

CONSTRUCTION DU GROUPE SCOLAIRE A STREGA

COMMUNE DE SANTA-MARIA-SICHÉ

AMELIA TAVELLA

ARCHITECTES



MAITRISE D'OUVRAGE

MAIRIE

COMMUNE DE SANTA MARIA SICHÉ
 (Mr. François Pelloni) Cepco - 20190 SANTA-MARIA-SICHÉ
 T 04 95 25 70 43 - F 04 95 25 78 80
 mairiesantamariasiche@wanadoo.fr

A.M.O

CJ CONSULTANTS
 (Mr Ludovic Jean) ZI du Vizio 20185 AJACCIO
 T 04 95 10 50 10 - F 05 06 08 48 33
 ludovic.jean@cjconsultant.fr

MAITRISE D'OEUVRE

ARCHITECTE

AMELIA TAVELLA ARCHITECTES
 11 Boulevard du Roi René 13100 AIX EN PROVENCE
 T 04 26 78 23 71 - F 04 26 78 23 75
 contact@ameliatavella.com

B.E.T ACOUSTIQUE

ACOUSTIQUE & CONSEIL
 Rond Point de la Gare 13770 VENELLES
 T 04 42 54 13 43 - F 04 42 54 10 15
 la@acoustiqueconseil.com

B.E.T ECLAIRAGISTE

LM5P
 Zone Actisud - 90 chemin du Ruissseau Mirabeau 13016 MARSEILLE
 T 09 51 66 65 63 - F 04 91 69 31 18
 german.mickael@lm5p.fr

B.E.T V.R.D / Gros-Oeuvre

SLH INGÉNIERIE
 Le Parc des Alizés Bât A - 155, rue Paul Langevin, CS50427 - 13591 AIX-EN-PROVENCE
 T 04 42 52 26 14 - F 04 42 52 74 85
 f.dupre@groupe-slh.com

B.E.T FLUIDES / H.Q.E

GARCIA INGÉNIERIE
 Marseille Activités - 164 chemin Saint-Jean-du-Désert 13005 MARSEILLE
 T 04 96 12 53 00 - F 04 91 47 38 50
 p.brancato@gp2.fr

OPC / ECONOMISTE

BEAUMECCO
 Pde de Suartelo 2 - Route de Mezana 20090 AJACCIO
 T 04 95 51 25 61 - F 04 95 51 00 47
 stephane@beaumecco.com

B.E.T BOIS

BET BOIS ÉTUDES HULIN
 131 Route de la Treille 13011 MARSEILLE
 T 04 91 43 00 66 - F
 bois.etudes.hulin@orange.fr

BUREAU DE CONTRÔLE

SOCOTEC - AGENCE DE CORSE
 Route du Salario - 1, Parc du Belvédère 20000 AJACCIO
 T 04 95 51 73 73 - F
 guillaume.lacarbouis@socotec.com

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES – CCTP LOT 2

FAISABILITE	ESQUISSE	APS	APD	DT	PC	PCM	PD	PRO	PRO-EXE	DOE
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

DATE : OCTOBRE 2014

ECHELLE :

N° PLAN :

N° DOSSIER: 007 - SMS

MODIFICATIONS

Indice modif.

Date modif.

N° plan modif.

Objet modif.

