

LOT 03

STRUCTURE BOIS-PAILLE

CHARPENTE

COUVERTURE

BARDAGES

1	GENERALITES	3
1.1	PREAMBULE.....	3
1.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE.....	3
1.3	EVACUATIONS ET PROTECTIONS PROVISOIRES.....	4
1.4	SECURITE COLLECTIVE.....	4
1.5	STOCKAGE DE CHANTIER	4
1.6	GARANTIE D'ETANCHEITE	4
1.7	FIXATIONS SCELLEMENTS.....	4
1.8	QUALITE DES MATERIAUX.....	5
1.8.1	Bois massif	5
1.8.2	Zinguerie	5
1.9	QUALITE DES ASSEMBLAGES	5
1.9.1	Bois massif	5
1.9.2	Aciers et ferrures	5
1.10	PROTECTION DES OUVRAGES.....	6
1.10.1	Charpente bois	6
1.10.2	Eléments métalliques	6
1.11	NORMES ET REGLEMENTS.....	6
1.12	ETUDE STRUCTURE.....	6
2	DESCRIPTION DES TRAVAUX	7
2.1	STRUCTURE BOIS – PAILLE / BARDAGES	7
2.1.1	Structure bois.....	8
2.1.2	Paille.....	8
2.1.3	Contreventement intérieur et barrière pare-vapeur	8
2.1.4	Contreventement extérieur et pare-pluie	9
2.1.5	Complément d'isolation thermique	9
2.1.6	Bardage.....	9
2.2	CHARPENTE BOIS.....	10
2.2.1	Charpente traditionnelle	10
2.2.2	Fermette.....	11
2.2.3	Recoupement coupe-feu des combles	11
2.2.4	Platelage en combles.....	12
2.2.5	Escalier-trappe	12
2.3	COUVERTURE.....	12
2.3.1	Ecran de sous toiture	12
2.3.2	Couverture tuiles	13
2.4	EVACUATION DES EAUX PLUVIALES.....	13
2.4.1	Gouttières pendantes	13
2.4.2	Tuyau de descente.....	14
2.5	AVANTS-TOITS	14
2.5.1	Bandeaux et rives	14
2.5.2	Sous-faces	14
2.6	FENETRES DE TOITS.....	15
2.6.1	Fenêtres de toit motorisées.....	15
2.6.2	Fenêtre de toit pour désenfumage.....	15

1 GENERALITES

1.1 PREAMBULE

Le présent document a pour objet de faire connaître et de définir les travaux ainsi que leurs modes d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

D'autre part les dimensionnements et quantités ne sont donnés qu'à titre indicatif et devront impérativement être vérifiés par l'entreprise qui est tenu d'établir tous les compléments et rectifications éventuellement nécessaires et d'en informer la maîtrise d'œuvre.

L'entreprise signalera dans son offre les ouvrages qu'elle aura chiffrée qui figureraient sur les plans et qui n'auraient pas fait l'objet d'une description au présent document et inversement.

De plus, l'entrepreneur du présent lot devra prendre connaissance de l'intégralité du descriptif T.C.E, afin de déterminer, avec les autres entreprises, la limite des fournitures et d'exécution de chacune d'elles et donc ainsi compléter son offre.

L'entreprise du présent lot devra réceptionner les différents travaux que doivent lui livrer les entreprises concernées, en général tous les travaux devant lui servir de supports et il devra signaler par écrit aux architectes, avant tout commencement des travaux, les zones impropres à la pose de ses éléments. Faute de s'y conformer, l'entrepreneur sera considéré responsable de la bonne tenue de ses ouvrages et ne pourra demander aucun supplément ou délai.

L'entreprise est tenue d'effectuer son relevé de cotes et de produire les notes de calculs et les plans d'exécution. Ces documents, à la charge de l'entreprise, devront être approuvés par le bureau de contrôle choisi par le Maître d'Ouvrage.

1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entreprise aura la responsabilité de l'étude technique, à soumettre aux approbations du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle, en particulier pour les charges à prendre en compte et la détermination des sections des bois à mettre en oeuvre.

L'entreprise aura à sa charge :

- Le calcul des éléments de charpente, la détermination des efforts et des contraintes maxima, la stabilité au flambement.
- L'évaluation des charges permanentes, surcharges et descentes de charges.
- Les plans et détails d'exécution, les assemblages, le calepinage et la cotation des réservations.
- Les études, notes de calcul et plans seront à fournir pendant le mois de préparation du chantier. Ils seront établis à grande échelle et soigneusement cotés accompagnés de coupes, faisant connaître le détail exact des profils et sections des bois, les assemblages, les dispositifs de fixation, etc. ...
- La fourniture, la pose et le réglage de toutes les platines d'ancrage est à la charge du présent lot.
- Fourniture au lot GROS ŒUVRE et en temps utile de toutes les réservations et toutes les indications de scellements et de poussées au droit des appuis et ancrages.
- Toutes sujétions de stabilité, d'habillage, de finition et d'étanchéité nécessaires à la parfaite finition de l'ouvrage.
- Toutes les sujétions d'équipements provisoires et définitifs liées à la sécurité et aux demandes du PGC.

Les travaux faisant l'objet du présent lot concernent également l'exécution complète de toutes les sujétions propres à assurer une parfaite stabilité des ouvrages, les boulons, cales, pièces spéciales nécessaires au montage et au parfait achèvement de l'ouvrage.

Le fait que tels ouvrages ne figurent pas au C.C.T.P. ne peut être opposé, l'Entrepreneur devant tous les ouvrages annexes indispensables, étant entendu qu'il est censé s'être rendu compte, lors de la remise de sa proposition, des travaux à effectuer, de l'importance de leur nature et qu'il a supplanté par ses connaissances professionnelles aux détails qui ne pourraient être omis sur les plans ou insuffisamment décrits au C.C.T.P. Il ne pourra pas par la suite faire valoir une erreur ou omission pour justifier une augmentation de son forfait.

