

# REHABILITATION DE LA 120<sup>ème</sup> ANTENNE MEDICALE

## Caserne Saint Martin des Palliées

### CHAMPAGNE ( 72470)



MAITRISE D'OUVRAGE :		
	ESID de RENNES Pôle Conduite d'Opération d'Angers 5 rue des Petites Mussés, BP 14114 49041 ANGERS Cedex 01 Tél : 02.41.68.80.12 @ : anthony.godmer@intradef.gouv.fr	
MAITRISE D'ŒUVRE :		
- Architecte	PRECONCEPT Architectes - 8 rue des Vaux Parés 35510 CESSON-SEVIGNE Tél : 01 46 59 39 50 @ : buret@preconcept.fr	
- Bureau d'étude Fluides	BETOM INGENIERIE - 11, allée du bâtiment - 35000 RENNES Tél : 02 99 27 50 42 @ : accueil-rennes@betom.fr	
- Bureau d'étude Environnementale	CAP TERRE - 11, allée du bâtiment - 35000 RENNES Tél : 02 99 27 65 19 @ : accueil-rennes@cap-terre.com	
AUTRES INTERVENANTS :		
- Bureau de contrôle	VERITAS - 7, av. René Laënnec 72000 LE MANS Tél : 02 43 39 96 25 @ : vincent.labbetoul@bureauveritas.com	 Shaping a World of Trust
- Coordonnateur SPS		

CORPS D'ETAT N°02.3 : CHARPENTE BOIS			PHASE  DCE	LBRE 22011
Indice b	Emission initiale	12/12/2024		
Rédigé par :	Thomas PINEAU		Ing. Structure	Juillet 2025
Validé par :	Valérie VIGNAUD		Cheffe de Projets	Juillet 2025

<b>1</b>	<b>GENERALITES DU PROJET -----</b>	<b>3</b>
1.1	DEFINITION DE L'OPERATION -----	3
1.1.1	Objet des travaux -----	3
1.1.2	Classement incendie et action sismique -----	3
1.1.3	Accessibilité handicapée -----	3
1.1.4	Rappels exigences environnementales -----	3
1.1.5	Rappels / organisation du CCTP -----	3
1.2	DONNEES DU PROJET -----	4
1.2.1	Hypothèses de charges -----	4
1.2.2	Charges climatiques -----	4
1.2.3	Actions sismiques -----	4
1.2.4	Résistances au feu des structures -----	5
1.2.5	Durée d'utilisation du projet -----	5
<b>2</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES -----</b>	<b>6</b>
2.1	RESPONSABILITES ET OBLIGATIONS -----	6
2.1.1	Documents officiels de références -----	6
2.2	ETUDES -----	7
2.2.1	Notes de calculs -----	7
2.2.2	Conception, documents graphiques -----	7
2.3	RAPPELS DIVERS -----	7
2.3.1	DOE -----	7
2.4	QUALITES DES MATERIAUX -----	8
2.4.1	Provenance et traitement -----	8
2.4.2	Choix des bois massifs -----	9
2.4.3	Choix des bois BLC -----	9
2.4.4	Ouvrages métalliques -----	9
2.5	<b>MISE EN ŒUVRE / PROTECTION -----</b>	<b>10</b>
2.5.1	Stockage et approvisionnement -----	10
2.5.2	<b>Mise en œuvre des bois BLC -----</b>	<b>10</b>
2.5.3	Assemblages -----	11
2.5.4	Protections des bois et aciers -----	11
2.5.5	Réception des supports -----	12
2.5.6	Levage et stabilité -----	12

2.5.7	Limite de prestations -----	12
2.5.8	Sécurité -----	13
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES -----</b>	<b>14</b>
3.1	ETUDES / INSTALLATIONS / PRECONISATIONS GENERALES -----	14
3.1.1	Préparation -----	14
3.1.1.1	Etudes techniques / notes de calcul / plans -----	14
3.1.2	Installation de chantier et frais divers -----	14
3.1.2.1	Accès chantier / transport / levage -----	14
3.1.2.2	Implantation-----	14
3.1.2.3	Grutage -----	14
3.1.2.4	Traçabilité des déchets -----	14
3.1.2.5	Sécurité des travailleurs -----	15
3.1.2.6	Provenance et traitement des bois -----	15
3.2	OUVRAGES DE CHARPENTE BOIS -----	16
3.2.1	Charpente bois (BM ou LC) traditionnelle support de couverture -----	16
3.2.1.1	Arbalétrier en BLC -----	16
3.2.1.2	Pannes intermédiaires et muralières -----	16
3.2.1.3	Supports de chéneaux -----	17
3.2.1.4	Contreventement -----	17
3.2.1.5	Chevêtres et linçoirs -----	17
3.2.2	Ouvrages divers -----	17
3.2.2.1	Ferrures et sabots -----	17
3.2.2.2	Traitement des bois -----	17
3.2.2.3	Traitement des métaux -----	17
3.2.2.4	Plans et détails de fabrication-----	18

## 1 GENERALITES DU PROJET

### 1.1 DEFINITION DE L'OPERATION

#### 1.1.1 Objet des travaux

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) décrit les spécifications relatives aux travaux suivants :

- Travaux de charpente bois dans le cadre de la Réhabilitation de la 120<sup>ème</sup> antenne médicale Caserne Martin des Pallières – Bâtiment 056 – **Route d'Auvours à CHAMPAGNE (72)**

#### 1.1.2 Classement incendie et action sismique

Chaque entrepreneur étant directement responsable de la conformité de ses ouvrages aux règles de l'art, normes et DTU :

- Tous les matériaux, matériels ou ouvrages seront implicitement prévus avec un traitement de base ou complémentaire pour mise en conformité avec les classements demandés.

Le comportement des matériaux et éléments de construction définis dans le présent C.C.T.P. sera en tout point conforme aux classements donnés pour la présente opération.