A

12-01-2015

Mise à jour

<u>1.</u>	<u>OBJET DU MARCHE ó GENERALITES.....</u>	<u>3</u>
1.1.	PREAMBULE	3
1.2.	DESCRIPTION SOMMAIRE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX	3
1.3.	DEMARCHÉ HQE	3
1.4.	LISTE DES PIÉCES DU DOSSIER DE CONSULTATION.....	4
1.4.1.	DEVIS DESCRIPTIF DPGF (INCLUS AU PRESENT CCTP)	4
1.4.2.	DOCUMENTS GRAPHIQUES GÉNÉRAUX	4
1.4.3.	QUANTITATIF	4
1.4.4.	ÉTABLISSEMENT DES DOCUMENTS.....	4
1.4.5.	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	4
1.4.6.	ÉTENDUE DES TRAVAUX.....	6
1.4.7.	DELAYS D'EXECUTION	6
1.4.8.	CASSE ACCIDENTELLE ET DÉTERIORATION D'OUVRAGES.....	6
1.5.	DOCUMENTS TECHNIQUES GÉNÉRAUX.....	7
1.5.1.	NORMES MATERIAUX ET PRODUITS : VALEURS CARACTERISTIQUES	7
1.5.2.	NORMES, REGLES D'EXECUTIONS ET CALCULS	7
1.6.	LES OBLIGATIONS DE RESISTANCE ET REACTION AU FEU	9
1.7.	TOLERANCES ET QUALITE STRUCTURALE	9
<u>2.</u>	<u>SPECIFICATION DES MATERIAUX.....</u>	<u>11</u>
2.1	REMARQUES PREALABLES	11
2.2	QUALITE DES BOIS LAMELLES COLLES EN DOUGLAS	11
2.3	QUALITE DES BOIS MASSIF DE STRUCTURE ET DES BOIS MASSIF CONTRE COLLES	11
2.4	TRAITEMENT DES ELEMENTS BOIS	12
2.5	QUALITE ET PIÉCES METALLIQUES PARTICULIERES.....	12
2.6	ZINGUERIE.....	12
2.7	RESINES.....	12
2.8	PARE PLUIE	12
2.9	QUALITE DES AUTRES MATERIAUX.....	13
2.10	APPLICATIONS ET TECHNIQUES SPECIFIQUES : PERCEMENTS	13
<u>3.</u>	<u>TRAVAUX DE COUVERTURE :.....</u>	<u>14</u>
3.1.	PANNEAU BOIS MASSIF SUPPORT D'ISOLANT ET D'ÉTANCHEITE :.....	14
3.2.	ISOLATION ET PARE VAPEUR :	14
3.3.	ÉTANCHEITE MONOCOUCHE:	14
3.4.	LIGNE DE VIE, POINT D'ANCRAGE PERMANENT, ECHELLES A CRINOLINE.	15
3.5.	LANTERNEAUX D'ACCES A LA TOITURE.....	15
<u>4.</u>	<u>MISE EN SITUATION DES TRAVAUX DE CHARPENTE :</u>	<u>17</u>
4.1.	NOTA IMPORTANT.....	17
4.2.	DESCRIPTION	17
<u>5.</u>	<u>TRAVAUX DE CHARPENTE :.....</u>	<u>19</u>
5.1.	CHARPENTE BOIS EN DOUGLAS TRAITE CLASSE II SYSTEME POTEAUX - POUTRES	19
5.1.1.	STRUCTURE BOIS SUR L'ENSEMBLE DU BATIMENT HORS BATIMENT ADMINISTRATION .	19

5.1.2.	CHARPENTE BOIS SUR LE BATIMENT ADMINISTRATION	19
6.	<u>TRAVAUX D'OSSATURE BOIS, D'ISOLATION ET DE BARDAGE.....</u>	20
6.1.	TRAVAUX D'OSSATURE BOIS, D'ISOLATION DE BARDAGE ET DE FINITION	20
6.2.	BARDAGE	21
7.	<u>OMBRIERE EN TASSEaux ET PREAU</u>	22
7.1.	STRUCTURE DE L'OMBRIERE	22
7.2.	BARDAGE ET COUVERTURE EN TASSEaux.....	22
7.3.	PREAU	22

1. OBJET DU MARCHE ó GENERALITES

1.1. PREAMBULE

Le présent document, de même que les pièces graphiques qui l'accompagnent, ont pour but de définir les travaux de réalisation totale de la structure bois phase DCE (système poteaux poutres), de la couverture, des ossatures bois servant de façades ainsi que de leurs habillages de finition en bois, du groupe scolaire A STREGA sur la commune de SANTA-MARIA-SICHE.

1.2. DESCRIPTION SOMMAIRE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux auront pour objet pour l'ensemble du projet, la réalisation :

- D'un système poteaux poutres en bois lamellé collé ;
- De la couverture en panneau massif bois plus isolant et étanchéité ;
- D'ossatures bois périphériques ;
- D'un bardage bois en façade et pignons ;
- D'une ombrière recouvrant en partie les bâtiments ;
- D'un préau dans la cour de récréation.

Tous ces travaux seront à la charge de l'entreprise.

