pour déterminer la classe de décharge des déchets et déblais,
- Le tri des déchets et déblais,
- Le transport et la mise en décharge de classe appropriée à la nature des déchets.

L'Entrepreneur informera le Maître d'œuvre du choix de la décharge.

Lors de ses études d'exécution, l'Entrepreneur évaluera les volumes à transporter (terres à évacuer du site le cas échéant, etc.) en détaillant les volumes transportés, le nombre de camions nécessaires, les cadences envisagées.

Certaines conditions de circulation des véhicules d'évacuation pourront être imposées par la Maîtrise d'Ouvrage, afin d'éviter la perturbation du trafic.

1.8.8. 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.

1.8.9. Implantation du bâtiment

L'entreprise devra réaliser l'implantation générale et le piquetage du bâtiment. Les tracés d'implantation seront effectués à ses frais et sous sa responsabilité, en conformité avec les plans architecte.

1.8.10. Terrassements et travaux de VRD

L'entreprise devra réaliser les divers travaux de terrassement et de VRD nécessaires au projet, qui comprennent entre autres :

- Réalisation d'une tranchée entre le bâtiment administratif de l'UJPE et le futur bâtiment réfectoire pour circulation des réseaux enterrés
- Réalisation d'une tranchée pour connecter les réseaux EP sous dallage à la noue d'infiltration, y compris fourniture et pose de la canalisation sur le linéaire
- Réalisation d'une tranchée pour connecter les réseaux EU sous dallage aux réseaux EU existants, y compris fourniture et pose de la canalisation sur le linéaire et connexion des réseaux avec le regard existant.
- Terrassement en déblais pour création du vide sanitaire sous le bâtiment réfectoire
- Terrassement en déblais pour création de la noue d'infiltration des EP au nord du bâtiment
- Création de voirie en enrobé drainant, y compris couches de forme sous-jacente
- Création de cheminements piétons en sol stabilisé, y compris couches de forme sous-jacente

1.8.11. Fondations

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des fondations nécessaires au projet.

Les fondations du bâtiment seront réalisés par pieux vissés. L'entreprise a également à sa charge les fondations supports des terrasses extérieures. En variante, l'entreprise devra également chiffrer des fondations superficielles (semelles superficielles à l'arase basse du vide sanitaire et pilotis béton pour rejoindre l'arase inférieure du plancher bas)

Les fondations des clôtures de sécurité seront réalisées avec des massifs béton (fondations superficielles)

1.8.12. Réseaux sous dallage

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser les travaux de création de réseaux sous dallage décrits dans les pièces du marché.

Ceci comprend entre autres :

- la suspension des réseaux à la sous-face du plancher bas
- la fourniture et la pose de gaines et canalisations
- la réalisation d'attentes ou de siphons
- la fourniture et mise en œuvre d'un bac à graisse
- la connexion des réseaux EU et EP sous-dallage aux réseaux VRD (voir article 1.8.9)

1.8.13. Travaux de béton armé

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

Ceci comprend :

- Réalisation du plancher bas (longrines préfabriquées, poutrelles, entrevous isolants, hourdis béton coulé en place, etc.) y compris intégration des chevêtres et toute autre sujétion liée à la traversée de réseaux.
- Réalisation de surbots béton support des MOB
- Réalisation des seuils pour les portes et baies vitrées

1.8.14. Percements, carottages, ouvertures, trémies, chevêtres

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.

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en place des garde-corps provisoires et la fermeture des trémies dans les planchers avec des dispositifs de résistance suffisante et un système de fixation amovible pour les besoins du chantier. Ces dispositifs sont à prévoir pour toutes les trémies et autres ouvrages pouvant menacer la sécurité des travailleurs sur le chantier. L'entreprise devra assurer le maintien en bon état de tous ces dispositifs, jusqu'à la mise en place des ouvrages définitifs.

1.8.15. 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 de l'UJPE 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.

Pour les travaux d'exécution de fouilles, l'entreprise doit être en parfaite connaissance de la localisation des réseaux. Tous les travaux ne peuvent être commencés qu'après que l'entreprise ait effectué les démarches nécessaires auprès des concessionnaires et entreprises concernées afin de s'assurer que tous les réseaux dans l'emprise de l'intervention sont neutralisés (coupure des réseaux électriques, d'alimentation en eau ou d'évacuation EP, EU, EV, ou dévoiement des réseaux conservés).

Les réseaux éventuellement rencontrés sur le site lors des fouilles et non mentionnés feront l'objet de démarches auprès de la Maîtrise d'Ouvrage avant toute intervention de chantier.

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 : conditions géotechniques et hydrogéologiques du site, 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 en béton : coffrages, coulage sans reprise, décoffrage, contrôle qualité et parement, tolérances, etc.
- **Contrôle qualité des matériaux** : choix des matériaux (éléments préfabriqués, ciments, sables et granulats, etc.), 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 ou la réalisation des pieux vissés),
- 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 de location et d'entretien des installations de chantier,
- 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,
- 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

L'entreprise titulaire du lot 01 devra les installations de chantier pour l'ensemble des lots. Son PIC devra donc prendre en considération la nature et le phasage des travaux des entreprises titulaires des travaux des autres lots.

L'entreprise titulaire du lot 01 sera également responsable de la gestion du compte prorata.

3.1.1. Base vie

L'entreprise titulaire du présent lot aura la responsabilité de l'installation et de l'entretien de la base vie. Une pièce sera dédiée aux vestiaires / sanitaires et une autre sera dédiée au réfectoire. Pour optimiser l'espace, la pièce abritant le réfectoire servira de salle de réunion. Elle devra donc être maintenue dans un état permettant la tenue de ces dernières dans de bonnes conditions.

La base vie devra être dimensionnée par rapport aux effectifs de l'ensemble des lots.

L'entretien de la base vie (nettoyage quotidien et enlèvement des déchets a minima hebdomadaire, etc.) est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

La base vie comprendra:

- Vestiaires avec des casiers et bancs en quantités suffisantes (nombre à confirmer lors de la phase de préparation de chantier)
- Sanitaires (douches, WC)
- Réfectoire / salle de réunion

La salle de réunion devra inclure les éléments suivants :

- Tables et chaises pour minimum 10 personnes
- Casier fermé à clef pour le stockage des échantillons, plans marché etc. ;
- Moyens d'affichage des plans au murs (affichage des plans du projet et du planning détaillé de l'opération)
- Machine à café

L'entreprise devra prévoir dans la base vie des kits EPI à mettre à la disposition de la maîtrise d'ouvrage. (kits EPI pour 5 personnes, pointures des chaussures de sécurité à confirmer en période de préparation)

Tous ces locaux doivent être conformes aux normes et adapté à la taille du chantier . L'entrepreneur exécutera l'entretien et le nettoyage quotidien de ces installations.

3.1.2. Réseaux

L'UJPE mettra à disposition les réseaux d'eau et d'électricité pour le chantier. Toutefois, l'entreprise titulaire du présent lot devra installer un compteur d'eau et un compteur électrique à l'amont de la base vie, afin de mesurer l'ensemble des consommations de celle-ci. Un reporting hebdomadaire

des consommations en eau et en électricité sera établi par l'entreprise et transmis chaque semaine à la MOA.

Les branchements électriques devront être équipés d'un système d'extinction automatique permettant d'assurer une extinction automatique de l'ensemble des équipements du chantier ne nécessitant pas d'être alimentés la nuit. Les heures de coupures automatique devront être réglables, et seront convenues avec la MOA.

3.1.3. Barriérage de chantier

S'agissant d'une intervention en site occupé, l'Entrepreneur devra mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la protection des personnes, notamment tous les barriérages de chantier et contrôles d'accès nécessaires.

En outre, s'agissant d'un centre éducatif fermé, il ne devra y avoir aucune porosité entre l'intérieur de l'enceinte grillagée de l'UJPE et le chantier. L'entreprise devra autant que faire se peut conserver les clôtures de sécurité actuelles. Tous les barriérages de chantier en interface avec l'enceinte de l'UJPE devront avoir une hauteur de 2,50m minimum, avec une ossature renforcée et opaques. La fermeture sera réalisée avec des panneaux lisses de sorte à éviter toute escalade des clôtures de chantier entre l'enceinte de l'UJPE et la zone chantier.

Les barriérages de chantier en interface avec les autres zones (reste du *no man's land* ou UEAJ) pourront être réalisées avec des barrières type *héras* opaques liaisonnées entre elles.

Le chantier doit être clos et indépendant. Les barriérages de chantier seront modifiés au besoin en fonction de l'avancement des travaux et des phases en cours.

Un homme trafic devra être présent pour les livraisons.

La voirie entre l'UJPE et l'UEAJ qui longe le futur bâtiment à l'est est une voie pompiers. Il faudra donc que l'entreprise intègre dans son PIC le fait que cette voie devra rester à tout moment facilement praticable par les pompiers.