L'entrepreneur du présent lot devra veiller au respect de la réglementation parasismique de l'ensemble **des éléments du présent lot (éléments non porteurs, plafonds, ouvrages annexes, etc....)** et devra fournir au bureau de contrôle l'ensemble des éléments pouvant en certifier.

CLASSEMENTS : suivant Chapitre 1.1 du lot N°00 CAHIER DES PRESCRIPTIONS COMMUNES T.C.E.

#### 1.1.3 Accessibilité handicapée

Les ouvrages seront conformes à la réglementation concernant l'accessibilité des personnes handicapées applicable aux permis de construire déposés après le 1er janvier 2010 (RH 2007).

L'entrepreneur est tenu de prévoir les prestations nécessaires même si elles ne sont pas explicitement décrites dans le présent CCTP, afin d'être conforme à la " RH 2007 ".

#### 1.1.4 Rappels exigences environnementales

L'entreprise devra se conformer aux exigences environnementales imposées pour ce projet :

- En cas de résultats défavorables, les entreprises s'engageront à reprendre (sans surcoût) les ouvrages présentant des défauts de réalisation.
- Les incidences financières de ces contraintes sont réputées intégrées dans les prix unitaires de l'offre de l'entreprise

### 1.2 REGLEMENTATION THERMIQUE

#### 1.2.1 Prestations / niveau RT EXISTANTE « ELEMEN PAR ELEMENT »

Le périmètre d'intervention de rénovation se limite à la zone détention (RDC, R+1 et R+2), qui se situe dans le bâtiment existant et a une surface SHON d'environ 870 m². La zone de travaux est donc soumise uniquement à la RT existante « élément par élément » et devra respecter l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

#### 1.1.5 Rappels / organisation du CCTP

Le présent C.C.T.P. est présenté et articulé comme suit :

- Chapitre 1 : Généralités du projet
- Chapitre 2 : Spécifications techniques générales
- Chapitre 3 : Description des ouvrages

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des CCTP et plans des autres lots, ainsi que de toutes les pièces mentionnées dans les différents documents du marché.

Le présent C.C.T.P. aussi complet soit-il, ne peut prétendre à la description absolument détaillée des toutes les opérations à effectuer, l'entrepreneur devra étudier avec soin les pièces remises, se renseigner sur tout ce qui peut lui apparaître douteux, visiter les lieux où doivent s'effectuer les travaux afin de maîtriser toute l'étendue de son intervention.

**En conséquence, l'entrepreneur devra signaler par écrit durant l'appel d'offres toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents. Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages.**

## 1.2 DONNEES DU PROJET

### 1.2.1 Hypothèses de charges

CLASSEMENTS et HYPOTHESES : suivant Chapitre 1.1 du lot N°00 CAHIER DES PRESCRIPTIONS COMMUNES T.C.E

En complément pour le présent lot :

#### Charges permanentes :

Outre le poids propre de la structure, sont comptées dans les charges permanentes le poids des ouvrages dissociables et indissociables.

Conformément à la norme Eurocodes 1 et notamment :

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - Couverture bac acier :               | 10 daN/m <sup>2</sup> |
| - Plafonds suspendus :                 | 15 daN/m <sup>2</sup> |
| - Équipement technique sous plafonds : | 10 daN/m <sup>2</sup> |

L'ensemble de ces charges sont purement indicatives, elles seront à confirmer par l'entreprise titulaire des lots concernés lors de la phase de préparation de chantier.

#### Charges d'exploitation :

Conformément à l'Eurocodes 1 et aux contraintes du programme :

- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| - Entretien des couvertures : | 80 daN/m <sup>2</sup> |
|-------------------------------|-----------------------|

### 1.2.2 Charges climatiques

#### Vent :

- Zone 2
- Vitesse de référence  $v_{b,0} = 24$  m/s
- Catégorie de terrain : IIIb

#### Neige :

- Région A1,
- $S_k = 0,45$  kN/m<sup>2</sup>
- Pas de situation accidentelle dans cette zone

### 1.2.3 Actions sismiques

En conformité avec l'arrêté du 22 octobre 2010, l'Eurocode 8 ne sera pas à appliquer :

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| - Zone de sismicité :      | 2 (faible - $a_{gr} = 0,7$ m/s <sup>2</sup> ) |
| - Classe de sol :          | B   |
| - Catégorie d'importance : | Catégorie II                                  |

#### 1.2.4 Résistances au feu des structures

Classement : Code du travail

Les supports de couverture non apparents et non protégés par un plafond coupe-feu seront stables au feu 1/2h.

Sauf pour les locaux à risque moyen et important :

- Pour les locaux à risque moyen (LRM), le degré de coupe-feu sera de 1 heure
- Pour les locaux à risque important (LRI), le degré de coupe-feu sera de 2 heures

#### 1.2.5 Durée d'utilisation du projet

La durée d'utilisation d'un projet est définie comme la durée pendant laquelle une structure ou une de ses parties est censée pouvoir être utilisée comme prévu en faisant l'objet de la maintenance escomptée, mais sans qu'il soit nécessaire d'effectuer des réparations majeures.

