

CCTP - Lot n°02: Charpente – Ossature bois - Couverture

DCE

N°24-15BIS LOT 02

Ind B - Novembre 2024

Aménagement d'espaces de vie étudiante au bâtiment PI Campus universitaire de Toulon

Université de Toulon 70 Avenue Roger Devoucoux 83000 TOULON

Maîtrise d'ouvrage :

UNIVERSITE DE TOULON

CS 60584 - 83041 TOULON CEDEX 9

Maîtrise d'œuvre :

ANMA ARCHITECTES URBANISTES – ARCHITECTE MANDATAIRE

9, cour des petites écuries - 75010 Paris – t. 01 53 34 00 01

agence@anma.fr

GESTIN ARCHITECTES EIRL – ARCHITECTE ASSOCIÉ

1, rue Hoche - 83000 Toulon – t. 09 53 54 39 55

gerstinarchitect@hotmail.com

GAUJARD TECHNOLOGIE SCOP – BET STRUCTURE ET ENVELOPPE BOIS

Gouger Mariette – mariette.gouger@bet-gaujard.com – Chargée de projet

Fage Bastien – bastien.fage@bet-gaujard.com – Ingénieur structure

355, avenue Pierre Seghers, - 84000 Avignon – t. 04 90 86 16 96

contact@bet-gaujard.com

Bureau de contrôle :

DEKRA INDUSTRIAL SAS

Wolf Régis – regis.wolf@dekra.com

Les Pleiades 417 route de la Farède RN 97 83130 La Garde – t. 04 94 61 30 81

I	GENERALITES	5
1	OBJET DU MARCHE – NATURE DES TRAVAUX.....	5
1.1	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
1.2	LIMITES DE PRESTATIONS.....	5
1.3	TRAVAUX PAR SUITE D'OMISSION.....	5
1.4	COMPTE PRORATA.....	5
1.5	FRAIS D'APPROVISIONNEMENT	5
1.6	ETUDES ET ESSAIS.....	5
1.7	PROTECTION ET SECURITE	6
1.8	APPAREILS DE LEVAGE	6
1.9	REFECTION D'OUVRAGES DEFECTUEUX.....	6
1.10	ENTRETIEN, REPARATIONS ET NETTOYAGE.....	6
1.11	BORDEREAU DE PRIX.....	6
2	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	8
2.1	CALENDRIER D'EXECUTION	8
2.2	PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE	8
2.3	INSTALLATIONS DE CHANTIER	8
2.4	ECHANTILLONS ET DOCUMENTATION	8
2.5	ETUDES D'EXECUTION (EXE).....	8
2.6	PLANS D'ATELIER ET DE CHANTIER (PAC).....	9
2.7	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	9
3	EXECUTION DES OUVRAGES.....	10
3.1	DOCUMENTS DE REFERENCE	10
3.2	GENERALITES COMMUNES AUX OUVRAGES	10
3.2.1	Protection des ouvrages	10
3.2.2	Réservations.....	10
3.2.3	Tolérances géométriques des ouvrages.....	10
3.2.4	Caractéristiques des bois mis en œuvre.....	10
3.2.4.1	Provenance des bois.....	10
3.2.4.2	Dégagements colle	10
3.2.4.3	Humidité de mise en œuvre des ouvrages en bois	10
3.2.5	Traitement et finition	11
3.2.5.1	Préservation et traitement des bois.....	11
3.2.5.1.1	Protection contre les attaques biologiques (hors termites).....	11
3.2.5.1.2	Protection contre les termites	11
3.2.5.1.3	Ignifugation des bois	12
3.2.5.2	Préservation des pièces métalliques.....	12
3.2.5.2.1	Protection contre la corrosion.....	12
3.2.5.2.2	Protection Incendie.....	12
3.2.6	Hypothèses de calcul.....	13
3.2.6.1	Principes de stabilité	13
3.2.6.2	Cadre réglementaire	13
3.2.6.3	Charges permanentes.....	13
3.2.6.4	Charges variables	13
3.2.6.4.1	Neige.....	13
3.2.6.4.2	Vent.....	13
3.2.6.4.3	Charges d'exploitation.....	13
3.2.6.5	Situations accidentelles.....	13
3.2.6.5.1	Séisme	13
3.2.6.5.2	Incendie.....	13
3.3	OUVRAGES DE STRUCTURE.....	14
3.3.1	Eléments de structure en bois	14
3.3.1.1	Eléments de structure en bois.....	14
3.3.1.2	Diaphragmes avec voiles travaillants (murs, planchers et toitures)	14
3.3.1.3	Murs à ossature bois (MOB)	14
3.3.1.3.1	Généralités.....	14
3.3.1.3.2	Murs participants à la stabilité du bâtiment	14
3.3.2	Pièces métalliques.....	15
3.3.3	Quincaillerie.....	15
3.3.4	Jonctions aux ouvrages maçonnés.....	15

3.4	OUVRAGES D'ENVELOPPE	15
3.4.1	Etanchéité à l'air	15
3.4.1.1	Règles de l'art d'une bonne étanchéité à l'air	15
3.4.1.2	Objectif	16
3.4.1.3	Dispositions constructives pour assurer l'efficacité de l'étanchéité à l'air	16
3.4.2	Gestion des flux de vapeur d'eau dans les complexes	16
3.4.3	Isolation	17
3.4.3.1	Dispositions relatives à la mise en œuvre d'isolants combustibles	17
3.4.3.2	Matériaux d'isolation	17
3.4.4	Parements et habillages extérieurs	17
3.4.4.1	Parements extérieurs métalliques	17
3.4.4.2	Film pare pluie	17
3.4.5	Parements et habillages intérieurs	17
II	DESCRIPTIF DETAILLE DES OUVRAGES	18
	ABREVIATIONS	18
1	ETUDES, LEVAGE ET TESTS	18
1.1	ETUDES D'EXECUTIONS	18
1.2	LEVAGE	18
1.3	TESTS D'ETANCHEITE A L'AIR	18
2	STRUCTURE PRINCIPALE	19
2.1	POTEAUX PRINCIPAUX GL24H	19
2.2	POUTRES PRINCIPALES GL24H	19
2.3	PALEES DE STABILITE	19
2.3.1	Croix métallique	19
2.3.2	Diagonales bois	20
3	PLANCHERS	20
3.1	PLANCHER SUR VIDE-SANITAIRE	20
3.1.1	Poutre GL24h 200/720	20
3.1.2	Solivage C24 ou GL24h 55/280	20
3.1.3	Isolation FB ép. 280 mm	21
3.1.4	Panneau ép.22mm	21
3.2	PLANCHER SUR DALLE BETON EXISTANTE	21
3.2.1	Solivage C24 ou GL24h 55/280	21
3.2.2	Isolation FB ép. 280 mm	21
3.2.3	Panneau ép.22mm	22
3.2.4	Etanchéité à l'air	22
4	MURS EXTERIEURS	22
4.1	LISSES DE REGLAGE 60/145 C18	22
4.2	MURS A OSSATURE BOIS 45/145 C18	22
4.3	ISOLATION FB EP. 145 MM	22
4.4	FILM PARE-VAPEUR	23
4.5	FILM PARE-PLUIE	23
4.6	PREMIER EXTERIEUR EN LAMES METALLIQUES	23
4.7	ENSEIGNE EN LETTRES METAL DECOUPEES	24
5	TOITURE	24
5.1	ENVELOPPE DE TOITURE	24
5.1.1	Pannes 55/360 formant caissons	24
5.1.2	Panneau CVT ép.22mm	24
5.1.3	Isolant OC ép.360mm	24
5.1.4	Plaque de sous face en fibres-gypse 18mm	25
5.1.5	Film pare-vapeur	25
5.1.6	Film de sous toiture	25
5.1.7	Chevêtre pour accès toiture	25
5.2	PLAFOND	25
5.2.1	Plafond acoustique	25
5.2.2	Poutre d'habillage BM	26
6	CASQUETTE	26
6.1	POUTRES METALLIQUES	26

6.1.1	Poutres formant casquette.....	26
6.1.2	Poutres support de liteaux.....	26
6.2	PAREMENT EN SOUS-FACE	27
6.2.1	Liteaux aluminium 80/50/2.....	27
7	COUVERTURE ET ZINGUERIE	28
7.1	STRUCTURE COURANTE.....	28
7.1.1	Pannes GL24h support de chevron	28
7.1.2	Chevrans BM 60/140.....	28
7.2	COUVERTURE ZINC A JOINT-DEBOUT.....	28
7.3	ZINGUERIE	28
7.3.1	Gouttière zinc	28
7.3.2	Descente EP zinc Ø 100mm.....	29
7.4	SECURITE EN TOITURE	29
7.4.1	Lanterneau d'accès en toiture	29
7.4.2	Crochet d'ancrage	29

I GENERALITES

1 Objet du marché – nature des travaux

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières concernent les travaux de Charpente – Ossature bois - Couverture pour la construction d'une Cafétéria dans le cadre de l'aménagement d'espaces de vie étudiante au bâtiment PI du Campus universitaire de Toulon (83).

Outre les obligations de l'entreprise spécifiées dans le C.C.A.P., le titulaire du présent lot devra se conformer aux prescriptions décrites ci-après.

1.1 Consistance des travaux

L'offre de l'entreprise doit comprendre toutes les fournitures et prestations de mise en œuvre nécessaires au parfait achèvement des ouvrages. Les travaux comprennent en particulier :

- Les structures bois des charpentes, toitures, planchers et murs ;
- Les parois extérieures à ossature en bois et tous leurs composants pour l'isolation thermique et l'étanchéité à l'air ;
- Les revêtements extérieurs en métal, y compris la réalisation d'un échantillon de chaque parement ;
- Le plafond acoustique ;
- La couverture métallique ;
- La zinguerie ;
- Les ouvrages de sécurité en toiture ;

1.2 Limites de prestations

Voir plans de détails joints pour les principales limites de prestations.