3.1.4. Eclairage de chantier et coffrets de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot mettra en œuvre les moyens nécessaires pour assurer l'éclairage du chantier.

Le présent lot, depuis l'OS de démarrage jusqu'à la fin de l'opération, au titre de son marché à prix forfaitaire, devra une installation d'éclairage sur le chantier. L'éclairage se fera au moyen de guirlandes à 24 Volts, ou de tubes d'éclairages.

Le présent lot réalisera cette installation et la complètera ou la modifiera, l'entretiendra autant que de besoin jusqu'à la réception des travaux au titre de son marché à prix forfaitaire.

L'entreprise mettra également en place des coffrets de chantier qui seront soumis à un contrôle réglementaire.

3.1.5. Accès au chantier

Les accès au chantier se feront conformément au PIC.

Celui devra détailler :

- Les accès piéton
- Les accès véhicule des compagnons
- Les accès pour livraisons
- L'implantation de la base vie
- L'implantation des barriérages de chantier selon les différentes typologies de clôture

L'accès piéton entre l'extérieur du site et la zone de chantier se fera par le cheminement suivant :

- Passage par le portillon déjà existant dans le portail d'entrée, fonctionnement à caler avec les exploitants du site
- Ensuite les compagnons piétons longent le chemin blanc puis passent par le terrain de sport pour aller dans le coin nord du terrain
- Au niveau du nord du terrain de sport l'entreprise titulaire du présent lot devra enlever un panneau de grillage et intégrer un tourniquet sur badge. Après ce tourniquet, on arrive dans le no man's land non accessible aux jeunes et donc dans la zone de chantier.

3.1.6. Panneau de chantier

Le panneau de chantier sera installé par l'entreprise titulaire du présent lot sur le site au plus tard un mois après la notification du marché et sera complété et entretenu suivant les indications de la Maîtrise d'Ouvrage et le la MOE au titre de son marché à prix forfaitaire.

Le présent lot mettra en place et entretiendra, face au domaine public, le panneau de chantier.

Le panneau sera réalisé suivant le modèle standard, et portant tous les renseignements propres à l'opération : Maître d'ouvrage, opération, Maître d'œuvre, permis de construire, Entreprises, etc.

3.1.7. Maintenance

Le maintien en état de fonctionnement de toutes les installations de chantier sera effectué par l'entreprise qui l'a réalisée et prise en charge. Les exceptions à cette règle ne peuvent résulter que de mentions expresses inscrites dans les documents particuliers du marché.

3.1.8. Réparations

Les réparations des installations de chantier seront effectués par l'entreprise titulaire du présent lot. Les exceptions à cette règle ne peuvent résulter que de mentions expresses inscrites dans les documents particuliers du marché

3.1.9. Démontage de la base vie et remise en état des lieux

Après le démontage de la base vie, l'entreprise devra restituer les lieux utilisés pour son installation dans leur état initial..

3.1.10. Gestion du compte prorata

L'entreprise titulaire du présent lot devra assurer la mise en place et la gestion du compte prorata. Elle établira la convention de compte prorata.

3.1.11. Caméra *timelapse* du chantier (*en option*)

En option, l'entreprise titulaire du présent lot mettra en place une caméra *timelapse* du chantier avec des prises de vue ponctuelles (à titre indicatif, une prise de vue toutes les 10 à 15 minutes sur les périodes de chantier uniquement)

Les prises de vue devront être téléversées automatiquement au fur et à mesure vers un serveur distant qui sera accessible via des identifiants à transmettre à la MOA et à la MOE au début du chantier.

Emplacement de la caméra à définir lors de la période de préparation de chantier.

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. Mission G3

Outre les autres études d'exécution, l'entreprise devra la réalisation d'une étude géotechnique G3 pour justifier le dimensionnement des pieux vissés.

3.4. Terrassements

3.4.1. Implantation et piquetage

En vue de ses autres interventions, l'entreprise devra réaliser l'implantation et le piquetage du bâtiment, de même que l'implantation des autres éléments tels que les clôtures de sécurité et les cheminements piétons et voiries.

3.4.2. Réalisation du vide sanitaire

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser un vide sanitaire d'une hauteur de 1m environ sous le plancher bas du bâtiment.

Les terres excavées seront évacuées du site en décharge adaptée à la nature des déblais.

L'entreprise aura à sa charge les prestations suivantes :

- Excavation des terres et nivellement à la profondeur requise
- Manutention des terres et évacuation des déblais en filière adaptée

Si cela s'avère plus simple pour la réalisation des réseaux sous dallage, le vide sanitaire pourra être approfondi au besoin.

3.4.3. Tranchée d'amenée des réseaux

L'entreprise devra la réalisation des tranchées nécessaires à l'acheminement des réseaux vers le nouveau bâtiment.

Une tranchée principale sera réalisée depuis le bâtiment administratif jusqu'au futur bâtiment pour les réseaux suivants : Réseaux électriques + réseaux télécom.

Cette tranchée sera complétée par un tronçon qui permettra de relier le réfectoire aux réseaux suivants : Gaz + Adduction en eau potable. Ce tronçon sera entre les regards à proximité de l'UEAJ, et la tranchée principale.

Les profondeurs des tranchées devront être suffisantes pour respecter les normes en vigueur en termes d'enfouissement minimum des réseaux. Il faudra notamment respecter au moins les profondeurs suivantes :

- AEP (adduction en eau potable) : profondeur 1m
- Gaz : profondeur 0,7m
- Telecom et électricité : 0,6m

L'entreprise en charge du présent lot devra également réaliser les tranchées pour le réseau EP entre les réseaux sous-dallage et la noue d'infiltration, ainsi que la tranchée pour le réseau EU qui connecte les réseaux sous-dallage au regard existant au sud du projet.

Ce poste comprend notamment :

- Réalisation des tranchées par moyens mécaniques et manuels
- Déplacement des terres vers une zone d'emprunt en vue de les réutiliser pour le remblaiement ultérieur
- Remblaiement des tranchées après mis en œuvre des réseaux par les autres lots
- Engazonnement des tranchées

3.4.4. Réalisation de la noue d'infiltration

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser une noue d'infiltration des eaux de pluie au nord du bâtiment.

Cette noue sera réalisée suivant les principes énoncés dans la notice d'assainissement jointe au présent DCE (*06_DCE_notice d'assainissement*). La profondeur de la noue sera calée en fonction de l'altimétrie de sortie du réseau EP se rejetant dans la noue, étant entendu que l'entreprise en charge du présent lot devra faire en sorte d'optimiser les longueurs de réseau pour avoir une sortie la plus haute possible et en conséquence limiter le volume excavé.

Les terres excavées seront évacuées du site en décharge adaptée à la nature des déblais.

L'entreprise aura à sa charge les prestations suivantes :

- Excavation des terres et nivellement à la profondeur requise
- Manutention des terres et évacuation des déblais en filière adaptée
- Engazonnement de la noue

3.5. Voirie et cheminements piétons

3.5.1. Voirie

L'entreprise devra la réalisation de la voirie d'accès à la zone de livraison. Cette voirie sera greffée sur la voirie existante au sud du bâtiment de l'UJPE.

Le sol support ou la couche de forme devra avoir une classe de portance au moins PF2.

La voie devra être réalisée en respectant les règles de construction routière : couche de forme au-dessus du sol support avec une classe de portance au moins PF2, couche d'assise (couche de fondation + couche de base), couche de surface.

Conformément à la demande des ABF (Architectes des Bâtiments de France), les voiries devront être réalisées en enrobés drainant (enrobé drainant type *Colclair naturel*). Teinte à valider par l'architecte. En conséquence, l'ensemble des couches constituant la voirie devra être drainant.

Des bordures type T1 seront mis en œuvre à l'interface entre le terrain et la voirie.

Ce poste comprend notamment :

- Terrassements de déblais pour mettre le sol support à la bonne arase
- Réalisation de la plateforme support avec une classe de portance au moins PF2 (amenée et mise en œuvre des matériaux, compactage, etc.)
- Fourniture et mise en œuvre des couches d'assise
- Fourniture et mise en œuvre des couches de surface (enrobé drainant type *Colclair naturel*)
- Fourniture et mise en œuvre de bordures type T1

3.5.2. Cheminements piétons

Les cheminements piétons seront réalisés en sol stabilisé (sol en sable stabilisé, doit rester perméable), une classe de portance du sol support de PF1 pourra être acceptée.