L'entreprise aura la charge de tous les matériels nécessaires à l'accomplissement de sa tâche, et en particulier les moyens de manutention et de levage (nacelles, etc.) et de protection des hommes et des biens (échafaudages, filets, etc.).

1.3. DEMARCHE HQE

Le projet n'est pas soumis directement à l'obtention d'une certification HQE en revanche celui-ci doit néanmoins tendre à respecter cette démarche dans son ensemble. Afin de s'inscrire dans cette démarche et dans son esprit, les prestations mises en œuvre seront dans un souci de qualité de la construction, d'économies d'énergies et de développement durable.

Le projet sera respectueux de la démarche HQE initiée.

Les efforts porteront principalement sur les 6 cibles identifiées avec en particulier :

- La gestion de l'énergie
- La relation harmonieuse du bâtiment avec leur environnement immédiat
- Le chantier à faibles nuisances
- La gestion de l'entretien et maintenance
- Le confort hygrométrique
- La qualité sanitaire des espaces.

Le choix du profil est déterminé par :

- les enjeux propres aux fonctions du Bâtiment.
- la politique environnementale du maître d'ouvrage.
- les atouts et contraintes du site.
- les attentes des usagers.

1.4. LISTE DES PIECES DU DOSSIER DE CONSULTATION

1.4.1. DEVIS DESCRIPTIF DPGF (INCLUS AU PRESENT CCTP)

1.4.2. DOCUMENTS GRAPHIQUES GENERAUX

Plan :

N° CHOB-01-1	MISE EN SITUATION, AXONOMETRIES
N° CHOB-02-1	VUE EN PLAN IMPLANTATION
N° CHOB-03-1	ZONE ELEMENTAIRE VUE EN PLAN ELEVATIONS
N° CHOB-04-1	ZONE ELEMENTAIRE ELEVATIONS
N° CHOB-05-1	ZONE SALLE POLYVALENTE VUE EN PLAN ELEVATIONS
N° CHOB-06-1	ZONE ACCUEIL REFECTOIRE OFFICE VUE EN PLAN ELEVATIONS
N° CHOB-07-1	ZONE MATERNELLE VUE EN PLAN ELEVATIONS
N° CHOB-08-1	ZONE ADMINISTRATION VUE EN PLAN ELEVATIONS
N° CHOB-09-1	OMBRIERE VUE EN PLAN ELEVATIONS
N° CHOB-10-1	DETAILS
N° CHOB-11-0	PREAU

1.4.3. QUANTITATIF

Le bordereau de décomposition du prix global forfaitaire (D.P.G.F.) devra obligatoirement être rempli et, en cas d'insuffisance, complété. L'entreprise précisera ses quantités à côté de celles proposées par la maîtrise d'œuvre. Le D.P.G.F. servira de canevas aux situations mensuelles d'avancement.

1.4.4. ETABLISSEMENT DES DOCUMENTS

- **Maîtrise d'œuvre :**

La maîtrise d'œuvre a la responsabilité d'établir le présent CCTP et les plans d'exécution PARTIEL (PRO-DCE-EXE PARTIELLE) qui sont ceux fournis à la consultation.

Les descentes de charges des structures conformes aux plans de consultation seront remises à l'entreprise titulaire du marché.

Toutefois, il est rappelé aux entreprises que toutes modifications de leur part sur le projet tel que représenté et défini sur les plans de structure bois fournis à l'appel d'offres (sections, géométrie, etc.) entraînera l'établissement d'une nouvelle descente de charges avec de nouveaux plans qui seront à la charge de l'entreprise.

1.4.5. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

- **Garantie**

L'entrepreneur garantira les risques de détériorations de toutes sortes que pourraient subir les ouvrages ou les biens, il garantira également le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre contre tous recours de l'administration ou de tiers pour l'inobservation de la réglementation générale des règles de sécurité.

L'entrepreneur garantira le maître d'ouvrage dans les conditions fixées au CCAG.

- **Etendue de la responsabilité**

L'Entrepreneur doit les fournitures et mises en òuvre nécessaires au complet achèvement des travaux, **qu'elles aient été décrites ou non** dans le présent C.C.T.P. **En effet, le présent document constitue un cadre de spécifications techniques dans lequel certains détails peuvent ne pas être formulés explicitement sans supprimer pour autant l'obligation de les réaliser.**

En particulier, l'entrepreneur est tenu de vérifier les solutions proposées et de prévenir le maître d'òuvre de toutes les anomalies qu'il aurait constatées. Il ne pourra se prévaloir d'òmissions ou d'erreurs et revenir sur le caractère forfaitaire du marché.