Limites de prestations avec le lot Maçonnerie / Gros-œuvre:

- Le lot Maçonnerie devra tous les supports en maçonnerie et béton armée nécessaires au support de la structure bois
- La fourniture et l'implantation des platines de pré-scellements est assurée par le lot charpente qui en assure la responsabilité technique et financière.
- Le lot Maçonnerie devra la mise en place des platines de pré-scellement sur les directives du lot charpente.
- Réservations, calfeutrements et scellements des ancrages sont assurés par le lot maçonnerie sur les directives du lot charpente.
- Vérification des aplombs, équerres, implantations et niveaux d'arase des supports béton : lot charpente

1.3 Travaux par suite d'omission

Aucun supplément au forfait ne sera admis pour omission. L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance du devis descriptif des autres corps d'état afin de contrôler et de prévoir tous les ouvrages lui incombant. L'entrepreneur devra prévoir tout ce qui est nécessaire au parfait achèvement de ses ouvrages dans les règles de l'art. L'exécution de tous les ouvrages indiqués aux plans et omis au devis descriptif ou réciproquement sera exigée, sans aucun supplément.

1.4 Compte prorata

Le compte prorata des dépenses courantes du chantier est géré selon les prescriptions du C.C.A.P.

L'ensemble de l'installation de chantier, clôture, réseaux, accès, bennes, etc, est à la charge du Lot Gros-Œuvre, conformément aux dispositions précisées dans les généralités pour tous les corps d'états.

1.5 Frais d'approvisionnement

L'entreprise titulaire du présent lot doit tous les frais d'approvisionnement, de fourniture et de mise en œuvre des matériaux, quelles que soient les difficultés et sujétions inhérentes à l'emplacement du chantier. L'entreprise devra vérifier les possibilités d'accès au site et sur le chantier pour déterminer les dimensions des pièces à transporter et à lever.

1.6 Etudes et essais

L'entreprise doit pouvoir fournir à la maîtrise d'œuvre sur simple demande et en temps utile la vérification des sections, l'étude des assemblages, l'étude de la stabilité en phase de transport et de montage, les plans de réservations éventuelles, les plans de taille des pièces de bois, les fiches de fabrication des ferrures, les plans de montage (PAC cf §2.6.), et le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Outre les essais obligatoires mentionnés dans les DTU, certains essais complémentaires pourront être réclamés par le Maître d'œuvre ou son représentant. L'ensemble des frais résultant des essais obligatoires et des essais complémentaires seront

entièrement à la charge de l'entreprise quels que soient les résultats et conclusions de l'organisme de contrôle ou du laboratoire d'essais ou d'analyses.

1.7 Protection et sécurité

L'entreprise devra maintenir en permanence les dispositions de sécurité réglementaires : filets, garde-corps, lignes de vie et échafaudages nécessaires à la sécurité du personnel pendant le chantier, y compris leur installation et leur dépose.

1.8 Appareils de levage

L'entreprise doit prévoir dans son offre la fourniture de tous les engins, échafaudages et appareils nécessaires au levage et au montage, le haubannage et le contreventement en phase provisoire, la pose et la dépose de ses installations.

1.9 Réfection d'ouvrages défectueux

L'entreprise doit la réfection à ses frais de tous les ouvrages défectueux constatés, soit en cours d'exécution, soit lors de la réception par elle-même ou, si elle est défaillante, par toute autre entreprise désignée par le Maître d'ouvrage.

1.10 Entretien, réparations et nettoyage

La réception des travaux du présent lot aura lieu en même temps que celles des autres Corps d'Etat. Durant la période précédant la réception, l'Entrepreneur titulaire du présent lot assurera la charge, à ses frais, de l'entretien et de toutes réparations consécutives aux aléas de chantier.

Toutes les précautions seront prises, pour éviter au maximum la propagation des boues et autres salissures sur les ouvrages en place ou en cours de réalisation, de quelque lot que ce soit.

L'entreprise devra procéder au nettoyage complet du chantier au fur et à mesure de l'achèvement de ses ouvrages et en fin de chantier, y compris l'enlèvement des chutes et déchets provenant des travaux de son lot vers une décharge agréée.

1.11 Bordereau de prix

Etablissement des prix unitaires :

Les prix unitaires intègrent toutes les prestations définies au présent CCTP.

Outre les travaux proprement dits, ils comprennent notamment l'établissement du **dossier de fabrication** dont le contenu est détaillé au § 2.6.

Cadre de remise des prix :

Le bordereau de décomposition du prix global forfaitaire est joint au présent CCTP, dans le dossier de consultation des entreprises (DCE).

L'entreprise remettant une offre doit répondre sur le bordereau communiqué, en remplissant chaque poste.

Quantités :

Concernant les quantités, la maîtrise d'œuvre propose une estimation, la plus précise possible (colonne « QTE MOE »), afin de guider l'entreprise.

Il appartient à l'entrepreneur de vérifier ces quantités, sur la base des documents graphiques du DCE, et de les reporter dans la colonne prévue à cet effet (colonne « QTE vérifiées »), en effectuant les modifications ou corrections qu'il jugera nécessaires. L'absence de quantités dans la colonne « QTE vérifiées » vaut validation des quantités de la première colonne, dont l'entrepreneur prend alors l'entière responsabilité.

Les prix sont établis en fonction des quantités de la colonne « QTE vérifiées » ; toutes les adaptations de prix liées aux quantités sont donc intégrées dans l'offre. Aucune réclamation ne pourra être effectuée, et aucune plus-value ne pourra être demandée en cas de contestation de ces quantités après la passation du marché.

Maquette 3D :

Afin de faciliter le travail des entreprises durant la consultation, à titre d'information et uniquement dans le cadre et pour la durée de l'appel d'offres du présent projet, la maîtrise d'œuvre peut mettre à disposition, sur simple demande, une maquette 3D du lot bois au format Cadwork (aucun autre format numérique ne peut être fourni).

Avertissement : Cette maquette reste sous l'entière propriété de Gaujardtechnologie scop. Les entreprises s'engagent à une totale confidentialité vis-à-vis de son contenu. Elle ne peut être utilisée à d'autre fin que celui de mieux comprendre le dossier de consultation. Elle ne pourra pas être communiquée à qui que ce soit sans l'accord préalable écrit de Gaujardtechnologie scop.

Cette maquette est un élément fourni à titre d'information uniquement ; il s'agit d'un document de travail interne à la maîtrise d'œuvre dont le seul but est de faciliter la compréhension des ouvrages. Ce document, présentant une vue non exhaustive des ouvrages à réaliser, a été établi en phase PRO ; des modifications ont pu être apportées au dossier DCE et non répercutées dans la maquette 3D ; c'est un élément non contractuel du Dossier de Consultation des Entreprises. Aucun recours ou contestation de l'entreprise ne sera accepté au titre des informations présentes dans la maquette 3D.

Les entreprises qui souhaitent recevoir cette maquette devront confirmer, avant son envoi, qu'elles acceptent entièrement ces conditions.

Sections :

L'entrepreneur n'est pas autorisé à modifier les sections des éléments décrits sans demande adressée à l'équipe de maîtrise d'œuvre (pièces écrites et graphiques). Celles-ci ont été déterminées tout au long de l'élaboration du projet selon de nombreux critères : mécaniques, techniques, réglementaires, architecturaux ou esthétiques. De fait, un élément structurel peut parfois être mécaniquement surdimensionné pour répondre aux autres critères.

Durant la phase de préparation de travaux, des modifications de sections pourront exceptionnellement être proposées par l'entreprise, pour des questions d'approvisionnement par exemple.

Les prix sont établis en fonction des sections demandées par la maîtrise d'œuvre.

En tout état de cause, aucune plus-value ne pourra être demandée au titre d'une augmentation de section. En cas de diminution des sections, le paiement sera effectué sur les quantités effectivement réalisées.

Variantes :

L'entrepreneur devra remettre un prix pour les solutions de base. Il pourra aussi proposer des variantes techniques ou de matériaux, à son offre. Elles seront notées, avec les moins-values associées, à la fin du DPGF.

Les variantes sont autorisées. En cas de présentation d'une variante, l'entreprise devra étayer sa proposition sur le plan technique (note de calcul notamment, note technique BE, etc.). Il devra en outre, pour qu'elle soit recevable et étudiée, s'engager à en assurer les EXE. Tous éléments seront soumis à la validation du maître d'œuvre, en particulier la note de calcul entreprise.

2 Documents à fournir par l'entreprise

2.1 Calendrier d'exécution

Dans les conditions présentées au CCAP, l'entreprise proposera à la maîtrise d'œuvre un calendrier d'exécution des travaux dans lequel apparaîtront les tâches critiques et leur enchaînement, donnant la description et l'ordre chronologique des opérations de mise en œuvre.

2.2 Plan particulier de sécurité et de protection de la santé

Dans les conditions présentées au CCAP, l'entreprise est tenue de présenter un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

2.3 Installations de chantier

Le projet d'installation de chantier devra indiquer la localisation et l'emprise des aires de stockage, des aires de montage, des engins de levage, des locaux de chantier, des locaux sanitaires et des zones de circulation ainsi que leur évolution en cours de chantier.

2.4 Echantillons et documentation

Les documentations et échantillons permettront à la maîtrise d'œuvre, préalablement à toute commande, de valider les matériaux que propose l'entreprise pour le chantier.