Les portions de cheminement piétons à créer sont les suivantes (voir pièces graphiques) :

- Accès du personnel depuis la zone de livraison
- Accès à l'entrée nord du réfectoire depuis l'UJPE

- Accès à la terrasse sud depuis l'UEAJ

Ce poste comprend notamment :

- Terrassements de déblais pour mettre le sol support à la bonne arase
- Réalisation de la plateforme support avec une classe de portance au moins PF1 (amenée et mise en œuvre des matériaux, compactage, etc.)
- Fourniture et mise en œuvre des couches d'assise
- Fourniture et mise en œuvre des couches de surface (sol en stable stabilisé)

3.6. Clôtures de sécurité

L'entreprise devra réaliser les modification des clôtures de sécurité pour obtenir le tracé prévu dans le projet. Les clôtures de sécurité existantes seront autant que possible déplacées et réutilisées sur place pour limiter l'utilisation de clôtures neuves. Le linéaire de clôture déplacées est plus grand que le linéaire de clôture à ajouter, il n'est donc en principe pas nécessaire d'acheter du linéaire de clôture neuf. L'entreprise évaluera au moment de la visite de site sa capacité à réemployer les clôtures.

Le cas échéant, les clôtures de sécurité neuves auront une hauteur et un entraxe entre poteaux dito les clôtures existantes, de même que pour la teinte et l'aspect des grilles. Les poteaux seront équipés en tête d'un bavolet supportant également un élément grillagé (sur le même principe que les clôtures existantes sur le site)

L'entreprise devra la purge des fondations des poteaux des clôtures déplacées, et la création de massifs de fondation pour les poteaux au nouvel emplacement de la clôture.

L'entreprise titulaire du présent lot devra également intégrer dans la clôture un portillon pour l'accès du personnel. Ce portillon devra être équipé d'une serrure et en règle générale satisfaire aux mêmes exigences de sécurité que les portes du bâtiment (se référer au CCTP du lot 03)

Ce poste comprend notamment :

- Dépose soignée des clôtures de sécurité en vue de leur réutilisation, au besoin piochage autour des pieds de poteau pour récupérer la partie scellée
- Purge des fondations des poteaux déplacés
- Création de nouveaux massifs de fondation ou réutilisation des existants si possible
- Fourniture de clôtures de sécurité : poteaux, grilles, y compris bavolets en tête de poteaux, sur le principe de l'existant
- Mise en œuvre des clôtures (celles réemployées et celles neuves)

3.7. Fondations par pieux vissés

Les fondations du bâtiment seront des fondations de type pieux vissés. Dimensionnement selon les données de la G2PRO et à confirmer par l'étude G3.

Le dimensionnement sera fait selon les résultats de la descente de charge EXE. Un prédimensionnement est donné dans le rapport G2 PRO.

Pieux vissés constitués d'un tube en acier, d'une hélice en pied et d'une platine en tête.

La platine métallique aura des dimensions suffisantes pour appuyer les longrines préfabriquées avant le coulage du béton de clavage qui liaisonnera tous les éléments entre eux. Cette platine intègrera également des connecteurs notamment pour assurer la bonne transmission des efforts de cisaillement entre le béton et le pieu.

Les pieux bénéficieront des traitements de surface adaptés permettant de garantir la tenue de l'ouvrage pendant la durée minimale requise de 50 ans.

Ce poste comprend notamment :

- Implantation précise des pieux
- Fourniture des pieux vissés, compris platine métallique en tête, connecteurs métalliques, traitements de surface de l'acier pour garantir la longévité
- Amenée et repli de la machine de vissage, mise en œuvre des pieux

3.8. Fondations superficielles (variante optionnelle)

En variante des pieux vissés, l'entreprise pourra chiffrer une solution de fondations superficielles classique. Semelles isolées en lieu et place des pieux vissés, et semelles filantes en périphérie du bâtiment. (éventuellement semelles filantes dans le vide sanitaire dès lors que des cheminements suffisants sont laissés en place pour entretien ultérieur dans le vide sanitaire.

Dimensionnement selon les données de la G2PRO et à confirmer par l'étude G3.

Les semelles superficielles seront au niveau bas du vide sanitaire, cette solution devra donc intégrer les éléments permettant d'appuyer le plancher bas (pilotis béton ou purs maçonnés selon l'approche proposée)

Ce poste devra comprendre notamment :

- Implantation précise des fondations
- Terrassements associés
- Fourniture et mise en place des matériaux : coffrage, ferraillage, béton, blocs maçonnés, etc.

3.9. Réseaux sous-dallage et réseaux enterrés

L'entreprise devra la réalisation de l'ensemble des réseaux sous-dallage EU/EG/EP du bâtiment, ainsi que les réseaux EP et EU enterrés. L'entreprise doit également la prise en compte des autres réseaux sous-dallage d'approvisionnement et la coordination avec les lots concernés pour la réalisation des réservations et en général la prise en compte des contraintes associées à leurs prestations.

3.9.1. Siphons de sol et caniveaux

L'entreprise devra la mise en œuvre des siphons de sol et caniveaux nécessaires au projet.

La fourniture des caniveaux et siphons est hors lot (fourniture au lot cuisine)

La mise en œuvre des siphons et caniveaux devra prendre en compte le niveau de sol fini du projet (surépaisseur de chape hors du présent lot au-dessus du niveau brut du plancher bas pour créer les formes de pente)

Ce poste comprend notamment :

- Mise en œuvre des réservations dans le plancher bas
- Mise en œuvre des siphons et caniveaux (fourniture hors lot)
- Toute sujétion de connexion avec le réseau EU
- Toutes sujétions de finition

3.9.2. Bac à graisse

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un bac à graisse enterré, volume minimal 200 Litres. Le bac à graisse sera muni d'un regard étanche, et sera enterré à proximité de la zone de livraison.

L'implantation sera dans la pleine terre, de sorte qu'il ne sera pas nécessaire de prévoir un bac à graisse enterré carrossable.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture du bac à graisse
- Toute sujétion de connexion avec les réseaux enterrés en entrée et en sortie du bac à graisse
- Mise en œuvre du bac à graisse, y compris terrassements de déblai et remblai associés

3.9.3. Réseaux EU/EV

L'entreprise devra la réalisation des réseaux EU/EV qui seront distingués en deux réseaux :

- Réseaux EU/EV issus des sanitaires, douches, lave-mains, etc : réseau EU PVC dirigé directement vers le regard EU/EV existant
- Réseaux EU/EV/EG issus des cuisines, caniveaux, etc. : réseau EU fonte dirigé vers le bac à graisse, puis en sortie du bac à graisse réseau EU PVC vers le regard EU/EV existant

Les pentes seront suffisantes pour assurer un écoulement correct des effluents, avec une pente entre 1 et 1,5% au minimum, voire des pentes plus importantes sur les portions qui pourraient le nécessiter pour assurer un bon écoulement (au droit du bac à graisse par exemple).

Les diamètres seront adaptés aux débits des effluents à évacuer (diamètre minimal 100mm)

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en place des réseaux PVC et fonte, y compris tous les coudes, connecteurs, branchements sur le bac à graisse, etc.
- Toutes sujétions de suspente en sous face du plancher bas
- Toutes sujétions de connexion aux réseaux EU enterrés existants du site

3.9.4. Réseaux EP

L'entreprise devra la réalisation des réseaux EP enterrés. Ces réseaux EP seront réalisés en PVC, avec un diamètre adapté au débits.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en place des réseaux PVC, y compris tous les coudes, connecteurs, attentes pour le branchement des descentes EP, etc.
- Toutes sujétions de connexion aux réseaux EP enterrés dirigé vers la noue (également à réaliser dans le cadre des travaux du présent lot)

3.9.5. Accès au vide sanitaire

L'entreprise titulaire du présent lot réalisera le chevêtre pour la trémie de la trappe d'accès au vide sanitaire, et devra réaliser le scellement du cadre de la trappe d'accès (fourniture du cadre au lot 07 revêtements de sol, faïence)

La mise en œuvre du cadre devra prendre en compte le niveau de sol fini du projet (surépaisseur de chape hors du présent lot au-dessus du niveau brut du plancher bas pour créer les formes de pente)

Ce poste comprend notamment :

- Pose et scellement du cadre de la trappe d'accès au vide sanitaire (fourniture hors lot) y compris réalisation du chevêtre associé à la création de la trémie.
- Toutes sujétions de finition

3.9.6. Autres réseaux

L'entreprise devra également prévoir dans les réseaux sous-dallage le passage des autres réseaux suivants :

- Adduction en eau potable
- Alimentation en gaz
- Alimentation électrique
- Réseau télécom

Ce poste consiste à assurer la jonction entre les réseaux passant par la tranchée réalisée à l'extérieur et la traversée du plancher bas. Ces réseaux circulent ensuite en aérien dans le bâtiment.

Ce poste comprend notamment :

- Prolongement de la tranchée extérieure pour assurer la jonction avec l'intérieur du bâtiment
- Intégration des traversées dans le plancher bas
- Toutes sujétions d'interface avec les réseaux sous-dallage, synthèse entre tous les réseaux sous-dallage ou enterrés

3.9.7. Réseaux EU/EV enterrés

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose des réseaux EU et EV enterrés permettant d'évacuer les réseaux sous-dallage.