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

L'entrepreneur est réputé s'être assuré qu'il n'y a ni manque, ni double emploi dans les prestations fournies au titre de chaque chapitre du lot dont il est responsable afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art et pour la bonne construction.

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

L'entrepreneur du présent lot devra également tous les ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation de ses travaux.

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra réceptionner les supports sur lesquels il vient s'appliquer (notamment en ce qui concerne les éléments tels que pré scellement ou autre éléments mis en place par un autre corps d'état). En l'absence de réserves faites par écrit, à ce stade, il ne saura se prévaloir d'aucune sujétion dans l'exécution de ses propres travaux.

1.3 EVACUATIONS ET PROTECTIONS PROVISOIRES

En fonction de l'avancement des travaux, l'entrepreneur devra assurer la mise en place d'ouvrages provisoires pour la protection (bâches, polyane, etc) et pour l'évacuation des eaux pluviales (canalisations, coudes, etc) des bâtiments. Il sera tenu pour responsable de toutes les dégradations pouvant survenir sur les bâtiments en cours de réalisation et résultant de la non-observation de ces prescriptions.

1.4 SECURITE COLLECTIVE

Les prix comprendront la mise en œuvre de tous les dispositifs de sécurité collective concernant ses travaux, réclamés par la réglementation en vigueur et par le Coordonnateur Sécurité, en ce qui concerne les accidents de travail, chutes de matériels et de matériaux.

Les échafaudages, leurs dispositifs d'accès, leurs protections, les parachutes, filets, etc... seront donc prévus en conséquence y compris tous les systèmes d'ancrages établis en accord avec l'entreprise chargée de l'exécution de la structure.

L'entrepreneur devra l'entretien et la remise en état de tous ces dispositifs pendant la durée du chantier.

L'entrepreneur prévoira forfaitairement dans son prix tous les moyens nécessaires à une bonne exécution de ses travaux. Il aura, entre autre, la charge des échafaudages, moyen de levage, protection des ouvriers travaillant sur le chantier, conformément aux mesures décrites dans le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé.

Il devra fournir les documents de conformité de ces ouvrages de sécurité.

1.5 STOCKAGE DE CHANTIER

Les bois et les ouvrages de charpente approvisionnés sur chantier, devront être placés à l'abri des intempéries et posés à plat sur des tasseaux, de manière qu'une circulation d'air soit constante entre le bois et le sol.

1.6 GARANTIE D'ETANCHEITE

Conformément aux dispositions de droit commun, la couverture et ses ouvrages annexes bénéficient de la garantie décennale à compter du jour de la réception des travaux.

Cette garantie comprend la remise en état du produit de couverture avec le même produit qui a servi à l'établissement de la couverture primitive.

Cette garantie doit non seulement couvrir les risques de fuite mais s'étendre également aux dommages causés par ces fuites y compris les biens et meubles abrités dans les locaux sous-jacents.

Dans les cas urgents, c'est à dire lorsque les fuites risquent d'occasionner des détériorations au bâtiment, l'entrepreneur s'engagera à intervenir à moins de conditions atmosphériques défavorables pour une exécution correcte du travail dans un délai de 18 heures à dater de la réception de l'avis de sinistre.

Dans tous les autres cas, le délai de rigueur sera de huit jours.

1.7 FIXATIONS SCHELLEMENTS

L'entrepreneur aura à sa charge, toutes les prestations nécessaires à la fixation des ouvrages de son lot.

L'entrepreneur est tenu de fournir en temps utile à l'entrepreneur de gros œuvre, les pièces métalliques à sceller au coulage du béton, telles que platines, tiges à scellement, etc....

Faute de fourniture de ces éléments en temps voulu, les travaux nécessaires seront exécutés par le lot gros œuvre, aux frais de l'entreprise.

Les scellements et rebouchage des réservations après fixation, seront à la charge du présent lot.

En ce qui concerne la fixation des ouvrages de charpente, l'entrepreneur du présent lot aura à sa charge :

- Le calage de ses ouvrages avant scellement ou fixation
- Les scellements, ainsi que les trous dans le cas où ils n'auraient pas fait l'objet d'un plan de réservation

- La fourniture et la mise en place de tous les ferrements nécessaires, y compris les trous de scellement le cas échéant
- Toutes autres suggestions de fixation nécessaires pour assurer la tenue des ouvrages dans les conditions fixées par la réglementation en vigueur

1.8 QUALITE DES MATERIAUX

1.8.1 Bois massif

Tous les bois seront conformes à la norme NF B 52.001 dans la catégorie II ou III. Au moment de sa mise en œuvre, l'humidité moyenne de chaque pièce ne devra jamais dépasser :

- 17 % pour les locaux largement ouverts et couverts,
- 15 % pour les locaux clos et couverts non chauffés,
- 13 % pour les locaux clos et chauffés.

Seuls des bois neufs seront employés. Les bois de charpente seront sains, sans nœuds vicieux ou pourris. Ils ne devront contenir aucun corps étranger, clou, éclat, balle, etc...

Ils ne devront présenter aucune trace de gélivure, roulure, fente et fracture d'abattage, fente de retrait ou gerçure. Ils seront exempts de piqûres ou gros trous de vers.

Pour les questions d'impact carbone du bâtiment qui s'inscrit dans une démarche vertueuse, l'entreprise privilégiera la provenance de bois de Nouvelle Aquitaine ou de région limitrophes (la provenance du bois et non uniquement de la scierie sera donc à justifier).

1.8.2 Zinguerie

Les zincs employés pour tous les ouvrages seront neufs, de première qualité, en zinc n° 14. Les feuillards et éléments métalliques de supports ou de fixations seront en métal inoxydable ou en acier galvanisé.