Selon NF EN 1990 la catégorie du projet est la suivante :

- Classe structurale S4 : durée indicative d'utilisation de projet de 50 ans (Structures de bâtiments et autres structures)

## 2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

### 2.1 RESPONSABILITES ET OBLIGATIONS

#### 2.1.1 Documents officiels de références

Les ouvrages et fournitures des travaux décrits au présent lot, seront exécutés et réceptionnés conformément aux clauses et conditions générales des documents ci-après :

- Code de la construction et de l'habitation
- **Code de l'urbanisme**
- **Code de l'environnement**
- Normes A.F.N.O.R
- Normes françaises et européennes en vigueur
- Prescriptions des documents techniques unifiés (D.T.U.)
- Documents édités par le C.S.T.B.
- Règles de calcul Eurocodes
- Recommandations éditées par les chambres syndicales, institut technique du BTP, etc...
- Directives communes U.E.A.t.c. à chaque corps d'état
- Avis techniques sur les matériaux et prestations
- **Document Technique d'Application (DTA)**
- **Appréciation Technique d'expérimentation (Atex)**
- **Certification délivrée par un organisme certificateur accrédité établi dans l'Espace Economique Européen**
- Pass innovation feu vert ou avis délivré dans le cadre de la Loi ESSOC
- Prescriptions et cahiers des charges des fabricants
- Règlement des produits de construction (marquage CE)
- Règles professionnelles
- Règles de sécurité pour les travailleurs
- Textes officiels sur l'accessibilité aux personnes handicapées
- Instructions relatives à la protection contre les risques d'incendie
- Instructions relatives à la sécurité des personnes
- Les rapports du bureau de contrôle
- Le Plan général de Coordination (P.G.C.)
- **Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), ou tout autre document d'application obligatoire précisant les règles d'urbanisme**
- Les rapports du coordonnateur de sécurité
- Etude géotechnique
- Notice de sécurité
- Bilan thermique

Et d'une façon générale, sans qu'il soit besoin de le rappeler au cours du présent document, l'ensemble des lois, décrets, arrêtés, règlements et tous textes nationaux ou locaux applicables aux ouvrages de la présente opération, en vigueur à la date de la déclaration d'ouverture de chantier ou, le cas échéant, à la date de dépôt du PC, notamment en ce qui concerne les règles d'accessibilité handicapés.

Et plus particulièrement pour le présent lot :

- DTU. 31.1 : Charpentes et escaliers en bois
- DTU. 31.3 : Charpentes en bois assemblées par des connecteurs métalliques ou goussets
- DTU. 32.1 : Charpentes en acier (pour les éléments accessoires en acier, le cas échéant)
- Norme NF P 06-001 : Base de calcul des constructions - **Charges d'exploitation des bâtiments**
- Norme NF B 52- 001 : Caractéristiques des bois selon classement visuel
- Norme NF P 21-400 : bois de structures « Classes de résistance et contraintes admissibles associées »
- **Norme NFB 52.001 : Règles d'utilisation du bois dans les constructions**
- **Norme NFA 35.503 : Produits sidérurgiques. Aciers de construction d'usage général.**

Règles professionnelles et autres :

- **Recueil de contributions au calcul des éléments et structures en bois. Annales de l'ITBTP - N° 466 et 497**

- **Guide pratique de conception et de mise en œuvre des charpentes en bois lamellé-collé**

Règles de calcul :

- Règles EUROCODE 0 : Base de calcul et action sur les structures
- Règles EUROCODE 1 : Action sur les structures
- Règles EUROCODE 3 : Calcul des structures en acier
- Règles EUROCODE 5 : Calcul des structures en bois
- Règles EUROCODE 8 : Calcul des structures et leur résistance au séisme et leurs annexes nationales.

## 2.2 ETUDES

### 2.2.1 Notes de calculs

Ces notes qui, obligatoirement, devront être jointes aux dessins d'exécution comprendront pour chaque nature d'ouvrage de charpente :

- Une description de l'ouvrage
- Les évaluations des charges permanentes et celles des surcharges.
- Le calcul de chacun des éléments de l'ouvrage, soit :
  - Détermination des efforts et des contraintes maxima, stabilité au flambement, assemblages.

Ces documents seront établis conformément aux prescriptions imposées aux règles définies dans les normes énumérées ci-après :

- N.F.P. 06.001 fixant, en l'absence d'indications spéciales, les modalités d'introduction dans les calculs des charges permanentes et des surcharges et les valeurs de ces dernières.
- Règles N.V. - surcharges climatiques
- N.F.B. 52.001 - Chapitre III déterminant la valeur des contraintes admissibles.
- N.F.P. 21.202 définissant des règles de calcul qui tiennent compte des caractéristiques propres au bois.

### 2.2.2 Conception, documents graphiques

Les structures et charpentes sont définies et calculées pour rester en cohérence avec le projet architectural. Tous les calculs et justifications seront fait en respectant les réglementations en vigueur.

**Toutes structures et charpentes feront l'objet de notes de calculs et de plans de fabrication et mise en œuvre. En particulier seront justifiés et précisés les dispositifs de stabilité générale, contreventement et stabilité au feu.**

Les notes de calcul devront clairement indiquer les hypothèses prises en compte (charges climatiques, permanentes, surcharges d'exploitation et de service). Elles indiqueront en particulier les déformations, les réactions d'appuis, la justification des assemblages, les dispositifs particuliers de stabilité des éléments (anti-flambement, entretoises...) ainsi que la vérification de toutes dispositions particulières des structures.

**Les plans d'exécution des ouvrages indiqueront les hypothèses des notes de calcul, les sections et dimensions des éléments, l'implantation de chaque élément, les assemblages et organes d'assemblages, les appuis ancrages ainsi que tous les dispositifs de stabilité d'ensemble des structures.**

## 2.3 RAPPELS DIVERS

### 2.3.1 DOE

**L'entrepreneur doit prévoir dans son offre la remise des documents suivants suivant l'article 4.2.15**

Constitution des D.O.E du Lot N°00 CAHIER DES PRESCRIPTIONS COMMUNES T.C.E. :

- ensemble des plans d'exécution et pièces diverses conformes aux ouvrages exécutés sous forme de classeur de même taille et de même coloris + sous format informatique par clé USB.

**La réception des travaux et les décomptes définitifs seront subordonnés à la remise de ce dossier et à son acceptation par le Maître d'Œuvre.**

Les pénalités éventuelles s'appliqueront jusqu'à la remise de ce dossier



Pour le présent lot :

Fourniture des notes d'hypothèses, de calcul,  
Fourniture des plans de préfabrication,  
Fourniture des fiches matériaux et matériels,  
Notice d'utilisation,  
Fournitures des FDES (Fiches de déclaration environnementale et sanitaire).  
Etc, à compléter suivant les documents ayant été émis durant le chantier, permettant la parfaite connaissance du bâtiment construit.