- Pour les réseaux EU, fourniture et pose d'une canalisation entre le vide sanitaire et le regard EU existant au sud du bâtiment, en vue de se rejeter dans ledit regard. Y compris toutes sujétions de connexion au réseau EU existant
- Pour les réseaux EP, fourniture et pose d'une canalisation entre le vide sanitaire et la noue d'infiltration. Côté noue, la canalisation sera munie d'un bouchon perforé, de sorte à ne pas permettre le passage de la petite faune ou autres éléments indésirables. Ce bouchon devra pouvoir être dévissé pour entretien si besoin.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et pose des réseaux enterrés respectant les profondeurs minimales règlementaires, y compris toutes sujétions de connexion au reste du réseau (existant, RDS, rejet dans la noue avec bouchon percé)

3.10. Plancher bas cuisine et réfectoire

L'entreprise devra la réalisation du plancher bas du réfectoire, y compris toutes sujétions de traversées de réseaux, création des surbots, etc.

Se référer au plan de principe structure du plancher bas.

3.10.1. Longrines

L'entreprise devra mettre en place le réseau de longrines préfabriquées support du plancher bas. Ces longrines seront appuyées sur les platines en tête des pieux vissés, et liaisonnées entre elles par clavage lors du coulage du hourdis béton des dalles.

Dans la mesure du possible, l'entreprise utilisera des longrines préfabriquées standard de dimensions 20x20, de sorte à limiter les temps de commande et d'approvisionnement comme les temps de chantier.

Les longrines périphériques pourront être équipées de planelles de rive pour faciliter le coffrage et le coulage du hourdis.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en place des longrines préfabriquées
- Toutes sujétions liées au clavage des longrines entre elles, y compris liaison en cisaillement avec les têtes de pieux vissés
- Toutes sujétions de levage et manutention des éléments, de calage, de finitions, etc.

3.10.2. Plancher poutrelles hourdis

L'entreprise devra mettre en place un plancher poutrelles hourdis avec des entrevous isolants. Le niveau d'isolation minimal requis est précisé dans la notice thermique. Des isolants périphériques seront intégrés autant que possible pour limiter les ponts thermiques.

L'entreprise devra également prévoir la réalisation de surépaisseurs béton au droit des seuils des portes donnant sur l'extérieur, avec une partie de la surépaisseur en console par rapport à la dalle, ceci comprend le coffrage, le ferraillage et le coulage de ces éléments. (voir détails dans les pièces graphiques). Ceci pourra être coulé en même temps que le hourdis ou a posteriori en même temps que les surbots.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en place des poutrelles préfabriquées
- Fourniture et mise en place des entrevous isolants
- Fourniture et mise en place des isolants de rive pour limiter les ponts thermiques
- Coulage en place du hourdis, y compris toutes sujétions de fourniture et mise en œuvre de ferraillages, et toutes sujétions de coffrage, de finition, pour assurer la planéité et le respect des enrobages minimums
- Toutes sujétions liées aux traversées de réseaux, que ce soit les traversées ponctuelles de réseaux ou bien la création de chevêtres pour les regards de visite des réseaux sous-dallage.

3.10.3. Surbots et plots béton

L'entreprise devra la réalisation de surbots béton permettant de protéger les pieds de MOB de l'humidité. Ces surbots devront permettre un soubassement d'au minimum 20cm par rapport au terrain extérieur. Pour les MOB intérieurs au bâtiment, des surbots de 20cm de hauteur seront également réalisés pour protéger les pied de MOB des éventuelles eaux intérieures dans le bâtiment, compte tenu de l'humidité dans les cuisines. L'entreprise titulaire du présent lot devra également réaliser des plots béton sous les poteaux bois, aux dimensions en plan de la section du poteau bois.

Prévoir une coordination avec le lot 02 lors de la période de préparation de chantier.

Les surbots et plots bétons devront être correctement scellés dans le hourdis pour assurer une transmission correcte des efforts de cisaillement.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre du ferraillage des surbots (le plus simple étant de prévoir des attentes au moment du coulage du hourdis de la dalle)
- Mise en place du coffrage, y compris décoffrage ultérieur
- Fourniture et coulage du béton (classe de résistance minimum C20/25)
- Toutes sujétions de finitions

3.10.4. Drain périphérique

L'entreprise titulaire du présent lot mettra en place un train périphérique autour du bâtiment, sur la partie enterrée en pied de mur.

3.11. Caniveaux préfabriqués

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre de caniveaux préfabriqués devant les seuils des portes. Ces caniveaux seront de type caniveaux techniques à grille. La fourniture des grilles caillebottis est hors lot (fourniture au lot 03)

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des caniveaux, y compris sujétions associées de terrassement, mise en œuvre de parois aux extrémités avec trou d'évacuation des eaux à débit restreint, et mise en œuvre de matériau drainant en périphérie des caniveaux.

3.12. Cloison coupe-feu dans le local technique

Dans le local technique, l'entreprise titulaire du présent lot devra monter une cloison en blocs de béton cellulaire sur les deux pans de mur intérieur. (voir pièces graphiques)

Cette cloison devra assurer un niveau de coupe-feu au moins EI60. (à titre d'exemple, les blocs *siporex* en épaisseur 7mm sont EI90 et conviennent donc). La cloison sera toute hauteur et sera au besoin stabilisée avec des ancrages dans le MOB. Compris tresse coupe-feu en tête de mur, contre le panneau de couverture.

Cette prestation sera réalisée après que l'entreprise en charge du lot 04 aura réalisé le complément d'isolation contre le MOB.

Ce poste comprend notamment :

- Fourniture et mise en œuvre des blocs en béton cellulaire pour assurer un coupe-feu minimum EI60, compris mortier, joints, tresse coupe-feu, toutes sujétions pour assurer la stabilité des deux pans de mur, et toute sujétion de découpe pour ajuster la cloison à la géométrie environnante

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.

4.1.2. Critère d'application des règles de calcul des structures en béton armé.

Les nouvelles structures seront calculées à l'Eurocode 2 et ses annexes.

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 :

$f_{max} = \frac{L}{1000} + 0.5cm$ 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. Mission G3

L'entreprise devra mener une campagne de reconnaissance des sols complémentaire dans le cadre d'une étude géotechnique d'exécution (mission G3), à sa charge et sous sa responsabilité.

Le programme de cette campagne sera proposé par l'entreprise et soumis à l'avis du Maître d'œuvre.

La mission G3 donnera lieu à un rapport de synthèse, intégrant les comptes-rendus des sondages et les coupes des forages alimentés des résultats des essais et sera transmis au Maître d'œuvre.

4.5.6. Autres pièces à produire

4.5.6.1. 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.

La provenance des matériaux est précisée dans le tableau ci-après. Dans tous les cas, l'Entrepreneur ne pourra modifier les provenances et les lieux d'extraction des matériaux sans l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre.

Nature	Provenance
Matériaux pour remblai	Origine agréée

Granulats pour mortiers et bétons	Carrières ou ballastières agréées par le Maître d'Oeuvre
Ciments	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Armatures passives	Usines et produits agréés ou autorisés par le Ministère de l'Equipement, du Transport et du Tourisme (METT)
Equipements - Eléments préfabriqués en béton armé ou précontraint	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Adjuvants, produits de cure, mortier de calage, de scellement	Produits bénéficiant de la marque NF et agrées par le Maître d'Œuvre

5.2. Bétons

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 et au maximum dans un délai de vingt (20) jours ouvrables à compter de la notification de démarrage des travaux.

-Tous les essais définis au présent C.C.T.P. et dans les textes réglementaires mentionnés au ci-avant seront réalisés conformément aux normes du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.).

-Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, par un organisme de son choix, tous les essais complémentaires qu'il jugera utiles au titre du contrôle.

Le prélèvement des matériaux se fera en présence de l'Entrepreneur. La fourniture de ces matériaux sera à sa charge.

L'agrément du Laboratoire de Contrôle sera soumis à l'accord du Maître d'Œuvre. La catégorie du chantier est classée conformément au DTU 21.

5.2.2. Caractéristiques des matériaux composant le béton.

5.2.2.1. Liants hydrauliques

Les ciments devront satisfaire aux normes en vigueur :

- Norme NF EN 197-1 : Ciment : Partie 1 – Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants. Si les normes visées sont modifiées au cours du marché, ces

modifications seront appliquées et les sujétions correspondantes seront à la charge et aux frais de l'Entrepreneur.

Les qualités de ciment à utiliser sont indiquées au paragraphe 3.3.2 ci-après. Le Maître d'œuvre pourra exiger la qualité CEM I au lieu de CEM II dans les cas suivants :

- zones où les effets de retrait sont préjudiciables,
- bétonnage à une température inférieure à 5° C.

Chaque type de ciment utilisé proviendra d'une seule usine et sera conforme aux normes en vigueur.

5.2.2.2. Sables

Tous les sables employés seront des sables siliceux, lavés.