1.9 QUALITE DES ASSEMBLAGES

1.9.1 Bois massif

Les arasements des assemblages devront présenter sur les parements visibles, une coupe franche, un joint sans jeu, soit affleuré ou marqué. Les assemblages ne devront laisser aucun vide nuisible à la solidité de l'ouvrage et à son étanchéité pour les parties extérieures. Ils devront en outre permettre un retrait ou un gonflement des bois.

Tous les perçages pour assemblages bois-bois et bois-métal seront exécutés sans jeu, au diamètre nominal des organes d'assemblages.

Toutes les traces de salissure devront être soigneusement nettoyées.

Finition soignée pour charpente brute de sciage (brossage et arêtes rabattues) ou rabotage suivant indications postérieures.

Tous scellements de charpente à la charge du présent lot. Les bois noyés dans la maçonnerie devront être isolés de celle-ci.

1.9.2 Aciers et ferrures

Les aciers utilisés tels que platines, sabots, pièces d'ancrages, etc... seront au moins de nuance F.E 24.2 tel que défini dans la Norme A 35.501. Les aciers seront constitués par des pièces saines, de formes nettes, sans soufflure. Les aciers auront une épaisseur nominale de 20/10^{ème} de mm.

Les boulons seront parfaitement calibrés, les têtes étant refoulées dans la masse et non rapportées.

Les vis auront un filet mince et tranchant, le fond du pas, égal en hauteur, sera en forme de gorge, dans la partie taraudée le corps sera cylindrique.

Les pièces mécano soudées seront réalisées à partir de tôles d'épaisseur minimale de 6mm. Les cordons de soudure seront continus.

Toutes les pièces métalliques, ferrures mécano soudées, ferrures standard, sabots, connecteurs, pointes ou boulons d'assemblages seront protégés de la corrosion par galvanisation à chaud à 100 microns par trempage après décapage chimique suivant les normes françaises NF A91.121, 91.131 et 91.141.

1.10 PROTECTION DES OUVRAGES

1.10.1 Charpente bois

Tous les bois de charpente recevront une protection pour préservation contre les altérations biologiques conformément aux dispositions du chapitre 4.11 du DTU n° 31.1.

Les produits utilisés pour ce traitement devront être sous marque CTBF choisis parmi ceux figurant au chapitre V de la liste des produits de préservation du bois, homologués à cette marque, à la classe "C" compte tenu de l'exposition du bois et du risque qui en découle ainsi que les produits figurants en classe "A" et "B" utilisables également pour d'autres expositions.

Toutes les pièces exposées recevront un traitement de classe III minimum, de classe IV pour les bois très exposés. Les pièces de bois abritées recevront un traitement minimum de classe II. Les bois ne devront pas être en contact avec le sol.

Ce traitement des bois, fongicide, insecticide et anti-bleuissement s'étendra également à la protection anti-termites. Ces traitements seront appliqués à tous les embouts après sciage. L'entrepreneur sera tenu de justifier, avec certificats CTB B+ et CTB P+ à l'appui, de l'utilisation de ces produits et de leur mode de mise en œuvre.

Les attestations de traitement (y compris anti-termites), selon modèle NF B 50.102, devront être produites au Bureau de contrôle et au Maître d'œuvre.

Après exécution des assemblages et avant le montage, l'entrepreneur imprègnera de produit de traitement les surfaces mises à nu au cours du travail.

1.10.2 Eléments métalliques

Tous les éléments métalliques seront soit en métal inoxydable, soit en métal traité en surface contre l'oxydation, par galvanisation. Les ferrures en acier seront constituées par des pièces saines, de formes nettes et sans soufflure. Par ailleurs, un soin particulier sera apporté à la protection, pendant la période du chantier, des matériaux et des ouvrages mis en œuvre par l'entreprise du présent lot.

1.11 NORMES ET REGLEMENTS

Les études de conception et les travaux d'exécution des ouvrages du présent lot sont à réaliser selon les règles de l'art et les textes en vigueur au jour de la soumission, et notamment toutes celles nommées aux chapitres du présent CCTP (liste non exhaustive) :

- Le DTU 31.1 Charpente et escaliers en bois.
- Le DTU 31.2 Construction de maisons et bâtiments à ossature bois.
- Le DTU 31.3 Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets.
- Le DTU 51.3 Planchers en bois ou en panneaux à base de bois
- Le DTU 40.29 Mise en œuvre des écrans souples de sous-toiture
- Le DTU 40.21 Couverture en tuile de terre cuite à emboîtement ou à glissement
- Le DTU 40.41 Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc.
- Le DTU 40.45 Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre
- Le DTU 40.35 Couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues
- Le DTU 40.5 Travaux d'évacuation des eaux pluviales
- Les autres DTU découlant des travaux décrits dans les articles du présent CCTP.
- Les avis techniques valides du CSTB concernant les matériaux utilisés.
- Tous les Eurocodes.
- Toutes les normes citées dans les documents précédents.
- Les Règles Professionnelles de la Construction en Paille.

Le fait que tels ouvrages ne figurent pas au C.C.T.P. ne peut être opposé, l'Entrepreneur devant tous les ouvrages annexes indispensables, étant entendu qu'il est censé s'être rendu compte, lors de la remise de sa proposition, des travaux à effectuer, de l'importance de leur nature et qu'il a supplanté par ses connaissances professionnelles aux détails qui ne pourraient être omis sur les plans ou insuffisamment décrits au C.C.T.P. Il ne pourra pas par la suite faire valoir une erreur ou omission pour justifier une augmentation de son forfait.

1.12 ETUDE STRUCTURE

L'entrepreneur aura à sa charge les frais d'étude technique pour ses ouvrages.

Il fournira les plans d'exécution des ouvrages à réaliser.

Les calculs de structure (exploitation, climatiques, sismiques, incendie, etc.) résulteront de l'application des Eurocodes.

Le visa de la Maîtrise d'Œuvre sur les plans techniques de l'entreprise n'ayant qu'un caractère d'examen du respect des conditions architecturales, la responsabilité technique des ouvrages et leur dimensionnement restent le seul fait de l'entrepreneur.