## 2.4 QUALITES DES MATERIAUX

### 2.4.1 Provenance et traitement

Origine :

- Les bois utilisés devront être issus de forêts éco-certifiées (labellisation FSC)

Traitement :

- Les essences seront choisies en fonction de leur durabilité naturelle en regard de la classe de risque (selon NF EN 335-2) **et de la classe d'emploi dans laquelle ils seront mis en œuvre.**
- En utilisant des essences adaptées, il n'est pas nécessaire de traiter les bois sous réserve qu'ils soient purgés d'aubier.

Les bois traités sont certifiés CTB-B+ ou les produits de traitement sont certifiés CTB-P+ (ou équivalent). Ces certifications garantissent le respect de la Directive 98/8/CE concernant la mise sur le marché des produits biocides.

Produits dérivés du bois :

- Les produits dérivés du bois seront agglomérés à l'aide de liants ne dégageant pas de Composés Organiques Volatils (COV).
- Les taux d'émissions de formaldéhydes maximum tolérés seront ceux suivant :
  - NF EN 120 pour les bois OSB : classe 1 / émissions  $\leq 8$  mg / 100 g
  - NF EN 120 pour les bois MDF : classe A / émissions  $\leq 9$  mg / 100 g
  - NF EN 1084 pour les contreplaqués : classe A / émissions  $\leq 3,5$  mg / 100 g

L'entreprise devra préciser les classes d'émissions de formaldéhydes et les valeurs chiffrées admises en fonction de chaque produit dérivé du bois.

Ces valeurs seront les plus faibles admises par les normes applicables à ces produits

L'emploi de bois provenant d'essences menacées est pros crit (selon les annexes I, II et III de la convention de Washington et liste rouge de l'union internationale pour la conservation de la nature).

Ils seront conformes à la norme NF B 52.001 (bois de choix), et devront être à l'état de bois " sec à l'air ", c'est à dire présenter un pourcentage d'humidité au maxima égal à 15 % (+ 3 %).

Ils seront sains, exempts de toute trace de pourriture ou d'épaufrure, de **nœuds** vicieux ou pourris, de fente, d'abattage, de gélivure, de roulure.

Pente générale du fil admise sur une face : 12 % maximum, ne pouvant excéder localement 20 %.

Les **nœuds** sains et adhérents non groupés de 40 mm de diamètre au maximum seront acceptés.

Quelques fentes superficielles aux extrémités n'excédant pas la largeur de la pièce sont tolérées sous réserve de ne pas compromettre la solidité des ouvrages.

Les bois résineux devront présenter des accroissements faibles et réguliers.

Épaisseur moyenne des accroissements inférieure ou égale à 4 mm avec une densité maxima de 0.45 à 20 % d'humidité.

Les bois seront sciés à vive arête. Pour les pièces massives d'ossature non apparentes, les bois pourront être sciés 4 faces, un certain flache sera toléré.

Tous les bois massifs apparents seront rabotés. Les bois de chêne devront être de texture forte et exempte d'aubier.

#### 2.4.2 Choix des bois massifs

Les bois massifs devront correspondre à la catégorie ST II définie dans la norme NF B 52-001 ou à la classe **C 24 définie par la norme NF EN 338 pour les bois d'importation une équivalence peut être trouvée dans la norme NF EN 1912.**

Ils seront sains, exempts de toute trace de pourriture ou d'épaufrure, de **nœuds** vicieux ou pourris, de fente, d'abattage, de gélivure, de roulure.

Pente générale du fil admise sur une face : 12 % maximum, ne pouvant excéder localement 20 %.

Les **nœuds** sains et adhérents non groupés de 40 mm de diamètre au maximum seront acceptés.

Quelques fentes superficielles aux extrémités n'excédant pas la largeur de la pièce sont tolérées sous réserve de ne pas compromettre la solidité des ouvrages.

Les bois résineux devront présenter des accroissements faibles et réguliers.

Épaisseur moyenne des accroissements inférieure ou égale à 4 mm avec une densité maxima de 0.45 à 20 % d'humidité.

Les bois seront sciés à vive arête. Pour les pièces massives d'ossature non apparentes, les bois pourront être sciés 4 faces, un certain flache sera toléré.

Tous les bois massifs apparents seront rabotés. Les bois de chêne devront être de texture forte et exempte d'aubier.

#### 2.4.3 Choix des bois BLC

Les bois lamellés collés devront être fabriqués conformément à la norme NF EN 386

Lisseront composées soit de lamelles de bois massif de classes mécaniques identique, soit de lamelles de bois massif de classes mécaniques différentes :

- Classes de résistances mécaniques : GL 24 pour les bois lamellés collé selon la norme EN 1194
- Caractéristiques **mécaniques pour le calcul selon l'Eurocode 5**

Le dimensionnement des poutres en bois lamellés collés se fait conformément aux règles EC5, les contraintes caractéristiques à utiliser sont celles définies par la norme NF EN 1194.

Les contraintes, rigidités et masses volumiques sont données en fonction des paramètres suivant : qualité des lamelles : homogènes ou panachées / produits certifiés ou non / humidité des bois à 15% maximum

- Les colles utilisées seront conformes à la norme NFP EN 301
- Les aciers utilisés seront au minimum de nuance E24-1 ou E24-2 définie par la norme NFA 35 501, les soudures seront continuées et meulées avec traitement de finition par galvanisation à chaud et peinture époxy.

#### 2.4.4 Ouvrages métalliques

Les aciers utilisés (profils tubulaires, profils laminés, fers plats, fers de scellement, **etc....**) seront des aciers de nuance E24 de qualité NE (non effervescent).