Sables pour mortiers :

-sables 1, 2 et 3 selon définition du DTU n° 20,

-équivalent de sable (norme NFP 18-598) supérieur à 70,

-teneur en calcaire inférieure à 30 %,

-quantité de matières étrangères (vase, limon, matières organiques) inférieure à 2 %.

Sables pour bétons :

- granulométrie 0,16 - 6 mm dont la courbe définie par le pourcentage en poids traversant le tamis est comprise dans les limites suivantes :

PROPORTION EN POIDS D'ELEMENTS TRAVERSANT LES TAMIS DE :

0,16 mm	0,315 mm	0,63 mm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm
5/10 %	20/30 %	40/60 %	65/85 %	85/95 %	100 %

- équivalent de sable (norme NFP 18-598) supérieur à 70,

- teneur en calcaire inférieure à 30 %,

-quantité de matières étrangères (vase, limon, matières organiques) inférieure à 2 %.

5.2.2.3. Graviers et pierrailles

Nature

-Ils devront avoir un coefficient Los Angeles, au plus égal à 35.

-Les granulats ne doivent pas être gélifs.

-La proposition en poids de calcaire par rapport au granulat sec sera au maximum de 30 %.

Propreté

-Ils seront lavés et parfaitement propres, ne contenant notamment aucun détritus d'animaux ou végétaux.

- La proportion maximale en poids de granulats destinés aux bétons passant au lavage au tamis de module 28 (maille de 0.5 mm) devra être inférieure à 2 %.

-L'équivalent de sable du tamisât devra être supérieur à 70.

Granulométrie

-Ce seront des granulats du type d/D au sens de la norme NFP 18-304.

-Pour gros béton : d = 20 mm D = 40 mm,

-Pour tout autre béton : d = 12,5 mm D = 25 mm.

-Le poids de granulats retenus par le tamis correspondant à leur seuil supérieur et les poids de granulats passant à travers le tamis correspondant à leur seuil inférieur seront l'un et l'autre inférieurs à 10 % du poids initial soumis au criblage.

- Les fuseaux granulométriques de tolérance des granulats pour les bétons seront ceux proposés par l'Entrepreneur (après son étude granulométrique de composition des bétons) et agréés par le Maître d'Œuvre.

5.2.2.4. Eau de gâchage

Elle sera conforme à la norme NFP 18-303 et aura un degré hydrométrique inférieur à 20. Sa température sera inférieure à 30°C.

5.2.2.5. Adjuvants

L'utilisation d'un adjuvant sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre. Elle est subordonnée à une étude spéciale de composition du béton avec essais de résistance, essais de plasticité et détermination de la quantité d'air occlus le cas échéant. Cette étude est à la charge de l'Entrepreneur.

Le béton comportant un adjuvant peut être soumis à des essais de contrôle spéciaux relatifs à ses résistances, au pourcentage d'air occlus, si le Maître d'Œuvre le juge utile. Ces essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'aptitude générale à l'emploi est établie pour les adjuvants conformes à l'EN 934-2.

5.2.3. Caractéristiques des produits composés

5.2.3.1. Tableau des caractéristiques des différents bétons utilisés

Les bétons utilisés seront des bétons prêts à l'emploi à caractères normalisés (B.C.N.). La classification suit la norme EN 206-1.

Caractéristiques des bétons

Parties de l'ouvrage	Classe de résistance	Classe d'exposition	Dmax en mm	Classe de teneur en

		(EC2 tableau 4,1)		chlorures de l'eau
Béton propreté ou de blocage	C16/20		20	Cl 0,4
Fondations	C 30/37	XC4	20	Cl 0,4
Voiles, poutres, dalles	C 30/37	XC3	20	Cl 0,4
Structures de reprise	C 30/37	XC3	20	Cl 0,4

5.2.3.2. Caractéristiques des parements coffrés

Suivant les ouvrages, il sera utilisé 3 types de coffrages selon la qualité du parement à obtenir :

-C1 parement ordinaire

-C2 parement courant

-C3 parement soigné

Les qualités des parements C1, C2 et C3 sont définies conformément au DTU 21.

Les huiles de décoffrage devront être compatibles avec les adjuvants éventuels du béton.

Toutes les surfaces seront coffrées avec C2.

5.2.3.3. Etats de surface

On distinguera les états de surface suivants et leur correspondance avec le DTU 21 :

Etats de surface Désignation DTU 21 pour les états de surface S1 à S3

-S1 béton brut

-S2 béton surfacé : parement courant

-S3 béton surfacé : parement soigné

Les surfaces recevant un revêtement scellé seront rendues rugueuses.

Les surfaces visibles seront réalisées en S3, tout le reste de surfaces seront réalisés en S2.

5.2.3.4. Prévention de l'alcali-réaction

Il conviendra de se référer aux prescriptions contenues dans le guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du LCPC de juin 1994 et la note n°3 "l'alcali-réaction dans les bétons" du 21/12/1998 diffusé par Direction des Affaires Juridiques du Ministère de l'Economie.

Dans le sens de cette note:

l'ouvrage est classé type II . (tableau n°2)

la catégorie d'exposition est type I (tableau n°3)

Par conséquence, le niveau retenu vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau A.

L'Entrepreneur réalisera à sa charge les études nécessaires pour apprécier la sensibilité des matériaux vis-à-vis de l'alcali-réaction.

5.2.4. Identification et essais

5.2.4.1. Agrégats

Préalablement à toute utilisation, l'Entrepreneur fournira les justifications de la qualité des agrégats pour chaque provenance des matériaux (équivalent de sable, teneur en calcaire, teneur en matières étrangères), et soumettra les courbes granulométriques à l'accord du Maître d'Œuvre.

5.2.4.2. Bétons

Les essais seront conformes aux normes EN 206-1, EN 12350-1 et aux séries de normes EN 12390 et EN 12504.

Essais de contrôle :

L'épreuve de contrôle comprendra des essais de résistance à la compression à 7 et 28 jours et des essais de la consistance du béton frais par type d'ouvrage dalles, poutres, voiles, poteaux fondations, etc.) à raison de 6 éprouvettes (3 éprouvettes pour essais à 7 jours et 3 éprouvettes pour essais à 28 jours) une fois par mois au minimum et systématiquement pour chaque ouvrage particulier et sensible.

5.3. Aciers pour le béton.

5.3.1. Caractéristiques des matériaux

Il sera utilisé des :

-barres à haute adhérence de nuance FeE 500.A pour les armatures coudées de diamètre supérieur à 20 mm, de nuance FeE 500.A ou B pour les autres.

-treillis soudés de qualité TL 50.

Il sera exigé la fiche d'identification de chaque type d'acier mis en œuvre et pour chaque provenance.

5.3.2. Identification et essais

Il ne sera pas, en principe, exigé d'essais sur les aciers ; l'Entrepreneur devra seulement fournir les fiches d'identification et les agréments prévus par les normes et DTU pour chaque provenance de

ses matériaux. Toutefois, si des défauts se manifestaient en cours d'emploi, tous les essais prévus aux normatives en vigueur pourraient être exigés et seraient à la charge de l'Entrepreneur.

5.3.3. Manchons de raccordement et coupleurs.

Les manchons de raccordement d'aciers passifs seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ils seront conformes aux prescriptions résultant des essais de qualification. L'Entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre une notice technique détaillée du modèle de manchon prévu avant toute commande au fournisseur. Le Maître d'Œuvre donnera dans les quinze (15) jours suivants son avis sur ce choix ; il pourra refuser à l'Entrepreneur l'utilisation du produit au cas où il estimerait que toutes les garanties ne sont pas réunies.

5.4. Aciers lamines

5.4.1. 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.

5.4.2. 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.

5.4.3. 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.

5.4.4. Produits d'apport pour soudage

5.4.4.1. 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.

5.4.4.2. 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.

5.4.5. 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.

5.5. Produits en bois

5.5.1. Préconisations environnementales

5.5.1.1. 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.

5.5.1.2. 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.

5.5.1.3. 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

5.5.1.4. 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

5.5.2. Caractéristiques des matériaux

5.5.2.1. 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)

5.5.2.2. 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

5.5.2.3. 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….)

5.5.2.4. 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

5.5.2.5. 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.

5.5.2.6. 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.

5.5.2.7. 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.

5.5.2.8. 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.

5.5.2.9. 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.

5.5.2.10. 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.

5.5.2.11. 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.

5.5.3. 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.

5.6. Autres produits.

5.6.1. Produits pour traitement de surface des bétons

Le P.A.Q. précisera les vérifications et les contrôles qui seront effectués sur le produit susvisés ainsi que les conditions de manutention et de stockage.

Tous les systèmes proposés devront obligatoirement être titulaires d'un avis technique justifiant leur emploi dans la destination demandée.

5.6.2. Peinture anti-corrosion.

5.6.2.1. 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.