L'entrepreneur reconnaît ainsi avoir analysé et estimé l'ensemble de la prestation nécessaire à l'ouvrage, et s'engage à effectuer dans le cadre de sa prestation l'ensemble des travaux nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme à sa destination, aux règles de l'art et à l'ensemble des documents et règlements en vigueur au moment de la signature du marché.

Aucun plan d'atelier ou de chantier, aucune fabrication ou commande, aucun travail ne pourront être effectué à partir des côtes et des dimensions des plans DCE sans vérification préalable avec les plans architecte.

Les frais éventuels d'adaptation des plans et travaux aux cotes éventuellement modifiées sont à sa charge.

L'entrepreneur prendra la responsabilité des ouvrages et la réception de sa prestation sera le point de départ des garanties légales et contractuelles pour les travaux exécutés.

Il appartient aussi à l'entrepreneur de prendre connaissance de l'ensemble du lot, pour vérifier en particulier si des travaux non décrits ne seraient pas la suite logique ou la conséquence de ses propres travaux.

L'entrepreneur reconnaît ainsi avoir analysé et valorisé l'ensemble de la prestation nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage.

Aucune réclamation ne pourra être faite après signature du marché pour méconnaissance des documents.

Tous frais, taxes, droits divers, assurances, etc. seront également implicitement compris dans le forfait de l'entreprise.

- **Essais, contrôles et échantillons**

Prélèvements et contrôles éventuels suivant directives du maître d'òuvre.

En tout début de chantier, l'entreprise fournira aux Maître d'òuvre un échantillon à l'échelle 1, d'une portion de mur ossature bois complète avec l'intégration d'une menuiserie qui sera fournis par le lot concerné.

- **Plans et études d'entreprise**

Les plans d'exécutions, les notes de calculs, les détails et les calculs de tous les assemblages et les détails d'exécution des ouvrages ainsi que les plans d'atelier sont à la charge de l'entreprise.

Les entreprises pourront s'appuyer sur les études fournies à l'appel d'offres par la Maîtrise d'Òuvre.

Ils seront soumis au visa de la maîtrise d'œuvre et à l'approbation du bureau de contrôle avant tout commencement d'exécution.

1.4.6. ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux comprendront :

- les notes de calculs, les plans d'exécutions et les plans d'atelier et de chantier, établis sous la responsabilité et aux frais de l'entreprise titulaire et soumis au visa du maître d'œuvre ;
- les fournitures des matériels et matériaux compris transport, déchargement, stockage et distribution sur le chantier, compris transport exceptionnel sur chantier des fermes lamellées collées;
- la mise en œuvre ;
- les échafaudages, matériels d'étaisement, dispositifs de protection réglementaires, les engins de levage (grues, nacelle(s)) ;
- les nettoyages réguliers en cours de chantier, en fin de travaux, et avant livraison ainsi que l'évacuation des gravois et détrit.

1.4.7. DELAIS D'EXECUTION

Le respect des délais d'exécution sera une condition essentielle du marché. En conséquence, l'entreprise fournira dès le démarrage des travaux un planning détaillé par tâche et par jour, indiquant également la mobilisation en personnel et en matériel.

Au cas où l'entreprise devrait effectuer des achats de produits très spécifiques, panneaux en bois massif ou devrait faire réaliser par des tiers des façonnages spéciaux, elle communiquera, dans le même temps, la copie des engagements de délais de ses sous-traitants ; elle assumera seule vis-à-vis du Maître d'ouvrage la responsabilité pécuniaire des retards qui pourraient en résulter.

1.4.8. CASSE ACCIDENTELLE ET DETERIORATION D'OUVRAGES

L'entreprise fera son affaire de la fourniture et du remplacement des ouvrages et du matériel qu'elle pourrait accidentellement détruire ou détériorer, à l'identique s'il existe encore ou au plus proche, tout en respectant la réglementation actuelle.