Les vis et écrous seront à haute résistance du type HR

Les ossatures seront réalisées suivant indications des plans et coupes de principe joints et comprendront :

- Fourniture, mise en place, calage et scellement des pièces de liaison métallique à la structure BA et maçonnerie des bâtiments, compris appuis, potelets, structures, porteurs de l'ensemble des éléments contenus en façades recevant les bardages.
- Lisses permettant la pose du bardage, du contre-bardage et toutes pièces en acrotère.
- Contreventements (horizontaux et verticaux).

- La tenue des ouvrages de menuiseries et métallerie, Levage, calage et assemblage de l'ensemble
- L'ensemble comportant les profils nécessaires et appropriés à chaque cas.

## 2.5 **MISE EN ŒUVRE / PROTECTION**

### 2.5.1 **Stockage et approvisionnement**

**Les bois mis en œuvre doivent être à une humidité voisine de l'équilibre hygroscopique qu'ils atteindront dans la construction en exploitation.**

**Les critères d'humidité seront conformes à la norme NF EN 386.**

Pendant le stockage on prendra soin **d'éviter tout contact avec le sol, et les bois sont protégés des intempéries. L'entreprise doit assurer la protection des éléments de structure ou d'ossature durant la phase chantier si ceux-ci comportent des matériaux isolants.**

**Les dispositifs choisis pour la protection des intempéries doivent permettre une libre circulation de l'air. Dans le cas d'un stockage d'une durée supérieure à 60 jours : il est nécessaire de protéger les charpentes.**

Les fermes sont stockées de préférence verticalement et reposent sur des supports disposés sous les **nœuds** prévus pour les appuis. Elles peuvent être stockées à plat en positionnant des appuis de niveaux tous les 3 m maximum.

### 2.5.2 **Mise en œuvre des bois BLC**

Les éléments en bois lamellé-collé seront réalisés par des planches préalablement aboutées par entures et collées dans des zones exemptes de gros défauts.

L'encollage sera assuré par un appareillage garantissant une répartition minimum de colle sur une face de 350g/m².

Le collage s'effectuera avec un outillage garantissant une répartition minimum de pression de 7 Kg/cm² ; Les points de serrage seront espacés au maximum de 0.40m.

Tous les collages se feront dans un atelier propre, climatisé dont la température ambiante ne sera pas inférieure à 16°C environ, avec des colles préparées pour chaque opération

Un contrôle de fabrication rigoureux sera assuré à tous les stades :

- Contrôle de l'humidité des bois,
- Contrôle de température et d'hygrométrie des locaux,
- Contrôle des éléments collés par rupture d'échantillons,
- Tenue d'un registre de collage.

L'usinage des éléments sera réalisé par des machines-outils à grande vitesse évitant le glaçage des bois.

Pour les pièces massives d'ossature non apparentes, les bois pourront être sciés 4 faces et rabotés

#### **Assemblages**

L'entaillage, l'ajustage et la pose des ferrures d'assemblage se feront en atelier sauf cas particulier.

Tous les assemblages devront être réalisés sans déformation permanente ni amorce de rupture aux efforts auxquels ils sont soumis. Ils devront être effectués sur gabarits d'équerrage.

Suivant le procédé de réalisation adopté, les assemblages se feront :

- Par pointage ou boulonnage des pièces de bois
- Par pièces métalliques rapportées.

La boulonnerie et la visserie employées dans les ouvrages extérieurs devront être inoxydable.

Les pointes seront torsadées galvanisées ou électrozinguées.

#### **Jonction, assemblages, fixations**

- Les jonctions, assemblages, fixations devront être conçus et exécutés en tenant compte :
- Des **tolérances d'exécution et de mise en œuvre des autres ouvrages** (Gros-œuvre, charpente etc...),
- Des variations dimensionnelles (dilatations, retraits, fléchés etc...),

- Des efforts mécaniques auxquels ils sont normalement soumis,
- De possibilité de réglage adéquat facile à réaliser.

#### Conception de montage

Les organes de fonctionnement ainsi que les joints d'étanchéité des ouvrages devront être facilement accessibles et démontables en vue de leur entretien ou de leur remplacement éventuel.

#### Réglages

Les réglages suivants devront être prévus :

- Aux points de fixation des poteaux avec le béton, afin de compenser les erreurs de positionnement des attaches de poteaux,
- Aux assemblages des poteaux et des poutres pour compenser les erreurs de fabrication cumulatives à moins que celles-ci puissent être éliminées indépendamment.

#### Contreventements temporaires

Tous les contreventements temporaires devront être conçus sur mesure dès l'étude qui devra donner en outre des directives spécifiques pour leurs emplacements.

### 2.5.3 Assemblages

Les assemblages seront conformes aux règles CB-71, ils peuvent être constitués par des assemblages traditionnels, à entailles, des assemblages mécaniques (clous, boulons, tirefonds,) éventuellement associés à **des organes complémentaires d'assemblage (anneaux, crampons, flasques, ferrures)**.

Les aciers sont au moins de qualité S 235.

La protection contre la corrosion est au minimum une galvanisation à chaud Z 275

Les ferrures secondaires seront en tôle de 4mm pour stabilité au feu requise

Les clous ou pointes à tige lisse sont conformes à la norme NF E 27-951

**Des clous spéciaux peuvent être employés avec des P.V. d'essai justifiant les efforts admissibles (clous crantés, torsadés, de gros diamètre pour goussets, etc....).**

**Pour les ferrures standards, les pointes seront exclusivement des pointes d'ancrage annelées traitées contre la corrosion.**

Toutes les pointes seront traitées : électrozinguées ou galvanisées à chaud.

Les boulons employés doivent être conformes à ceux définis par la norme NF E 27-341, les rondelles ou les plaquettes associées doivent être conformes à celles définies par la norme NF E 27-682. Les boulons à tête hexagonale peuvent être employés, de même les boulons à tête bombée et collet carré qui sont conformes la norme NF E 27-351.

