

RECONSTRUCTION HÔPITAL PSYCHIATRIQUE BOHARS

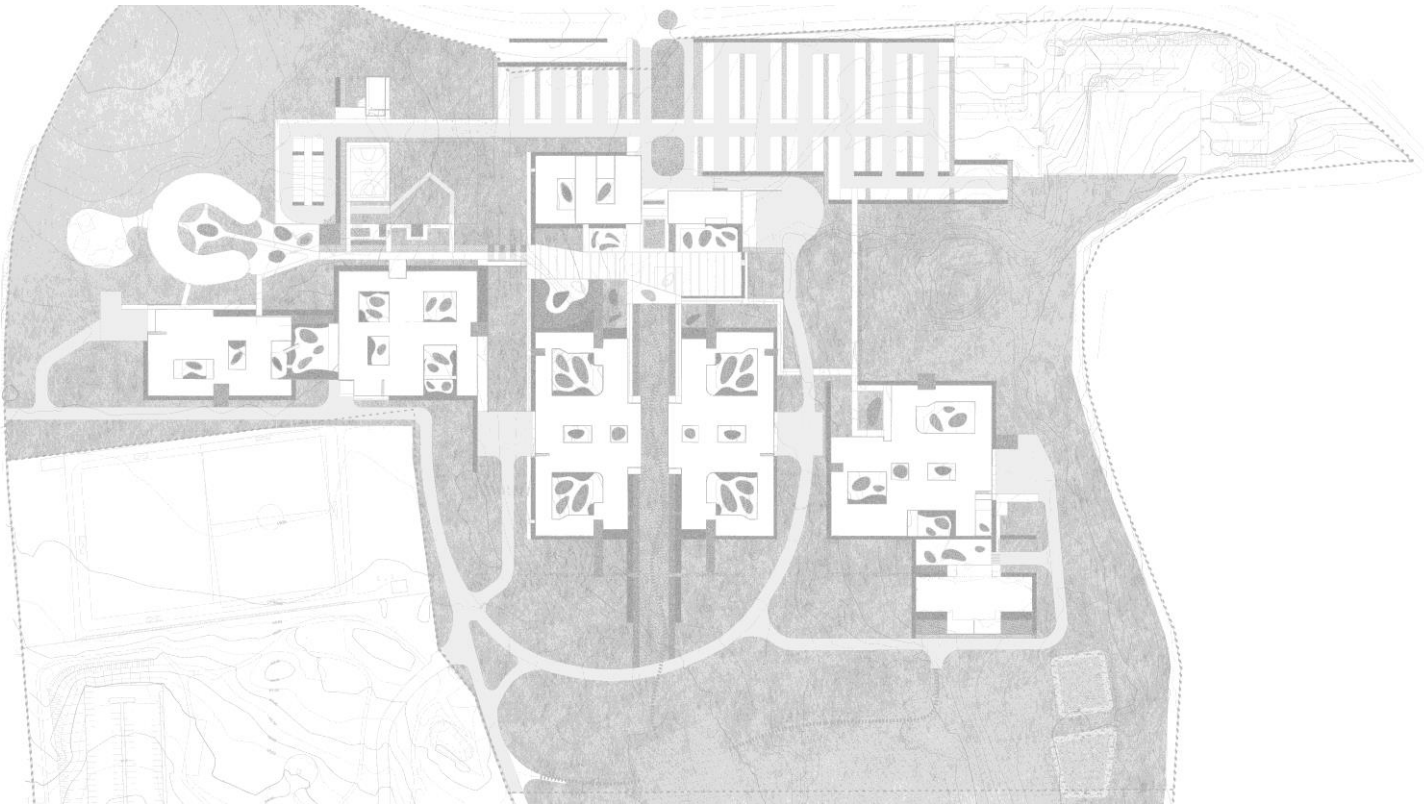
MAÎTRE D'OUVRAGE

CHU BREST
2 Avenue Foch
29609 BREST CEDEX



MAÎTRE D'ŒUVRE – MANDATAIRE


AIA ARCHITECTES
13 Boulevard Jean Monnet
56260 LARMOR PLAGE



ÉMETTEUR	PHASE	DATE
AIA Ingénierie	DCE	09/2024

INTITULÉ DU DOCUMENT	CODE ÉMETTEUR	N° DU DOCUMENT	INDICE
CCTP – LOT 05 CHARPENTE	AI	0206	B

BUREAU DE CONTRÔLE	APAVE	37 avenue du baron Lacrosse 29803 BREST - 02 98 42 14 44
S.P.S.	VERITAS	
ASSISTANT MOA	A2MO	17 Boulevard de Berlin 44000 NANTES – 02 85 67 17 00
MANDATAIRE	AIA ARCHITECTES	13 boulevard Jean Monnet 56260 LARMOR PLAGE - 02 97 64 03 40
ARCHITECTE	AIA ARCHITECTES	13 boulevard Jean Monnet 56260 LARMOR PLAGE - 02 97 64 03 40
INGÉNIERIE	AIA INGÉNIERIE	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
ENVIRONNEMENT	AIA ENVIRONNEMENT	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION	AIA INGÉNIERIE	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
PAYSAGES	AIA TERRITOIRES	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES - 02 40 38 13 13
COORDINATEUR SSI	ARMOR INGÉNIERIE	
ACOUSTICIEN	TECHNICONCONSULT	
OPC	AIA MANAGEMENT DE PROJETS	7 boulevard de Chantenay 44100 NANTES- 02 40 38 13 13

	Numéro affaire	Projet	Phase	Bâtiment	Émetteur	Corps d'état	Type document	Niveau	N° du document
	0846a21	BO	DCE	XX	AI	STR	CCTP	XX	0206

Rédigé par : Marc MORVAN		Validé par : AIA Economie
Date	Indice	Modifications
07/2024	A	1 ^{ère} diffusion
09/2024	B	2 ^{ème} diffusion

CCTP CHARPENTE

SOMMAIRE

A - CHARPENTE BOIS	35
1 MURS A OSSATURE BOIS	35
1.1 Murs à ossature BOIS EN façade	35
1.2 Murs à ossature bois en cloisonnement intérieur	37
2 CHARPENTE BOIS	40
2.1 Charpente bois principale de l'Agora	40
2.2 Structure des sheds	41
2.3 Charpente bois des SAS	41
2.4 Niches en façades	42
2.5 Toiture de l'internat	44
2.6 Plafond des boîtes	44
3 COURSIVE BOIS	45
3.1 Coursive bois ZMA	45
3.2 Coursive bois internat	47
B - CHARPENTE METAL	48
4 POUTRE POUR CLOISONS MOBILES	48
5 LOCAL VELOS – ENCLOS DECHETS	49

PRINCIPES GENERAUX DE STRUCTURE

PRESENTATION DU PROJET

Le projet de la phase principale consiste en la réalisation de neuf bâtiments, pour la plupart en simple RDC, répartis sur l'ensemble de la parcelle. A savoir :

- Le bâtiment Entrée, au Nord, à proximité du parking, édifié en R+1,
- Le bâtiment Logistique, juxtaposé à celui de l'Entrée, en R+1 avec un sous-sol.
- L'Agora, au centre de la parcelle, en simple RDC.
- L'unité de pédopsychiatrie, à l'Ouest, en simple RDC.
- L'unité de gérontologie, à côté de la pédopsychiatrie, en simple RDC.
- Les Bâtiments de soins Adultes 1,2 et 3, au Sud, en simple RDC.
- L'Internat, au Nord-Ouest, en R+1.

Hormis l'Agora et l'Internat, le matériau principal retenu pour la structure du projet est le béton armé. Dans un bâtiment de type hospitalier, le béton armé permet de répondre aux exigences acoustiques et de sécurité incendie tout en garantissant pérennité et confort thermique.

Description du Bâtiment existant

La majorité des bâtiments existants vont être démolis, le bâtiment St Pol Roux est conservé.

Le phasage entre la Tour médicale existante et le bâtiment Logistique projeté oblige à la création d'un mur de soutènement provisoire.

Structure porteuse du bâtiment neuf

Le bâtiment d'entrée ZMA est en R+1. Il se situe à l'entrée du parking.

Le bâtiment se compose d'un seul bloc. Le rez-de-chaussée et le N1 sont réalisés intégralement en béton armé. La partie en simple RDC est sur-élevable d'un niveau.

L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est un dallage sur terre-plein.

Afin d'autoriser une grande flexibilité dans l'utilisation du bâtiment, la mise en œuvre d'un système d'ossature de type poteaux/poutres en béton armé avec des noyaux béton est favorisé (circulations verticales).

A noter la présence d'un porte-à-faux à l'entrée du bâtiment, il a été choisi de placer des poteaux et des poutres en consoles BA.

Les planchers en béton armé intègrent des rupteurs thermiques valides en zone sismique

La couverture en béton armé du bâtiment est constituée d'une toiture-terrasse inaccessible. La conception de ces toitures-terrasses permet de recevoir des panneaux photovoltaïques.

Le bâtiment d'entrée Logistique est en R+1 avec un sous-sol connecté au quai de livraison. Une coursive extérieure en charpente bois couverte permet de connecter ce bâtiment à celui de l'Entrée.

Le bâtiment se compose d'un seul bloc. Les niveaux sont réalisés intégralement en béton.

L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est un dallage sur terre-plein.

Afin d'autoriser une grande flexibilité dans l'utilisation du bâtiment, la mise en œuvre d'un système d'ossature de type poteaux/poutres en béton armé avec des noyaux béton est favorisé (circulations verticales).

Les planchers en béton armé intègrent des rupteurs thermiques valides en zone sismique.

La couverture en béton armé du bâtiment est constituée d'une toiture-terrasse inaccessible. La conception de ces toitures-terrasses permet de recevoir des panneaux photovoltaïques.

L'Agora est en simple rez-de-chaussée. Elle est au cœur du projet et liée au bâtiment d'Entrée. Un phasage de construction est prévu pour ce bâtiment : elle est édifiée en deux temps. Un joint de dilatation en plancher bas est nécessaire au droit de cette reprise. De plus pour des raisons acoustique un joint de dilatation en plancher bas est ajouté au droit de la salle de sport.

L'Agora est un bâtiment à structure légère composée d'une ossature principale pendulaire en bois lamellé-collé GL 24h. Elle comporte un ensemble de poteaux, d'arbalétriers horizontaux et de pannes articulés, cette structure dessine un réseau principal de porteurs espacés tous les 3.60m.

Le contreventement de la structure est assuré par des palées de stabilité métallique en croix de Saint André.

Les poteaux porteurs sont positionnés en façades pour permettre une impression d'ouverture et la flexibilité du bâtiment.

Pour la salle de sport, la structure respecte ces mêmes concepts, toutefois des poteaux porteurs sont mis en place au niveau des vestiaires afin de réduire la portée totale. Dans sa partie centrale circulée, les sheds de l'Agora sont réalisés en MOB intégrant des châssis menuisés supportés par la charpente en lamellé-collé.

Dans les espaces privés, des boîtes sont créées grâce à des planchers en panneaux OSB supportés par des murs à ossatures bois en intérieur et les poteaux de charpente contre la façade.

Une façade ossature bois non porteuse est prévue en périphérie du bâtiment.

Pour la partie Ouest de l'Agora, le bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton) et le plancher bas est un dallage sur terre-plein. A noter une zone en plancher portée au droit de la reprise pour éviter tout tassement du dallage lors de la deuxième phase de travaux.

Pour la partie Est, les fondations sont des pieux et le plancher bas est une dalle portée sur des longrines.

L'unité de pédopsychiatrie est en simple rez-de-chaussée. Elle se situe tout à l'Ouest.

Le bâtiment se compose de 2 blocs réalisés intégralement en béton armé.

L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est un dallage sur terre-plein.

La structure est de type poteaux-poutres intérieurs et façades en béton banchées porteuses (isolées par l'intérieur). Le contreventement et la stabilité parasismique sont assurés par les façades en béton.

Les planchers sont édifiés avec des dalles pleines béton armé. Ils intègrent des rupteurs thermiques valides en zone sismique.

La couverture en béton armé du bâtiment est constituée d'une toiture inaccessible.

L'unité de gérontopsychiatrie est en simple rez-de-chaussée. Elle se situe juste à côté de l'unité de pédopsychiatrie.

Le bâtiment se compose de 4 blocs réalisés intégralement en béton armé.

Pour la partie Ouest, le bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Pour la partie Est, les fondations sont des semelles isolées sur des puits gros béton. Les planchers bas sont des dalles portées.

Le principe structurel est le même que celui décrit précédemment pour l'unité de pédopsychiatrie.

Les trois bâtiments de soins adultes sont en simple rez-de-chaussée. Ils sont situés au sud et à l'Est de la parcelle.

Les bâtiments se composent de blocs réalisés intégralement en béton armé :

- Bâtiment adulte 1 : 2 blocs ;
- Bâtiment adulte 2 : 2 blocs ;
- Bâtiment adulte 3 : 3 blocs.

Pour le bâtiment A1, les fondations sont des semelles isolées sur des puits gros béton. Les planchers bas sont des dalles portées. Pour les bâtiments A2 et A3, les fondations sont des pieux et le plancher bas est une dalle portée sur des longrines. Le principe structurel de chacun des bâtiments est le même que celui décrit précédemment pour l'unité de pédopsychiatrie.

L'Internat est un bâtiment en R+1 situé au Nord-Ouest de la parcelle. Le bâtiment se compose d'un seul bloc. Les façades porteuses sont maçonnerie d'agglomérés de béton. Les planchers bas et haut du RDC sont en dalle béton. La toiture est constituée d'une charpente bois support de bac acier étanché. L'ensemble du bâtiment est fondé sur des semelles superficielles filantes et isolées (avec rattrapage en gros béton). Le plancher bas est une dalle portée.

Blocs de dilatation, Stabilité et Contreventement

Le JD sont traités par doublement de la structure. Les JD sont présents en superstructures puis, interrompus en fondations

La conception du projet en double structure sera respectée. La reprise des charges verticales par goujons est proscrite.

Tous les ouvrages en béton sont contreventés par les voiles bétons de façades et les voiles des circulations verticales.

Pour l'Agora, le contreventement est assuré par des palées de stabilité en croix de St André.

Pour l'Internat, les murs en maçonnerie d'agglomérées contreventent l'ouvrage.

Efforts normaux et Joints de dilatation

Les joints de dilatation assurent l'indépendance des différentes zones vis-à-vis des efforts normaux de retrait et thermiques et le non-entrechoquement des blocs sous sollicitations sismiques. L'exécution des joints sera soignée en prenant soin de vérifier notamment l'absence totale de matériaux.