2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

NB :

L'entreprise du présent lot devra assurer une **stabilité au feu 30 min pour tous ses éléments structuraux.**

Le projet est situé :

- En zone de sismicité 3 (modérée).
- Vent : zone 2, site normal.
- Neige : région A2 – altitude : environ 20 m.

Pour tous les articles suivants, sauf stipulation contraire :

- 1) Les bois seront traités par autoclave :
 - a. Classe 2 pour les bois intérieurs.
 - b. Classe 3 pour tous les bois apparents extérieurs, même abrités, et les fonçures de chéneaux.
 - c. Classe 4 pour la lisse d'ancrage des murs à ossature bois les pièces d'appuis et seuils de baies, et les jambages.
 - d. Y compris anti-termites.
 - e. Sous certificat CTBP+ à fournir.
 - f. Teinte marron si visible (autres teintes dont vert refusées).
- 2) Les parties visibles seront :
 - a. Rabotées.
 - b. De même essence pour homogénéité d'aspect.
- 3) Tous les bois mis en œuvre devront être certifiés PEFC ou FSC (ou équivalent certifiant que les bois proviennent d'une exploitation durablement gérée). L'entreprise sera tenue de produire les justificatifs et certificats correspondants. L'utilisation de bois exotique est proscrite.
- 4) Pour les questions d'impact carbone du bâtiment qui s'inscrit dans une démarche vertueuse, l'entreprise privilégiera la provenance de bois de Nouvelle Aquitaine ou de région limitrophes (la provenance du bois et non uniquement de la scierie sera donc à justifier).

2.1 STRUCTURE BOIS – PAILLE / BARDAGES

Localisation : murs en paille selon pièces graphiques.

Préambule :

Les travaux devront être exécutés strictement conformément aux règles professionnelles de construction en paille (RPCP) en vigueur.

L'entreprise devra justifier d'une formation PRO-PAILLE avec fourniture d'une attestation de la formation à la maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre avant travaux.

A défaut, elle pourra s'engager à l'obtenir avant l'attribution de l'offre, auquel cas une preuve d'inscription à une formation Pro-Paille devra être présentée.

Les ouvrages isolés en paille conçus et construits conformément aux règles professionnelles précitées appartiennent aux "techniques courantes" de construction. A ce titre les concepteurs (architectes, bureaux d'études) et les entreprises de construction de bâtiments isolés en paille qui le demandent peuvent bénéficier de barèmes d'assurance (**décennale exigée**) standard à condition :

- De respecter les règles de conception et de mise en œuvre préconisées.
- D'utiliser les fiches de contrôle de qualité des matériaux et de qualité de mise en œuvre disponibles en annexe des règles professionnelles.
- D'envoyer au RFCP (et au maître d'ouvrage) les fiches de contrôle de qualité renseignées à chaque fin de chantier.

➔ Ces trois points devront être strictement suivis.

L'ensemble des protections vis-à-vis des intempéries lors des phases de transport, de levage, de stockage, de mise en œuvre, etc. sont dues au présent lot. Un grand soin devra être apporté à ces protections, la paille et l'ossature devant **obligatoirement** rester dans les tolérances d'humidité.

2.1.1 Structure bois

Réalisation d'une ossature porteuse en bois de première qualité, comprenant tous les éléments fabriqués, protégés, transportés et posés dans le strict respect des prescriptions réglementaires et DTU 31.2.

L'ensemble sera constitué de lisses hautes, intermédiaires et basses, lisses de chaînage, lisses d'ancrage, et entretoises, de montants, linteaux, précadres, appuis et seuils de baies et de toutes pièces nécessaires pour la réalisation du projet selon étude de l'entreprise. Y compris tous chevêtres.

Traitements et finitions : suivant généralités en début d'article « description des travaux ».

Sections et entraxes suivant étude de l'Entreprise en fonction des charges et portées.

Ferrures, plaques, équerres, étriers et platines métalliques en acier galvanisé.

Ancrages, empochements et scellements dans la maçonnerie à charge du présent lot.

Réalisation de la barrière d'étanchéité vis à vis des remontées capillaires, conforme aux règles professionnelles.

Les liaisons au gros œuvre devront permettre la transmission des efforts et, suivant les cas, la libre dilatation suivant joints de dilatation du gros œuvre.

Il pourra être mis en œuvre suivant étude de l'entreprise, des poteaux et poutres reconstituées en I, composées de membrures en bois massif de section rectangulaire, et d'une âme en bois reconstitué de type OSB 4. Ces poutres reconstituées devront recevoir un avis technique et le marquage CTB-Structure (à la charge du présent lot). Compris toutes sujétions de renforcement au droit des poutres de reprise.

Compris toutes sujétions de :

- Poutres de renforts pour réalisation des linteaux de fenêtres et ouverture de baie.
- Fonçures pour appuis des poutres en bois massifs ou lamellé-collé pour reprise de charges.
- Fermeture des appuis, tableaux et linteau de fenêtre permettant la fixation des habillages de finition.

2.1.2 Paille

La paille devra être produite localement (dans un rayon <100 km). Un contrôle qualité sera effectué sur chaque botte de paille : examen visuel pour détecter toute trace de pourrissement, humidité relative sur masse sèche, masse volumique, mesures géométriques (liste non exhaustive).

L'ensemble des contrôles qualité seront collectés, consignés dans les fiches d'autocontrôle et diffusés à la maîtrise d'ouvrage et d'œuvre en fin de chantier.

Se caractéristiques devront être à minima :

- Densité comprise entre 80 et 120 kg/m³ sur base sèche.
- Moins de 20 % d'humidité. Elles devront être exemptes de moisissures.
- Ficelles type 350 minimum - 143 kgF de résistance linéaire.
- Pas de moisissures, pas d'herbes.

En tout état de cause, les caractéristiques devront être en parfaite adéquation avec celles édictées dans les règles professionnelles de la construction paille.