5.6.2.2. 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.

5.6.2.3. 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.

5.6.3. Galvanisation.

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

5.6.4. Bois de coffrage – blindages et échafaudages

5.6.4.1. Blindages et échafaudages

Les matériaux de blindages, échafaudages ou supports provisoires sont choisis dans les catégories correspondantes aux contraintes à prévoir, supposés s'exercer dans une construction en service, sans tolérance afférente au caractère provisoire de l'ouvrage. Ils seront conformes à la Norme NF B 52.001 (« Règles d'utilisation du bois dans la construction. Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés français résineux et feuillus »).

Dans le cas d'utilisation de profilés métalliques, le module, le profil et la nuance de l'acier seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre après justification du blindage. L'adaptation des modules aux caractéristiques du terrain et aux sollicitations des blindages est de la responsabilité de l'Entreprise.

5.6.4.2. Bois de coffrage

Pour tous les parements vus, les parois de coffrage employées sont des panneaux de contreplaqué CTB-X. La qualité choisie est du type à imprégnation spéciale pour bétons (« bakélisé »). L'épaisseur minimum de ces panneaux est de vingt-cinq millimètres (25 mm).

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'imposer pour les parties vues l'utilisation de CTB-X limité à deux réemplois. Toutes les sujétions de cette exigence sont réputées incluses dans le prix.

Pour les parties non vues, les bois de coffrage pourront être en sapin équarri à arêtes vives, avec revêtement d'un film ou d'une imprégnation pour durcir leur surface et réduire leur porosité.

5.6.5. Pieux vissés

Le produit devra bénéficier d'un avis technique français délivré par la CCFAT (commission chargée de formuler les avis techniques), en vigueur au moment des travaux.

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 fondations.

Les travaux de fondations sont réalisés selon les règles de l'art et selon le DTU 13.11 et 13.12.

Une attention spéciale sera portée à l'interface avec les éléments enterrés existants. (réseaux EU/EP)

6.3. Travaux de béton arme

6.3.1. Mise en œuvre des bétons

6.3.1.1. Programme de bétonnage

Le délai maximal compris entre la fabrication du béton et sa mise en place, à définir selon les températures maximale et minimale extérieures et les moyens de déchargement du béton depuis les camions jusqu'aux ouvrages seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre

6.3.1.2. Bétonnage par temps froid

Les dispositions prévues dans le fascicule 65 – Article 88 (« Traitements thermiques ») et 84.7.1 (« Bétonnage par temps froid ») sont complétées par ce qui suit:

i) La température au-dessus de laquelle la mise en place du béton sera effectuée sans précaution particulière vis-à-vis du froid est de cinq degrés Celsius (+5° C).

Cependant, si dans les 24 heures qui suivent l'exécution d'un bétonnage dans de telles conditions, le Maître d'Œuvre estime qu'une baisse importante de température est possible, il pourra exiger que la surface libre des ouvrages, ainsi que les parois maintenues à l'aide de coffrages, soient protégées avec des bâches isolantes. Ces précautions devront être prises également si les jauges de température dans le béton frais, posées par l'Entrepreneur à la demande du Maître d'Œuvre, indiquent que la température du béton est inférieure à +5° C.

ii) La température en dessous de laquelle le bétonnage sera formellement interdit est de moins cinq degrés Celsius (-5° C). Cependant, lorsque la température à 8 h du matin est de -5° C et que le relevé des températures des jours précédents montre une variation positive de la température matinale à cette heure ainsi qu'une élévation de température dans la journée, il est possible d'engager le bétonnage d'une pièce avec les précautions définies ci-après.

iii) Lorsque la température est comprise entre -5° C et +5° C, les précautions à prendre lors du bétonnage seront notamment les suivantes :

- De 0° C à +5° C

Pour les pièces massives dont l'épaisseur est supérieure à quarante (40) centimètres, il sera nécessaire, pendant la durée de durcissement du béton, de protéger la surface libre des ouvrages ainsi que les parois coffrées par des bâches isolantes.

Pour les pièces peu épaisses (épaisseur inférieure à quarante centimètres), outre cette protection par bâches, il sera nécessaire de mettre en œuvre un système de ventilation d'air chaud sous les bâches, assurant une température minimale de 10° C pendant les 24 heures consécutives au bétonnage.

- De -5° C à 0° C

La mise en place de bâches et la mise en œuvre d'une ventilation d'air chaud définies ci-dessus sont nécessaires.

En outre, l'Entrepreneur devra prendre des dispositions particulières concernant le béton :

- réchauffage de l'eau de gâchage de manière à ce que la température du béton soit de 20° C au minimum au début du bétonnage,
- utilisation de granulats secs stockés à l'abri de la pluie et de la neige,
- réchauffage éventuel des granulats.

6.3.1.3. Bétonnage par temps chaud

L'Entrepreneur est tenu de prendre des précautions particulières qui consisteront à protéger les surfaces contre les risques d'évaporation excessive de l'eau incluse dans le béton frais ou jeune.

6.3.1.4. Incidents de bétonnage

En cas d'incident en cours de bétonnage (panne de centrale, déformation des coffrages...), le béton mis en place devra être éliminé avant toute prise (lavage immédiat à l'eau sous pression).

Les moyens et les consignes à mettre en œuvre devront figurer dans le programme de bétonnage.

6.3.1.5. Produits de démoulage

L'Entreprise procédera à des essais de convenance préalables.

Le démoulant devra être adapté à la nature du coffrage et à celle du béton. Il sera appliqué par pulvérisation en film très mince et continu sans manque ni surcharge, sur un coffrage préalablement nettoyé.

En cas d'excès local, on procédera à un essuyage du coffrage avec une raclette ou un chiffon propre.

Le produit de démoulage devra présenter une parfaite innocuité vis à vis des coffrages, notamment en ce qui concerne l'oxydation des coffrages métalliques.

Par ailleurs, il ne devra pas entraîner la formation de tâches sur le béton.

Les produits utilisés seront à effet physico-chimique afin de contribuer à l'homogénéité de la teinte des parements, favoriser la diminution du bullage et réduire l'effet de ventouse.

6.3.1.6. Retardateurs de prise

Ces produits sont très sensibles aux conditions d'utilisation et ont des répercussions sur l'aspect de surface du béton, c'est la raison pour laquelle leur emploi devra être évité autant que possible.

Le cas échéant, ils seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

En cas d'utilisation, l'Entreprise fera appel à l'assistance technique du fournisseur et procèdera à des essais de convenance préalables.

6.3.1.7. Vibration

Les bétons mis en œuvre autrement qu'avec un tube plongeur seront vibrés dans la masse.

Pour la vibration interne, il ne sera agréé que des vibrateurs à fréquence élevée de 9 000 à 20000 cycles par minute. Le nombre des appareils de vibration sera déterminé en fonction de leur puissance unitaire de façon que toute la masse du béton frais mise en oeuvre puisse subir une vibration suffisante et homogène.

6.3.1.8. Durcissement

Durant les premiers âges du béton, il est indispensable de maintenir une hygrométrie suffisante pour permettre l'hydratation du ciment.

Le béton frais sera protégé contre les intempéries dès la fin du bétonnage (effets desséchants du soleil et du vent, délavant de la pluie, ...).

6.3.1.9. Décoffrage

Les opérations seront effectuées sur proposition de l'Entrepreneur et après accord du Maître d'Œuvre en liaison avec le programme correspondant et celui de bétonnage.

La teinte au décoffrage varie, toutes choses égales par ailleurs, en fonction du temps pendant lequel le béton est resté enfermé, sans contact avec l'air. Il a été constaté que cette différence d'aspect ne s'estompe pas avec le temps, en général, si bien que le décoffrage devra être mené de façon homogène. Une même surface sera ainsi décoffrée en une fois, le béton correspondant ayant partout la même maturité.

Sauf stipulation particulière mentionnée dans le présent C.C.T.P, les parties d'ouvrages soumises à des sollicitations de flexion après leur décoffrage, ne pourront être décoffrées que lorsque le béton aura atteint une résistance moyenne à la compression de 20 MPa et au minimum 48 heures après la fin du bétonnage.

Tout défaut d'aspect constaté au décoffrage d'un élément bétonné devra être traité dans les plus brefs délais par utilisation d'un mortier ou d'une résine de ragréage. Cette simple reprise de parements sera soumise à l'acceptation du Maître d'Œuvre tant au point de vue de la résistance que de l'esthétique future de la pièce en cause.

Les réservations pour fixation de coffrage devront être rebouchées.

6.3.1.10. Cure

En cas d'utilisation d'un produit de démoulage, de cure ou de ragréage, la fiche du produit doit être tenue à disposition du Maître d'œuvre compte tenu des possibles interactions avec les revêtements appliqués ultérieurement.

6.3.1.11. Reprises de bétonnage

Toutes les reprises de bétonnage devront être rectilignes.