1.5.DOCUMENTS TECHNIQUES GENERAUX

Les travaux devront être exécutés conformément :

- ⇒ aux décrets et arrêtés concernant le bâtiment et l'utilisation des matériaux ;
- ⇒ aux normes de l'AFNOR ;
- ⇒ **aux règles techniques du bâtiment en vigueur à la date d'exécution et en particulier :**
 - l'ensemble des documents contenus dans la dernière édition du R.E.E.F ;
 - les D.T.U. ;
 - les « Cahiers des charges et Règles de calcul D.T.U. » ;
 - les Avis Techniques pour l'utilisation de produits non traditionnels ;
 - les cahiers du FCBA concernant les ouvrages correspondants ;
 - les règles professionnelles ;
 - les règles de l'Art.
 - **aux règlements de sécurité contre l'incendie et les risques de panique dans les Etablissements Recevant du Public ;**

Les travaux de « techniques nouvelles » devront être exécutés conformément :

- au présent descriptif ;
- à un Cahier des Charges examiné et agréé par un bureau de contrôle.

Ils ne devront pas être en contradiction avec les textes précédents.

1.5.1. NORMES MATERIAUX ET PRODUITS : VALEURS CARACTERISTIQUES

S'appliquent tout particulièrement à la réalisation de cet ouvrage les documents suivants :

⇒ **Charpente bois et panneaux :**

- NF EN 338, pour le bois massif ;
- NF EN 1194 et NF EN 14 080 pour le bois lamellé collé ;
- NF P 52 010 pour le bois massif reconstitué BMR ;
- NF EN 12369-1/300/312/622-2/622-3/622-5 pour les panneaux de particules et panneaux de fibres

1.5.2. NORMES, REGLES D'EXECUTIONS ET CALCULS

S'appliquent tout particulièrement à la réalisation de cet ouvrage les documents suivants :

⇒ **Travaux de couverture :**

- NF P84-206-1 (DTU 43.3) : Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité
- NF EN 10147 : Tôles et bandes en acier de construction galvanisées à chaud en continu - Conditions techniques de livraison (indice de classement : A 36-322).
- NF P84-205-1 (DTU 43.2) : Etanchéité des toitures avec éléments porteurs en maçonnerie de pente supérieure ou égale à 5%
- NF P 34-211 (D.T.U. 40.41) : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc;

⇒ **Charpente**

- NF P 21-203 (D.T.U. 31-1) Charpentes et Escaliers en Bois de janvier 2014 ;

- NF P 21-204 (DTU 31-2) Construction de maisons et bâtiment à ossature bois ;
- NF P 65-210 (DTU 41.2) Revêtements extérieur en bois ;

⇒ **Durabilité des bois et préservation**

- NF B 50-100 Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Définition des classes de risque d'attaque biologique ;
- NF B 50-101 Bois et ouvrages en bois - Préservation - Traitement préventif ;
- NF B 50-103 et 104 Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Guide d'exigence ;
- NF B 50-105 Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Bois massif traité avec un produit de préservation.
- **NOTA : Il est rappelé que le département est déclaré termité. Il faudra respecter la réglementation et le code de la construction et de l'habitation. La protection contre les termites souterraines sera réalisé par la mise en œuvre d'une barrière physico-chimique (lot1 : maçonnerie) et le traitement des bois par un produit préventif et curatif insecticide et anti-termites certifié CTB-P+ par le lot 2.**

Rappel Les classes de service à respecter :

- **Classe de risque 1.** Situation dans laquelle le bois ou le produit à base de bois est sous abri, entièrement protégé des intempéries et non exposé à l'humidification.
- **Classe de risque 2.** Situation dans laquelle le bois ou le produit à base de bois, est sous abri et entièrement protégé des intempéries, mais où une humidité ambiante élevée peut conduire à une humidification occasionnelle mais non persistante.
- **Classe de risque 3.** Situation dans laquelle le bois, ou le produit à base de bois n'est ni abrité, ni en contact avec le sol. Il est, soit continuellement exposé aux intempéries, ou soit à l'abri des intempéries mais soumis à une humidification fréquente.
- **Classe de risque 4.** Situation dans laquelle le bois, ou le produit à base de bois est en contact avec le sol ou l'eau douce et est ainsi exposé en permanence à l'humidification. Bois horizontaux.