De même les conditions de stockages des RPCP devront être scrupuleusement respectées.

Le système envisagé requiert des bottes de 22 cm.

2.1.3 Contreventement intérieur et barrière pare-vapeur

Fourniture et pose du **contreventement** intérieur des murs, réalisé par panneaux de bois OSB compatibles avec une mise en œuvre en zones sismiques.

Ces panneaux devront être particulièrement soigneusement mis en place côté intérieur car ils assureront la fonction de **barrière pare-vapeur**.

Y compris pontage des joints par bande adhésive spécialement conçue pour les barrières pare-vapeur.

Compris toutes sujétions pour assurer la non condensation interstitielle. Une étude spécifique sur la diffusion à la vapeur d'eau est à mener au titre du présent article. Le cas échéant, l'entreprise devra l'ensemble des traitements pare-vapeurs nécessaires.

2.1.4 Contreventement extérieur et pare-pluie

Fourniture et pose d'un contreventement extérieur des murs, réalisé par panneaux de fibre de bois type AGEPAN DWD ou techniquement équivalent, conformes aux normes EN 13986 et EN 622-5 type MDF-RWH et marqués CE selon les caractéristiques de la norme NF EN 13 986.

Caractéristiques :

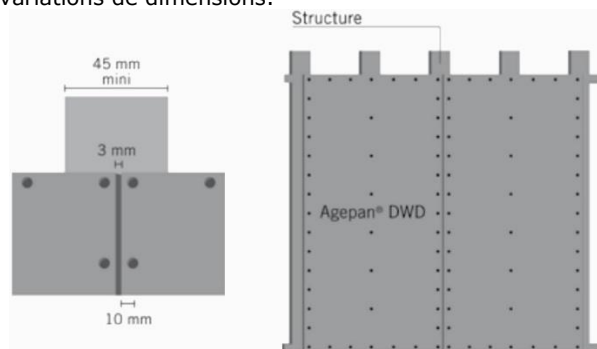
- Epaisseur : 16 mm.
- Résistance thermique : $R \geq 0,18 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Classe de réaction au feu : E.
- Coefficient à la diffusion de vapeur : $\mu 11$
- Epaisseur lame d'air équivalente (sd) $\leq 0,20 \text{ m}$.

Ces panneaux devront être particulièrement soigneusement mis en place côté extérieur car ils assureront la fonction de **barrière pare-pluie**.

Y compris pontage de tous les joints par bande adhésive spécialement conçue pour les barrières pare-pluie, y compris dans les angles, fenêtres, raccords entre étages et jonctions horizontales (si les murs sont $> 2,8 \text{ m}$), etc.

Ces panneaux sont fixés mécaniquement sur l'ossature bois et positionnés parallèlement à l'ossature verticale. La jonction entre deux panneaux s'effectue sur des montants de largeur minimum 45 mm. L'espacement entre ossatures est de 60 cm maximum.

Malgré la stabilité dimensionnelle du panneau, il est nécessaire d'intégrer un joint de 3 mm dans la construction pour pallier les éventuelles variations de dimensions.



2.1.5 Complément d'isolation thermique

Fourniture et pose d'un isolant thermique extérieur, réalisé par panneaux à rainure et languette en fibre de bois type AGEPAN THD ou techniquement équivalent, et marqués CE selon les caractéristiques de la norme NF EN 13 171.

Ces panneaux devront être particulièrement soigneusement mis en place afin d'éviter tout pont thermique.

Caractéristiques :

- Epaisseur : 40 mm.
- Résistance thermique : $R \geq 0,85 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Classe de réaction au feu : E.
- Coefficient à la diffusion de vapeur : $\mu 3$
- Epaisseur lame d'air équivalente (sd) : $0,12 \text{ m}$.

2.1.6 Bardage

Ossature

Fourniture et pose de l'ossature bois permettant la réalisation de la lame d'air ventilée et la pose du parement. Cette ossature devra être de classe 2 minimum.

Sections et entraxes suivant étude de l'entreprise. Dans tous les cas l'épaisseur minimale du tasseau doit être au moins égale à la longueur d'ancrage minimale requise pour la fixation du parement.

Les fixations devront être en inox ou en acier galvanisé à chaud classe B.

Disposition dans le respect des prescriptions du DTU 41.2 « Revêtements extérieurs en bois ».

Parement

Fourniture et pose du parement :

- Clin bois fixations cachées en lames verticales rabotées profil plat à emboîtement rainure et languette dissimulant les fixations.
- Essence douglas d'origine française.
- Aspect choix 1 selon la norme NF EN 1611.
- Classe au feu M1, fourniture du PV au bureau de contrôle. A défaut prévoir une lasure intumescence toutes faces à faire valider par le bureau de contrôle.
- Une attention particulière devra être apportée à la planéité de l'ensemble.

Y compris toutes sujétions de réalisation et de finition (cornières d'angles, habillage rive, pièces de jonction, etc.) et découpes (coupes droites ou biaisées ou cintrées, etc.).

Mise en œuvre dans le respect du DTU 41.2 « Revêtements extérieurs en bois ».

Les tableaux et linteaux d'ouvertures seront traités par le présent lot (les appuis sont traités par le lot menuiseries). Le traitement sera réalisé par retour du parement. Compris toutes découpes et jonctions parfaitement étanches.

La mise en peinture est au lot peinture. Le présent lot devra prendre contact avec le peintre pour les détails et la coordination des travaux.

2.2 CHARPENTE BOIS

2.2.1 Charpente traditionnelle

Réalisation d'une charpente assemblée et non assemblée en bois de première qualité, comprenant tous les éléments fabriqués, protégés, transportés et posés dans le strict respect des prescriptions réglementaires et DTU 31.1.