Elles seront calepinées et leur position sera soumise à l'agrément de l'Architecte.

Les reprises de bétonnage non prévues sur les plans d'exécution seront interdites.

6.3.1.12. Spécificité des surfaces non coffrées

Le programme de bétonnage mentionnera les durées, postérieures à la mise en œuvre du béton, pendant lesquelles il sera interdit de marcher sur les surfaces non coffrées ou de disposer sur celles-ci une charge susceptible de déformer le béton frais. Il définira le mode d'application de la cure et comment s'effectuera la circulation nécessaire sur le chantier.

Les surfaces non coffrées seront réglées par talochage manuel ou mécanique.

L'appui des règles guides se fera directement sur le coffrage de la sous face de la pièce et non sur le lit supérieur d'armatures.

La planimétrie générale du support devra respecter une flèche maximale de 2 mm sous la règle de 2 mètres.

Lors de la réalisation des bétons témoins, une épreuve de convenance des surfaces non coffrées destinées à recevoir la peinture sera exécutée.

6.3.1.13. Protection des parements

Après décoffrage, les parements des murs de soutènement seront protégés par des bâches plastiques et les arêtes seront protégées par des bastaings.

Ces dispositifs seront soumis à l'acceptation du Maître d'Oeuvre dans le cadre du programme de bétonnage. Ils resteront en place et seront entretenus jusqu'à la réception de l'ouvrage.

6.3.1.14. Assurance de la qualité

L'Entreprise proposera dans son PAQ des contrôles intérieurs et des contrôles extérieurs.

6.3.2. Mise en œuvre des aciers

6.3.2.1. Conditions générales.

La mise en œuvre des armatures répondra aux conditions du BAEL et des règles PS92. Il sera en outre, tenu compte des prescriptions suivantes :

Façonnage toutes armatures :

Les armatures sont coupées et cintrées à froid. Les appareils à cintrer sont munis de jeux de tous les mandrins permettant de réaliser les courbures prévues ou prescrites. Aucune tolérance en moins ne sera admise sur les diamètres des mandrins. Des tolérances en plus pourront être admises s'il n'en résulte aucun inconvénient quant à la correction structurale du béton armé ni aucun manquement aux dispositions réglementaires.

Façonnage acier doux :

Les diamètres minimaux des mandrins utilisés pour le façonnage des cadres et étriers en barres de diamètre au plus égal à 12 mm seront au moins égaux à 3 fois le diamètre de ces barres.

Pour tous les autres façonnages, et en particulier ceux des crochets d'extrémité, les diamètres des mandrins employés seront au moins de 5 fois le diamètre des barres.

Le façonnage dans le coffrage ne sera admis, sous réserve de l'accord du Bureau de Contrôle, que pour la fermeture des cadres et étriers constitués de barres de diamètre au plus égal à 12 mm. Les barres laissées en attente entre deux phases de bétonnage seront protégées contre les pliures accidentelles. La pliure et la dépliure systématiques de barres de diamètre supérieur ou égal à 10 mm laissées en attente nécessitent l'autorisation du Maître d'OEuvre.

Façonnage aciers haute adhérence :

Le cintrage aux appareils manuels est interdit pour les barres d'un diamètre nominal supérieur à 12 mm. Les cintreuses mécaniques seront de puissance suffisante pour que le façonnage se fasse régulièrement, sans choc et sans à-coup, et à une vitesse suffisamment lente, compte tenu de la température. Les profils des gorges des mandrins de cintrage et d'entraînement seront d'un type étudié de manière à ne pas blesser les barres. D'une façon générale, les machines utilisées devront permettre de respecter les conditions de cintrage indiquées sur les fiches d'identification des barres employées.

En aucun cas les rayons de courbure des barres façonnées ne seront inférieurs aux valeurs minimales indiquées sur leurs fiches d'identification.

Le redressement même partiel d'une barre cintrée est interdit ; toute barre dont le cintrage excessif présenterait un inconvénient d'ordre structural pour la pièce en cause sera rebutée et évacuée du chantier.

Le façonnage dans le coffrage n'est pas admis, les barres laissées en attente entre deux phases de bétonnage seront protégées contre toute déformation accidentelle.

La pliure et la dépliure des barres laissées en attente sont interdites.

6.3.2.2. Majoration de l'enrobage minimal

Toutes les précautions seront prises pour maintenir les distances d'enrobage prévues dans le Marché (distances réglementaires ou précisées dans le C.C.T.P, le cas échéant).

Les valeurs des enrobages sont calculées à partir des critères de durabilité définis dans les hypothèses de calcul et suivant l'Eurocode 2 partie 1 et son annexe national.

Indépendamment des conditions réglementaires d'enrobage liées aux diamètres des barres, les armatures seront enrobées d'une épaisseur de béton compatible avec le degré de stabilité ou de coupure au feu requis pour la pièce considérée. La protection des armatures contre la corrosion sera assurée par un enrobage minimal de béton de 2 cm dans le cas général et de 4 cm dans le cas des façades.

6.3.2.3. Emploi des cales et des manchons

Les armatures seront maintenues au niveau convenable par rapport aux coffrages au moyen de cales de dimensions aussi petites que possible, en béton de même nature que celui de l'ouvrage auquel elles sont incorporées.

Ces cales seront exécutées sur table vibrante ; elles comporteront à leur partie supérieure un fil de fer enrobé pour l'attache des barres. Elles seront placées à raison de 2 cales par m2 environ, ou plus si le Maître d'Ouvrage le juge utile. L'usage des cales en matière plastique prévu pour cet usage est autorisé.

Les cales d'enrobage sont susceptibles d'être déplacées lors des mouvements du ferraillage, au moment du bétonnage, elles seront donc fixées solidement aux armatures par deux brins de ligature.

L'espacement entre les cales d'enrobage devra figurer sur les plans de ferraillage. Il ne sera pas supérieur aux valeurs figurant dans le bulletin d'information n° 201 du C.E.B. de septembre 1990 qui est rendu contractuel (recommandations for spacers, chairs and tying of steel renforcement).

La mise en place des manchons et la fixation des aciers sur ceux-ci devra être réalisée conformément aux spécifications du fabricant.

6.3.3. Coffrages

6.3.3.1. Protection des parements des parois latérales, sous-faces et surfaces de dalles et planchers

L'Entrepreneur assurera efficacement la protection des ouvrages restant apparents, arêtes et parements, pendant la durée du chantier, suivant des méthodes et moyens ayant recueillis l'accord du Maître d'Œuvre et quelles que soient les nécessités de surveillance et remplacement.

6.3.3.2. Étanchéité des coffrages

L'étanchéité des parois de coffrage doit être telle qu'aucune perte dommageable de laitance ne risque de se produire lors de la mise en œuvre du béton.

Des soins particuliers seront pris pour éviter tout défaut d'étanchéité en pied de coffrage et aux joints d'assemblage : utilisation de cordons d'étanchéité en matériau mousse (type Compriband ou équivalent).

Joints de coffrage

Lorsque des rubans adhésifs seront employés pour l'obturation des joints de coffrage, ils devront présenter une adhérence telle qu'aucun décollage ne risque de se produire au bétonnage, même en cas d'enduction d'huile des coffrages.

6.3.3.3. Fixation des coffrages

Lorsque les coffrages comporteront un dispositif de fixation à l'intérieur du béton, ces dispositifs seront revêtus de gaine plastique pour éviter toute tache et tout arrachement au décoffrage. Les trous ou percements seront obstrués au mortier de ciment de même teinte que le béton.

6.3.3.4. Résistance mécanique des coffrages

Les coffrages devront présenter une rigidité suffisante pour résister sans tassements ni déformations nuisibles, aux charges, surcharges et efforts de toutes natures qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux, et notamment aux efforts engendrés par le serrage et la vibration du béton.

Les contraintes qui se développent, aussi bien dans les coffrages que dans les parties d'ouvrage qui leur servent de support, sous l'action des efforts qu'ils ont à subir pendant l'exécution des travaux, devront rester inférieures aux contraintes de service des matériaux.

Si un plancher doit être surchargé avant décoffrage, le coffrage ainsi que les étais qui le supportent, doivent être conçus en conséquence.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir un contreventement efficace des coffrages et étais, afin d'éviter tout risque de flambement ou de déversement.

6.3.3.5. Préparation des coffrages

Avant mise en place du béton, l'Entrepreneur procédera à l'enduction d'huile de décoffrage.

Les huiles employées devront être des huiles spéciales dites « de démoulage ». Elles devront être propres (c'est à dire ne pas laisser de traces sur les parements du béton) et ne présenter aucune réaction acide. Les huiles acides qui réagissent sur le béton en provoquant le farinage des parements sont à proscrire.

Si plusieurs emplois sont prévus pour un même coffrage, celui-ci devra être parfaitement nettoyé et remis en état avant tout nouvel usage. Le réemploi des coffrages sera limité en fonction de leurs déformations subies au cours d'utilisations antérieures. L'Entrepreneur évitera pour un même ouvrage la mise en place de coffrages adjacents neufs et anciens.