La disposition des joints de dilatation dans le projet permet de garantir le respect de la longueur maximale de 50 m acceptée par l'EN 1992-1 pour s'affranchir de la prise en compte des efforts normaux (thermiques et retrait) : il n'y pas lieu de considérer ces efforts dans le dimensionnement de la structure.

A noter le bâtiment Agora, qui est réalisé en charpente bois pour laquelle une dilatation n'est pas souhaitable, est constitué d'un seul bloc de 86m x 22m.

Bâtiments mitoyens ou proches

Il existe sur le site des bâtiments existants conservés non réhabilités.

Effets des déplacements horizontaux des fondations sous séisme

Les effets induits dans la structure par des déplacements relatifs horizontaux au niveau des fondations sont pris en compte conformément à l'EN 1998-5. Il est fait application du cas usuel des bâtiments décrit dans l'EN 1998-5 paragraphe 5.4.1.2 Liaisons horizontales entre fondations.

Pour les sols étant de classe A et B et la zone étant à faible sismicité, il n'est pas réglementairement nécessaire de disposer des longrines de liaisons entre fondations. Mais afin de redistribuer les efforts sur toutes les fondations un bi-longrinage est nécessaire. Ces liaisons entre fondations sont nécessaires afin d'assurer la répartition uniforme de l'excitation sismique sur les fondations et l'absence de déplacements relatifs horizontaux.

Les dispositifs prévus pour (suivant l'EN 1998-1 – 4.2.1.6 (1)) sont :

- Mise en place de longrines bidirectionnelles entre les fondations assurant les liaisons horizontales entre fondations (suivant EN 1998-5 paragraphe 5.2(2) et 5.4.1.2(6).
- Réalisation de voiles tympans entre niveaux d'infrastructures décalés.

Reprise des efforts horizontaux en fondations

Pour le bâtiment avec dallages, ce dernier est liaisonné aux longrines et aux fondations de rive afin d'assurer la répartition des efforts horizontaux sur l'ensemble des fondations.

PRESCRIPTIONS GENERALES

CONTEXTE REGLEMENTAIRE GENERAL

Les travaux seront exécutés conformément aux Règlements, Normes et Prescriptions Techniques en vigueur, au R.E.E.F. (Recueil des Eléments utiles à l'Etablissement et à l'Exécution des projets et marchés de bâtiments en France), et notamment :

Aux Normes D.T.U y compris additifs, préambules et mémentos et en particulier, liste non exhaustive :

- Règles Eurocode 0 – EN 1990 : Base de calcul des structures
- Règles Eurocode 1 – EN 1991 : Actions sur les structures
- Règles Eurocode 2 – EN 1992 : Calcul des structures en béton
- Règles Eurocode 3 – EN 1993 : Calcul des structures en acier
- Règles Eurocode 4 – EN 1994 : Calcul des structures mixtes acier-béton
- Règles Eurocode 5 – EN 1995 : Calcul des structures en bois
- Règles Eurocode 6 – EN 1996 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
- Règles Eurocode 7 – EN 1997 : Calcul géotechnique
- Règles Eurocode 8 – EN 1998 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

Conception et exécution des ouvrages en bois :

- Norme NF DTU 31.1 : Charpentes en bois
- Norme NF DTU 31.2 : Constructions de maisons et bâtiments à ossature bois
- Norme NF DTU 31.4 : Façades à ossature bois
- Norme NF DTU 41.2 : Revêtements extérieurs en bois
- Norme NF DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois avec revêtement d'étanchéité
- Norme NF DTU 51.3 : Planchers en bois ou panneaux dérivés du bois
- Norme NF DTU 51.4 : Platelage extérieurs en bois
- Guide CSTB : Bois construction et propagation du feu par les façades

Exigences sur le matériau bois :

- NF B 52-001-1/2 : Classement visuel pour l'emploi en structure des bois sciés français résineux et feuillus
- NF EN 14080 : Structures en bois – Bois lamellé collé et bois massif reconstitué (aout 2013)
- NF EN 338 : Bois de Structure – Classes de résistance (juillet 2016)
- NF EN 313-1 : Classification et terminologie – Partie 1 : Classification
- NF EN 315 : Tolérances sur dimensions
- NF EN 316 : Panneaux en fibres de bois – Définition, classification et symboles
- NF EN 324-1 : Détermination des dimensions des panneaux – Partie 1 : Détermination de l'épaisseur, de la largeur et de la longueur
- NF EN 324-2 : Détermination des dimensions des panneaux – Partie 2 : Détermination de l'équerrage, et de la rectitude des bords
- NF EN 309 : Panneaux de particules – Définition et classification
- NF EN 300 : Panneaux de lamelles minces, longues et orientées (OSB) – Définitions, classification et exigences
- NF EN 312 : Panneaux de particules – Exigences
- NF EN 1611-1 : Bois sciés - Classement d'aspect des bois résineux

Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois :

- NF EN 335 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi
- NF EN 350-2 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif
- NF EN 351-1/2 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation

- NF B 50-100-4 : Définition des classes de risque d'attaque biologique – Partie 4 : Déclaration nationale sur la situation des agents biologiques
- NF B 50-105-3 : Durabilité du bois et de matériaux dérivés du bois
- NF B 51-001 : Caractéristiques technologiques et chimiques des bois
- NF B 51-002 : Caractéristiques physiques et mécaniques des bois
- NF EN 460 : Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif
- FD P 20-651 : Durabilité des éléments et ouvrages en bois

Produits de préservation des bois :

- NF EN 599-1 – Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Efficacité des produits préventifs de préservation du bois établie par des essais biologiques - Partie 1 : spécification par classe d'emploi ;
- NF EN 599-2 – Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Performances des produits préventifs de préservation du bois établies par des essais biologiques - Partie 2 : classification et étiquetage ;
- NF X 40-100 Critères d'évaluation des produits de préservation du bois en fonction des classes de risques biologiques d'emploi des bois
- NF X 40-102 Etiquetage informatif pour utilisateurs professionnels

Nuances et qualités des aciers de construction :

- NF EN 10025-1 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 1 : Condition techniques générales de livraison.
- NF EN 10025-2 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 2 : Condition techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés.
- NF EN 10025-3 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 3 : Condition techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé / laminage normalisant.
- NF EN 10025-4 : Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 3 : Condition techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique.
- NF EN 10210-1 : Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins – Partie 1 : Conditions techniques de livraison.

Éléments de fixation :

- NF EN 15048-1 : Boulonnerie de construction métallique non précontraint – Partie 1 : Exigences générales.
- NF EN 15048-2 : Boulonnerie de construction métallique non précontraint – Partie 2 : Essai d'aptitude à l'emploi.
- NF EN 14399-1 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 1 : Exigences générales.
- NF EN 14399-2 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 1 : Essai d'aptitude à l'emploi pour la mise en précontrainte.
- NF EN 14399-3 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 3 : Système HR – Boulons à tête hexagonale (vis + écrou).
- NF E 25-812 : Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte – Système HRC – Boulons à précontrainte calibrée.

Propriétés des aciers pour tige d'ancrage :

Ronds lisses :

- NF EN 10025 : Produits laminés à chaud en acier de construction ;
- NF EN 10083 : Acier pour trempe et revenu ;

Barres à haute adhérence :

- NF A35-080 : Aciers pour béton armé - Aciers soudables.

Protection / finition :

- NF EN ISO 12944 Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – Parties 1 à 7 ;
- NF EN ISO 1461 Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux. Spécifications et méthodes d'essai ;
- NF EN ISO 14713 Revêtements de zinc et d'aluminium ;
- NF EN ISO 14920 Projection et fusion des revêtements obtenus par projection thermique des alliages auto-fondants ;
- NF EN ISO 22063 Revêtements métalliques et inorganiques – Projection thermique – Zinc, aluminium et leur alliage ;
- NF A 91.134 : Fils d'acier galvanisés à chaud : Spécification du revêtement de zinc ;
- NF A 35-503 : Acier pour galvanisation par immersion à chaud ;
- NF T 30.003 : Classification des peintures ;
- Fascicule 56 Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion ;

Autres normes :

- NF EN 1090-2 - Exécution des structures en acier et des structures en aluminium
- NF EN 1090-2 /CN - Exécution des structures en acier et des structures en aluminium- Complément national à la NF EN 1090-2
- NF P33-312 Filets de sécurité - Supports
- NF P93.311 Filets de sécurité en nappes nouées en textile chimique.
- NF P93.340 Équipements de chantier – Garde-corps métallique provisoire de chantier
- NF EN 13374 Garde-corps périphériques temporaires – Spécification produit, méthode d'essai
- NF EN 795 Protection contre les chutes en hauteur – Dispositifs d'ancrage – Exigences et essai

Les amendements et compléments nationaux de ces textes sont applicables. De même toutes les autres normes reconnues Françaises ou Européennes équivalentes le sont, cette liste n'étant pas limitative.

Nota important : à défaut de présentation d'autres méthodes validées par le contrôleur technique et le maître d'œuvre, l'ensemble des méthodes proposées dans les annexes dites informatives des Eurocodes (NF EN de la série 1990 à 1998) et des autres Normes Françaises de la série NF P sont rendues applicables dans le présent marché.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE RELATIF A LA PREVENTION DU RISQUE INCENDIE

En application de l'article 5 de l'arrêté du 14 mars 2011 modifiant l'arrêté du 22 mars 2004 modifié relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages, les calculs de stabilité au feu seront menés sur la base des Eurocodes et de leurs annexes nationales.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE RELATIF A LA PREVENTION DU RISQUE SISMIQUE

La prévention du risque sismique répond aux exigences des :

- Arrêtés ministériels du 15 septembre 2014, du 19 juillet 2011 et du 22 octobre 2010 relatifs à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».
- Décrets d'application n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique et n°2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

AUX AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B

Aux RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES

Cahier des Charges applicable à la fabrication et à la mise en œuvre des charpentes assemblées par connecteurs métalliques édité par "L'UNION NATIONALE DES CHAMBRES SYNDICALES DE CHARPENTE-MENUISERIE - PARQUETS ET DE L'I.R.A. BOIS".

AUX AVIS ET DECISIONS DU CONTROLEUR TECHNIQUE

AUX NORMES AFNOR (Association Française de Normalisation)

AUX DECISIONS DE COMMISSION PLENIERE DES ASSURANCES DE BIENS ET DE RESPONSABILITE

A LA NOUVELLE REGLEMENTATION ENERGETIQUE RE 2020 (Internat)

A LA REGLEMENTATION THERMIQUE RT 2012 (hors Internat)

A L'ARRETE DU 25 avril 2004 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé

A LA NOUVELLE REGLEMENTATION ACOUSTIQUE NRA

A LA NOTICE ACOUSTIQUE jointe au dossier

AU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES COMMUN A TOUS LES LOTS (CCTPC)

AUX PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES SUIVANTES :

HYPOTHESES ET JUSTIFICATIONS D'ETUDES DE STRUCTURE

Classes de conséquences et durée d'utilisation du projet

Catégorie de durée d'utilisation du Projet : Catégorie 4 (50 ans) selon EN 1990.

Classe de conséquence Cci : CC2 selon EN 1990.

Niveau de supervision de projet : DSL2 (niveau minimal préconisé) / IL 2

Classe de fiabilité : RC 2 soit $K_{FI}=1,0$

Classe de Service des structures en bois :

Conformément à la NF EN 1995-1-1 et son annexe nationale :

- Eléments bois et leurs assemblages situés à l'intérieur des volumes chauffés : classe de service 1
- Eléments bois et leurs assemblages situés hors du volume chauffés et abrités : classe de service 2
- Eléments bois et leurs assemblages soumis directement aux intempéries : classe de service 3

Le choix de la classe de service devra dans tous les cas être compatible avec l'humidité d'équilibre des bois dans leur environnement.

Hypothèses de charges

Charges climatiques/

- Vent (suivant eurocode 1) : Région 3 – Valeur de base de la vitesse de référence $v_{b,0} = 26$ m/s, catégorie de terrain = IIIa
- Neige (suivant eurocode 1) : Région A1, $S_k = 0.45$ daN/m².

Hypothèses sismiques

Au sens de l'arrêté de prévention parasismique (du 22 octobre 2010) :

- Le bâtiment est situé en zone sismique faible, $a_{gr} = 0.7$ m/s²
- Les bâtiments Entrée, Agora, Adultes, de pédopsychiatrie et de gériatrie sont classés en catégorie d'importance III, $\gamma_i = 1.2$
- Les bâtiment Internat et Logistique sont classés en catégorie d'importance II, $\gamma_i = 1$
- La classe géotechnique du site suivant rapports géotechniques est : sol A sens de l'EC8 pour les bâtiments Entrée, Adultes 1, de pédopsychiatrie et de gériatrie
- La classe géotechnique du site suivant rapports géotechniques est : sol B sens de l'EC8 pour les bâtiments Agora, Adultes 2 et 3.

Pour l'analyse sismique, une analyse modale spectrale conforme à l'Eurocode 8 et utilisant le spectre de calcul pour l'analyse élastique sera réalisé.

Les ouvrages sont conçus suivant l'Eurocode 8, suivant la classe de ductilité DCL.

Les coefficients de comportement retenus sont : $q=1.5$.

Les fondations sont dimensionnées en retenant le coefficient de comportement $q=1,5$ pour la descente de charges.

Charges permanentes et surcharges d'exploitation

Les charges permanentes et surcharges d'exploitation à prendre en compte dans le calcul de structure sont par ordre de priorité :

- Charges permanentes additionnelles et surcharges d'exploitation suivant calepin de surcharges,
- Eurocode 1 Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments. Les surfaces sont de catégorie d'usage C (hôpital), A (Internat).

De plus, l'entreprise doit implicitement toute disposition et tout renfort ou stabilité provisoire des structures pour approvisionnements et passage des équipements ou engins. A noter, entre autres :

- Le passage des équipements des locaux techniques,
- La circulation sur le plancher de la grue mobile de montage de la charpente,
- L'appui sur le plancher d'un échafaudage de pose de façade.

Hypothèses de modélisation des appuis sur pieux

Les pieux sont considérés libres en rotation en tête. Les raideurs de pieux sont données dans le G2PRO.

Extensions – surélévations

Le projet intègre la faisabilité d'une surélévation futures illustrées sur le calepin du plan n°5000

La structure est prévue pour reprendre les efforts enveloppe des cas avec ou sans les extensions-surélévations. Voir également l'article « Etudes-Plans ».