Elle sera en lamellé-collé et en bois massif, composée de fermes et d'arêtiers, de pannes faitières, de pannes intermédiaires passantes et de pannes sablières, de chevrons, de poteaux, de poutres et de toutes pièces nécessaires pour la réalisation du projet selon l'étude de l'entreprise. Fermette industrialisée refusée.

Y compris toutes ossatures, ossatures complémentaires, tous chevêtres et tous renforts spécifiques pour reprises de charges des équipements sur toiture et/ou suspendus, et de tous autres éléments divers nécessitant des renforts pour cause de surcharge ou autre cause nécessitant des renforts.

Prise en compte des surcharges pour (liste non-limitative) :

- Support de plafonds tous corps d'état.
- Platelages.
- Systèmes lève-personnes.
- Tous équipements divers qui seraient fixés à la charpente.

Sections et entraxes suivant étude de l'Entreprise en fonction des charges et portées.
Ferrures, plaques, équerres, étriers et platines métalliques en acier galvanisé.

Réalisation dans le respect des DTU 31.1, Eurocodes et de toutes les normes qui y sont citées.

Traitements et finitions : suivant généralités ci-dessus.

IMPORTANT :

- 1) La charpente ne devra pas engendrer de poussée horizontale sur les murs.
- 2) La charpente est prévue de sorte à assurer la stabilisation des parois du lot gros oeuvre, des parois ossature bois-paille, toutes structures verticales, y compris vis-à-vis des oscillations sismiques.
- 3) Le cas échéant, les fermes devant supporter un crochet de sécurité EPI recevront du présent lot une fourrure sur le côté d'arbalétrier ou être doublées.
- 4) Prévoir renforts pour charges sus-citées.
- 5) **Rappel : la charpente devra être stable au feu 1/2 H.**

PARTICULARITES :

- 1) Toutes adaptations et raccords à prévoir sur le bâtiment existant (découpe d'avant toit, découpe de chevrons, redressages, renforts, etc.).
- 2) Pour les rails lève-personnes : **prévoir surcharge de 300 kg/mètre de rail, surcharge type charge roulante, et entraxe des fermettes de 60 cm** impérativement.
- 3) Muraillière (ou ligneul) fixée sur le mur existant IEM au moyen d'appuis glissants pour permettre la libre dilatation.

Localisation : zone accueil, terrasses et bande allant du sas d'entrée jusqu'au bureau direction.

Compris toutes pièces de charpente bois annexes nécessaires à la charpente générale (poteaux bois intérieurs et extérieurs, etc.).

2.2.2 Fermette

Réalisation d'une charpente type fermettes en bois de première qualité et de durabilité correspondant à la classe 2 de risque biologique, comprenant tous les éléments fabriqués, protégés, transportés et posés dans le strict respect des prescriptions réglementaires et DTU 31.3.

Fermes, demi-fermes et fermes tronquées industrialisées assemblées, triangulées et composées d'entrails, entrails retroussés, arbalétriers, fiches, contre-fiches, diagonales et autres éléments nécessaires.

Assemblages par connecteurs en acier à dents (épaisseur 1 mm et galvanisés) ou goussets plans pré percés. Les aciers seront galvanisés et de nuance Fe.E.24.

La triangulation correspondra à l'évaluation des charges, surcharges, détermination des efforts et contraintes tolérables, de la stabilité au flambement et seront conformes aux règles de calculs C.B. 71 et au DTU 31.3/NF P 21.205.

Les fermettes porteront le marquage CTB Structures.

Seront compris tous les ouvrages accessoires, les lisses de contreventement horizontal ou vertical, les lisses d'anti-flambement et d'entretoisement des entrails et arbalétriers avec des bois de sections appropriés.

Réalisation de tous chevêtres, compris tous assemblages obligatoires et renforts de la charpente, reprenant les charges des équipements et matériaux rapportés et de dimensions suivant spécifications des lots concernés.

Sections et entraxes suivant :

- Etudes de l'entreprise.
- Charges et portées.
- Surcharges pour support de plafonds tous corps d'état.
- Surcharges pour support de réseaux divers (aérauliques, chauffage, élec, etc.).
- Surcharges pour platelage d'inspection et de maintenance, y compris pour zones sans platelage dessiné, qui pourront recevoir ultérieurement un platelage.

IMPORTANT :

- 1) La charpente ne devra pas engendrer de poussée horizontale sur les murs.
- 2) La charpente est prévue de sorte à assurer la stabilisation des parois du lot gros oeuvre, des parois ossature bois-paille, toutes structures verticales, y compris vis-à-vis des oscillations sismiques.
- 3) Le cas échéant, les fermes devant supporter un crochet de sécurité EPI recevront du présent lot une fourrure sur le côté d'arbalétrier ou être doublées.
- 4) Prévoir renforts pour charges sus-citées.
- 5) Le profil de la fermette devra permettre le passage central d'une personne sous faitage selon coupes.

PARTICULARITES :

- 1) Toutes adaptations et raccords à prévoir sur le bâtiment existant (découpe d'avant toit, découpe de chevrons, redressages, renforts, etc.).
- 2) Pour les rails lève-personnes : **prévoir surcharge de 300 kg/mètre de rail, surcharge type charge roulante, et entraxe des fermettes de 60 cm** impérativement.
- 3) Muraillère (ou ligneul) fixée sur le mur existant IEM au moyen d'appuis glissants pour permettre la libre dilatation.

Les panneaux solaires seront fournis et posés par le lot CVC et photovoltaïque par-dessus la couverture.

A minima le présent lot prévoira que les chevrons soient d'un entraxe maximal de 600 mm. En tout état de cause, le présent lot devra assurer les renforts éventuels nécessaires suivant les préconisations transmises par les lots CVC et Photovoltaïque.

Localisation : toitures en bois sauf zone accueil et bande allant du sas d'entrée jusqu'au bureau direction.

Compris toutes pièces de charpente bois annexes nécessaires à la charpente générale (poteaux bois intérieurs et extérieurs, etc.).