L'entreprise est tenue de remettre à la maîtrise d'œuvre l'**annexe B** (tableau des Matériels, Équipements ou Produits que le titulaire s'engage à mettre en œuvre en réponse aux spécifications du CCTP) du présent CCTP complété ou remis lors de la première réunion de préparation de chantier, lors de la phase de préparation du chantier.

2.5 Etudes d'exécution (EXE)

L'entreprise a la **mission d'exécution (EXE)**.

Les études et plans d'exécution sont à la charge de l'entreprise. Tous les documents dus par la maîtrise d'œuvre ont été intégrés au dossier de consultation.

Les entreprises n'ayant pas la compétence en interne devront faire appel à un bureau d'étude pour réaliser tout ou partie de ces prestations, et en prévoir le coût dans leur offre. L'entreprise devra indiquer dans son mémoire, lors de la remise de son offre, si les prestations liées aux missions EXE sont réalisées en interne ou sous traitées.

Il sera exigé de l'entreprise au moins un mois avant tout commencement de travaux, le dossier d'études d'exécution, approuvé par le contrôleur technique.

Rappel du contenu de la mission d'exécution :

Cadre de référence défini par l'association Ingénierie Bois Construction et conforme à la loi MOP du 12/07/1985, de son arrêté du 21/12/1993 et des décompositions des tâches approuvées par les organisations professionnelles représentatives de l'ingénierie.

Objet :

Etablissement des documents graphiques définissant les éléments d'ouvrages bois, par leur dimension, position et nature, dans la construction et permettant de préparer leur mise en œuvre. Les documents doivent prendre en compte les lots ayant liaison avec la structure bois (réservations principales, charges particulières, interfaces...).

Prestations :

- Définition définitive de la structure primaire (géométrie, sections et nature) et de ses principes d'assemblages ;
- Report des réservations et chevêtres principaux définis par les bureaux d'étude de la maîtrise d'œuvre.

Documents à fournir :

- Hypothèses de calcul, note de calcul et descente de charges définitives ;
- Pour tous les ouvrages, vues en plan, coupes verticales et élévations éventuelles comportant :
 - Les lignes d'épure, cotations ;
 - Le dimensionnement, nature et qualité des éléments ;
 - Les principes de conception des assemblages de la structure primaire y compris des appuis et scellements.

Limites de prestation :

Les plans d'exécution ne se substituent en aucune façon aux Plans d'Atelier et de Chantier, de montage et de mise en œuvre dus par l'entreprise (mission PAC).

La note de calcul détermine les efforts de chaque élément pour permettre de réaliser les assemblages de la structure primaire (sur la base des principes d'assemblage définis) La note de calcul d'assemblage n'est pas exigible au titre de la mission EXE.

Dans le cas où l'entreprise choisirait de modifier les principes constructifs définis par la maîtrise d'œuvre et où cette dernière validerait ces modifications, tous les compléments d'études à réaliser sont à la charge de l'entreprise.

2.6 Plans d'atelier et de chantier (PAC)

Les **Plans d'Atelier et de Chantier (PAC)** sont à la charge de l'entreprise.

Les Plans d'Ateliers et de Chantier devront être visés par la maîtrise d'œuvre, avant toute mise en fabrication, dans des délais précisés dans le C.C.A.P.

Dans le cadre de la coordination avec les autres lots dont les ouvrages sont liés avec les siens, l'entreprise titulaire du présent lot sera tenue d'indiquer à chaque lot concerné ses impératifs, afin d'en coordonner la mise en œuvre. Elle fournira à ce titre aux lots concernés ses plans d'ateliers et de chantiers, après approbation par le bureau de contrôle et la maîtrise d'œuvre.

Les entreprises n'ayant pas la compétence en interne devront faire appel à un bureau d'étude pour réaliser tout ou partie de ces prestations, et en prévoir le coût dans leur offre. L'entreprise devra indiquer dans son mémoire, lors de la remise de son offre, si les prestations liées aux missions PAC (études, plans, ...) sont réalisées en interne ou sous traitées.

Rappel du contenu de la mission PAC :

Cadre de référence défini par l'association Ingénierie Bois Construction et conforme à la loi MOP du 12/07/1985, de son arrêté du 21/12/1993 et des décompositions des tâches approuvées par les organisations professionnelles représentatives de l'ingénierie.

Objet :

Réalisation des études et plans complémentaires aux plans et calculs d'exécution.

Etablissement des documents définissant les éléments d'ouvrages bois, leur position dans la construction et permettant à l'entreprise de préparer leur fabrication, leur montage et leur mise en œuvre. Les documents doivent prendre en compte les lots ayant liaison avec la structure bois (réservations, traversées de maçonnerie, interfaces...).

Prestations :

- Définition définitive des ouvrages :
 - Dimensionnement des assemblages, des scellements et des appuis ;
 - Adaptation résultant des marques et types retenus par l'entreprise et agréés par les MOE ;
 - Adaptation aux qualités et/ou aux sections retenues par l'entreprise et agréés par les MOE ;
- Etablissement des procédures de montage :
 - Vérification de la résistance en phase de levage ;
 - Définition des dispositifs assurant la stabilité lors des phases de travaux ;
- Etablissement des plans d'atelier et de chantier :
 - Report de toutes les réservations ;
 - Réalisation des plans d'atelier et de chantier.

Documents à fournir :

Liste non exhaustive, l'entreprise doit fournir à la maîtrise d'œuvre tout document permettant d'apprécier les ouvrages avant leur fabrication et leur pose.

- Débits de sciage et autres matériaux ;
- Plans des éléments pris isolément (bois, cahiers de ferrures, quincaillerie...) ;
- Plans de façonnage, dispositifs de réglage, de calage et de montage sur chantier ;
- Plans précisant la nature et la qualité des sections ;
- Note de calcul des sections modifiées à l'initiative de l'entreprise ;
- Plans de détails des assemblages, des appuis et des scellements ;
- Note de calcul des assemblages et scellements ;
- Plans de détail des supports et ancrages ;
- Plans des parois ossature bois comprenant les détails de tous les cas particuliers ;
- Plans de détails d'étanchéité à l'air.

2.7 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

A la fin des travaux, l'entreprise remettra à la maîtrise d'œuvre un exemplaire du dossier des plans conformes à l'exécution dans les conditions et au format précisé par le CCAP.

Si le projet comporte des ouvrages nécessitant un contrôle ou un entretien particulier, l'entreprise précisera ces derniers au coordonnateur pour la constitution du Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage (DIUO).

Pour le projet seront notamment précisées la localisation et la fréquence des contrôles sur les ouvrages suivants :

- Lames d'air ventilées (vide sanitaire, pléniums, façades, toitures) ;
- Equipements d'accès et de sécurité en toiture ;
- Structures exposées aux intempéries.

3 Exécution des ouvrages

3.1 Documents de référence

La qualité des matériaux et l'exécution des ouvrages seront conformes aux normes, réglementations et prescriptions techniques en vigueur. Les principaux documents de références sont rappelés dans les paragraphes ci-après, cette liste garde un caractère non exhaustif :

- Les textes législatifs et réglementaires ;
- Les fascicules du CCTG applicable aux marchés publics de travaux ;
- Les normes françaises, y compris les normes transposant en France les normes européennes ;
- Les règles et prescriptions techniques DTU ;
- Les Règles Professionnelles dans les domaines non couverts par les textes précités ;
- Les PV d'essai et AT des produits mis en œuvre.

3.2 Généralités communes aux ouvrages

3.2.1 Protection des ouvrages

Une attention particulière sera portée aux **conditions de stockage** des matériaux sous bâches de protection avant mise en œuvre afin d'éviter toute dégradation, en particulier les épaufrures, les traces de pas et le grisaillement dû à l'exposition à la pluie.

L'entreprise est tenue de protéger ses ouvrages contre les intempéries en phase provisoire ou en attente de l'intervention d'autres corps d'état par un bâchage soigné et entretenu.

Le nettoyage et la remise en état en fin de chantier des pièces salies ou détériorées par lavage, ponçage, rebouchage, rabotage ou tout autre moyen approprié sont aussi dus par le présent lot. Ces dispositions visent à livrer des ouvrages bois en **parfait état d'aspect et de propreté**.

3.2.2 Réservations

Les perçages et rainurages nécessaires aux lots techniques sont à réaliser à condition qu'ils aient été demandés avant la mise en fabrication des pièces de charpente et approuvés par la maîtrise d'œuvre, ils sont toutefois à la charge de l'entreprise qui les demande si cette demande intervient après la signature des marchés.

3.2.3 Tolérances géométriques des ouvrages

De manière générale les tolérances géométriques des ouvrages exécutés doivent être conformes à celles précisés dans les DTU des ouvrages concernés et les Documents Techniques d'Application des produits.

3.2.4 Caractéristiques des bois mis en œuvre

3.2.4.1 Provenance des bois

Tous les bois utilisés seront issus de forêts certifiées **PEFC** ou **FSC**, l'entreprise étant tenue de produire les certificats correspondants, sauf dérogation expresse du maître d'ouvrage.

3.2.4.2 Dégagements colle

Les colles utilisées seront choisies pour leurs dégagements limités en COV.

Le taux d'émission de formaldéhyde des éléments à base de bois est limité à la classe E1 maximum.

3.2.4.3 Humidité de mise en œuvre des ouvrages en bois

De manière générale les humidités de mise œuvre des ouvrages bois doivent correspondre à celles exigées par les divers DTU concernés et les Documents Techniques d'Application des produits. Les humidités maximales des ouvrages courants sont spécifiées ci-après :

Élément	Humidité MAXI de mise en œuvre
Solives de plancher en BM	15 %
Autres éléments de charpente en BM	18 %
Éléments de charpente en BLC	13 %
Éléments de charpente en BMR	15 %
Panneaux de CLT en toiture	20 %
Éléments d'ossature bois	18 %
Volige BM	15 %
Voile travaillant en fibres de bois	12%

Bardages	18 %
----------	------

L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre des certificats attestant du degré d'humidité lors de la mise en œuvre.