Flexibilité intérieure

La flexibilité interne des locaux est permise entre autres par :

- La conception en poteaux - poutres de la structure.
- L'utilisation majoritaire des dalles pleines et béton armé.
- La proscription des dalles alvéolaires, et des dalles précontraintes.
- La réalisation de réservations conservatoires dans les retombées de poutres béton armé.
- L'homogénéisation des zones de surcharges.

Tassements de la structure

Le calcul des fondations doit permettre de se prémunir des tassements différentiels.

Les tassements doivent respecter l'annexe H de l'EN 1997-1. Des préconisations plus précises ou plus restrictives à respecter sont données ci-dessous.

La structure du bâtiment admet des tassements à vérifier qui sont :

- Tassements absolus : 1.00 cm à 2.00 cm en ordre de grandeur
- Tassements différentiels :
 - Les tassements différentiels admissibles dépendent de la méthode de calcul (en générale méthode pressiométrique), de la nature des structures ou éléments de remplissages présents entre les deux points adjacents considérés, de la méthode d'évaluation des descentes de charges et de la fiabilité des hypothèses géotechniques (sols plus ou moins hétérogènes). Conformément à l'EN 1997-1, ceux-ci sont à évaluer en prenant en compte les écarts de descentes de charges entre 2 points adjacents et les hétérogénéités géotechniques.
 - Les tassements différentiels admissibles en ordre de grandeur valent : 1.00 cm

Critères limites de déformation et vibrations des structures

Flèches verticales - totale et active

Les ouvrages sont à justifier en vérifiant les critères de flèches imposés par les règlements par ouvrages, par cas de charges et en fonction des éléments supportés précisés dans les éléments du marché.

Le dimensionnement des ouvrages en béton prend en compte les flèches à long terme (fluage). Les contre-flèches nécessaires sont incorporées au coulage.

Le dimensionnement des planchers de toutes natures doit respecter les critères de flèches actives admissibles des éléments de second œuvre, notamment la pose de revêtements fragiles et cloisons fragiles en plâtre et vitrées.

L'hypothèse d'éléments supportées fragiles doit être respectée sur l'ensemble des planchers hormis les planchers terrasses.

Les flèches des ossatures ou éléments béton assurant la reprise d'éléments de façade (façades vitrées, murs rideaux, panneaux préfabriqués), tiennent compte des déformées admissibles des éléments qu'elles reprennent.

Flèches horizontales – déplacements total et relatif entre étages

Les ouvrages sont à justifier en vérifiant les critères de flèches horizontales imposés par les règlements par ouvrages, par cas de charges et en fonction des éléments supportés précisés dans les éléments du marché.

Le dimensionnement des structures de toutes natures doit respecter les critères de flèches horizontales admissibles (absolues et relatives) des éléments de second œuvre, notamment :

- La pose de cloisons fragiles en plâtre.
- La reprise d'éléments de façades (façades vitrées, murs rideaux, panneaux préfabriqués).

Dans le cadre du calcul sismique, la limitation des déplacements entre étages doit considérer l'existence d'éléments supportés non structuraux fragiles interférant avec la structure.

Tenue au feu

Les classements des bâtiments sont :

- Bâtiment ZMA : ERP de type W 3ème catégorie
- Bâtiment Logistique : Code du travail
- Agora : ERP de type U 3ème catégorie
- City stade : ERP de type X
- Internat : classé logements en habitation collective
- Secteurs de soins : ERP de type U de 4ème catégorie avec locaux à sommeil à simple RdC

Degré SF et CF ou REI

Le degré de stabilité au feu à respecter est de 30 minutes qui se traduit par :

Des structures porteuses R30 ;

Des planchers et murs REI30.

Classement des locaux à risques

Locaux à risques moyens (structure R60 et planchers REI60) :

Locaux à risques importants (structure R120 et planchers REI120) :

Localisation des Locaux à risque important et Locaux à risque moyen suivant plans de sécurité incendie au présent dossier.

Obtention de la stabilité au feu

La stabilité au feu est obtenue par :

- Inertie à chaud pour les structures béton
- La massivité des éléments pour les charpentes bois lamellé-collé ou bois massif
- Flocage pour les structures métalliques cachées
- Peinture intumescente pour les structures métalliques apparentes

Consistance des Etudes d'exécution

Les études et plans d'exécution seront établis par les bureaux d'études qualifiés des entreprises titulaires des lots structuraux, et réalisés en accord avec tous les corps d'état concernés, sous la responsabilité de l'entreprise, en respectant les règles en vigueur et les hypothèses et dispositions de principe figurées aux documents d'appel d'offres. Les plans et notes de calcul d'exécution de tous les ouvrages à réaliser seront remis pour visa au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique et ce avant tous travaux de fabrication ou de réalisation.

Les entreprises et leurs bureaux d'études se doivent de prendre, par anticipation, tous les renseignements nécessaires auprès des intervenants concernés pour réaliser en temps leurs études et plans, notamment s'agissant :

- Des hypothèses pour les planchers en termes de surcharges (y compris des lots techniques), d'altimétrie, de nature des éléments supportés vis-à-vis des flèches autorisées,
- Des réservations,
- Des inserts et implantations de sous-systèmes tels que structures métalliques secondaires, façades... et leur descente de charges,
- Des critères de dimensionnements particuliers notamment les déformations admissibles par les éléments supportés.

Les équarrissages des sections indiquées au plan de principe de structure sont donnés à titre indicatif pour caractériser l'encombrement géométrique de la structure.

La cotation de référence est celle des plans d'architecte.

Le projet comporte, la réalisation potentielle future d'extensions-surélévations que les entreprises doivent prendre en compte, en études, dans le cadre du présent marché : l'étude d'exécution doit en effet permettre de garantir que les ouvrages réalisés dans le cadre du marché admettent ultérieurement les constructions futures : les dimensionnements d'exécution (coffrage et ferraillage) doivent être «enveloppe» des cas avec et sans extensions-surélévation, ceci induit la réalisation de plusieurs cas ou modélisations d'études, notamment pour le calcul sismique.

Analyse modale spectrale

L'analyse modale spectrale des ouvrages doit être basée sur un modèle global unique intégrant la totalité du bâtiment depuis la toiture jusqu'au sommet des fondations. Ce modèle est nommé « modèle global » dans la suite du texte.

Sa réalisation et son analyse est due par le lot GROS ŒUVRE - FONDATION SPECIALES est fortement impliqué dans cette démarche. Le lot CHARPENTE BOIS est fortement impliqué dans cette démarche.

L'analyse sismique globale concerne l'ensemble des blocs du bâtiment, et inclut tous les compléments d'études liées aux potentielles extension/surélévations prévues, avec dans ce cas des études de chaque phase et des calculs enveloppe.

En compléments des documents d'études du paragraphe Etudes et plans des ouvrages de fondations et de gros-œuvre, l'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES et son bureau d'études se doivent de prendre, par anticipation, tous les renseignements nécessaires auprès des intervenants concernés pour réaliser en temps leurs études et plans, notamment pour :

- Le modèle de charpente réalisé par le lot CHARPENTE BOIS,
- Les hypothèses pour les planchers en termes de surcharges dues aux équipements techniques,

- Les hypothèses pour les altimétries et décaissés des planchers,
- Les hypothèses relatives aux façades.

Le modèle global est bâti et exploité comme suit :

- L'entreprise du lot CHARPENTE BOIS réalisera au démarrage de la période préparatoire :
- La modélisation sous sollicitations dynamiques de ses ouvrages réalisé depuis la toiture jusqu'au rez-de-chaussée,
- Les plans d'exécution de ses ouvrages précisant les hypothèses générales de calcul,
- Les descentes de charges préalables (statiques et dynamiques).
- L'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES réalisera le modèle global du projet soit en intégrant le fichier du modèle fourni par le lot CHARPENTE BOIS soit en modélisant directement les ouvrages du lot CHARPENTE BOIS en se basant sur les plans d'exécution et hypothèses générales de calcul fournis par le lot CHARPENTE BOIS.
- L'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES exploitera le modèle global du projet dans le cadre de l'analyse modale spectrale.

NOTA Le lot CHARPENTE BOIS doit assister et contrôler le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES dans la réalisation du modèle global.

Par la suite, l'entreprise du lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES fournira le fichier et les résultats du modèle global du projet au lot CHARPENTE BOIS. Le lot CHARPENTE BOIS visera alors ce modèle et effectuera une vérification de ses structures sur la base du fichier et des résultats du modèle global.

L'ensemble de la démarche sera réitéré jusqu'à convergence des résultats.

Au final, l'entreprise du lot CHARPENTE BOIS fournira au lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES :

- Les plans d'exécution de ses ouvrages,
- Ses descentes de charges définitives (statiques et sismiques).

Afin de valider la compatibilité des logiciels utilisés, les entreprises des lots CHARPENTE BOIS et GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES devront fournir avec leur offre :

- Les coordonnées des bureaux d'études d'exécution retenues pour leurs études
- Les références du logiciel utilisé pour l'analyse modale spectrale (ce logiciel doit être compatible avec les outils commercialisés nationalement comme, par exemple, Autodesk Robot Structural Analysis ou Graitec Advance Design).
- Ou, à défaut du dernier point, toute autre preuve et méthodologie permettant de garantir le transfert de toutes les données de son modèle vers un logiciel commercialisé nationalement comme, par exemple, Autodesk Robot Structural Analysis ou Graitec Advance Design.

Les modèles des structures et notamment le modèle global ainsi que tous les documents ayant servi à sa réalisation seront soumis au Visa du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

Descente de charge

Descente de charge de conception

La descente de charge de conception figurant sur le plan de fondations de la série 5000 est fournie à titre indicatif pour permettre à l'entreprise une approche graduelle du prix des fondations profondes. L'entreprise peut utiliser ces indications ou réaliser sa propre descente de charges dès le début de son étude. Dans tous les cas, avant signature de son Marché, l'entreprise titulaire du lot GROS-ŒUVRE devra, soit vérifier l'ensemble de cette descente de charges, soit réaliser sa propre descente de charges. De en cas de variante (sous réserve que la procédure les autorise), il appartient à l'entreprise du lot GROS-ŒUVRE d'intégrer tous les impacts de la variante sur la descente de charges dès la remise de son offre. Passée la signature de son Marché, l'entreprise ne pourra s'en référer à ce tableau pour une quelconque réclamation.

La descente de charge de conception fournit les efforts statiques suivants :

- $V_{d,G}$ (soit G) : charges verticales sous poids propre et charges permanentes additionnelles,
- $V_{d,Q}$ (soit Q) : charges verticales sous charges d'exploitation.

La descente de charge de conception fournit les efforts sismiques suivants (en tête de fondations profondes) :

- MAX ($V_{d,E}$ Newmark) : résultante maxi sismique enveloppe des combinaisons de Newmark, à appliquer sens descendant et ascendant (+/-),
- MAX ($H_{d,E}$ Newmark): effort horizontal résultant max somme quadratique des composantes X et Y, sous cas enveloppe des combinaisons de Newmark

La descente de charge sismique considère la valeur minimale du coefficient de comportement applicable aux structures faiblement dissipatives soit $q=1,5$ (application de 4.4.2.6(3) de l'EN 1998-1). Elle ne tient pas compte des optimisations permises moyennant la vérification de sur-résistance des fondations exigée dans l'hypothèse d'une vérification en capacité (voir 4.4.2.6 de l'EN 1998-1 à ce sujet).

Elle résulte d'une modélisation unique type éléments finis tant pour les réactions statiques que pour les réactions sismiques. De ce fait, il est précisé que des écarts dans le sens aggravant sont normalement attendus lors de l'étude d'exécution avec modélisation en lignes de rupture (qui conduit à une répartition différente et des augmentations de résultantes).

Elle ne fournit pas l'ensemble des efforts nécessaires à l'exécution des ouvrages et notamment elle ne fournit pas, ni les efforts horizontaux de vent et de poussée de terres..., ni les efforts de soulèvement liés, par exemple, aux sous-pressions.

NB : Les valeurs de la descente de charges de conception ne prennent pas en compte les moments dus aux excentrement géométriques restant dans la tolérance d'exécution indiquée dans la norme 1536 Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés 8.1.1 Tolérances géométriques.

Cette descente de charges est issue d'un modèle de structure 3D réalisé aux éléments finis. Des hypothèses de modélisation ont été prises et des simplifications usuelles de modélisation ont été effectuées. Le béton est un béton fissuré. Les appuis sont élastiques, les raideurs de pieux sont issues de la G2PRO.

Lors de la phase exécution, la modélisation statique et toute modélisation sismique différente du bâtiment conduiront à des résultats sensiblement différents en fonction des effets de continuité et de répartition des charges.

Descente de charge d'exécution

Le lot GROS ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES doit la réalisation de la descente de charges d'exécution dans le cadre de ses études d'exécution. Celui-ci doit se procurer toutes les informations utiles auprès des corps d'état et autres lots concernés. La note d'hypothèses et de vérification de la descente de charges sera soumise au visa du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

La descente de charges d'exécution doit fournir les charges verticales et horizontales convenablement réparties, au droit de chaque appui et dans tous les cas de charges et combinaisons. Les fondations sont réalisées sur la base de la descente de charges d'exécution réalisée par le lot GROS ŒUVRE.

L'entreprise de GROS ŒUVRE fournira, préalablement, en temps, à l'entreprise de FONDATIONS SPECIALES, le plan d'implantation des pieux et les descentes de charges d'exécution sur les fondations.

La descente de charge d'exécution est établie suivant les méthodes usuelles et sécuritaires reflétant de manière enveloppe le comportement de la structure suivant le cas de charge. A noter que pour les efforts statiques, une descente de charges avec lignes de ruptures et méthode max iso/foyer est à prévoir. En cas de situation de projet où les réactions du modèle éléments finis seraient plus dimensionnantes, les stratégies adéquates seront à prévoir en accord avec le maître d'œuvre et le Bureau de contrôle afin de garantir la solidité des fondations. Le recours à des calculs enveloppe n'est pas exclu.

L'annexe R (informative) de la norme NF P94-262 est applicable. Celle-ci précise les conditions de prise en compte des effets parasites dus aux imperfections géométriques liées aux tolérances d'exécution. Voir également l'article Tolérances du paragraphe Travaux de Fondations profondes ou spéciales et parois ci-après.

Le projet comporte, la réalisation potentielle future d'extensions-surélévations : la descente de charges doit les intégrer. Il en va de même de tous les porteurs et fondations qui sont prévus pouvant les supporter. La structure est donc prévue pour reprendre les efforts enveloppe des cas avec ou sans extensions-sur-élévations.