2.2.3 Recouplement coupe-feu des combles

Le présent lot devra la réalisation du recouplement coupe-feu des combles en réalisant en atelier un complexe « sandwich » constitué de :

- Une fermette.
- Une plaque de plâtre BA13 fournie et posée par le présent lot, vissée sur cette fermette.
- Une autre fermette venant prendre en sandwich cette plaque de plâtre en prenant soin de ne pas la détériorer.

La plaque de plâtre BA13 devra fermer tout le pan depuis la couverture jusqu'au plafond coupe-feu du plâtrier. Le panneau ne devra pas être traversé par une pièce de bois ni par quoi que ce soit du présent lot (seule une porte coupe-feu du menuisier pourra être mise en place par celui-ci, en coordination avec le présent lot).

Localisation : selon pièces graphiques.

2.2.4 Platelage en combles

Réalisation de platelages pour visite des combles :

- Plancher en panneaux OSB ou CTBH, épaisseur suivant entraxe.
- Au droit des vides, garde-corps en pin des Landes à réaliser en périphérie des platelages, constitués de :
 - 1 lisse disposée à 1,00 de hauteur.
 - 1 lisse disposée à 55 cm de hauteur.
 - 1 plinthe de 10 cm de hauteur.
- Traitement classe 2 de l'ensemble des bois.

Localisation : combles selon pièces graphiques.

2.2.5 Escalier-trappe

Fourniture et pose d'un escalier-trappe.

Performances minimales à respecter :

- Ensembles classe au feu : \geq EI30.
- Isolation thermique : $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{.K}$.
- Fourniture des procès-verbaux justifiant les caractéristiques ci-dessus.

Composition :

- Caisson en bois de pin.
- Trappe résistante au feu et isolante teinte blanche.
- Loqueteau de fermeture.
- Poignée d'ouverture.
- Echelle métallique pliable.
- Etanchéité à l'air par 3 joints (2x joint périphérique, 1x joint à haute température qui augmente son volume).
- Marches antidérapantes de 13 cm qui dépassent les limons de l'échelle.
- Lattes de finition métallique intégrés.
- Embout de protection sol.
- Mains-courantes.
- Y compris accessoire garde-corps.

Mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant.

Localisation et dimensions : pour accès aux combles selon pièces graphiques.

2.3 COUVERTURE

Localisation : selon plans.

2.3.1 Ecran de sous toiture

Fourniture et pose d'un écran souple de sous-toiture :

- Conforme à la norme NF EN 13859-1.
- Certifié QB par le CSTB.
- Caractéristiques :
 - W1 (résistance à la pénétration de l'eau après vieillissement).
 - HPV (Hautement perméable à la vapeur d'eau).
 - R2 ou R3 (résistance à la traction).
- Mise en œuvre en conformité avec les prescriptions du DTU 40.29.

Il sera posé tendu sur les chevrons et un contre-lattage (inclus au présent poste) d'épaisseur minimale 2 cm et de largeur minimale 3,6 cm, fixé à l'aide de clous, de vis ou d'agrafes sera réalisé en vue de la réalisation du liteaunage.

Cet écran devra assurer une parfaite continuité globale, y compris et avec soin particulier au niveau des points singuliers tels que sorties en toiture, ventilations de chute, chatières, entourage de cheminée, etc., avec dispositifs déflecteurs constitués par un élément d'écran enroulé sur un chanlatte posé en biais.

La mise en œuvre devra permettre une ventilation des 2 faces de l'écran et de respecter les prescriptions de pose sur support discontinu.

Pose perpendiculaire à la pente avec recouvrement minimal de 10 cm, fixées par contre lattes de 20mm x 36 mm mini support du liteaunage, débord jusque dans gouttière sur coyau, arrêt de ventilation sous faitage, arêtiers et noues avec recouvrement sous pièces métalliques.

Au niveau du faitage : interruption de l'écran souple sous toiture pour ventilation.

Y compris fourniture et pose d'un larmier conforme au DTU 40.29 sous forme de bandes rigides autoportantes métalliques et respectant la norme NF P 34-402.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre conforme aux prescriptions du DTU 40.29.

2.3.2 Couverture tuiles

Réalisation d'un liteaunage en bois de classe 2, section à définir, entraxe suivant pureau de la couverture. Doublage du liteau d'égout et traitement des rives saillantes par voliges serrées bord à bord. Fixations par clouage. Les liteaux devront reposer sur trois appuis au moins.

Fourniture et pose sur liteaunage ci-avant, de tuiles à emboîtement grand moule fortement galbée type AQUITAINE POUDEX de EDILIAN ou techniquement équivalent. Teinte au choix de l'Architecte.

La pose sera obligatoirement effectuée à joints croisés. En outre, afin de pallier les légères différences de coloris inhérentes à la fabrication des tuiles, l'entreprise devra panacher les tuiles à la pose.

Afin d'éviter dans toute la mesure du possible les coupes de tuiles, l'entreprise devra procéder à une étude préalable du plan de couverture et établir un calepinage. Des tuiles spéciales (demi-tuiles par exemple) seront prévues pour respecter la pose à joints croisés.

Les rives latérales seront traitées par tuiles courantes posées avec un débord de 35 mm.

Concernant les faîtières, le recouvrement se fera de préférence dans le sens opposé aux vents de pluie dominants. Le faitage sera réalisé à sec avec faîtières angulaires à emboîtement, et closoir ventilé, sans emploi de mortier. Les joints entre faîtières et tuiles sont calfeutrés au mortier conforme aux spécifications du DTU 40.21.

Fourniture et pose de tuiles à douille assorties aux tuiles courantes pour ventilation primaire de chutes d'eaux usées.

Fourniture et pose de tuiles de ventilation des combles assorties aux tuiles courantes, de section et en quantité selon étude de l'entreprise.

Le présent lot devra l'étanchéité au droit de toutes les sorties et pénétrations en toiture.