Le taux d'humidité peut être contrôlé sur chantier ; tout bois ne correspondant pas à ces prescriptions sera refusé et renvoyé.

3.2.5 Traitement et finition

3.2.5.1 Préservation et traitement des bois

Pour tout traitement, l'entreprise sera tenue de fournir les certificats de traitement correspondants. Toute face coupée ou rabotée sur le chantier sera retraitée sur place par badigeonnage abondant.

3.2.5.1.1 Protection contre les attaques biologiques (hors termites)

Le bois mis en œuvre devra avoir une **durabilité naturelle** suffisante ou avoir une **durabilité conférée** (traitement) en fonction de la classe de risque d'attaque biologique de l'ouvrage.

Les pièces de structure en bois **non apparentes et/ou inaccessibles** pour un traitement curatif ou un remplacement ultérieur, devront être certifiées **CTB B+** ou seront soumis à un produit de traitement certifié **CTB P+**. Les autres pièces de bois pourront être mises en œuvre **sans traitement** tout en ayant une durabilité naturelle suffisante suivant la classe de risque dans laquelle elle se situe.

3.2.5.1.2 Protection contre les termites

Situation du projet : France Métropolitaine

Département : Var (83)

Commune : Toulon (83000)

Niveau d'Infestation : Faible

Arrêté Préfectoral (source : Observatoire National Termite - <http://termite.com.fr/>) : Arrêté préfectoral – n°DDTM/SHRU-2018-44

Le projet est situé dans une zone dans lequel a été publié un arrêté préfectoral et doit répondre à l'article 2 de L'arrêté du 28 novembre 2014 modifiant l'arrêté du 27 juin 2006 en limitant le champ d'application des articles R.112-2 à R.112-4 du code de la construction et de l'habitation aux seules zones délimitées par un arrêté préfectoral. (*Jusqu'à alors, les mesures relatives à la protection des constructions neuves s'appliquaient à l'ensemble du département qui faisait l'objet d'un arrêté préfectoral*).

Protection des bâtiments :

Assuré par le lot Gros-Œuvre.

Protection des structures bois

« La résistance des bois et matériaux dérivés participant à la solidité de la structure du bâti vis-à-vis de l'action des termites est assurée :

- soit par une sélection de bois et matériaux dérivés dont la durabilité a été renforcée par un traitement adapté à la résistance contre les termites ; la durée minimale d'efficacité de ce traitement doit être de dix ans minimums ;

- soit par un dispositif constructif utilisant du bois apparent non traité, sauf pour les départements d'outre-mer. Ce dispositif, qui permet d'une part l'examen visuel, d'autre part le traitement curatif ou le remplacement aisé des éléments attaqués, doit être situé dans un local aménageable ou accessible. » (Extrait de l'Arrêté du 27 juin 2006).

- Éléments structurels non apparents

Les pièces en bois de structure qui ne sont ni apparentes, ni accessibles pour un traitement curatif ou un remplacement ultérieur, devront être certifiés CTB B+ ou seront soumis à un produit de traitement anti-termites certifié CTB P+.

Pour tout traitement, l'entreprise sera tenue de fournir les certificats de traitement correspondants.

Toute face coupée ou rabotée sur le chantier sera retraitée sur place par badigeonnage abondant.

- Éléments structurels apparents en charpente

En France métropolitaine, la réglementation autorise à utiliser du bois apparent non traité, sous réserve que les éléments concernés soient accessibles pour un examen visuel, un traitement curatif ou un remplacement.

- Éléments non structurels

Les éléments ne participant pas à la solidité des structures ne sont pas soumis à l'obligation de traitement.

Précautions complémentaires :

Des dispositions complémentaires permettront d'éviter d'attirer les termites sur le site :

- L'entreprise veillera à enlever scrupuleusement tous les déchets de bois du sol, au fur et à mesure du chantier ;
- L'entreprise de maçonnerie veillera à retirer tous les bois servant au coffrage des fondations ;

- Les utilisateurs du bâtiment veilleront à ne pas entreposer de matière cellulosique à proximité du bâtiment (bois de chauffage, palettes, ...) ;
- Le déplacement de terres, de produits de démolition en provenance d'un site infesté, constitue le principal vecteur de dissémination des colonies de termites. La loi n'impose aucune précaution quant aux apports de terres, cependant il convient d'identifier précisément la provenance des apports, d'éviter les zones d'infestation connues, et éventuellement d'effectuer en amont (une durée de 6 mois est nécessaire) un contrôle du lieu de prélèvement par une mise en place de pièges qui permettent de déceler la présence d'une colonie.

3.2.5.1.3 Ignifugation des bois

Les éléments en bois ou à base de bois dont les propriétés naturelles de réaction au feu ne sont pas satisfaisantes vis-à-vis de la réglementation recevront un traitement permettant d'atteindre la conformité aux exigences réglementaires.

L'entreprise devra fournir toutes les justifications nécessaires pour attester du traitement, y compris un **PV d'essai** émanant d'un laboratoire agréé (Efectis-CTICM ou CSTB).

3.2.5.2 **Préservation des pièces métalliques**

3.2.5.2.1 Protection contre la corrosion

De manière générale, les pièces métalliques de structure et les ferrures d'assemblages seront :

- Protégées de la corrosion par galvanisation à chaud si elles sont utilisées en extérieur ;
- Protégées par peinture anticorrosion si elles sont utilisées en intérieur ;
- Revêtues d'une finition laquée blanche (sur la peinture anti corrosion) si elles sont utilisées en intérieur et apparentes.

Le projet se situe en zone côtière, il est en catégorie de corrosion C5, très élevée, selon la norme NF EN ISO 14713. Les pièces en acier utilisées en extérieur (à l'espace chauffée) seront galvanisées à chaud en atelier après soudures et usinage avec une épaisseur adaptée. Les fixations (boulons, vis..) doivent aussi être adaptées à cette catégorie de corrosion, nous préconisons des fixations en acier inoxydable à minima A4.

3.2.5.2.2 Protection Incendie

Les pièces métalliques participant à la structure principale des ouvrages doivent être traitées par des dispositifs adaptés (dimensionnement adapté, peinture intumescente, flocage si pièce non apparente...) permettant de garantir le degré de stabilité au feu des structures principales.

3.2.6 Hypothèses de calcul

3.2.6.1 Principes de stabilité

Bâtiment à simple niveau reposant sur le toit d'un bâtiment béton existant. Structure poteau-poutre avec une trame porteuse d'entraxe 5.85m. Des caissons de toitures isolés portent entre cette trame porteuse. Le panneau de fermeture supérieure des caissons de toiture forme un diaphragme rigide stable dans son plan.

Des palées de stabilités ou croix de contreventement sur chaque façade du bâtiment viennent ramener les efforts de la toiture aux fondations.

La structure porteuse des brises soleils aluminium est réalisé avec :

- Une structure primaire en HEB 140 en appuis sur la structure principale bois et posés au niveau des caissons de toiture. Les HEB sont largement en appui du côté intérieur de la toiture et viennent en porte à faux tenir la structure secondaire. A noter qu'il est prévu dans les 4 angles du bâtiment un croisement de deux profilés primaires chacun en porte à faux. Un assemblage spécifique devra être prévu afin que les deux profilés primaires puissent chacun fonctionner en porte à faux.
- Une structure secondaire est suspendue sous les HEB 140 et permet d'y suspendre les tubes en aluminium du brise soleil.

Le plancher bas est rapporté sur dalle béton existante pour une partie et vient au-dessus d'un vide sanitaire sur le reste. Une poutre intermédiaire vient reprendre à mi-portée ce dernier.

3.2.6.2 Cadre réglementaire

Eurocodes, leurs annexes nationales et documents d'applications.

3.2.6.3 Charges permanentes

Selon la note de calcul d'exécution.

3.2.6.4 Charges variables

3.2.6.4.1 Neige

Zone de neige : A2

Altitude : 121 m

Valeur caractéristique de neige au sol : $s_k = 45 \text{ daN/m}^2$

Valeur exceptionnelle de neige au sol : $s_{Ad} = 100 \text{ daN/m}^2$

3.2.6.4.2 Vent

Zone de vent : 2

Catégorie de terrain (rugosité) : 0, plan d'eau supérieur à 5km

Hauteur de référence des bâtiments : 12 m

Pression dynamique de pointe : 106 daN/m^2

3.2.6.4.3 Charges d'exploitation

Entretien toiture inaccessible (catégorie H) : 150 daN - charges ponctuelles

3.2.6.5 Situations accidentelles

3.2.6.5.1 Séisme

Zone de sismicité faible : 2

Classe d'importance du bâtiment : Catégorie III (établissement scolaire / sanitaires et sociaux)

→ Calcul sismique obligatoire, cf note de calcul d'exécution

3.2.6.5.2 Incendie

Etablissement ERP de type : R, 1^{ère} catégorie

Plancher bas du niveau le plus élevé situé à moins de 8m du sol (le niveau 0 étant considéré comme le toit du bâtiment existant sur lequel ce projet est construit).

→ Structure bois SF de degré 1/2h si non visible.

→ Plancher bois CF de degré 1/2h

3.3 Ouvrages de structure

3.3.1 Eléments de structure en bois

Toute utilisation de bois aboutés devra faire l'objet d'un accord de la maîtrise d'œuvre.