L'entreprise de CHARPENTE BOIS fournira préalablement et en temps la descente de charges de ses ouvrages à l'entreprise de gros-œuvre. Cette descente de charges sera obligatoirement associée à un plan d'implantation.

PRESCRIPTIONS PARTICULIERES TECHNIQUES POUR LES OUVRAGES BOIS

SPECIFICATIONS DES MATERIAUX

Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques minimales de référence sont les suivantes :

Bois massifs et lamellé-collé

Bois massif résineux C24	Suivant EN 338	
	Module d'élasticité	$E_{0,mean} = 11\,000\text{ MPa}$
	Contrainte caractéristique en flexion	$f_{m,k} = 24\text{ MPa}$
	Masse volumique caractéristique	$\rho_k = 420\text{ kg/m}^3$
Lamellé-collé GL24h	Suivant EN 14 080	
	Module d'élasticité	$E_{0,mean} = 11\,500\text{ MPa}$
	Contrainte caractéristique en flexion	$f_{m,g,k} = 24\text{ MPa}$
	Masse volumique caractéristique	$\rho_{mean} = 420\text{ kg/m}^3$

Panneau à base de bois

Panneau OSB 3 ou 4	Suivant EN 300 (ou données fabricant)	
	Module d'élasticité parallèle au fil du bois	$E_{m,0,mean} = 4\,930\text{ MPa}$
	Contrainte caractéristique en flexion parallèle au fil du bois	$f_{m,0,k} = 16.4\text{ MPa}$ si $10\text{mm} \leq e < 18\text{mm}$ $f_{m,0,k} = 14.8\text{ MPa}$ si $18\text{mm} \leq e < 25\text{mm}$
	Masse volumique	$\rho_{mean} = 600\text{ kg/m}^3$

Justification des provenances

L'entrepreneur doit être à même de justifier au Maître d'œuvre la provenance des matériaux mis en œuvre par des bulletins de livraison ou de garanties authentiques, ou par des factures ayant trait à ces fournitures.

Lorsque les contraintes du projet le permettent, les bois utilisés doivent être issus de forêts françaises.

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

Essence des bois

Pour la construction de tous les bâtiments et en fonction de l'économie générale du projet il est fait usage de bois résineux et de feuillus :

Résineux	Feuillus
bois indigènes de préférence : douglas, mélèze, épicéa, sapin, pin sylvestre, etc.	bois indigènes : chêne, châtaignier, robinier, etc.

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

Qualité des bois

Les bois employés doivent être toujours de la meilleure qualité de finition possible. L'ensemble des bois recevant une finition lasurée ou vernis doit être rabotés et poncés s'il y a des fibres relevées sur leur surface ou s'ils présentent des défauts de rabotage.

Les bois doivent être parfaitement secs et sains, de droits fils, sans aubier, nœuds vicieux, gerçures, roulures ou autres défauts, et doivent présenter une largeur d'accroissement faible et régulière et une texture faible.

Les nœuds sains et adhérents sont les seuls tolérés.

Les bois doivent être de droit fil, les bois tors ne sont pas tolérés. Ceux présentant des trous de vers sont rebutés.

Le débit du bois doit être sans aubier, sans bois intermédiaire et réalisé afin d'éviter tout risque de déformation des pièces.

Les bois destinés à rester visibles sur le projet doivent être classés G4-0, G4-1 ou G4-2 (c'est-à-dire choix 0, 1 ou 2) suivant NF EN 1611-1.

La maîtrise d'œuvre et le BET structure bois se réserve le droit de procéder à un contrôle des bois en phase chantier. A l'issue de ce contrôle, si la qualité n'est pas conforme au CCTP, l'entreprise devra procéder dans un délai de 1 mois au remplacement des pièces de bois.

Marquage CE

Chaque composant structurel classé de la charpente et de l'ossature bois doit avoir une attestation de conformité, selon la directive communautaire sur les produits de la construction (DPC n° 89-106), matérialisée par le marquage CE.

Degré d'humidité

De manière générale, les taux d'humidité des bois à respecter pour la mise en œuvre sont :

Bois massif de structure	bois lamellé-collé de structure	Bardages et platelages
H= 15 % - ΔH = 5 %	H= 12 % - ΔH = 2 %	H= 10 % - ΔH = 5 %

En complément, le tableau 1 du §6.3 du DTU 31.1 indique des valeurs moyennes d'humidité de mise en œuvre visée en fonction de la classe de service des bois. Les valeurs les plus restrictives des 2 tableaux sont à retenir.

Pour les bois massifs qui ne sont pas classés sec, il convient de concevoir et calculer la structure en tenant compte des sections rapportées à une humidité de 12 %.

Traitement préventif des bois

Les bois utilisés doivent avoir une durabilité appropriée à la classe d'emploi dans laquelle ils sont mis en œuvre. Cette durabilité peut être assurée soit par l'utilisation d'essences naturellement durables, soit par un traitement les mettant à l'abri des attaques de tous les insectes (compris termites) ou champignons.

Le fascicule FD P20-651 – Durabilité des éléments et ouvrages en bois donne des indications pour l'affectation des classes d'emploi et les choix des essences et des traitements.

Dans le cas où un traitement est nécessaire (exigence de tenue pigmentaire, classe de résistance naturelle insuffisante), tous les traitements appliqués doivent être mis en œuvre par une entreprise certifiée CTB B+, et ce pour toutes les étapes de fabrication des éléments depuis l'abattage jusqu'à la pose.

Les produits doivent avoir une certification CTB-P+. Les coupes ou usinage réalisés après le traitement des bois doivent être traités pour conserver la durabilité dans son environnement.

Les produits de traitement préventif des bois doivent être strictement adaptés (sans excès) à la classe d'emploi et les procédés les moins nocifs pour l'environnement doivent être préférés. Les produits à base de créosotes, de PCP et de CCA sont interdits.

L'entreprise devra fournir au Maître d'Œuvre les procès-verbaux d'essais d'efficacité des produits, l'étiquette informative aux produits, l'attestation de traitement.

Tous les éléments bois extérieurs visibles de l'ouvrage doivent de plus être traités par 2 couches de lasure de finition selon le choix de l'architecte, sur la base de la fourniture et de la présentation d'échantillons de surfaces représentatives.

Tous les éléments bois intérieure visibles de l'ouvrage doivent de plus être traités par 2 couches de vernis de finition selon le choix de l'architecte, sur la base de la fourniture et de la présentation d'échantillons de surfaces représentatives.

Echantillons

Tous les éléments en bois prévus pour rester apparents (y compris bardage), doivent être choisis sur échantillons présentés au Maître d'Œuvre (avant mise en fabrication).

Il est bien précisé que le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser tel ou tel échantillon dont l'aspect ne semblerait pas satisfaisant.

Ferrures

Les ferrures d'assemblages de charpente bois doivent être conçues et fabriquées conformément aux prescriptions de travaux de Charpentes métalliques ci-avant.

Toutes les pièces métalliques: (profilés, organes de tenue et accessoires de fixation en acier tels que: platines, boulons, scellements, sabots et pièces d'appuis, etc. seront protégés de la corrosion par métallisation ou galvanisation à chaud de 80 microns de zinc minimum. Cette valeur moyenne de revêtement sera conforme aux valeurs d'épaisseur locale données dans les tableaux 2 et 3 de la norme NF EN ISO 1461 (juillet 1999).

Les zones détériorées seront reprises in situ par peinture riche en zinc.

Leur durabilité doit être adapté à l'environnement dans laquelle elles se trouvent.

Assemblages

Les assemblages doivent être canoniques et limiter au maximum les excentrement, notamment dans les nœuds des fermes et des treillis.

Dans tous les cas, la conception et le calcul de la structure doit tenir compte des éventuels excentrement ou imprécisions des éléments.

Les assemblages transmettant les efforts par contact, notamment les poteaux et les assemblages traditionnels, doivent être réalisés sans jeu. La fabrication et la mise en œuvre doivent être exécuté de manière à respecter cette exigence. Si besoin, des dispositifs de calage par mortiers peuvent permettre de combler les éventuelles imprécisions.

L'impact des jeux d'assemblages doit être pris en compte dans la conception et les calculs des structures en bois.

Les perçages dans le bois doivent être réalisés trous pour trous pour les broches et à d+1 pour les boulons, conformément au DTU 31.1.

Les perçages dans les ferrures et profilés se font à d+1, d+2 ou d+3 suivant les diamètres, conformément à la NF EN 1090-2. Les règles de pré-perçages des vis et rive-fonds doivent respecter les prescriptions du DTU 31.1 et de la NF EN 1995-1-1.

Les boulons, en acier de qualité 4.6 minimum, doivent être posés avec rondelles normalisées de diamètre minimum 3d.

L'entreprise doit effectuer une révision du serrage avant réception des travaux.

Les pointes, vis, et autres moyens d'assemblages de structure bois sont au minimum électrozingués. Une protection anti-corrosion plus efficace pourra être mise en œuvre si l'environnement le nécessite.

Le paragraphe 4.2 de la NF EN 1995-1-1 peut donner des indications pour les exigences de résistance à la corrosion des assembleurs en acier pour la structure bois.

MISE EN ŒUVRE ET CONTROLES

Tolérances des supports et tolérances d'exécution

L'entrepreneur doit le contrôle sur place des implantations et des aplombs des ouvrages sur lesquels il doit prendre appui, ainsi que la vérification des mesures et cotes des plans d'exécution qu'il a à fournir.

Les prix doivent comprendre toutes sujétions inhérentes aux conditions de transport, de stockage et de levage.

Les supports maçonnés doivent être réceptionnés, le fait d'avoir commencé les travaux constitue l'acceptation sans réserve de ceux-ci.

L'Entrepreneur est tenu de respecter les conditions préalables requises pour la pose des ouvrages, en particulier pour ce qui est des largeurs minimales des appuis, nivellements, alignements, tolérances de flèches, portées entre appuis, porte à faux, etc....

Le nivellement et l'alignement des structures bois doivent respecter les prescriptions de mise en œuvre des éléments supportés par ces structures (panneaux / isolants / bardage / doublage / ...). Les DTU 31.1, 31.2, 43.4 et 51.3 donnent des indications sur ces tolérances de support et les tolérances d'exécution.

Les découpes et pénétrations diverses nécessaires doivent être réalisées avec le plus grand soin.

Contrôle d'exécution

Le contrôle interne auquel est assujetti l'entreprise doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- au niveau du stockage, l'entrepreneur doit s'assurer que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques sont convenablement protégées.
- au niveau de l'interférence entre corps d'état, l'entrepreneur doit vérifier tant au niveau de la conception que de l'exécution que les ouvrages à réaliser et à exécuter par d'autres corps d'état permettent une bonne réalisation de ses propres prestations.
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux DTU, notamment les DTU 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 43.4 et 51.3, et les avis techniques valides de produits bois.
- au niveau des essais, l'entrepreneur doit réaliser les vérifications imposées par le DTU et les règles professionnelles et essais supplémentaires exigés par les pièces écrites.
- au niveau des sous-traitants, l'entrepreneur en assurer l'encadrement et le contrôle qualité.

PRESCRIPTIONS PARTICULIERES TECHNIQUES POUR LES OUVRAGES METALLIQUES

MATERIAUX ET PRODUITS

Ils doivent être livrés, porteurs d'un marquage CE lorsqu'ils relèvent d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne, et accompagnés de leurs documents de contrôle tels que définis dans le tableau ci-dessous, tiré de la norme NF EN 10025-1 avec intégration d'une exigence complémentaire de l'EN 1090-2 :

Nuance	Température de résistance	Type de document (réf. EN 10204)	Classes concernées
S 235 / S 275	≥ 0°C (J0 – JR)	2.2	toutes
S 235 / S 275	< 0°C (J2)	3.1	toutes
S355	≥ 0°C (J0 – JR)	2.2	EXC1
S355	< 0°C (J2 – K2)	3.1 (*)	EXC2 – 3 - 4
> S355	toutes	3.1	toutes

(*) exigence complémentaire de l'EN 1090-2 : demande particulière à formuler lors de la commande des aciers.

Pour les autres cas : les certificats 2.2 ou 3.1 doivent être disponibles sur demande lors de la commande des aciers (au titre du marquage CE)

L'application du tableau ci-dessus est étendue aux produits relevant des normes NF EN 10210 / 10219, produits devant être également porteurs d'un marquage CE.

Lorsque les aciers sont commandés et fournis avec parachèvement (mise à longueur, grugeage, perçage, cintrage, soudage de raidisseurs...), ils doivent être porteurs d'un marquage CE par référence à la norme harmonisée EN 1090-1.

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

Les aciers retenus seront désignés par leur référence normative (nuance, qualité) sur les plans d'exécution ou la nomenclature associée.

Les nuances retenues sont les suivantes pour le projet :

- S235

Le choix des qualités est fonction de la conception de la structure et de la destination de l'ouvrage ; ce choix est à établir suivant les prescriptions de la NF EN 1993-1-10. De base, les qualités sont : JR.

Les aciers qui sont destinés à la galvanisation, doivent présenter des teneurs en silicium et phosphore conformes à la catégorie A de la norme NF A 35-503, pour garantir un aspect lisse et brillant du revêtement.

Boulonnerie

Les boulons à utiliser sont :

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

De manière générale, les boulons de classe A, B ou C sont employés. Les boulons, précontraints ou non, doivent être identifiés sur les plans d'exécution par leur diamètre, leur longueur, leur classe et leur référence normative.

Une attention particulière sera portée à la définition des longueurs de vis pour respecter la règle de dépassement en sortie d'écrou après serrage (clause 8.2.2 de la norme NF EN 1090-2).

La gamme des diamètres utilisables est celle explicitement mentionnée dans les normes de référence (M12 à M36).

Pour les assemblages par boulons non précontraints, un dispositif anti-desserrage doit être prévu (risque de desserrage lié à des vibrations, par exemple)

Il est rappelé que le soudage des vis et écrous est interdit.

Les assemblages boulonnés sont systématiquement réalisés par boulons précontraints dans les cas où ils sont soumis à des actions à caractère dynamique significatif (actions résultant du fonctionnement de certains équipements, actions sismiques dans un fonctionnement structural DCH, DCM ou DCL+), et dans les cas où le glissement des assemblages doit être éliminé.

Lorsque les assemblages par boulons précontraints transmettent par frottement des efforts perpendiculaires au corps des boulons, sauf cas particulier, la catégorie C est prescrite au sens du tableau 3.2 de NF EN 1993-1-8.