⇒ **Peinture et finitions**

- NF P 74-201 Travaux de peinture des bâtiments ;
- Document CTBA Finition des Ouvrages en Bois dans le Bâtiment.

⇒ **Liste des normes pour le calcul**

Base de calcul des structures

- Annexe nationale - EN 1990 NF EN 1990/NA ;
- AN Annexe nationale - EN 1990/A1 NF EN 1990/A1/NA ;

EUROCODES

- Eurocode 1 ó Actions sur les structures ;
 - Partie 1-1 ; Outre les charges permanentes, prendre en compte :
 - Les charges des différents appareils de ventilation et chauffage ;

- Partie 1-2 Action sur les structures exposées au feu
Bâtiment ERP type « R » de 5ème catégorie
 - Tenue au feu, résistance de la structure ½ heure (R30) ;
 - Parois résistance au feu ¼ heure (R15).
 - Revêtements muraux réaction au feu M2 (C-S1-d0) ;
 - Plafond réaction au feu M1.
 - Partie 1-3: Actions générales - Charges de neige
 - Zone B2 : $S_k=0.45 \text{ KN/m}^2$ et $S_{ad}=1 \text{ KN/m}^2$. Altitude 550m
 $DS1(A) = 0.375 \text{ KN/m}^2$
Plus les accumulations de neige au droit des accidents de toiture et des acrotères.
 - Partie 1-4: actions générales - Actions du vent
 - Zone 2 : $V_{b,o}=26\text{m/s}$, catégorie de terrain IIIa Campagne avec des haies ; vignoble, bocage, habitat dispersé
Le coefficient orographique $C_0(Z)$ dans notre cas $C_0(Z) = 1.1$ (pente du terrain comprise entre 5 et 15%)
 - Partie 1-6: Actions générales - Actions en cours d'exécution
 - Partie 1-7: Actions générales - Actions accidentelles
- Eurocode 5 ó Conception et calcul des structures en bois
 - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments
 - Partie 1-2: Généralités - Calcul des structures au feu
 - Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
 - Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
 - Zone 1 et Bâtiment ERP type « R » de 5ème catégorie : aucune exigence.

1.6. LES OBLIGATIONS DE RESISTANCE ET REACTION AU FEU

(VOIR RICT : AVIS ET REMARQUES DU BUREAU DE CONTROLE POUR CONFIRMATION)

Les exigences principales, dont certaines ne sont pas à la charge intégrale du présent lot mais dont les prestations du présent lot doivent permettre *in fine* l'obtention après complément des autres lots, sont les suivantes :

- Charpente (poteaux/poutres) : tenue au feu ¼ heure
- Mur ossature bois : résistance au feu ¼ heure
- Parement intérieur ossature bois M2 ;
- Plafond M1

1.7. TOLERANCES ET QUALITE STRUCTURALE

Les degrés de précision des implantations devront être inférieur à :

- **Deux centimètres (2cm)** maximum pour la position de l'ouvrage par rapport aux axes généraux implantés ;
- **Un centimètre (1cm)** maximum pour l'implantation des différents appuis et éléments principaux de structure les uns par rapport aux autres ;

- **5 mm maximum sur 5 mètres** sur l'aplomb et le niveau haut d'arase pour les longrines en béton armé support d'ossature bois (soit 0.1% par mètre).

Les largeurs, épaisseurs ou hauteurs des différentes parties d'ouvrages en bois ne devront présenter en aucun point d'insuffisance supérieure à la plus petite des deux valeurs, cinq millimètres (5mm) et deux pour cent (2%) de la dimension prévue, et l'inertie des éléments ne devra présenter en aucun point d'insuffisance supérieure à trois pour cent (3%), la plus contraignante de ces trois valeurs étant toujours respectée.

2. SPECIFICATION DES MATERIAUX

2.1 REMARQUES PREALABLES

Les procès verbaux de tous les matériaux utilisés seront transmis au bureau de contrôle et au maître d'œuvre pour avis.

2.2 QUALITE DES BOIS LAMELLES COLLES EN DOUGLAS

Les bois lamellés collés utilisés devront être de classe de résistance GL24h (sauf spécification particulière imposant une classe supérieure).

Ils devront faire l'objet d'une certification de type Acerbois-Glulam ou autre certification européenne équivalente.