3.3.1.1 Eléments de structure en bois

Les éléments de structure en bois lamellé collé feront l'objet d'une certification ACERBOIS-GLULAM et d'un marquage CE.

Les éléments de structure en bois massif reconstitué feront l'objet d'une certification ACERBOIS-BMR.

Des entailles de décharge seront réalisées contre la fissuration sauvage sur les pièces de bois massif plein cœur (notamment les poteaux circulaires) avant le séchage et le traitement des bois.

Lorsque les bois auront atteint l'hygrométrie prescrite, ils seront taillés en atelier à l'abri des intempéries.

Les coupes seront réalisées avec une précision de +/- 1mm par rapport à la cote nominale.

Le traitement par imprégnation sous vide éventuel sera fait après entaillage et perçage complet dans des délais suffisants pour que les bois retrouvent leur hygrométrie initiale avant toute mise en œuvre.

Les boulons devront être resserrés quand le bois aura atteint l'hygrométrie de service.

3.3.1.2 Diaphragmes avec voiles travaillants (murs, planchers et toitures)

Afin de transmettre efficacement les contraintes de cisaillement, les **4 rives** des panneaux à base de bois formant un **diaphragme** doivent être fixées sur les éléments bois (tasseaux, solives, pannes etc.).

Les panneaux pouvant être utilisés en voile travaillant sont :

- Contreplaqués CTB-X conformes à la NF EN 636 ;
- Lamibois LVL/S conformes à la NF EN 14279 ;
- Bois panneautés possédant un document technique d'application pour cet usage ;
- Panneaux OSB 3 et 4 conformes à la NF EN 300 ;
- Panneaux de particules CTB-H (P5) conformes à la norme NF EN 312 ;
- Particules liées au ciment possédant un document technique d'application pour cet usage ;
- Panneaux de gypse possédant un document technique d'application pour cet usage ;
- Panneaux de fibres possédant un document technique d'application pour cet usage.

Les couturages (agrafes, pointes ou vis) devront être vérifiés par l'entreprise à partir des efforts indiqués dans la note de calcul d'exécution conformément aux indications des Eurocodes 5 et 8 et devront respecter les dispositions minimales définies par le DTU 31.2.

Les assemblages des chainages devront être vérifiés par l'entreprise à partir des efforts indiqués dans la note de calcul d'exécution conformément aux indications des Eurocodes 5 et 8 et devront respecter les dispositions minimales définies par le DTU 31.2.

3.3.1.3 Murs à ossature bois (MOB)

3.3.1.3.1 Généralités

Protection des ouvrages en bois contre les remontées capillaires d'humidité, par interposition d'une bande étanche en EPDM ou multicouche EVA/PP entre le support en béton et les ouvrages en bois (lisse basse principalement).

Positionnement sur la maçonnerie par l'intermédiaire d'une lisse de réglage, traitée ou présentant une durabilité naturelle en **classe d'emploi 3.2**.

Toutes les sujétions propres à l'ossature sont comprises (liste non exhaustive) :

- Lisses hautes et basses, linteaux et renforts pour ouvertures de portée inférieure à 1,5m ;
- Réservations et chevêtres ;
- Renforts pour charges ponctuelles ;
- Traitements des angles ;
- Ancrages entre murs et aux ouvrages de maçonnerie.

3.3.1.3.2 Murs participants à la stabilité du bâtiment

Pour les murs participant à la stabilité du bâtiment, les points suivants devront être respectés :

- Transmission des efforts de cisaillement par les diaphragmes de mur conformément aux spécifications du § 3.3.1.2 ;

- Transmission des efforts de cisaillement par la fixation des lisses hautes et basses au reste de la structure par vissage, chevillage ou tout autre dispositif d'assemblage adapté ;
- Transmission des efforts de découplage des extrémités hautes et basses des montants d'extrémités au reste de la structure par équerres ou tôle clouées, ferrures en âme brochée ou tout autre dispositif d'assemblage adapté.

3.3.2 Pièces métalliques

Tous les aciers livrés pour la fabrication des pièces métalliques feront l'objet d'un contrôle spécifique conforme à la norme NF A 03-115, les tubes et profilés utilisés seront conformes aux différentes normes en vigueur.

L'entreprise veillera en particulier à n'utiliser que des aciers à basse teneur en silicium et phosphore conformes à la norme NF A 35-503.

Les pièces pliées ou cintrées à froid seront formées exclusivement à la machine et les rayons prévus devront respecter les valeurs minimales fixées par les normes en vigueur, le degré de qualification minimale exigé est le degré II de la norme.

Les assemblages soudés seront contrôlés et réceptionnés selon la norme NF P 22-473 d'Août 1986, ce contrôle est à la charge de l'entreprise.

Les pièces métalliques galvanisées à chaud exposées aux intempéries, ne seront ni reperçées ni redécoupées sur site. La soudure des pièces galvanisées ainsi que les retouches par galvanisation à froid ne sont pas admis.

Les contrôles seront complétés par un contrôle visuel de l'ensemble des cordons de soudure ; en cas de doute au contrôle visuel, un contrôle par ressuage sera effectué sur les cordons d'angle, sans pénétration garantie et lors de reprises envers après grugeage.

3.3.3 Quincaillerie

Aucun élément métallique « noir » ne sera admis, tous les boulons, broches, vis et pointes seront galvanisés, zingués, bichromatés ou en inox.

Les boulons et broches employés seront conformes à la norme NF E 27-341.

Les boulons seront montés avec des rondelles conformes à la norme NF E 27-682.

Les assemblages boulonnés des structures primaires d'un bâtiment en zone sismique, seront réalisés avec des boulons HR de classes 8.8 ou 10.9 (seulement les assemblages métal/métal soumis à l'Eurocodes 3).

3.3.4 Jonctions aux ouvrages maçonnés

L'ancrage des platines et des ferrures dans la maçonnerie se font selon les configurations, la nature et la valeur des efforts, à l'aide de chevilles à expansion mécanique, de chevilles scellées chimiquement ou de ferrures préscellées.

La conception et la réalisation de ces ancrages est à réaliser par l'entreprise en collaboration avec le bureau d'étude de l'entreprise de maçonnerie. L'entreprise titulaire du présent lot s'assurera notamment auprès de celui-ci que toutes les dispositions nécessaires à la bonne mise en œuvre et au bon fonctionnement de l'assemblage (réservations, renforts...) ont été prises au niveau de l'ouvrage de maçonnerie.

Les chevilles à expansion mécanique et les scellements chimiques transférant des efforts de stabilités sismiques devront disposer d'un ATE attestant de leur conformité avec la catégorie C2 définie par l'annexe E du guide ETAG 001.

3.4 Ouvrages d'enveloppe

L'enveloppe thermique assure la séparation entre l'extérieur et le climat intérieur du bâtiment. On distingue dans cette fonction les quatre objectifs suivants :

- La gestion des flux d'air ;
- La gestion des flux de vapeur d'eau ;
- La gestion des flux thermiques ;
- La gestion des transmissions acoustiques.

3.4.1 Étanchéité à l'air

3.4.1.1 Règles de l'art d'une bonne étanchéité à l'air

L'étanchéité à l'air d'un complexe est un élément essentiel pour le bon fonctionnement du bâtiment.

La continuité du ou des matériaux assurant l'étanchéité à l'air doit être parfaite tant du point de vue de la continuité de l'écran aux transferts de vapeur d'eau que de l'étanchéité à l'air. Un défaut d'étanchéité à l'air est source de mouvements d'air et donc aussi de transferts de la vapeur d'eau contenue dans cet air.

Les défauts de continuité de l'étanchéité à l'air se présentent souvent au droit des éléments structurels, qui constituent également des ponts thermiques. Il y a un réel enjeu à assurer une parfaite continuité du ou des matériaux assurant

l'étanchéité, et à prendre toutes les dispositions nécessaires afin que cette continuité soit réelle ; toute discontinuité pouvant être source de dégradations.

Pour rappel, dans tous les cas et particulièrement dans les complexes de toiture chaude (complexes sensibles par rapport aux flux de vapeur d'eau), il est indispensable d'être attentif aux points suivants :

- Etanchéité parfaite à l'air de l'écran intérieur pare-vapeur ou freine-vapeur ;
- Mise en œuvre de matériaux secs ;
- Climat intérieur qui n'est pas humide, lors de la mise en œuvre ;
- Protection sur le chantier (bâchage continu et efficace) ;
- Qualité de la mise en œuvre de l'étanchéité ;
- Dans le cas d'une toiture étanchée : pas de rétention d'eau sur la membrane.

3.4.1.2 Objectif

L'objectif minimum: $Q_4 = 1,70 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$

Deux tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par le **présent lot** :

- 1er test à la fin du clos/couvert ;
- 2ème test à la réception des travaux.

Dans la mesure où les objectifs fixés ne seraient pas tenus, les travaux à réaliser pour rectifier les défauts constatés liés à une malfaçon seront à la charge des entreprises concernées par ces défauts et également le coût des nouveaux tests d'étanchéité à l'air.

3.4.1.3 Dispositions constructives pour assurer l'efficacité de l'étanchéité à l'air

De façon générale, l'étanchéité à l'air des ouvrages courants en ossature et structure bois doivent comprendre :

- Film ou panneau rigide assurant la fonction d'étanchéité à l'air ;
- Bandes de mousse de polyuréthane imprégnées compressibles entre éléments et en jonction avec des éléments d'autres natures (maçonnerie, structure métallique, ...) ;
- Bande adhésives spécifiques pour la réalisation de l'étanchéité à l'air et compatibles avec les supports utilisés (films, panneaux, éléments bois, maçonnerie, ...) ;
- Primaire d'accroches sur les surfaces maçonnées.