Le coefficient de frottement μ est déterminé au moyen du tableau issu des recommandations de la CNC2M pour l'utilisation de l'EN 1993-1-8, et précisant les dispositions du tableau 3.7 de NF EN 1993-1-8.

Les plans d'exécution doivent identifier les surfaces concernées et la nature de leur traitement et de leur éventuelle protection temporaire.

Dans le cas des surfaces revêtues, les essais requis en phase d'exécution (1) sont réalisés conformément à l'annexe G de l'EN 1090-2, et les conséquences des pertes de précontrainte par fluage du revêtement sont évaluées.

Pour les assemblages entre éléments de la structure principale, réalisés par boulons non précontraints (boulons relevant de la norme NF EN 15048), des boulons de classe 8.8 minimum sont utilisés. Il est également possible d'utiliser des boulons aptes à la précontrainte (NF EN 14399) pour des applications non précontraintes.

Dans les assemblages entre pièces galvanisées, il convient d'utiliser des boulons galvanisés (précontraints ou non).

Pour les assemblages glissants réalisés par trous oblongs, les recommandations de la CNC2M pour l'application de l'EN 1993-1-8 seront respectées, notamment le tableau 1

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

Une attention particulière doit être portée à l'approvisionnement des chantiers en boulons, vis, écrous et rondelles de manière à garantir l'utilisation de composants compatibles.

Les boulons aptes à la précontrainte peuvent être approvisionnés dans chacun des 3 systèmes prévus (HR, HV ou HRC) ; cependant, pour un chantier donné, il est recommandé d'approvisionner tous les boulons aptes à la précontrainte dans le même système, de façon à faire usage d'une méthode de serrage unique (étant rappelé que la pratique française en matière de boulons précontraints est la mise en œuvre de boulons HR avec serrage effectué par la méthode du couple).

Matériaux et produits de protection contre la corrosion et contre l'incendie

Si la fourniture et la mise en œuvre de tels produits sont à la charge du lot CM :

- Tous les matériaux de traitement de surface (anticorrosion, protection au feu, décoration...) doivent respecter strictement la législation en matière de protection de l'environnement et de la santé.
- Ils doivent être approvisionnés, stockés et utilisés conformément aux instructions des fabricants, aux spécifications des normes en vigueur et aux règles de l'art.

Se référer au chapitre « Protection anticorrosion et protection incendie » ci-après.

Marquage CE

Marquage CE des charpentes

Conformément aux dispositions de la norme EN 1090, il y a obligation de procéder au marquage CE des charpentes du présent projet (dispositions obligatoires depuis le 1er Juillet 2014).

Les démarches pour le marquage CE des produits suivant la norme NF EN 1090-1 et NF EN 1090-2 (Exécution des structures en acier et des structures en aluminium) sont les suivantes :

- Les notes de calculs des produits doivent être réalisées suivant les Eurocodes
- La mise en place d'un manuel de contrôle de production en usine (MCPU) décrivant les différentes étapes de production et de contrôle du produit.

Marquage CE des produits

Les Produits de construction comportant le marquage CE doivent être conforme à la directive européenne 89/106.

La conformité des produits aux spécifications techniques harmonisées se manifeste par l'apposition du marquage CE sur le produit, sur son emballage ou sur les documents d'accompagnement du produit. C'est au producteur qu'il convient d'apposer le marquage CE.

Il est rappelé que le marquage CE obligatoire en vertu de la réglementation, ne saurait cependant se prévaloir à des exigences normatives et réglementaires nationales plus contraignantes.

Fabrication

D'une façon générale, il convient de se conformer aux exigences de base des normes NF EN 1090-1 et 2 et à celles du complément national NF P 22-101-2/CN.

Il appartient à l'entreprise désignée pour les structures en acier d'adapter ses opérations de fabrication et de contrôle en usine à la classe d'exécution requise par le présent CCTP.

Concernant les informations supplémentaires (tableau A1 de la norme NF EN 1090-2) et les options (tableau A2 de la norme NF EN 1090-2), il convient de retenir les mêmes dispositions que celles définies au chapitre précédent « Matériaux et produits ».

La fabrication doit être réalisée en complète conformité avec les plans d'exécution qui traduisent la conception détaillée des structures en acier à réaliser. En particulier, l'établissement des plans d'atelier et de traçage ne peut intégrer de modifications par rapport aux plans d'exécution sans mise à jour et nouvelle validation de ces derniers.

Les documents relatifs à la fabrication et à son contrôle devront être tenus à disposition des représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ou du contrôleur technique, qui souhaiteraient les consulter.

Ils font partie du dossier d'exécution et ils sont archivés suivant les procédures retenues par le dossier qualité du projet.

Protection anticorrosion et protection incendie

L'exigence de base, pour l'entreprise désignée pour la structure en acier, en matière de protection anticorrosion est le respect des prescriptions de l'EN 1090-2 (chapitre 10 et annexe F), et de celles des normes qui y sont référencées. Il est également rappelé que le chapitre 9 du complément national NF P 22-101-2/CN est à prendre en compte.

Protection anticorrosion par peinture

Performances et garanties

Pour les systèmes de protection par peinture, les classes d'appartenance vis-à-vis de la corrosion sont les suivantes, selon l'EN ISO 12944-2 :

- Classe C2 pour les éléments de charpente à l'intérieur du clos et couvert du bâtiment ;
- Classe C3 pour les éléments de charpente à l'extérieur du clos et couvert du bâtiment ;

La classe de durabilité de la protection à la corrosion par peinture est la classe de durabilité moyenne (M, 5 à 15 ans) selon la définition de l'EN ISO 12944-1.

La durabilité du système vis-à-vis de l'enrouillement sera de 7ans Ri3 au sens de la NF EN ISO 4628-3.

ACQPA...

Finitions

Les finitions dues par le présent lot seront réalisées par peinture, de couleur et d'aspect au choix de l'architecte. La nature de la couche de finition doit être adaptée au support.

Préparation des supports

Le choix du degré de préparation est fait sur la base du tableau 22 de l'EN 1090-2, selon les performances définies précédemment.

Protection anticorrosion par galvanisation à chaud

Performances

Pour les systèmes de protection par galvanisation à chaud, les classes d'appartenance vis-à-vis de la corrosion sont les suivantes, selon la NF EN ISO 14713-1 :

- Classe C2 pour les éléments de charpente à l'intérieur du clos et couvert du bâtiment ;
- Classe C3 pour les éléments de charpente à l'extérieur du clos et couvert du bâtiment ;

La classe de durabilité de la protection à la corrosion par galvanisation à chaud est la classe de durabilité très haute (TH, ≥20ans) selon la définition de la NF EN ISO 14713-1.

Finitions

Les finitions dues par le présent lot seront réalisées par peinture, de couleur et d'aspect au choix de l'architecte. La nature de la couche de finition doit être adaptée au support.

Précautions

Les reprises/retouches locales sont réalisées au moyen d'une peinture riche en zinc ou par projection thermique/métallisation au pistolet. L'application d'une « galvanisation à froid » par aérosol est interdite.

Par ailleurs, toutes les précautions doivent être prises pour que les produits à galvaniser soient conçus de telle manière que les solutions de préparation de surface, le zinc fondu et l'air puissent circuler librement en tous points de la pièce (intérieur et extérieur) et qu'au sortir du bain de galvanisation, le zinc puisse s'écouler normalement, et en totalité notamment dans le cas corps creux qui ne doivent pas être fermés.

Les dispositions constructives créant des réceptacles d'eaux ou de poussières sont à éviter dans la mesure du possible, tous les trous, taraudages, filetages doivent être exécutés impérativement avant galvanisation

Des dispositifs d'accrochage pour la manutention (perçage, anneaux de levage...) peuvent être prévus, leurs emplacements sont décidés en accord avec l'architecte si cela devait engendrer des impacts esthétiques.

Garanties

Les garanties demandées ci-après sont assurées conjointement par le fournisseur et l'entreprise et font l'objet d'une attestation spécifique d'assurance :

- Garantie d'anti-corrosion : 10 ans
La superficie des zones corrodées ne doit pas dépasser :
 - 1 : Pour la galvanisation et le zingage électrolytique :
 - 1 : Soit 1% de la superficie de référence lorsque les dégradations sont cumulées,
 - 2 : Soit 5 cm² lorsqu'elles sont prises isolément, les zones de superficie unitaire inférieure à 4 mm² n'étant pas prises en compte
 - 3 : Pour la peinture, ou la métallisation suivie de mise en peinture, le degré Ri 1, Ri 2, ou Ri 3 définis par la norme française NF T 30-071 "dégradations des surfaces peintes" pendant le délai de garantie fixé
- Garantie d'aspect : 5 ans

Il n'est admis, d'une manière générale, aucune altération du feuil dont la superficie dépasserait :

- 1 : Soit 1% de la superficie de référence lorsqu'il a cumulé,
- 2 : Soit 2 cm² lorsqu'elles sont prises isolément

Pour les surfaces des parties vues des ouvrages aériens mis en peinture, il est en outre prévu une garantie particulière portant sur la stabilité de la couleur et permettant de se prémunir contre des variations trop marquées dans le temps (altération uniforme) ou dans l'espace (altération non uniforme).

Il n'est donc admis :

- Aucune altération non uniforme de la couleur qui soit sensible à l'œil et qui donne un écart supérieur à 3 unités NBS entre des zones voisines d'exposition comparable,
- Aucune altération uniforme de la couleur donnant un écart supérieur à 5 unités NBS par rapport à la couleur d'origine, pour les ouvrages où la couleur de la peinture a une fonction particulière pour des raisons d'esthétiques ou de sécurité, pendant les délais de garantie fixés.

Protection incendie par peinture intumescente

Performances et garanties

Système de protection (primaire, revêtement intumescent et finition) sous-évaluation technique européenne (ETE), testé suivant l'EN 13381-8. L'entreprise doit fournir l'ETE du système utilisé.

Les épaisseurs du système de protection intumescente sont définies par l'entreprise avec les tableaux synthétisant l'ensemble des essais réalisés dans le cadre de l'ETE et selon les paramètres calculés suivants :

Durée de résistance au feu requise selon le chapitre précédent ;

- Type de profilé (profil ouvert, tube...) ;
- Massivité des profils métalliques ;
- Température critique des profils métalliques

L'entreprise en charge de l'application du système de protection intumescente veille à respecter l'ensemble des préconisations du fabricant, notamment en termes d'épaisseur maximale par passe.

Finitions

Les finitions dues par le présent lot sont réalisées par peinture, de couleur et d'aspect au choix de l'architecte. La nature de la couche de finition doit être adaptée au support.

Protection incendie par flocage

Performances et garanties

Système de protection par projection d'un enduit ignifuge de type fibreux ou pâteux à haut pouvoir isolant, de classe M0 sous-évaluation technique européenne (ETE). L'entreprise devra fournir l'ETE du système utilisé.

Les épaisseurs du système de protection par flocage sont définies et optimisées par l'entreprise selon les prescriptions définies dans le cadre de l'ETE.

Finitions

Un aspect « lisse taloché » est exigé.

Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite suivant les recommandations et le cahier des charges du fabricant et les règles de l'art, approuvé par un Organisme de Contrôle.

L'entreprise en charge de l'application du système de protection intumescente veille à respecter l'ensemble des préconisations du fabricant, notamment en termes d'épaisseur maximale par passe. Un état de surface final avant application de la couche de finition très soigné est demandé. L'entreprise doit fournir les PV de ses auto-contrôles réalisés afin de démontrer la bonne obtention des épaisseurs requises pour assurer la stabilité au feu recherchée des éléments concernés.

La prestation comprend obligatoirement les travaux de nettoyage des parties d'ouvrages terminés pour faire disparaître toutes traces de projections périphériques. Les déchets sont évacués, toutes les précautions efficaces sont prises sur les ouvrages attenants, évitant toutes salissures lors de l'exécution des travaux.

Montage

Généralités

D'une façon générale, il convient de se conformer aux exigences de base de la norme NF EN 1090-2 (chapitre 9) et à celles du complément national NF P 22-101-2/CN.

Il appartient à l'entreprise désignée pour les structures en acier d'adapter ses opérations de montage et de contrôle sur chantier à la classe d'exécution, requise par le présent CCTP.

Concernant les informations supplémentaires (tableau A1 de la norme NF EN 1090-2) et les options (tableau A2 de la norme NF EN 1090-2), il convient de retenir les mêmes dispositions que celles définies au chapitre « Matériaux et produits ».

Les dispositions mentionnées aux chapitre « Fabrication » ci-dessus sont reconduites pour la phase de montage.

Les documents relatifs au montage et à son contrôle doivent être tenus à disposition des représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ou du contrôleur technique, qui souhaiteraient les consulter.

Ils font partie du dossier d'exécution et ils sont archivés suivant les procédures retenues par le dossier qualité du projet.

Tolérances de montage

Les tolérances de montage à retenir sont celles définies par la norme EN 1090-2, chapitre 11 et annexe B.3 :

Principe et méthode de montage du constructeur

Il appartient au constructeur de donner un descriptif détaillé de la méthode de montage qu'il met en œuvre dans un dossier de montage, constitué de façon à répondre aux exigences du chapitre 9 de l'EN 1090-2 dans la mesure où elles sont pertinentes pour les travaux entrepris.

La méthode de montage du constructeur doit également respecter les prescriptions du CCTP relatives aux conditions de chantier, s'il en existe.

La notice descriptive peut éventuellement être complétée par des plans.

Soudure sur site

Rappel des Normes :

- NF P 22-472 (Octobre 1994): Construction métallique – Assemblages soudés – Qualification d'un mode opératoire de soudage.
- FD P 22.474 (Mars 1996): Construction métallique – Assemblages soudés – Guide de choix de la classe de qualité.

Le métal d'apport pour soudure sur chantier sera de caractéristiques conformes à celles précisées au DTU 32.1 .

Les électrodes seront à enrobage basique pour tous les assemblages soudés, cependant l'entreprise pourra proposer d'autres types d'électrodes qu'elle estimerait mieux adaptées aux soudures à exécuter.

Les électrodes seront emballées sous paquets cachetés et étiquetés portant la marque du fabricant et la qualité correspondante aux aciers à souder.

Vérifications et essais :

Voir les "Prescriptions Communes à tous les Corps d'Etat" en tête du présent C.C.T.P.

PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES

Consistance des travaux

Les travaux comprennent la fourniture, le transport à pied d'œuvre, l'assemblage, le levage et réglage de tous les éléments de charpente et accessoires tels que définis ci-après au présent lot ; cette énumération n'étant pas exhaustive.

Tous contreventements provisoires de tenue et de montage suivant phases ou tranches de travaux doivent également être prévus et inclus dans l'offre de l'Entreprise.

Pour tous les détails particuliers d'exécution, les Entreprises devront prévoir dans leur prestation toutes les dispositions, tous les ouvrages et pièces accessoires nécessaires à leur parfaite réalisation, même s'ils ne sont pas clairement définis au présent lot ou notifiés sur les documents graphiques. En tout état de cause, l'Entreprise ne pourra se prévaloir d'un oubli à ce sujet.

Sauf indications contraires portées au présent lot, toutes les ossatures supports nécessaires aux autres corps d'état sont à prévoir sans restriction (chevêtres, supports, encadrements, trémies, costières, perçages, etc.)

Transport et stockage

Les opérations de transport et de manutention ne doivent pas générer des sollicitations dans les ouvrages en bois pour lesquels ils n'ont pas été prévus. Les éléments de structure bois doivent être conçus si besoin pour absorber tout ou partie des déformations attendues lors du transport et du levage.

Une attention particulière doit être apportée au stockage sur chantier pour éviter les reprises d'humidité et salissures.

Les ouvrages bois sont entreposés sur une aire de stockage dédiés, sur des supports isolés du sol, et protégés des intempéries tout en permettant une libre circulation de l'air.

Prescriptions techniques concernant la mise en œuvre

Les travaux doivent être exécutés dans des conditions telles que les ouvrages, présentant toutes les qualités de stabilité et de durée soient conformes aux règlements en vigueur et à l'art de bâtir.

Les travaux du présent corps d'état doivent être étudiés et réalisés en étroite collaboration avec les autres corps d'états, plus particulièrement concernant les corps d'états Gros-œuvre, Etanchéité, Couverture, Bardage, Menuiseries extérieures, Doublages.

Pour tous les détails particuliers d'exécution, les Entreprises doit prévoir dans leur prestation, tous les ouvrages et pièces accessoires nécessaires à leur parfaite réalisation, même s'ils ne sont pas clairement définis au C.C.T.P ou notifiés sur les documents graphiques. En tout état de cause, l'Entreprise ne pourra se prévaloir d'un oubli à ce sujet.

Protection provisoire des ouvrages

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

Toutes précautions doivent être prises au transport, au stockage et au levage des éléments, pour éviter toute détériorations liées aux eaux météoriques, aux actions mécaniques ou à l'exposition aux UV.

Les ouvrages de charpente approvisionnés sur chantier doivent être entreposés à l'abri de l'humidité sur cales en bois neuf de façon à avoir une circulation d'air constante.

En particulier, une attention particulière doit être apportée à la protection provisoire des ouvrages en bois.

Si des ouvrages sont amenés à rester exposés à l'eau pendant une durée trop importante, des mesures doivent être prises par l'entreprise pour protéger, ventiler et assécher la structure bois.

Des systèmes de protections provisoires des toitures et des façades peuvent être à prévoir si besoin pour éviter l'exposition à la pluie et pour garantir la ventilation.

Dans tous les cas, l'humidité des bois en surface et à cœur lors de la livraison doit être conforme aux exigences du DTU 31.1.

Protection de chantier

Au cas où les travaux objet du présent lot, nécessiteraient l'accès sur les terrasses après l'intervention de l'étancheur, l'Entreprise du présent lot doit préalablement mettre en place sur ces terrasses une protection mécanique provisoire et efficace du complexe d'étanchéité, et ce en accord avec le titulaire du lot Etanchéité.

Indépendances des ensembles

Les dispositifs de fixation et de maintien des pièces de structure bois (douilles, pattes, équerres, sabots, etc.) sont dus par le présent lot. Ils sont étudiés pour assurer la parfaite tenue des ouvrages au Gros Œuvre.

Un dispositif de "désolidarisation" doit être prévu à tous les endroits nécessaires et en particulier en sous face de poutres et planchers, évitant toute répercussion du "travail" de l'ossature (dilatations, températures, flèches, retrait, etc.) sur les ensembles, tout en assurant leur parfaite tenue.

Les regarnissages maçonnés sont dus par le Gros Œuvre.

Sécurité Anti-Chutes

A prévoir conformément à la Réglementation en vigueur concernant la protection des travailleurs.

Prototypes

Voir CCTP Commun

Déformations, flèches, pondérations

Suivant D.T.U. Normes NF et prescriptions particulières des matériaux supportés. En outre, l'Entrepreneur devra respecter les prescriptions du fabricant de plafond, même si celles-ci sont plus sévères que la Réglementation définie ci-dessus.

Toutes dispositions seront prises pour éviter la "mise en charge" des cloisons de distribution, ainsi que les ensembles vitrés situés sous pièces de charpente.

Dispositions constructives

Les supports maçonnés seront réceptionnés, le fait d'avoir commencé les travaux constituera l'acceptation sans réserve de ceux-ci.

L'Entrepreneur est tenu de respecter les conditions préalables requises pour la pose des ouvrages, en particulier pour ce qui est des largeurs minimales des appuis, nivellements, alignements, tolérances de flèches, portées entre appuis, porte à faux, etc.

Les découpes et pénétrations diverses nécessaires seront réalisées avec le plus grand soin.

Tenir compte de la disposition des châssis de toit, pour la réalisation de l'ossature bois les recevant, permettant d'assurer leur parfaite tenue et une mise en œuvre correcte des éléments de toiture (lameaux, ardoises, relevés et raccords, etc..) ainsi que la réalisation des habillages divers et de l'isolation intérieure en combles.

Le nivellement des supports de toiture : (pannes, chevrons, etc..) devra respecter les prescriptions de mise en œuvre des panneaux isolants sandwichs recevant la couverture.

Les entre-axes des supports seront scrupuleusement respectés ainsi que les largeurs d'appui minimales. Il sera également tenu compte de l'épaisseur des panneaux isolants pour le réglage des pannes supports permettant d'assurer un plan de pose continu pour la mise en œuvre des lameaux de couverture.

Les détails seront mis au point en accord avec les corps d'état concernés : GROS ŒUVRE, METALLERIE, COUVERTURE, MENUISERIE ALUMINIUM, etc.

Montage

Toutes dispositions seront assurées lors du montage pour assurer les stabilités provisoires des ossatures quel que soit le sens du montage et les phases de livraison.

Il pourra être demandé suivant exigences du planning, un réglage des charpentes par zones.

Mise à la terre de la charpente

L'entreprise doit tous les éléments de liaison des ossatures métalliques au circuit de terre ceci afin d'effectuer la mise à la terre de l'ensemble des charpentes.

Cette prestation comprend notamment la fixation soudée de barrettes de cuivre et de tresses de liaison de section minimum 29 mm². sur l'ossature métallique.

L'entreprise du présent lot se rapprochera de l'entreprise d'Electricité chargée d'effectuer la mise à la terre générale du bâtiment pour le choix des tresses et barrettes cuivre

Raccordement au circuit général de mise à la terre dû par le lot "Electricité".

PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

Démarche environnementale

L'opération de reconstruction hôpital psychiatrique Bohars suit une démarche HQE - Référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments – Bâtiments tertiaires Millésime 2015.

MARQUAGE CE

Les Produits de construction comportant le marquage CE devront être conforme au Décret n° 2012-1489 du 27 décembre 2012.

La conformité des produits aux spécifications techniques harmonisées se manifeste par l'apposition du marquage CE sur le produit, sur son emballage ou sur les documents d'accompagnement du produit. C'est au producteur qu'il convient d'apposer le marquage CE.

Il est rappelé que le marquage CE obligatoire en vertu de la réglementation, ne saurait cependant se prévaloir à des exigences normatives et réglementaires nationales plus contraignantes.

Conformité des matériaux

Tous les matériaux doivent être conformes aux normes françaises (ou EN lorsqu'elles existent) et posséder un avis Technique.

Les matériaux, éléments ou ensembles non traditionnels devront être soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre et faire l'objet d'un Avis Technique en cours de validité, accepté par l'AFAC et respectant les réserves de cet organisme.

Les produits de construction utilisés devront être recyclables et le choix des produits mis en œuvre privilégiera les fournisseurs mettant en place des filières de recyclage et/ou de récupération des chutes. Tous les assemblages devront être démontables dans la mesure du possible pour anticiper la fin de vie du bâtiment.

Connaissance des impacts environnementaux – FDES :

Les impacts environnementaux des éléments de Charpente bois devront être connus. Les matériaux ou produits proposés par l'Entreprise posséderont des Fiches de Données

Environnementales et Sanitaires (FDES) ou une Analyse du Cycle de Vie (ACV) établies suivant la norme NFP 01-010.

- L'Entrepreneur devra fournir toutes les informations concernant les performances environnementales et sanitaires des produits mis en œuvre relatifs à son corps d'état, en référence à l'application de la norme NF P 01.010 « Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration »

ou

- De la norme EN 15 804-A1 « Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction » d'avril 2014.

L'entreprise devra fournir les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) correspondant aux matériaux proposés, accompagnées des quantités mises en œuvre et de la localisation des produits.

Les impacts environnementaux des éléments structurels en bois seront notamment connus par la réalisation auprès des fournisseurs de FDES (fiche de déclaration environnementale et sanitaire) via le configurateur De-Bois.

Mise à jour des quantités/DPGF

L'entreprise devra remettre à jour son DPGF en fin de chantier en fonction des différentes évolutions du projet.

En particulier elle devra formaliser un dossier BOIS précisant par typologie d'usage (exemple : poteau, poutre, plancher...) les éléments suivants :

- L'essence du bois
- La provenance du bois
- La certification des bois (PEFC)
- La certification des produits de traitement si utilisé (CTB P+)
- Volume de bois
- Classe de résistance
- Masse volumique
- Poids en kg
- Fiche FDES

Provenance et caractéristiques des matériaux

La provenance des matériaux devra être soumise à l'agrément du Maître d'œuvre et du Contrôleur Technique. Elle sera conforme aux normes et D.T.U, les bois mis en œuvre respecteront les prescriptions suivantes :

- Certifiés FSC ou PEFC.
- Respect de l'arrêté du 2 juin 2003
- Bois d'essence naturellement durable, sans traitement préventif pour la classe de risque concernée ou traités par un produit certifié CTB P+ adapté à la classe de risque.
- Les entreprises devront privilégier le bois d'origine locale (à l'échelle européenne).

Tous les bois mis en œuvre seront traités préventivement à l'aide d'un produit insecticide, fongicide et hydrofuge respectueux de l'environnement, répondant aux législations actuelles.

Qualité de l'air intérieur : Emission en COVT/formaldéhyde

Les produits et matériaux de constructions et de décorations utilisés en contact avec l'air intérieur devront respecter l'arrêté du 30 avril 2009.

Les émissions de COV et formaldéhydes des matériaux utilisés devront être connues pour 100% des surfaces en contact avec l'air intérieur. Tous les produits en contact direct avec l'air intérieur devront disposer d'un étiquetage sanitaire en COV/formaldéhyde selon la norme ISO 16000.

Les produits en contact direct avec l'air intérieur proposés par l'entreprise devront justifier d'un étiquetage sanitaire A+.

Les produits disposants de labels environnementaux complémentaires seront privilégiés (NF Environnement, Ecolabel Européen, Nature Plus ou label équivalent).

Les colles des revêtements de sols souples devront disposer du Label EMICODE EC1 ou EC1plus et de l'étiquetage sanitaire A+ en COV/formaldéhyde. En cas de mise en œuvre de moquettes dans certains locaux, ces dernières devront disposer du label GUT.

L'ensemble des matériaux prescrit respectera l'Arrêté du 30 Avril 2009 relatif aux conditions de mise sur le marché des produits de construction et de décoration contenant des substances cancérigènes mutagènes ou reprotoxiques de Catégorie 1 ou 2. Les produits en contact avec l'air intérieur ne devront pas dégager de particules et de fibres cancérigènes. Ces produits devront répondre aux tests prévus par la Directive Européenne 97/69/CE du 05/12/97 transposée en droit français le 29/08/98.

Performance Thermique

Les données thermiques des matériaux devront respecter les prescriptions décrites dans le cahier de performance de l'enveloppe annexé au CCTPC afin d'être cohérent avec l'étude RT.

Tous les isolants thermiques et acoustiques devront être certifiés ACERMI. Les produits d'isolation en laine minérale devront être également certifiés EUCB.

Les fiches techniques des isolants devront comprendre les documents suivants :

- Avis technique
- ACERMI
- FDES

Les fiches techniques devront être associées à une note de calcul thermique détaillée et à un plan de repérage mentionnant en légende : la référence du produit, sa conductivité thermique, son épaisseur, sa surface

Etanchéité à l'air

L'entreprise devra se référer au cahier de performance de l'enveloppe annexé au CCTPC afin de s'assurer de l'étanchéité à l'air de ses ouvrages.

Le présent lot aura à sa charge les raccordements d'étanchéité entre les ouvrages de charpente bois et les ouvrages des lots Bardage.

Entretien et maintenance

Les fiches d'entretien maintenance des différents produits devront être transmises et intégrées au DOE avec les typologies d'opérations, les fréquences et éventuellement les coûts des différentes opérations d'entretien et de maintenance.

A - CHARPENTE BOIS

1 MURS A OSSATURE BOIS

1.1 MURS A OSSATURE BOIS EN FAÇADE

1.1.1 Murs à ossature bois en façade type 1

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte

- **Agora** (phase 1 et phase2) : Façades à ossature bois.