Les tirefonds doivent être conformes la norme NF E 27-140, les vis à bois à tête ronde, fraisée ou fraisée bombée doivent être respectivement conformes aux normes NF E 27-141, NF E 27-142 et NF E 27-143.

Tous les boulons, tirefonds, broches, rondelles, seront électrozingués ou galvanisés à chaud.

**Les éventuels compléments d'assemblages : anneaux, crampons, seront électrozingués ou galvanisés à chaud. Pour les calculs et les détails de mise en œuvre on se reportera aux fiches techniques des fabricants et au Guide pratique du lamellé collé ainsi qu'au guide assemblage du CTBA.**

### 2.5.4 Protections des bois et aciers

Les bois doivent être aptes à l'emploi dans la classe de risque définie par la norme EN 335

Si l'essence choisie est jugée durable dans la classe considérée conformément à la norme EN 350, le traitement n'est pas nécessaire.

Le produit de traitement utilisé doit être efficace pour la classe de risque par conformité à la norme NF X 40 100. **Le choix d'un produit certifié CTB P+ dans la classe de risque satisfait à cette exigence.**

Le traitement sera effectué conformément aux prescriptions de la norme EN 351.

Par ailleurs, le choix d'un bois certifié CTB B+ dans la classe de risque satisfait à toutes ces exigences.

La finition sera compatible avec le traitement préventif réalisé sur les bois. Les conditions d'application et de maintenance des produits de finition seront clairement précisées par le titulaire du lot, surtout si ces produits sont appliqués sur des bois exposés aux intempéries

Les bois en contact avec la maçonnerie seront protégés par application de deux couches de carbonyl ou enrobage par feutre bitumineux 36.S.

Les aciers employés : ferrures d'ancrage et d'assemblage, etc.... seront protégés par galvanisation à chaud de classe Z.350, suivant la norme NFA 36.321 (masse de zinc = 350 g/m², double face).

Les éléments de fixation : boulons, vis, pointes seront selon les cas galvanisés (Z 350)

#### 2.5.5 Réception des supports

L'entrepreneur doit réceptionner la nature et la géométrie des supports sur lesquels la charpente prend appui et auxquels ces ouvrages seront associés. Il lui appartient de signaler avant de commencer les travaux les défauts susceptibles de nuire à la bonne **qualité de l'ouvrage**.

Les réglages, calages, mises à niveau, scellements secs sont à la charge du présent lot.

**Les scellements humides sont à la charge du lot gros œuvre sur indications du présent lot en temps et en heure.**

#### 2.5.6 Levage et stabilité

La manutention et le levage des éléments de charpente doivent être effectués conformément aux **indications portées sur les plans d'exécution**.

Toutes les précautions devront être prises pour assurer la stabilité en phase provisoire.

Les haubans qui servent au montage et au levage de la charpente peuvent servir à assurer la stabilité **provisoire de cette charpente**. Le nombre, la section, l'amarrage, l'ancrage ainsi que la capacité du sol à assurer cet amarrage doivent être suffisant. Des contreventements provisoires peuvent être disposés.

Une parfaite coordination des opérations est nécessaire. Les haubans ne peuvent pas être enlever avant la pose du contreventement définitif.

#### 2.5.7 Limite de prestations

Travaux à la charge du présent lot :

- Les **études, plans d'exécution et de détail des ouvrages, les épures, tracés et implantations**
- Les notes de calculs,
- La fourniture et la pose de bois entrant dans la construction,
- La **protection insecticide, fongicide des bois mis en œuvre, traitement sur place, après sciage des sections intéressées par produit CTBF agréé CTB**.
- La **fourniture et la pose de tous les ferrements et pièces d'assemblage, pièces métalliques, boulons, etc...** et leur traitement de protection contre la rouille ; (connecteurs, -sabots, organes de fixation et de serrages, etc...)
- La **fabrication en atelier, le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose, le réglage et la fixation de toutes les pièces de charpente,**
- **L'impression de tous les bois extérieurs dus au titre du présent lot,**
- Les réglages, et calage des charpentes,
- Le scellement des pièces de charpente sur ou dans les ouvrages de structure,
- Toutes les sujétions, ouvrages et pièces de ferrements nécessaires aux jonctions, raccordements et fixations des éléments de charpente bois, sur les ouvrages réalisés en charpente métallique,
- Les chevtrages nécessaires au droit des saillies et pénétration en toiture,
- Les ouvrages de contreventement,
- Les fournitures et mises en place, y compris déposes et reposes de bâches de protection, en fonction **de l'avancement des travaux de charpente,**
- **etc..., tous les ouvrages de charpente bois, et ce conformément aux règles de l'art.**
-

#### 2.5.8 Sécurité

L'Entrepreneur s'assure, avant et au cours des travaux, que toutes les règles de sécurité et de protection des ouvriers, selon les règlements en vigueur, sont bien respectées.

Il assurer, en outre, à ses frais, l'exécution de tous travaux qui lui sont imposés par les Services Techniques Municipaux et Préfectoraux, même dans le cas où, au cours de l'exécution de ses travaux, et quoique non spécifiés au présent document, certains ouvrages nécessitent des mesures de sécurité spéciales

### 3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

*Important, à noter :*

*Le descriptif ci-dessous est donné à titre indicatif. Les dimensionnements (note de calcul des éléments simples, des systèmes, des assemblages) doivent être réalisés par l'entreprise en charge du présent lot : sections des éléments bois, épaisseurs des panneaux, types d'assemblage, cotations et de façon générale toutes les données techniques.*

#### 3.1 ETUDES / INSTALLATIONS / PRECONISATIONS GENERALES

##### 3.1.1 Préparation

##### 3.1.1.1 Etudes techniques / notes de calcul / plans

Les études et plans d'exécution des ouvrages seront à la charge de l'entrepreneur.