De façon plus particulière, suivant les cas, la continuité de l'étanchéité à l'air sera assurée par les dispositions suivantes.

Etanchéité à l'air du complexe réalisée par un panneau. Tous les raccords d'étanchéité à l'air du complexe sont à prévoir dans le présent lot notamment (liste non exhaustive) :

- Pontage des joints entre les panneaux par ruban adhésif adapté type Siga Sicrall ou équivalent ;
- Pontage panneaux/menuiserie par ruban adapté type Siga Corvum ou équivalent. Les joints expansibles mis en œuvre en même temps que la menuiserie, sont à la charge du menuisier ;
- Pontage panneaux/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi > 150\text{mm}$ ou $150/150\text{mm}$ par ruban adhésif adapté ou manchon adapté à la charge du présent lot ;
- Pontage panneaux/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi \leq 150\text{mm}$ ou $150/150\text{mm}$ par ruban adhésif adapté ou manchon adapté à la charge du lot réalisant le perçement ;

Etanchéité à l'air du complexe réalisée par un film. Tous les raccords d'étanchéité à l'air du complexe sont à prévoir dans le présent lot notamment (liste non exhaustive) :

- Pontage des recouvrements des lés (100 mm minimum) par ruban adhésif adapté type Siga Sicrall ou équivalent ;
- Recouvrement des rangées d'agrafes par une bande adhésive appropriée ;
- Pontage film/menuiserie par ruban adapté type Siga Corvum ou équivalent. Les joints expansibles mis en œuvre en même temps que la menuiserie, sont à la charge du menuisier ;
- Pontage film/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi > 150\text{mm}$ ou $150/150\text{mm}$ par ruban adhésif adapté ou manchon adapté à la charge du présent lot ;
- Pontage film/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi \leq 150\text{mm}$ ou $150/150\text{mm}$ par ruban adhésif adapté ou manchon adapté à la charge du lot réalisant le perçement.

3.4.2 Gestion des flux de vapeur d'eau dans les complexes

En l'absence d'étude spécifique au projet, pour s'assurer du comportement pérenne des flux de vapeur d'eau au travers des complexes, on respectera les règles de bonnes pratiques suivantes :

- Valeurs S_d des couches de matériaux décroissantes de l'intérieur à l'extérieur ;
- Film pare-vapeur, de valeur S_d au moins 5 fois supérieure à la somme des valeurs S_d des composants extérieurs de la paroi ;
- Position du pare-vapeur du côté intérieur, dans l'isolant, conformément aux prescriptions du DTU, sauf indications particulières liées à la réalisation d'une étude hygrothermique conforme à la NF EN 15026 (étude « WUFI »).

3.4.3 Isolation

3.4.3.1 Dispositions relatives à la mise en œuvre d'isolants combustibles

Les isolants combustibles (non classés au moins A2-S2,d0) employés dans des bâtiments recevant du public (ERP) ou d'habitation, devront être protégés par un écran de protection thermique, comme définit dans l'annexe II de l'**arrêté du 6 octobre 2004**.

3.4.3.2 Matériaux d'isolation

Les isolants mis en œuvre devront présenter des épaisseurs et des conductivités thermiques conformes aux prescriptions du bureau d'étude thermique du projet.

Les isolants mis en œuvre devront disposer d'un avis technique en cours de validité autorisant leur mise en œuvre pour les domaines d'emploi rencontrés dans le projet si ceux-ci ne sont pas traditionnels.

3.4.4 Parements et habillages extérieurs

3.4.4.1 Parements extérieurs métalliques

Le projet se situe en zone côtière, il est en catégorie de corrosion C5, très élevée, selon la norme NF EN ISO 14713. Les parements métalliques, leurs finitions et fixations devront être adaptés à cet environnement corrosif.

Les parements seront posés conformément aux prescriptions du fabricant.

3.4.4.2 Film pare pluie

Le pare pluie devra être retourné sur les embrasures des menuiseries.

Film pare pluie imperméable à l'eau de pluie avec une perméabilité à la vapeur d'eau $S_d < 0,02$ m.

Les pare pluie mis en œuvre derrière des parements ajourés devront être résistants aux rayons U.V.

3.4.5 Parements et habillages intérieurs

Les parements intérieurs devront présenter une réaction au feu conforme aux exigences de la réglementation applicable au bâtiment.

Les parements intérieurs acoustiques devront présenter des caractéristiques conformes aux exigences de l'acousticien du projet, ou à défaut de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Les parements ayant fonction d'écran de protection des isolants combustibles devront présenter toutes les caractéristiques et dispositions constructives permettant de garantir cette fonction.

II DESCRIPTIF DETAILLE DES OUVRAGES

ABREVIATIONS

- BM : Bois massif ;
BLC : Bois Lamellé Collé ;
BMR : Bois Massif Reconstitué ;
CC : Contre Collé (Poteaux ou poutres) ;
FB : Fibre de Bois ;
OC : Ouate de Cellulose ;
LM : Laine minérale ;
GAC : Galvanisé A Chaud.

1 Etudes, levage et tests

1.1 Etudes d'exécutions

Contenu :

- Se reporter au §2.5 des généralités

1.2 Levage

Contenu :

- Ce poste comprend les frais de levage spécifiques à ce projet, qui est en surélévation d'un bâtiment existant avec une zone de levage et de stockage limitée.

Positionnement : Se reporter au PIC

1.3 Tests d'étanchéité à l'air

Nombre : 2 tests

- Le premier au clos couvert avec mise en œuvre de mesures correctrices si besoin,
- Le second juste avant la réception des travaux.

Objectif Q4 : 1,7m3/(h.m²) sous 4 Pa

Contenu :

- L'étanchéité à l'air sera contrôlée par des tests d'infiltrométrie.
- L'infiltrométrie permet de vérifier l'étanchéité à l'air du bâti (ou la perméabilité de l'enveloppe).
- Un ouvrant du bâtiment est remplacé par une porte soufflante (blowerdoor) équipée d'un ventilateur, de manomètres et d'un analyseur relié à un ordinateur. Devront être obturés par ruban adhésif ou matériaux adéquats, tous les percements de l'enveloppe, à savoir (liste non exhaustive): les prises d'air des menuiseries, les sorties de ventilation, les gaines électriques sortant sur l'extérieur, les évacuations et siphons de plomberie...
- Les tests d'infiltrométrie sont à la charge du présent lot, ils seront effectués par une entreprise spécialisée et agréée pour ce type de prestation, en présence des lots concernés.
- Dans l'éventualité où le relevé ne satisferait pas au niveau d'étanchéité à l'air requis, l'organisme chargé du test devra localiser les sources de fuite par caméra thermique et fumée. Les réparations des malfaçons seront à charge des titulaires des lots concernés.

2 **Structure principale**

2.1 **Poteaux principaux GL24h**

Section : 140/140, 140/160, 140/200, 140/220 et 160/200 mm

Classe : GL24h

Essence : Epicéa-sapin

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Finition : Protection par deux couches de lasure incolore pour les poteaux visibles

Assemblages :

- Ferrures en âme brochées ;
- Assemblage aux poutres et diagonales par ferrures en âme brochées ;
- Ancrages des poteaux ne transmettant pas de charges de stabilité : ferrures fixées par chevilles à expansion mécanique dans la maçonnerie ;
- Ancrages des poteaux transmettant les charges de stabilité : ferrures fixées par préscllement dans la maçonnerie.

Contenu :

- Poteaux principaux supportant les poutres de toiture et de casquette ;
- Certains poteaux sont intégrés dans des palées de stabilité ;
- Une attention particulière sera portée sur la protection en phase chantier et à la finition impeccable de ces éléments de structure visibles ;
- Y compris délardement ou ajout d'élément délardé pour poteaux d'angle E1 et C3 ;
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie, continuité de l'étanchéité à l'air aux assemblages et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

2.2 **Poutres principales GL24h**

Section : 140/480, 160/480 et 200/480 mm

Classe : GL24h

Essence : Epicéa-sapin

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Finition : Protection par deux couches de lasure incolore pour les poutres visibles

Assemblages :

- Assemblage aux poteaux et diagonales par ferrures en âme brochées ;

Contenu :

- Poutres support des caissons de toiture ;
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

2.3 **Palées de stabilité**

2.3.1 **Croix métallique**

Nuance : S235

Stabilité au feu : Aucune exigence

Finition : Galvanisation + finition anodisé teinte au choix de l'architecte (traitement duplex)

Contenu :

- Tirants métalliques diamètres 20 mm, y compris ensemble de la quincaillerie (manchons de croisement, goussets, tendeurs...). Croix de contreventement verticales.
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

2.3.2 Diagonales bois

Section : 140/140, 140/180mm

Classe : GL24h

Essence : Epicéa-sapin

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Assemblages :

- Ancrages par ferrures fixées par préscllement dans la maçonnerie ;
- Assemblage aux poteaux et traverses par ferrures.