Y compris traitement des noues, arêtiers, rives de toutes sortes et autres points singuliers.

Mise en œuvre selon DTU 40.21 et prescriptions du fabricant.

Les panneaux solaires seront fournis et posés par le lot CVC et photovoltaïque par-dessus la couverture.

2.4 EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

2.4.1 Gouttières pendantes

Fourniture et pose de gouttières pendantes demi-ronde, de pente minimum 5 mm/m. Le dimensionnement devra être justifié par le présent lot suivant les règles de calcul du DTU 60.11. Naissances équipées d'une crapaudine au droit de chaque descente E.P. Y compris raccords, fixations et toutes sujétions de mise en œuvre. Finition : zinc naturel.

Localisation : selon plans.

2.4.2 Tuyau de descente

Fourniture et pose de tuyaux de descentes pluviales.

Le dimensionnement devra être justifié par le présent lot suivant les règles de calcul du DTU 60.11.

Y compris tous les accessoires nécessaires : coudes, naissances, raccords, colliers...

Tous raccordements à la charge du présent lot en haut et en pied de descente, et aux jonctions intermédiaires.

Les descentes intérieures ou encoffrées sont au lot plomberie.

Finition : zinc naturel.

Localisation : suivant plans : descentes pluviales extérieures issues des gouttières.

2.5 AVANTS-TOITS

2.5.1 Bandeaux et rives

Fourniture et pose de bandeaux et de rives :

- Fixations apparentes.
- Parement en planches rabotées.
- Essence d'origine locale (distance découpe et transformation < 300 km du site des travaux), en sapin ou épicéa ou pin sylvestre.
- Traitement autoclave classe 3 certifié CTB B+.

Toutes les découpes réalisées sur chantier devront être retraitées par le présent lot même si ces découpes ne sont pas visibles.

Y compris toutes sujétions de réalisation et de finition (habillages divers, pièces de jonction, etc.) et découpes (coupes droites ou biaisées ou cintrées, etc.).

Localisation : selon pièces graphiques.

2.5.2 Sous-faces

Réalisation de sous-faces en bois :

- Fixations apparentes.
- Parement en planches rabotées.
- Essence d'origine locale (distance découpe et transformation < 300 km du site des travaux), en sapin ou épicéa ou pin sylvestre.
- Traitement autoclave classe 2 certifié CTB B+.
- Aspect choix 1 selon la norme NF EN 1611.
- Une attention particulière devra être apportée à la planéité de l'ensemble.

Y compris toutes ossatures pour établir la hauteur sous plafond requise.

Respect des joints de dilatation du GO et de dilatation du plafond.

Toutes les découpes réalisées sur chantier devront être retraitées par le présent lot même si ces découpes ne sont pas visibles.

Y compris toutes sujétions de réalisation et de finition (habillages divers, pièces de jonction, etc.) et découpes (coupes droites ou biaisées ou cintrées, etc.).

Y compris découpes pour encastrement des luminaires, grilles de ventilation, etc.

Localisation : selon pièces graphiques.

2.6 FENETRES DE TOITS

2.6.1 Fenêtres de toit motorisées

Fourniture et pose de fenêtres de toit à rotation, avec possibilité de retournement total de l'ouvrant.

Caractéristiques :

- Thermique (valeurs maximales) : $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Facteur solaire : $S_w = 0,37$.
- Cadres en pin massif traité verni acrylique incolore.
- Grille de filtrage d'air amovible.
- Blocage en position aération.
- Double vitrage une face peu émissive.
- Compris toutes sujétions d'adaptation, raccord compatible et assorti avec couverture, et parfaite étanchéité sur couverture.

Particularités : moteur pour ouverture par télécommande, avec capteur de pluie pour une fermeture automatique en cas de pluie.

Mises en œuvre selon prescriptions du fabricant.

Localisation : sur couverture tuile selon pièces graphiques.

2.6.2 Fenêtre de toit pour désenfumage

Fourniture et pose d'une fenêtre de toit de désenfumage comprenant tous les accessoires de fonctionnement.

Conformités :

- Marqué CE.
- Conforme aux normes NF S 61937-1 et NF S 61937-7, et à la norme NF EN 12101-2
- Certifié NF DENFC.
- Conforme à la directive machine et aux normes en vigueur.

Exutoire :

De type fenêtre de toit de chez VELUX modèle CONFORT GGL SEVM-P FRPH ou techniquement équivalent, prééquipée suivant pack de livraison (vérins, consoles, étriers, etc.) et d'un verrou de blocage pour répondre à la protection 1200 joules de maintenance extérieure.
Compris toutes sujétions d'adaptation, raccord compatible et assorti avec couverture, et parfaite étanchéité sur couverture.

Système incendie (pack MADICOB ou techniquement équivalent) comprenant :

- Vérins pneumatiques pour ouverture.
- Treuil pour fermeture.
- Tubes en cuivre, raccords, colliers, câbles, poulies, gaines et toute la panoplie nécessaire au bon fonctionnement.
- Armoires DCM et DAC avec porte à serrure pompier tricoise.
- Cartouches CO2 rechargeables. Prévoir les recharges pour les différents essais de mise en service et pour le prochain déclenchement.
- Thermo-déclencheurs.
- Raccordements inclus :
 - Entre la fenêtre et l'armoire.
 - Entre l'armoire et le SSI (l'électricien amènera à proximité les attentes du SSI). L'ouverture sera simultanée avec le châssis d'amenée d'air VB.

Ouverture : le coffret gaz d'ouverture sera positionné en pied de cage d'escalier.

Fermeture : le treuil de fermeture sera positionné au dernier niveau.

Nota : études d'exécution, calculs des surfaces utiles des exutoires, dimensionnements, et responsabilités de conformité aux règles de désenfumage à la charge du présent lot.

Mise en œuvre selon prescriptions du fabricant.

Localisation : cage d'escalier débouchant en toiture tuile (pas celle en toiture béton).