Le principe et les sections indiquées n'ont qu'une valeur indicative de prédimensionnement, il appartiendra à l'entrepreneur de concevoir sa charpente suivant les calculs établis sous son entière responsabilité, suivant ses modes opératoires d'exécution.

L'ensemble de ses plans et notes de calcul devra avoir reçu l'approbation du Bureau de Contrôle et du **Maître d'Œuvre** avant leur fabrication

**Après constatation par le Maître d'Œuvre, si des écarts nuisent à l'esthétique et à la mise en œuvre des matériaux des autres corps d'état, l'entreprise aura à sa charge tous calages et travaux nécessaires, quelle que soit l'importance de ceux-ci.**

L'entrepreneur aura à sa charge l'établissement des plans d'atelier et des plans de montage sur chantier.

Les plans et dessins devront faire apparaître tous les détails d'exécution d'assemblages, de fixations, etc. Ils seront cotés, établis à une échelle en rapport aux dimensions des ouvrages.

**Tous les plans, dessins, notes de calcul seront remis au maître d'œuvre en temps voulu en fonction du planning d'exécution.**

##### 3.1.2 Installation de chantier et frais divers

##### 3.1.2.1 Accès chantier / transport / levage

**L'entrepreneur aura prévu dans son offre toute la logistique concernant le transport et les engins de levage et manutention.**

##### 3.1.2.2 Implantation

Les prestations nécessaires à la réalisation des ouvrages à la charge du présent lot sont :

- Vérification des ouvrages existants
- Contrôle **des supports livrés par le gros œuvre**
- Implantation et tracé des ouvrages à réaliser
- Vérification des ouvrages exécutés

Les implantations seront faites à partir des documents du dossier et des indications complémentaires éventuellement fournies par le **Maître d'Œuvre**.

##### 3.1.2.3 Grutage

**L'entreprise du présent lot fera son affaire du grutage et de la mise en œuvre des éléments à la charge du présent lot.**

##### 3.1.2.4 Traçabilité des déchets

Application depuis le 1er juillet 2021 de la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire qui exige de renforcer la traçabilité des déchets et limiter les dépôts sauvages.

**Pour ce faire le présent lot aura l'obligation de faire figurer la mention « déchets » sur les devis relatifs aux travaux de construction, de rénovation et de démolitions de bâtiment ainsi que ceux liés aux travaux**

de jardinage. Plus concrètement, la quantité totale de déchets générés par l'entreprise durant le chantier doit être estimée ainsi que les coûts associés. De même, les modalités de gestion et d'enlèvement desdits déchets devront être mentionnées dans le mémoire technique de l'entreprise, à savoir le tri et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue.

Seconde mesure, la création d'un bordereau de dépôt obligatoire pour les installations de déchets (déchetterie de collectivité, déchetteries professionnelles, distributeurs, ...) Ce document CERFA doit comporter les noms et adresse du ou des maîtres d'ouvrage chez lesquels les travaux ont été réalisés, et préciser la nature et l'estimation du volume de chaque déchet.

#### 3.1.2.5 Sécurité des travailleurs

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer dans tous les cas, la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur la charpente conformément à la réglementation en vigueur et suivant P.G.C.S.P.S. :

- Garde-corps, filets, etc...

##### Localisation :

- Suivant demande du SPS et réglementation en vigueur.

#### 3.1.2.6 Provenance et traitement des bois

Origine :

- Les bois utilisés devront être issus de forêts éco-certifiées (labellisation FSC)

Traitement :

- Les essences seront choisies en fonction de leur durabilité naturelle en regard de la classe de risque (selon NF EN 335-2) **et de la classe d'emploi dans laquelle ils seront mis en œuvre.**

En utilisant des essences adaptées, il n'est pas nécessaire de traiter les bois sous réserve qu'ils soient purgés d'aubier

Produits dérivés du bois :

- Les produits dérivés du bois seront agglomérés à l'aide de liants ne dégageant pas de Composés Organiques Volatils (COV).

Les taux d'émissions de formaldéhydes maximum tolérés seront ceux suivant :

- NF EN 120 pour les bois OSB : classe 1 / émissions  $\leq 8 \text{ mg} / 100 \text{ g}$
- NF EN 120 pour les bois MDF : classe A / émissions  $\leq 9 \text{ mg} / 100 \text{ g}$
- NF EN 1084 pour les contreplaqués : classe A / émissions  $\leq 3,5 \text{ mg} / 100 \text{ g}$

L'entreprise devra préciser les classes d'émissions de formaldéhydes et les valeurs chiffrées admises en fonction de chaque produit dérivé du bois.

Ces valeurs seront les plus faibles admises par les normes applicables à ces produits

L'emploi de bois provenant d'essences menacées est proscrit (selon les annexes I, II et III de la convention de Washington et liste rouge de l'union internationale pour la conservation de la nature)

Ils seront conformes à la norme NF B 52.001 (bois de choix), et devront être à l'état de bois " sec à l'air ", c'est à dire présenter un pourcentage d'humidité au maxima égal à 15 % (+ 3 %).

**Ils seront sains, exempts de toute trace de pourriture ou d'épaufrure, de nœuds vicieux ou pourris, de fente, d'abattage, de gélivure, de roulure.**

Pente générale du fil admise sur une face : 12 % maximum, ne pouvant excéder localement 20 %.

**Les nœuds sains et adhérents non groupés de 40 mm de diamètre au maximum seront acceptés.**

Quelques fentes superficielles aux extrémités n'excédant pas la largeur de la pièce sont tolérées sous réserve de ne pas compromettre la solidité des ouvrages.

Les bois résineux devront présenter des accroissements faibles et réguliers.



Épaisseur moyenne des accroissements inférieure ou égale à 4 mm avec une densité maxima de 0.45 à 20 % d'humidité.

Les bois seront sciés à vive arête. Pour les pièces massives d'ossature non apparentes, les bois pourront être sciés 4 faces, une certaine flache sera tolérée.