Contenu :

- Diagonales bois intégrées dans mur ossature bois
- Y compris traverses hautes 140/140
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

3 Planchers

3.1 Plancher sur vide-sanitaire

3.1.1 Poutre GL24h 200/720

Section : 200/720 mm

Classe : GL24h

Essence : Epicéa-sapin

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Incendie : poutre R60

Assemblages :

- Ancrages de la poutre dans la maçonnerie par ferrures et platines chevillées ;

Contenu :

- Poutre & ferrures
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

3.1.2 Solivage C24 ou GL24h 55/280

Nom : Solivage sur vide-sanitaire

Section : 55/280 mm

Classe : C24 ou GL24h

Essence : Epicéa/sapin

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Contenu :

- Solivage C24 ou GL24h 55/280 ea 400mm, y compris solives de rive.
- Assemblages par sabot du commerce sur la poutre et sur muraillère fixée dans la maçonnerie ;
- Y compris muraillère de même section, chevêtre d'accès au vide-sanitaire, coupes, usinages, assemblages, feutre anti-capillarité, quincaillerie et toutes sujétions

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

3.1.3 Isolation FB ép. 280 mm

Matériaux : Isolant fibres de bois

Epaisseur : 280 mm

Contenu :

- Isolation thermique du plancher sur vide sanitaire en panneaux souple de fibres de bois, insérés sans jeux entre solives
- Y compris film ou tasseaux de maintien de l'isolant
- Produit possédant un certificat ACERMI
- Conductivité thermique maximale : $\lambda = 0,038 \text{ W/ (m.K)}$
- Densité minimale : $\rho = 55 \text{ kg/m}^3$
- Y compris découpe, adaptation et toutes sujétions

Positionnement : sur toute la surface du plancher

3.1.4 Panneau ép.22mm

Section : ép.22mm

Matériau : OSB III ou CTBH avec traitement anti-termite

Contenu :

- Assemblages par clouage de pointes annelées sur les solives
- Y compris débords sur les relevés béton avec feutre anti-capillarité
- Y compris coupes, usinages, assemblages, quincaillerie et toutes sujétions

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

3.2 Plancher sur dalle béton existante

3.2.1 Solivage C24 ou GL24h 55/280

Section : 55/280 mm

Classe : C24 ou GL24h

Essence : Epicéa/sapin

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termite pour classe d'emploi 2

Contenu :

- Solivage C24 ou GL24h 55/280 ea 400mm, y compris solives de rive.
- Assemblages par équerres fixées dans la dalle béton
- Y compris lisses périphériques et entretoises de même section
- Y compris bande de résilient acoustique sous les solives et lisses
- Y compris chevêtres, coupes, usinages, assemblages, feutre anti-capillarité, quincaillerie et toutes sujétions

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

3.2.2 Isolation FB ép. 280 mm

Matériaux : Isolant fibres de bois

Epaisseur : 280 mm

Contenu :

- Isolation thermique du plancher en panneaux souple de fibres de bois, insérés sans jeux entre solives
- Produit possédant un certificat ACERMI
- Conductivité thermique maximale : $\lambda = 0,038 \text{ W/ (m.K)}$
- Densité minimale : $\rho = 55 \text{ kg/m}^3$
- Y compris découpe, adaptation et toutes sujétions

Positionnement : sur toute la surface du plancher

3.2.3 Panneau ép.22mm

Dito : § 2.1.4

3.2.4 Etanchéité à l'air

Contenu :

- Etanchéité à l'air du plancher par raccord de panneau avec ruban adhésif adapté ou film pare-vapeur sur la surface du plancher
- Y compris raccord aux relevés bétons, découpe, adaptation et toutes sujétions

4 Murs extérieurs

4.1 Lisses de réglage 60/145 C18

Section : 60/145 mm

Classe : C18

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Contenu :

- Lisse de réglage de tous les murs
- L'étanchéité aux remontées capillaires sera effectuée par mise en place d'une barrière d'étanchéité (en EPDM ou multicouche EVA/PP), sous la lisse basse, relevée côté intérieur sur la lisse
- Fixation dans le soubassement en béton par chevilles à expansion mécanique
- Y compris calage, coupes, usinages, quincaillerie, barrière d'étanchéité et toutes sujétions

Positionnement : Sous les murs ossature bois

4.2 Murs à ossature bois 45/145 C18

Section : 45/145 mm

Classe : C18

Traitement : insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Contenu :

- Panneaux d'ossature bois composés de lisses, montants, étrépillons et traverses de section 45/145 mm
- Panneaux de fermeture en OSB d'épaisseur 13mm, fixation selon prescription du fabricant
- Certains panneaux sont intégrés aux palées de stabilité avec diagonales bois,
- Y compris panneaux formant pignon, fixés sur poutre ou caisson de toiture
- Y compris OSB sur poutre en continuité des MOB.
- Y compris équerres, linteaux, montants renforcés pour reprise des poutres et linteaux, trémies pour insertion des grilles de ventilation, tous percements des lots techniques, contreventement provisoire en phase chantier, tous usinages et toutes sujétions

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

4.3 Isolation FB ép. 145 mm

Matériaux : Isolant fibres de bois

Epaisseur : 145 mm

Contenu :

- Isolation thermique des parois verticales en panneaux souple de fibres de bois, insérés sans jeux entre ossatures
- Produit possédant un certificat ACERMI
- Conductivité thermique maximale : $\lambda = 0,038 \text{ W/ (m.K)}$
- Densité minimale : $\rho = 55 \text{ kg/m}^3$
- Y compris découpe, adaptation et toutes sujétions

Positionnement : Tous les murs sauf pignons support de toiture

4.4 Film pare-vapeur

Contenu :

- Etanchéité à l'air de la paroi réalisé par le film pare-vapeur. Tous les raccords d'étanchéité à l'air de cette paroi sont intégrés dans ce poste
- Pontage des recouvrements des lés (100mm minimum) par ruban adhésif adapté type Siga Sicrall ou équivalent
- Pontage film/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi > 150\text{mm}$ ou 150/150mm par ruban adhésif adapté à la charge du présent lot
- Pontage film/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi \leq 150\text{mm}$ ou 150/150mm par ruban adhésif adapté à la charge du lot réalisant le percement
- Y compris raccord en toiture et plancher et toutes sujétions pour la parfaite réalisation de l'étanchéité à l'air de la paroi

Positionnement : Tous les murs isolés

4.5 Film pare-pluie

Contenu :

- Film pare-pluie posé selon les prescriptions du fabricant et maintenu par les tasseaux verticaux support du parement
- Y compris bavette en pied et recouvrement des lés 100mm minimum avec pontage soigné des raccords par bandes adhésives en adéquation avec le produit et le support, collage sur les bavettes, retour en embrasures de menuiseries, toutes sujétions de parfaite réalisation de l'étanchéité à l'eau de la paroi

Positionnement : Sous le parement extérieur

4.6 Parement extérieur en lames métalliques

Epaisseur : 30 mm au total

Matériau : Acier galvanisé prélaqué 25 microns épaisseur 1,5 mm

Finition : Revêtement ZM Evolution selon ETPM, nuance S320 GD selon norme NF EN 10346 par post laquage en poudrage polyester RAL au choix de l'architecte, épaisseur 80 μm minimum, selon norme P 24351

Contenu :

- Bardage en tôle pliée en acier galvanisé prélaqué 25 microns épaisseur 1,5 mm, avec emboîtement à fixations cachées, modèle type ST Evolution 2 900 finition V et JCD de chez ArcelorMittal ou équivalent selon l'avis Technique relatif au parement ST Evolution 2
- Lame en pose alternée de largeurs différentes détrammés selon façades de l'architecte.
- Finition à joints serrés (bord à bord) pour les rives longitudinales ou joint creux de 20mm selon façades de l'architecte.
- Pour des considérations esthétiques, un contre parement plan, rigide et continu sera collé en atelier sur la face arrière des plaques, obligatoirement en conformité avec l'Avis Technique du fournisseur. Ce contre parement sera constitué d'une plaque épaisse de matériau de synthèse (nid d'abeille polypropylène alvéolaire ou laine de roche), elle-même collée sur une tôle d'acier d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 0,5 mm.
- Pose verticale sur double litzelage, en partie courante selon calepinage de l'architecte
- Pose horizontale sur liteaux verticaux, en pignon
- Y compris habillage des poteaux
- Y compris découpe au passage des poutres HEB
- Y compris pattes de réglage, liteaux horizontaux et verticaux rapportés sur l'ossature bois, raccords d'angles, bavette, quincaillerie, traitements de tous les points singuliers et toutes sujétions
- Un soin particulier sera apporté au niveau des éléments de finition type bavette basse, angles, diviseurs verticaux, jambages, etc. qui seront fabriqués à partir des même tôles (même épaisseur, même qualité de matière, même laquage) que les plaques.
- Toutes précautions utiles seront prises par l'Entreprise afin de préserver la régularité d'aspect du bardage, toute pose bridée (défaut d'alignement des ossatures, compression d'isolant...etc) est interdite.