Sans objet :

- **ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

La façade en murs à ossature bois est constituée de :

- Double tasseautage classe 3 section 2,5x5cm entraxe 40cm, cloués sur les lisses d'ossature par clous en acier inoxydable (Qualité A2), permettant d'assurer une bonne ventilation et support du bardage ;
- Pare-pluie fixé, suivant les prescriptions du fabricant, sur le côté extérieur du voile travaillant. Celui-ci forme un écran souple d'étanchéité, pour façades à joints fermé. Tous les systèmes de fixation, accessoires de raccords, compléments aux droits des menuiseries et bande d'étanchéité au droit des fixations seront à prévoir. Il sera fixé de manière à assurer l'étanchéité provisoire dans l'attente du bardage ;
- Un panneau de type OSB3 épaisseur 18 mm, fixés sur le côté extérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Entraxe des fixations selon DTU 31.2 pour un panneau contre-ventant ;
- Montants bois résineux toute longueur entre poteaux, de section 4.5x14.5 cm entraxe 0.60 m, compris, renforts d'ossature pour les menuiseries (linteaux et montants complémentaires), encadrements, les aménagements intérieurs (passages de réseaux, chevêtres, etc.) et tous passages de gaines demandés par les différentes entreprises, renforts pour équipements ;
- Fourniture et pose d'un isolant en laine de roche entre ossatures ;
- Fourniture et pose d'un pare vapeur à base de polyamide sur l'ensemble des murs bois. Compris jointolement des lés au ruban adhésif préconisé par le fabricant et tous système permettant de parfaire l'étanchéité à l'air du bâtiment ;
- Compris lisse haute, OSB3 et tasseaux complémentaires support du contre bardage et des relevés en acrotère ;
- Lisses basses en bois résineux classe 3 de section 4.5x14.5 cm fixées dans le support béton par chevilles mécaniques (diamètre et section conforme au DTU suivant efforts à reprendre) ;
- Bande d'arase et joint formant étanchéité à l'air ;
- Barrière anti-termite ;

- La liaison entre murs des angles du bâtiment sera particulièrement soignée, et garantira une parfaite continuité structurelle, thermique, d'étanchéité pour le film pare-pluie. Pour cela, l'entreprise doit la fourniture et la pose de tous éléments complémentaires ;
- La fourniture et pose des bouches de ventilation, avec entrée et sortie, selon détail C24 du plan 1707 pour ventilation des toitures froides de l'ensemble des SAS.
- Toutes sujétions, sabots, ferrures métalliques, pointes, vis, boulons, etc., pour fixation parfaite finition.

A charge :

Du LOT BARDAGE BOIS :

Réalisation d'un bardage bois à faux claire voie de type douglas de classe C-s3,d0.

Du LOT COUVERTURE ETANCHEITE :

- Réalisation des bardages métalliques.
- Calcul de la section des orifices des bouches de ventilation des couvertures froide des SAS.
- Implantation des orifices des bouches de ventilation des couvertures froide des SAS. Coordination à prévoir avec ce lot.

1.1.2 Murs à ossature bois en façade type 2

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte :

- **Agora** (city stade) : Façades à ossature bois.

Sans objet :

- **ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

La façade en murs à ossature bois est constituée de :

- Double tasseautage classe 3 section 2,5x5cm entraxe 40cm, cloués sur les lisses d'ossature par clous en acier inoxydable (Qualité A2), permettant d'assurer une bonne ventilation et support du bardage ;
- Pare-pluie fixé, suivant les prescriptions du fabricant, sur le côté extérieur du voile travaillant. Celui-ci forme un écran souple d'étanchéité, pour façades à joints fermé. Tous les systèmes de fixation, accessoires de raccords, compléments aux droits des menuiseries et bande d'étanchéité au droit des fixations seront à prévoir. Il sera fixé de manière à assurer l'étanchéité provisoire dans l'attente du bardage ;
- Un panneau de type OSB3 épaisseur 18 mm, fixés sur le côté extérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Entraxe des fixations selon DTU 31.2 pour un panneau contre-ventant ;
- Montants bois résineux toute longueur entre poteaux, de section 4.5x14.5 cm entraxe 0.60 m, compris, renforts d'ossature pour les menuiseries (linteaux et montants complémentaires), encadrements, les aménagements intérieurs (passages de réseaux, chevêtres, etc.) et tous passages de gaines demandés par les différentes entreprises, renforts pour équipements ;
- Fourniture et pose d'un isolant en laine de roche entre ossature ;
- Fourniture et pose d'un pare vapeur à base de polyamide sur l'ensemble des murs bois. Compris jointolement des lés au ruban adhésif préconisé par le fabricant et tous système permettant de parfaire l'étanchéité à l'air du bâtiment ;

- 2 panneaux de type OSB3 épaisseur 18 mm formant finition du local, fixés sur le côté intérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Ce panneau étant laissé apparent il sera prévu d'être posé une fois le bâtiment hors d'eau ;
- Compris lisse haute, OSB3 et tasseaux complémentaires support du contre bardage et des relevés en acrotère ;
- Lisses basses en bois résineux classe 3 de section 4.5x14.5 cm fixées dans le support béton par chevilles mécaniques (diamètre et section conforme au DTU suivant efforts à reprendre) ;
- Bande d'arase et joint formant étanchéité à l'air ;
- Barrière anti-termites ;
- La liaison entre murs des angles du bâtiment sera particulièrement soignée, et garantira une parfaite continuité structurelle, thermique, d'étanchéité pour le film pare-pluie. Pour cela, l'entreprise doit la fourniture et la pose de tous éléments complémentaires ;
- La fourniture et pose des bouches de ventilation, avec entrée et sortie, selon détail C24 du plan 1707 pour ventilation des toitures froides de l'ensemble des SAS.
- Toutes sujétions, sabots, ferrures métalliques, pointes, vis, boulons, etc., pour fixation parfaite finition.

Classement feu des parements OSB apparents intérieurs : M2

A charge :

Du LOT BARDAGE BOIS :

Réalisation d'un bardage bois à faux claire voie de type douglas de classe C-s3,d0.

Du LOT COUVERTURE ETANCHEITE :

- Réalisation des bardages métalliques.
- Calcul de la section des orifices des bouches de ventilation des couvertures froide des SAS.
- Implantation des orifices des bouches de ventilation des couvertures froide des SAS. Coordination à prévoir avec ce lot.

1.2 MURS A OSSATURE BOIS EN CLOISONNEMENT INTERIEUR

1.2.1 Murs à ossature bois en cloisonnement intérieur type 1

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte

- **Agora** (city stade) : Cloisons de distribution intérieure.

Sans objet :

- **ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

La façade en murs à ossature bois est constituée de :

- Un panneau de type OSB3 épaisseur 18 mm, fixés sur le côté extérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Entraxe des fixations selon DTU 31.2 pour un panneau contre-ventant ;
- Montants bois résineux toute longueur entre poteaux, de section 4.5×14.5 cm entraxe 0.60 m, compris, renforts d'ossature pour les menuiseries (linteaux et montants complémentaires), encadrements, les aménagements intérieurs (passages de réseaux, chevêtres, etc.) et tous passages de gaines demandés par les différentes entreprises, renforts pour équipements ;
- Fourniture et pose d'un isolant en laine minérale entre ossature
- Fourniture et pose d'un pare vapeur à base de polyamide sur l'ensemble des murs bois. Compris jointolement des lés au ruban adhésif préconisé par le fabricant et tous système permettant de parfaire l'étanchéité à l'air du bâtiment
- De panneau de type OSB3 épaisseur 18 mm formant finition du local, fixé sur le côté intérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Ce panneau étant laissé apparent il sera prévu d'être posé une fois le bâtiment hors d'eau ;
Nota prévoir 2 panneaux OSB 18 mm coté stade
- Lisses basses en bois résineux classe 3 de section 4.5×14.5 cm fixées dans le support béton par chevilles mécaniques (diamètre et section conforme au DTU suivant efforts à reprendre)
- Barrière anti-termites
- La liaison entre murs des angles du bâtiment sera particulièrement soignée, et garantira une parfaite continuité structurelle, thermique, d'étanchéité pour le film pare-pluie. Pour cela, l'entreprise doit la fourniture et la pose de tous éléments complémentaires
- Toutes sujétions, sabots, ferrures métalliques, pointes, vis, boulons, etc., pour fixation parfaite finition.

Classement feu des parements OSB apparents intérieurs : M2

1.2.2 Murs à ossature bois en cloisonnement intérieur type 2

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte

- **Agora** (phase 1 et phase 2) : Cloisons de distribution intérieure.

Sans objet :

- **ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

La façade en murs à ossature bois est constituée de :

- Un panneau de type OSB3 épaisseur 18 mm, fixés sur le côté extérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Entraxe des fixations selon DTU 31.2 pour un panneau contre-ventant ;
- Montants bois résineux toute longueur entre poteaux, de section 4.5×14.5 cm entraxe 0.60 m, compris, renforts d'ossature pour les menuiseries (linteaux et montants complémentaires), encadrements, les aménagements intérieurs (passages de réseaux, chevêtres, etc.) et tous passages de gaines demandés par les différentes entreprises, renforts pour équipements ;
- Fourniture et pose d'un isolant en laine minérale entre ossature

- Fourniture et pose d'un pare vapeur à base de polyamide sur l'ensemble des murs bois. Compris jointoiment des lés au ruban adhésif préconisé par le fabricant et tous système permettant de parfaire l'étanchéité à l'air du bâtiment
- Lisses basses en bois résineux classe 3 de section 4.5×14.5 cm fixées dans le support béton par chevilles mécaniques (diamètre et section conforme au DTU suivant efforts à reprendre)
- Barrière anti-termite
- La liaison entre murs des angles du bâtiment sera particulièrement soignée, et garantira une parfaite continuité structurelle, thermique, d'étanchéité pour le film pare-pluie. Pour cela, l'entreprise doit la fourniture et la pose de tous éléments complémentaires
- Toutes sujétions, sabots, ferrures métalliques, pointes, vis, boulons, etc., pour fixation parfaite finition.

2 CHARPENTE BOIS

2.1 CHARPENTE BOIS PRINCIPALE DE L'AGORA

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte 1706 à 1708 :

- **Agora**, compris galerie de liaison avec ZMA

Sans objet :

- **Bâtiment ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

La charpente bois est constituée par :

- Chevrans support de couverture, en bois lamellé collé GL24h, entraxe et dispositions suivant plans structure, assemblé aux arbalétriers par plat en âme broché ;
- Chevêtres et renforts pour trémie des sheds vitrés, des lanterneaux, et support d'équipement, en bois lamellé collé GL24h ou bois massif BM C24, entraxe et dispositions suivant plans structure,
- Arbalétriers en bois lamellé collé GL24h, entraxe et dispositions suivant plans structure, assemblé sur les poteaux bois par plat en âme broché ;
- Poteaux en bois lamellé collé GL24h, entraxe et dispositions suivant plans structure, articulés sur ossature bétons, y compris engravure dans les poteaux pour réception des cloisons et doublage. Fourniture par le présent lot, des platines et crosses de préscllement au lot GROS ŒUVRE.
- Lisses horizontales en bois lamellé collé GL24h formant appui de la façade FOB et mur rideau assemblé sur les poteaux bois par plat en âme broché ;
- Poutres au vent et contreventement en bois lamellé collé GL24h assemblé sur chevrons et arbalétrier par plat en âme broché ;
- Palée de stabilité en tirant métallique du commerce type dethan ou équivalent
- Toutes sujétions pour assemblages, ferrures métalliques, organes d'assemblages, avec parfaite finition.
- Il sera prévu une pente dans les noues au niveau de la structure Bois.

Cette charpente bois sera réalisée en deux temps et interrompue en file A-13 en phase 1, selon le plan de phasage. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour intégrer cette contrainte à la conception et pose de la charpente.

Protection des bois : Traitement pour classe d'emploi 2 ou essence naturellement durable

Protection au feu : Sans stabilité au feu pour les charpentes apparentes, les parties non apparentes seront prévus avec une protection feu par encoffrement assurant une stabilité au feu R30.

Finition des bois : Bois apparent par vernis mat et incolore (2 couches) due par le présent lot.

A charge :

Du LOT GROS-ŒUVRE / FONDATIONS SPECIALES :

- La réalisation des massifs et fûts supports de la charpente, compris pose des platines et crosse de préscllement.
 - L'entreprise du présent lot s'assurera de la bonne mise en oeuvre de ses préscllements par le lot GROS-OEUVRE avant le démarrage des travaux de pose de la charpente.
- Du LOT COUVERTURE - ETANCHEITE :
- Couverture bac acier support d'étanchéité.

2.2 STRUCTURE DES SHEDS

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte :

- **Agora** : En couverture phase 1.

Sans objet :

- **ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

Les sheds sont composés d'une ossature bois constituée de l'extérieur vers l'intérieur de :

- Voligeage, support du bardage et de la couverture en zinc, en sapin du nord traité à pose jointive. Le désaffleurement entre chaque volige sera inférieur à 2 mm, la surface ainsi réalisée sera parfaitement unie.
- Structure principale et secondaire constituée de montants, de lisses et chevrons en sapin du nord traité ;
- Précadre pour la mise en œuvre de la menuiserie (à charge du lot Menuiserie Aluminium industrielle)
- Toutes sujétions, sabots, ferrures métalliques, pointes, vis, boulons, etc., pour fixation parfaite finition.

Protection des bois : Traitement pour classe d'emploi 2 ou essence naturellement durable

Protection au feu : Sans stabilité au feu pour les charpentes apparentes

A charge :

Du LOT COUVERTURE - ETANCHEITE : Réalisation d'un bardage bois en zinc, comprenant une lame d'air ventilée.

Du LOT MENUISERIE ALUMINIUM : La mise en œuvre de châssis de ventilation

Du LOT DOUBLAGES CLOISONS SECHES : Réalisation de l'habillage intérieur isolé en plaques de plâtre

2.3 CHARPENTE BOIS DES SAS

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte 1707 :

- **Agora** pour SAS en façade Ouest et façade Sud (phase 1).

Sans objet :

- **Bâtiment ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

La charpente bois support de couverture est constituée par :

- Panne support de couverture, en bois massif BM C24;
- Chevrons débillardé BM C24 pour créer forme de pente support du panneau d'étanchéité ;
- Panneaux OSB 3 formant support d'étanchéité pour toiture froide. Epaisseur du panneau suivant entraxe des chevrons. Prévoir un couturage périphérique de chaque panneau pour former diaphragme.

Protection des bois : Traitement pour classe d'emploi 2 ou essence naturellement durable

Protection au feu : Sans stabilité au feu

Finition des bois : sans objet

A charge :

Du LOT COUVERTURE - ETANCHEITE : - Couverture bac acier support d'étanchéité.

Du LOT DOUBLAGE - CLOISONS SECHES : - Habillage en plaque de plâtre.