Tous les bois massifs apparents seront rabotés. Les bois de chêne devront être de texture forte et exempte d'aubier.

## 3.2 OUVRAGES DE CHARPENTE BOIS

### 3.2.1 Charpente bois (BM ou LC) traditionnelle support de couverture

Charpente bois exécutées suivant les règles de l'art, bois du commerce mesurés suivant leur sections brutes de référence.

Ensemble en sapin de pays de classe 2 ou 3, traité à l'aide d'un produit fongicide et insecticide agréé par le C.T.B. et le Contrôleur Technique, avant leur mise en œuvre.

Les jonctions entre les divers éléments de charpente seront exécutées sur sabots en acier galvanisé, par chevauchement ou tout autre système ;

Finitions :

- Bois bruts de sciage
- Toutes les parties métalliques non galvanisées recevront une couche de peinture anti-rouille en atelier, compris retouches après pose

Le principe et les sections indiquées sur les plans n'ont qu'une valeur indicative de prédimensionnement, il appartiendra à l'Entrepreneur de concevoir sa charpente suivant les calculs établis sous son entière responsabilité, suivant ses modes opératoires d'exécution.

#### 3.2.1.1 Arbalétrier en BLC

**Fourniture et pose d'arbalétriers en lamellé-collé.**

L'ensemble comprendra tous les bois nécessaires (les sections seront suffisantes), les ferrures métalliques, fixation, sabots, entailles et calage pour mise à niveau, etc.

La fourniture et mise en place d'éléments divers, accessoires et ouvrages pour une réalisation parfaite de l'ensemble.

Exécution de l'ensemble dans les règles de l'art, normes et DTU en vigueur, compris toutes sujétions d'étaielement et contreventement (selon nécessité), etc.

NOTA : Dimensionnement à la charge de l'entreprise

**Localisation :**

- Suivant plan de principe structure joint au dossier et étude à la charge de l'entreprise :
  - o Pour la toiture de l'abri ambulances

#### 3.2.1.2 Pannes intermédiaires et muralières

Fourniture et pose de pannes en bois massif et/ou lamellé collé.

L'ensemble comprendra tous les bois nécessaires (les sections seront suffisantes), les ferrures métalliques, fixation, sabots, entailles et calage pour mise à niveau, etc.

La fourniture et mise en place d'éléments divers, accessoires et ouvrages pour une réalisation parfaite de l'ensemble. Protection des ouvrages conservés pendant la durée des travaux.

Exécution de l'ensemble dans les règles de l'art, normes et DTU en vigueur, compris toutes sujétions d'étaielement et contreventement (selon nécessité), etc.

**Les éléments extérieurs seront de classe d'emploi 3.**

NOTA : Dimensionnement à la charge de l'entreprise.

**Localisation :**

- Suivant plan de principe structure joint au dossier et étude à la charge de l'entreprise :
  - o Pour la toiture de l'abri ambulances

3.2.1.3 Supports de chéneaux

Eléments en bois massif pour charpente composés de planches en sapin traité de 30 mm d'épaisseur pour jouées et fond de chéneau. Fonçure pour réglage de pentes et fourniture du chéneau à la charge du lot Couverture.

**Localisation :**

- Pour le support du chéneau situé en bas de pente suivant configuration sur plans et coupes de l'architecte.

3.2.1.4 Contreventement

Fourniture et pose de diagonales de contreventement formant poutre au vent et palée de stabilité, etc. en sapin du Nord.

Le prix unitaire devra comprendre la pose sur sabots et accessoires métalliques ; y compris toutes sujétions de fixation, mise en œuvre, etc.

**Localisation**

- Selon étude à la charge de l'entreprise :
  - o Pour l'ensemble de la charpente support de couverture

3.2.1.5 Chevêtres et linçoirs

Réalisation des différents chevêtres en Sapin du Nord traité ; l'ensemble comprendra tous les bois nécessaires ainsi que les ferrures. Les sections seront suffisantes.

**Localisation**

- Selon étude à la charge de l'entreprise et notamment :
  - Pour l'ensemble des sorties en toiture

3.2.2 Ouvrages divers

3.2.2.1 Ferrures et sabots

**Fourniture et mise en œuvre de tous les accessoires métalliques indispensables au bon assemblage des différents bois.**

Ces pièces métalliques seront en acier galvanisé et comprendront toutes sujétions de pose.

**Localisation**

- Accessoires de fixation pour l'ensemble de la charpente bois massif ou lamellé collé : sabots, ferrures, chevilles, etc. Pour mémoire, à inclure dans les prix unitaires des ouvrages du présent lot.

3.2.2.2 Traitement des bois

Tous les bois de charpente, seront sans exception, traités aux produits fongicides et insecticides, selon normes et D.T.U. en vigueur.

L'entrepreneur devra fournir tous les procès-verbaux des traitements au bureau de contrôle et à l'architecte sans que ceux-ci en fassent la demande.

**Localisation**

- Pour mémoire, à inclure dans les prix unitaires des ouvrages du présent lot.

3.2.2.3 Traitement des métaux

Tous les métaux employés seront traités à la corrosion par galvanisation à chaud, selon normes AFNOR 91.121 et indications, fascicule A 91.122.

Les métaux recevront une peinture antirouille (exécution en deux couches).

**Localisation**

- Pour mémoire, à inclure dans les prix unitaires des ouvrages et ferrures diverses métalliques.

3.2.2.4 **Plans et détails de fabrication**

Avant le début des travaux, l'entreprise devra obtenir l'accord de l'Architecte et du Bureau de Contrôle pour la fabrication de ces ouvrages.

Aussi, il fournira au moins 10 jours avant la mise en exécution ou commande, tous les plans d'atelier, de fabrication ou de réservation et ce, en coordination avec les autres corps d'état intervenant sur les superstructures.

**Localisation**

- Pour mémoire, à inclure dans les prix unitaires des ouvrages du présent lot.