Positionnement : Suivant façades architecte

4.7 Enseigne en lettres métal découpées

Matériau : Komadur ou aluminium thermolaqué couleur au choix de l'architecte

Contenu :

- Lettrage Komadur® ou aluminium thermolaqué intitulé « TERRASSE DE PI »,
- Découpe au laser, taille env 20 cm de haut et police à valider par le Maître d'œuvre.
- Ce lettrage sera fixé au bardage mécaniquement.
- Y compris découpes, quincailleries, renforts derrière le bardage si nécessaire, dispositions pour maintenir l'étanchéité de la façade et toutes sujétions

Positionnement : Selon plan de l'architecte, au-dessus de la porte d'entrée et en façade sud

5 Toiture

5.1 Enveloppe de toiture

5.1.1 Pannes 55/360 formant caissons

Classe : GL24h

Section : 55/360 mm

Traitement : insecticide, fongicide et anti-termite pour classe d'emploi 2

Contenu :

- Caissons de toiture composés de pannes, de rives, d'entretoise de section 55/360 mm, ea 625mm, clouées par des pointes annelées
- Fixation à la structure principale par l'intermédiaire d'une lisse vissée sur la structure principale et le caisson
- Y compris double panne au-dessus des menuiseries
- Y compris trémie pour accès toiture, fixations, lisses, découpes et toutes sujétions

Positionnement : Se reporter aux plans

5.1.2 Panneau CVT ép.22mm

Epaisseur : 22mm

Matériau : OSB III ou CTBH traité antitermite

Contenu :

- panneau avec traitement anti-termite pour la fermeture des caissons de toiture et contreventement de la toiture par diaphragme
- Assemblages par clouage de pointes annelées sur la périphérie des dalles pour la réalisation du diaphragme rigide de toiture sur les locaux
- Y compris coupes, entretoises, usinages, assemblages, quincaillerie et toutes sujétions

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

5.1.3 Isolant OC ép.360mm

Matériau : Isolant en fibres de bois

Epaisseur : 360 mm d'épaisseur

Contenu :

- Isolation thermique des toitures insufflées entre pannes
- Produit possédant un certificat ACERMI
- Conductivité thermique maximale : $\lambda = 0,038 \text{ W/ (m.K)}$
- Densité minimale : $\rho = 50 \text{ kg/m}^3$
- Y compris adaptation et toutes sujétions

Positionnement : Dans tous les caissons de toiture

5.1.4 Plaque de sous face en fibres-gypse 18mm

Matériaux : plaques de gypse et fibres de cellulose

Epaisseur : 18 mm

Contenu :

- Plaques à bords droits fixées mécaniquement dans les pannes
- Panneau formant écran de protection au feu de l'isolant combustible OC. Ce poste intègre tous les dispositifs nécessaires à la protection de l'isolant combustible conformément au « guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP ». Fixation par pointes annelées à la structure du caisson BM
- Y compris fixations, découpes et toutes sujétions

Positionnement : Toute la surface de toiture

5.1.5 Film pare-vapeur

Contenu :

- Etanchéité à l'air de la paroi réalisé par le film pare-vapeur. Tous les raccords d'étanchéité à l'air de cette paroi sont intégrés dans ce poste
- Pontage des recouvrements des lés (100mm minimum) par ruban adhésif adapté type Siga Sicrall ou équivalent.
- Pontage film/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi > 150\text{mm}$ ou 150/150mm par ruban adhésif adapté à la charge du présent lot
- Pontage film/réseaux nécessitant une réservation de diamètre $\Phi \leq 150\text{mm}$ ou 150/150mm par ruban adhésif adapté à la charge du lot réalisant le percement
- Y compris continuité de l'étanchéité à l'air au niveau des poutres
- Y compris toutes sujétions pour la parfaite réalisation de l'étanchéité à l'air de la paroi

Positionnement : Toute la surface de toiture

5.1.6 Film de sous toiture

Contenu :

- Film de sous toiture, très ouvert à la diffusion de vapeur d'eau, agrafé sur le panneau de fermeture selon les prescriptions du fabricant
- Toutes les dispositions seront prises afin d'assurer la parfaite étanchéité à l'eau de cet écran et pour éviter les plis, poches, entailles et autres défauts visuels
- Y compris recouvrement des lés 100mm minimum avec pontage soigné des raccords par bandes adhésives en adéquation avec le produit et le support, toutes sujétions de parfaite réalisation de l'étanchéité à l'eau de la paroi

Localisation : sur la face supérieure de tous les caissons de toiture

5.1.7 Chevêtre pour accès toiture

Contenu :

- Chevêtre pour accès en toiture avec passage 850x850mm,
- Paroi ossature bois isolée entre l'enveloppe de toiture et la volige support de zinc,
- Y compris retour de pare vapeur et de plaque de fibre-gypse sur toute la hauteur du chevêtre,
- Y compris isolation, retour de film sous toiture, et toutes sujétions

Localisation : Se reporter aux plans de structure bois

5.2 Plafond

5.2.1 Plafond acoustique

Epaisseur : 35 mm

Finition : bords biseautés 4 côtés

Contenu :

- Dalle acoustique multicouche constitué d'une âme en laine de roche haute densité, et de deux parements en laine de bois agglomérée à la chaux et au ciment type Organic Twin de Knauf ou équivalent, selon calepinage architecte. Fixations sur tasseaux BM 60/45mm
- Fixation soignée par vis apparentes, couleur au choix de l'architecte
- Une attention particulière sera portée sur la protection en phase chantier et à la finition impeccable de ces éléments visibles
- Y compris tasseaux, coupes, adaptations, traitement soigné des raccords, quincaillerie et toutes sujétions

Positionnement : Suivant plans architecte

5.2.2 Poutre d'habillage BM

Section : 140/100 et 160/100 mm

Essence : Epicéa-sapin

Finition : Protection par deux couches de lasure incolore pour les poutres visibles

Contenu :

- « Poutres » vissées sous les caissons de toiture pour arrêt de plafond au droit des poteaux ;
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

6 Casquette

6.1 Poutres métalliques

6.1.1 Poutres formant casquette

Section : HEB 140

Matériau : S235

Finition : Galvanisation + finition laquée teinte au choix de l'architecte (traitement duplex)

Contenu :

- Poutres HEB en porte-à-faux pour support de casquette
- Fixations sur poteau ou poutre de toiture
- Y compris tôle soudée sur poutre formant goutte d'eau
- Y compris assemblage de type encastrement dans les angles du bâtiment (2 profilés croisés dans le même plan et assemblé pour que chacun des deux profilés fonctionne en porte à faux dans sa direction).
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

6.1.2 Poutres support de liteaux

Section : HEA 100

Matériau : S235

Finition : Galvanisation + finition laquée teinte au choix de l'architecte (traitement duplex)

Contenu :

- Poutres HEA support des liteaux aluminium
- Fixations boulonnées sur poutres HEB
- Y compris perçage pour fixation des liteaux avant galvanisation
- Y compris fixation en about de poutre pour continuité
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

6.2 Parement en sous-face

6.2.1 Liteaux aluminium 80/50/2

Finition : Finition laquée teinte au choix de l'architecte

Contenu :

- Liteaux aluminium 80/50/2 ea 200mm
- Fixations par vissage par-dessus au HEA avec interposition d'une rondelle d'étanchéité
- Y compris extrémités des tubes bouchées, adaptation en éventail dans les angles, traitements de tous les points singuliers et toutes sujétions

Positionnement : En sous face de la casquette

7 **Couverture et zinguerie**

7.1 **Structure courante**

7.1.1 **Pannes GL24h support de chevron**

Section : 100/320 et 100/280 mm

Classe : GL24h

Essence : Epicéa-sapin

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Assemblages :

- Assemblage aux poutres métalliques HEB ou poteaux bois

Contenu :

- Pannes support de chevron de toiture
- Y compris lisse C24 60/140 en support de chevron en bas de pente
- Y compris adaptation de section sur les poutres HEB
- Y compris usinages, assemblages, ferrures, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois

7.1.2 **Chevrons BM 60/140**

Section : 60/140

Classe : C24

Traitement : Insecticide, fongicide et anti-termites pour classe d'emploi 2

Contenu :

- Chevrons sur 3 appuis, ea 600mm, support de volige
- Fixation sur pannes et lisses
- Y compris chevêtre, entretoises, fixations, coupes et toutes sujétions

Localisation : sur les caissons de toiture isolés et les poutres métalliques formant casquette

7.2 **Couverture zinc à joint-debout**

Matériaux : Zinc

Finition : Laqué Blanc

Contenu :

- Couverture en zinc à joint debout 65/100e, feuilles zinc couvrant la longueur des rampants, de largeur maximale développée de 500 mm.
- Voligeage ép.18mm sur chevrons et lame d'air ventilée,
- Y compris abergements, relevés et toutes les adaptations nécessaires pour une parfaite étanchéité à l'eau de la couverture contre le lanterneau,
- Y compris bandeau de rives, fixations, faîtage ventilé en zinc, profils de rives en zinc, profils de bas de pente en zinc, raidisseurs, traitement des rives et de tous les points singuliers et toutes sujétions

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois et aux plans architecte

7.3 **Zinguerie**

7.3.1 **Gouttière zinc**

Matériaux : Zinc

Finition : Laqué Blanc

Contenu :

- Gouttière en zinc, profil carré 150cm² minimum
- Y compris bandeau d'égout avec habillage métallique laqué, couleur au choix de l'architecte
- Y compris fixations sur structure bois, calage, surverses et toutes sujétions

Positionnement : Plans architecte

7.3.2 Descente EP zinc Ø 100mm

Matériaux : Zinc

Finition : Laqué Blanc

Contenu :

- Descentes d'eaux pluviales en zinc Ø 100 mm, raccordé à la naissance.
- Y compris naissances dans gouttière, fixations, bagues, raccords, coudes, crapaudines, coupes soignées, soudures, raccords, quincaillerie et toutes sujétions.

Positionnement : Plans architecte

7.4 Sécurité en toiture

7.4.1 Lanterneau d'accès en toiture

Contenu :

- Lanterneau d'accès en toiture et d'éclairage, trémie intérieure 85 x 85 cm ;
- Remplissage PCA multi-parois, opale ou transparent au choix de l'architecte ;
- Facteur de transmission lumineuse mini : 50% ;
- Coefficient Ug maximal : 1,6 W/m².°C ;
- Costière droites isolées ;
- Ouverture par commande pneumatique
- Y compris barre accroche échelle, raccord, adaptation, réalisation de l'étanchéité à l'air et à l'eau et toutes sujétions du fabricant

Positionnement : Se reporter aux plans de structure bois et aux plans architecte

7.4.2 Crochet d'ancrage

Contenu :

- Crochets de sécurité pour attaches des harnais de sécurité au cours des opérations de maintenance de la couverture, fixés sur les chevrons, charge à reprendre par crochet = 1 tonne
- Y compris fixations et toutes sujétions

Positionnement : Sur l'ensemble de la toiture