6.4. Travaux de charpente métallique

6.4.1. 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.

6.4.1.1. 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.

6.4.1.2. 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.

6.4.1.3. 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.

6.4.1.4. 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.

6.4.2. Usinage des pièces métalliques

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

6.4.2.1. 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.

6.4.2.2. 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.

6.4.2.3. Perçage

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

6.4.2.4. 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.

6.4.3. Soudage

6.4.3.1. 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.

6.4.3.2. 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

6.4.3.3. 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.

6.4.3.4. 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.

6.4.4. 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.

6.4.5. 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.

6.4.6. Contrôles et essais

6.4.6.1. 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 %.

6.4.6.2. 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.

6.5. Achèvement des ouvrages béton

6.5.1. Tolérances finales

Les tolérances d'exécution résultent :

- pour l'ouvrage de reprise en sous-œuvre, les fondations et les soutènements : des valeurs les plus sévères déduites du CCTG et des conditions particulières fixées par le présent article.

- pour les structures courantes : des valeurs les plus sévères déduites des DTU, les normes en vigueur et des conditions particulières fixées par le présent article.

6.5.1.1. Système d'axes de référence

L'Entrepreneur devra établir un système d'axes de références (en plan et en altitude) qui servira à la vérification des tolérances d'exécution de ses ouvrages, et à l'implantation des ouvrages des autres corps d'état.

L'Entrepreneur devra matérialiser le système d'axe à chaque niveau par des plaques scellées dans les voiles des trémies, ascenseurs et monte-charge, ou gaine technique.

Sur chaque plaque seront gravés l'axe horizontal donnant le niveau et l'axe vertical donnant la position par rapport à une file. Ces axes devront être implantés avec une précision de plus ou moins 1.5 mm par des moyens en personnel et matériel adaptés.

6.5.1.2. Trait de niveau - Repères

Le trait de niveau à 1.00 m au-dessus des sols finis sera tracé par l'Entrepreneur et sous sa responsabilité, sur les murs, poteaux, cloisons, etc … dès que le décoffrage sera exécuté ou les maçonneries montées, à partir du système d'axes de référence. La tolérance sur le tracé de traits est de +/-1.5mm.

Le trait de niveau sera reporté sur ces mêmes supports après exécution des enduits.

L'Entrepreneur devra porter au droit de chaque palier d'arrivée de chaque escalier la cote du niveau fini.

L'Entrepreneur sera responsable de la conservation de ses repères jusqu'à la mise en peinture de l'ouvrage.

6.5.1.3. Tolérance sur l'implantation des ouvrages

Les écarts d'implantation par rapport au système d'axe de référence et à la côte théorique des ouvrages sont :

. +/- 4 cm pour les semelles de fondation,

. +/- 1 cm pour les axes des voiles et poteaux,

. +/- 0.5 cm pour le niveau brut des planchers.

6.5.1.4. Tolérance sur les dimensions des éléments d'ouvrages

La tolérance sur toute dimension d exprimée en centimètre et mesurée entre parements opposés, arête ou intersection d'arêtes est donnée par la formule :

0,07 d cm avec un maximum de 5 cm.

Pour les épaisseurs, dans le cas d'une différence conduisant à une réduction d'épaisseur, l'écart est limité à 1 cm.

6.5.1.5. Tolérance sur la rectitude

Elle se mesure sur toute arête rectiligne sur surface plane ou génératrice d'une surface réglée. Elle concerne n'importe quelle portion de longueur L (en cm). La flèche admissible doit rester inférieure à la plus grande de ces valeurs :

$\frac{\sqrt{L}}{20}$ en élévation ; $\frac{\sqrt{L}}{10}$ en plan et à 1 cm.

6.5.1.6. Tolérance sur les courbes

Pour un tracé courbe, la distance mesurée en tout point entre le réalisé et le théorique doit rester dans les limites suivantes :

$\frac{R}{300}$ ou 1 cm

6.5.1.7. Tolérances l'aplomb des murs et des poteaux

- Défaut maximal de verticalité des murs ou poteaux :

  min(1/20épaisseur ;)

Se mesure entre les extrémités supérieures et inférieures d'un élément entre deux planchers.

- Ecart maximal d'implantation des murs ou poteaux devant se superposer sur 2 niveaux consécutifs : 1/15 de la plus petite épaisseur des deux murs ou poteaux, avec maximum 3cm.

6.5.1.8. Tolérance sur la planéité des planchers, dallages, surfaces et sous-faces de poutres.

- Différence maximale de niveaux entre 2 points du sol ou plafond d'un élément réputé horizontal : < 1/300° de la longueur ou 1cm
- Respect des pentes : 1/1000e
- Flaches ou bosses : inférieures à 3 mm à la règle de 3,00 m, même au passage des joints.

• Désaffleurement entre 2 points contigus situés de part et d'autre d'un joint de dallage ou de plancher : 1 mm

6.5.2. Suivi des déformations

L'Entrepreneur, à l'appui du programme détaillé des travaux, soumettra au Maître d'œuvre les phases de mesures des déformations qui seront choisies en fonction des phases de mise en charge de la structure.

Lors des mesures, les températures seront notées. Un suivi pendant 12 heures sera préalable à toute mesure afin d'éliminer les variations thermiques. Ces mesures seront comparées avec les mesures théoriques issues du calcul. Elles seront effectuées :

- au droit de chaque poteau du plancher avec des boîtes à ressorts (une cible à la base, une cible en tête)
- au niveau des poutres de reprises

Le plan de contrôle sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

6.5.3. Reprise des imperfections ou des malfaçons éventuelles

6.5.3.1. Généralités

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 CCTP, ou, à défaut, à celles préconisées par l'ensemble des textes, règlements, normes ou DTU en vigueur.

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

Il soumettra à l'avis du maître d'œuvre, 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.

6.5.3.2. Défauts de nature à porter atteinte à la qualité structurale

Les dispositions du Fascicule 65 du CCTG, article 171.2 seront applicables.

6.5.3.3. Défauts de nature à porter atteinte à la qualité de l'aspect

Les dispositions du Fascicule 65.A du CCTG, article 171.3 seront applicables.

6.6. 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.

6.7. Réservations, scellements et calfeutrements

6.7.1. Réservations

Les réservations dans les parois en béton et en maçonnerie 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.

Les trous de scellement seront réservés de préférence au moyen de feuillard métallique ou coffrage bois ayant une bonne tenue dans le coffrage. L'utilisation du polystyrène est proscrite pour les réservations supérieures à 0.20 m² de section et pour les réservations de profondeur supérieure à 0.50 m, sauf accord du Maître d'œuvre.

Dans tous les cas, les réservations doivent être solidement fixées au coffrage ou à l'armature, afin d'éviter tout déplacement lors de la mise en œuvre du béton.

6.7.2. Scellements

Après coulage du béton, les trous d'ancrage seront soigneusement décoffrés et toute trace de bois, et autres matériaux devront disparaître des parois. L'eau, éventuellement retenue, sera éliminée.

Après réglage des équipements et matériels à fixer, l'Entrepreneur procédera au scellement des différentes pièces avec un mortier sans retrait ou légèrement expansif (de type CLAVEX).

Le mortier de scellement est soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

6.7.3. Inserts

Dans le cas d'inserts métalliques, mis en place au coulage, il sera fait usage de gabarits soigneusement fixés au coffrage. Avant coulage du béton, l'Entrepreneur devra s'assurer de la bonne fixation des inserts.

La fourniture des inserts reste à la charge des lots concernés.

6.7.4. Calfeutrements

Ils répondront aux critères suivants.

6.7.4.1. Accrochage sur le pourtour de la réservation :

Suivant l'importance du calfeutrement et des efforts appliqués, l'Entrepreneur prévoira notamment :

- Un repiquage du périmètre,
- Des aciers de liaison en attente,
- Une armature de calfeutrement,
- L'application d'une colle à la jonction du calfeutrement avec la paroi existante.

6.7.4.2. Parement semblable à celui dans lequel la réservation a été prévue :

Le raccordement à la paroi existante et à l'élément à calfeutrer sera particulièrement soigné.

6.7.4.3. Nature des matériaux utilisés

- Dans les éléments en béton armé : béton et béton armé,
- Dans les maçonneries : mortier

6.8. Nettoyage final

En fin de chantier, l'entreprise titulaire du présent lot effectuera un nettoyage général des abords du bâtiment la remise en état des lieux après travaux, au titre du compte prorata.

Chaque entreprise devra effectuer l'enlèvement de toutes les protections, étiquetage, etc. de ses propres ouvrages, ainsi que le nettoyage de ceux-ci.

Elle libérera l'ensemble du site de tous les ouvrages provisoires qu'elle aurait été amené à réaliser.

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.