2.4 NICHERS EN FAÇADES

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes de détails architecte 1702 – 1709 – 1711, plans de repérage des mobiliers série 1540 :

- **ZMA en Rdc**
- **Agora** (Galerie de liaison avec ZMA).
- **Secteurs soins** (à l'exception de la Pédopsychiatrie)

Sans objet :

- **Logistique**
- **Internat**
- **Pédopsychiatrie**

2.4.1 Structure bois

Les niches sont constituées de l'extérieur vers l'intérieur :

- Simple tasseautage classe 2 sections 2,5x5cm entraxe 40cm, cloués sur les lisses d'ossature par clous en acier inoxydable (Qualité A2), permettant d'assurer une bonne ventilation et support du bardage ;
- Pare-pluie fixé, suivant les prescriptions du fabricant, sur le côté extérieur du voile travaillant. Celui-ci forme un écran souple d'étanchéité, pour façades à joints fermés. Tous les systèmes de fixation, accessoires de raccordements, compléments aux droits des menuiseries et bande d'étanchéité au droit des fixations seront à prévoir. Il sera fixé de manière à assurer l'étanchéité provisoire dans l'attente du bardage ;
- Un panneau de type OSB3 épaisseur 12 mm, fixés sur le côté extérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Entraxe des fixations selon DTU 31.2 pour un panneau contre-ventant ;
- Montants bois résineux de section suivant détails archis, compris, renforts d'ossature pour les menuiseries (linteaux et montants complémentaires), encadrements, les aménagements intérieurs (passages de réseaux, chevêtres, etc.) et tous passages de gaines demandés par les différentes entreprises, renforts pour équipements ;
- Fourniture et pose d'un isolant minéral entre ossature ;
- Fourniture et pose d'un pare vapeur à base de polyamide sur l'ensemble des murs bois. Compris jointolement des lés au ruban adhésif préconisé par le fabricant et tous système permettant de parfaire l'étanchéité à l'air du bâtiment ;

- Un panneau de type CTBH épaisseur 12 mm, fixés sur le côté intérieur des lisses et montants, compris fixations périphériques et intermédiaires. Entraxe des fixations selon DTU 31.2 pour un panneau contre-ventant ;
- Lisses basses en bois résineux classe 2 de section 4.5x10 cm fixées dans le support béton par chevilles mécaniques (diamètre et section conforme au DTU suivant efforts à reprendre) pour niches de la gérontopsychiatrie.
- Structure porteuse composée de poteaux et lisses en bois résineux classe 2 pour les niches intégrées en murs rideaux ;
- Structure de renfort selon nécessité en bois résineux classe 2 pour les niches intégrées en murs à ossature bois ;
- Compris toutes sujétions de réalisation, sabots, ferrures métalliques, pointes, vis, boulons, etc., pour fixation parfaite finition.

Coordination avec le lot GROS-ŒUVRE - FONDATIONS SPECIALES et MENUISERIE ALUMINIUM – PORTES AUTOMATIQUES.

A charge :

Du LOT MENUISERIE ALUMINIUM : La fourniture et pose des châssis intégrés aux niches.

Du LOT MENUISERIE BOIS : Habillage intérieur niche en finition stratifié, habillage cadre bois massif, coussin assise.

2.4.2 Habillage extérieur des niches

Réalisation d'un habillage des 4 faces de la niche par capotage en tôle aluminium thermolaquée. Les tôles seront profilées d'un seul tenant, compris fixations invisibles, façon goutte d'eau en partie basse et toutes sujétions de pliages, de coupes, d'assemblage étanche et de dilatation.

Sujétions particulières :

- Réalisation suivant plan de détail de l'Architecte.
- Détail de réalisation à soumettre à l'Architecte avant démarrage de la fabrication.
- Ouvrage conforme à la norme NF et DTU en vigueur.
- Ouvrages livrés finis par thermolaquage de qualité QUALIMARINE. Teinte RAL au choix de l'Architecte
- Catégorie de corrosivité : C4.
- Les chevilles et fixations seront en inox.
- Epaisseur suffisante évitant tout flash
- Coordination avec les lots GROS-ŒUVRE, CHARPENTE BOIS et MENUISERIE ALUMINIUM

2.5 TOITURE DE L'INTERNAT

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte 1710 :

- **Internat**
Supports bois de la couverture avec complexe d'étanchéité sur bacs aciers.

Sans objet :

- **Agora**
- **Bâtiment ZMA**
- **Logistique**
- **Secteurs soins**

La charpente bois est constituée par :

- Pannes en support de couverture, en bois lamellé collé GL24h, entraxe et dispositions suivant plans structure, assemblé aux extrémités par vissage ou sabot du commerce sur la poutraison bois ;
- Chevêtres ou renforts éventuels pour trémie ou support d'équipement, en bois lamellé collé GL24h ou bois massif C24, dimensions et emplacements à prévoir en coordination avec le lot couverture ou les lots techniques ;
- Arbalétriers en bois lamellé collé GL24h, entraxe et dispositions suivant plans structure, assemblé aux extrémités par vissage ou sabot du commerce sur les poteaux bois ;
- Ossature et voligeage en sapin du nord traité support du chéneau en partie basse de la toiture, compris toutes sujétions de réalisation.

Contreventement vertical assuré par l'ossature béton

Protection des bois : Traitement pour classe d'emploi 2 ou essence naturellement durable

Protection au feu : Le degré coupe-feu est assuré par la massivité des éléments pour les charpentes bois lamellé-collé ou bois massif

Finition des bois : Sans objet

A charge :

Du LOT COUVERTURE - ETANCHEITE : - Couverture bac acier support d'étanchéité.

2.6 PLAFOND DES BOITES

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte 1707 :

- **Agora au-droit des locaux :**
 - Salle d'art plastique, Stockage, LT , Ergo meuble (file A1-A5 / AD – AE)
 - An avel vor, Associations, APA (file A13-A18 / AB – AC)
 - Nettoyage, Musculation, Rangement, Vestiaires-douches (file A19-A26 / AB – AC)

Sans objet :

- **Bâtiment ZMA**
- **Logistique**
- **Internat**
- **Secteurs soins**

Le plafond bois est constitué par :

- Solives GL24h entraxe 60 cm support d'un panneau OSB
- Poutre de rive ramasse solives entre les poteaux principaux de la façade en GL24h
- Solive de rive ramasse solives en GL24h
- 2 panneaux OSB 3 ép 18mm formant un platelage technique. Prévoir un couturage périphérique de chaque panneau pour former diaphragme.

Protection des bois : Traitement pour classe d'emploi 2 ou essence naturellement durable

Protection au feu : Sans stabilité au feu

Finition des bois : Sans objet

Classement feu des parements OSB apparents intérieurs : M1 par vernis ignifuge

A charge :

Du LOT DOUBLAGE - CLOISONS SECHES : - Les plafonds plaque de plâtre et l'isolation.

Du LOT PLAFONDS SUSPENDUS : - Les plafonds démontables.

3 COURSIVE BOIS

3.1 COURSIVE BOIS ZMA

Localisation : Suivant plans de principe de structure :

- **Coursive sur 2 niveaux entre Bâtiment ZMA et Logistique :**
Charpente bois des façades et de support de la couverture bac acier.

Sans objet :

- **Agora**
- **Logistique**
- **Secteurs soins**
- **Internat**

3.1.1 Structure bois

La charpente bois est constituée par :

- Solive support du caillebotis, en Charpente métallique, entraxe et dispositions suivant plans structure, assemblé aux extrémités par ferrure métallique ;
- Arbalétrier et pannes support de bac acier, en BM C18 cl4, entraxe et dispositions suivant plans structure, assemblé aux extrémités par plat en âme broché ;

- Poutres principales support de la couverture et du plancher en lamellé collé GL24h cl4 assemblées au GO avec plat en âme broché. D'un coté de la passerelle il sera prévu un appui glissant dans l'axe de la passerelle permettant l'indépendance structurelle des 2 blocs maçonnés.
- Diagonales de poutre au vent en BM c18 positionnées entre les solives pour le plancher et entre les arbalétriers pour la charpente
- Lamé d'habillage GL24h Cl4 fixée avec plat en âme et protection du bois de bout en tête par capotage alu ;

Protection des bois : Traitement pour classe d'emploi 3.2 ou essence naturellement durable.

Protection au feu : Le degré coupe-feu est assuré par la massivité des éléments pour les charpentes bois lamellé-collé ou bois massif

Finition des bois : Lasure de finition teinte grisé

A charge :

Du LOT GROS-ŒUVRE / FONDATIONS SPECIALES :

- La réalisation des massifs et fûts supports de la charpente, compris pose des platines et crosse de préscllement. -L'entreprise du présent lot s'assurera de la bonne mise en oeuvre de ses préscllements par le lot GROS-ŒUVRE avant le démarrage des travaux de pose de la charpente.

Du LOT METALLERIE :

- Le plancher caillebotis : en plancher haut du niveau RdC.

Du LOT COUVERTURE BAC ACIER :

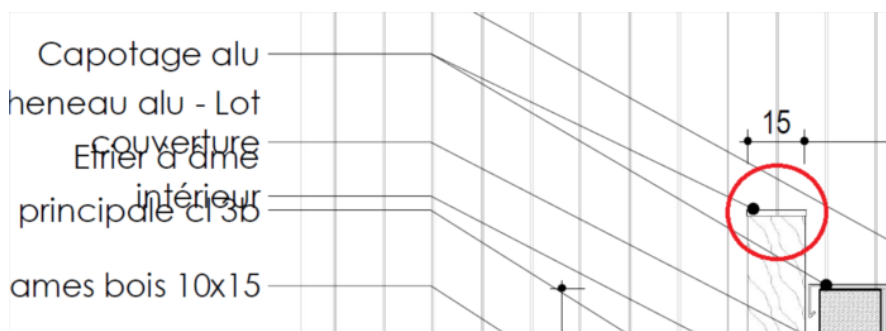
- Couverture bac acier entre bâtiments Logistique et ZMA : en plancher haut du niveau N1.

3.1.2 Capotage des poteaux

Réalisation d'un capotage en tôle aluminium thermolaquée fixés mécaniquement en tête des poteaux de façade par tous moyens appropriés.

Compris façon goutte d'eau en partie basse.

Illustration :



Sujétions particulières :

- Réalisation suivant plan de détail de l'Architecte.
- Détail de réalisation à soumettre à l'Architecte avant démarrage de la fabrication.
- Ouvrage conforme à la norme NF et DTU en vigueur.
- Ouvrages galvanisés à chaud suivant exigences de la norme et livrés finis par thermolaquage de qualité QUALIMARINE, de teinte RAL au choix de l'Architecte.
- Catégorie de corrosivité : C4.
- Les chevilles et fixations seront en inox.
- Coordination avec le lot CHARPENTE BOIS.

3.2 COURSIVE BOIS INTERNAT

Localisation : Suivant plans de principe de structure :

- **Internat**
Charpente bois de support de plancher dalle béton.

Sans objet :

- **Bâtiment ZMA**
- **Agora**
- **Logistique**
- **Secteurs soins**

La charpente bois est constituée par :

- Solivage en support de plancher dalle béton préfabriqué, en bois lamellé collé GL24h, entraxe et dispositions suivant plans structure, assemblé aux extrémités assemblage en âme broché. Y compris bande EPDM à l'interface solive dalle préfa ;
- Poteaux en bois lamellé collé GL24h, entraxe et dispositions suivant plans structure, chevillé dans plot béton armé. Fourniture par le présent lot, des platines et crosses de préscllement au lot GROS OEUVRE
- Poutres au vent horizontales, en diagonale bois

Contreventement vertical assuré par l'ossature béton

Protection des bois : Traitement pour classe d'emploi 3.2

Protection au feu : R30min par massivité des éléments pour les charpentes bois lamellé-collé ou bois massif

Finition des bois : Lasure de finition teinte grisé

A charge :

Du LOT GROS-OEUVRE - FONDATIONS SPECIALES :

- Le plancher en dalle béton préfabriqué.
- La réalisation des massifs et fûts supports de la charpente, compris pose des platines et crosse de préscllement. -L'entreprise du présent lot s'assurera de la bonne mise en oeuvre de ses préscllements par le lot GROS-OEUVRE avant le démarrage des travaux de pose de la charpente.

B - CHARPENTE METAL

4 POUTRE POUR CLOISONS MOBILES

Localisation : Suivant plans de principe de structure série 5000, plans et coupes architecte 1708 :

- **Agora** (file AA-AC / A3 ; et file AA-AC / A5)

Sans objet :

- **Bâtiment ZMA**
- **Logistique**
- **Secteurs soins**
- **Internat**

Afin d'assuré le déplacement et le rangement des panneaux de cloison mobile, il sera prévu au présent lot une ossature support de cloison mobile formant portique métallique composée de :

- 2 poteaux type HEA chevillé en pied dans un plot béton armé et bloqué horizontalement en tête dans la charpente bois
- 1 traverse type IPE support du rail de roulement et dimensionnée suivant les tolérances de déformation de la cloison mobile
- Suspentes, contreventement de tenue, profilés divers et toutes ossatures primaires permettant la fixation et les supports de rails.

Nota : La flèche maximum à prendre en compte pour cette structure est de 10mm maximum. Aucun report de charge climatique et d'exploitation ne sera admis sur cette structure.

Protection des aciers : Par peinture antirouille

Protection au feu : R30 par Flocage

Finition des aciers : sans objet

A charge :

Du LOT MENUISERIE BOIS :

- La fourniture et la pose des cloisons mobiles. Coordination à prévoir avec ce lot.

5 LOCAL VELOS – ENCLOS DECHETS

Localisation : Suivant plan et coupes architecte 1710 et plans de principe de structure,

- **Internat**

Sans objet :

- **Bâtiment ZMA**
- **Secteurs soins**
- **Agora**
- **Logistique**

- Pannes, poutres maitresses, poutres de rives en profile IPE ou PRS, sections suivant plan et support d'une couverture légère ;
- Poteau en profile HEA sections suivant plan, chevillé en pied dans plot béton armé. Fourniture par le présent lot, des platines et crosses de préscllement au lot GROS OEUVRE
- Poutres au vent horizontales bloqués sans la structure primaire en cornières FORMANT en croix de Saint André ;
- Stabilité transversale et horizontale assurée par palées en croix de Saint André, reportant les efforts de vent ;
- Profilés d'encadrement des portes.

Protection des aciers : Revêtements par galvanisation à chaud

Protection au feu : sans objet

Finition des aciers : laqué RAL 1035

A charge :

Du LOT GROS-ŒUVRE / FONDATIONS SPECIALES :

- La réalisation des massifs et fûts supports de la charpente, compris pose des platines et crosse de préscllement. -L'entreprise du présent lot s'assurera de la bonne mise en oeuvre de ses préscllements par le lot GROS-OEUVRE avant le démarrage des travaux de pose de la charpente.

Du LOT METALERIE :

- La fourniture et la pose des blocs portes métalliques.
- L'habillage par panneau tôle perforée.

Du LOT COUVERTURE ETANCHEITE : - La fourniture et la pose de la couverture légère