L'épaisseur des lamelles devra être inférieure ou égale à 33 mm. Leur collage sera de type *polyuréthane* au niveau des joints d'aboutage et *résorcine* entre lamelles. L'humidité des éléments en lamellé collé lors de la mise en œuvre ne devra en aucun cas dépasser 13%.

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

L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre des certificats attestant de la classe de résistance du lamellé collé, du degré d'humidité lors de la mise en œuvre et du traitement.

2.3 QUALITE DES BOIS MASSIF DE STRUCTURE ET DES BOIS MASSIF CONTRE COLLES

Les bois massifs et les bois reconstitués (**contrecollés**) utilisés devront être des résineux rabotés aux sections finies indiquées sur les plans (douglas) de classe mécanique minimale C24 définie par la norme EN 338 (et s'ils sont français, de classe minimale ST2 définie par la NF B 52-001) et Ils devront être exempts de défauts (nœuds vicieux, roulures, gélivures, cadranures, gerçures, rebours, lunures, etc. ...) et ne seront pas altérés (échauffures, pourritures, vermoulures, etc. ...).

Tous les bois fournis par le présent lot seront neufs et secs ($H < 15\%$), et en tout point conformes aux normes françaises.

Tous les bois abrités devront avoir une durabilité égale ou supérieure à la classe 2 définie par la norme NF B 50 100.

Tous les bois exposés devront avoir une durabilité égale ou supérieure à la classe 3 définie par la norme NF B 50 100.

Les bois en contact de longue durée avec l'eau et les bois de l'ombrière devront avoir une durabilité supérieure ou équivalente à la classe 4 définie par la norme NF B 50 100. En outre, la réalisation de ces pièces devra permettre leur remplacement aisé. Un délardage de 3% sur toutes les pièces horizontales devra être effectué.

En cas d'ambiguïté dans la détermination des conditions d'exposition ou en cas d'exposition aggravée (pièce présentant une face horizontale exposée, contact entre une pièce oblique descendante et une face verticale, moisement, mortaise dirigée vers le haut, etc.), il conviendra de retenir la classe de résistance immédiatement supérieure.

2.4 TRAITEMENT DES ELEMENTS BOIS

Les produits à employer sont des produits fongicides insecticides, préventifs et curatifs, actifs aux doses utilisées. Ils devront donner des résultats satisfaisants aux essais effectués suivant les processus fixés par les normes :

NFX 41-552 (champignons basidiomycètes) ;

NF X 41-528 et NF X 41-529 (capricorne des maisons) ;

Complétés le cas échéant par des essais suivant NF X 41-524 et NF X 41-525 (vrillettes) ;

NF X 41-535 (lyctus brunneus) ;

Pour la protection contre les termites, NF X 41-538 et NF X 41-539.

L'ensemble de la charpente et des montants d'ossature, fermes, pannes, contreventements, entretoises et étrésoillons devront recevoir un traitement préventif et curatif insecticide et anti-termites certifié CTB-P+.

2.5 QUALITE ET PIECES METALLIQUES PARTICULIERES

⇒ L'acier utilisé pour les ferrures sera au minimum de qualité **E24 (S235)**.

⇒ Les ferrures seront protégées par un revêtement galvanisé appliqué à chaud après façonnage.

⇒ Tous les éléments d'assemblage neufs de la structure bois (pointes, tire-fonds, vis, boulons et autres assembleurs métalliques) seront galvanisés. Il devra être justifié préalablement à leur emploi qu'ils ne sont pas dégradables par les essences de bois ou leurs dérivés mis en œuvre.

⇒ Les boulons seront de qualité minimale 4.6 et 6.8 pour les tiges scellées ou plus selon spécifications particulières.

⇒ Les dimensions minimales des rondelles liaisonnant le bois seront conformes aux règles CB71.

2.6 ZINGUERIE

Zingueries diverses en zinc ou aluminium (couleur au choix de la MO). Il est rappelé que le contact direct du zinc avec des bois contenant des résines ou des sels, ainsi qu'avec le LVL et le BLC, est prohibé.

2.7 RESINES

Les caractéristiques des résines époxydiques utilisées seront contrôlées par des essais effectués dans un laboratoire agréé notoirement connu. Ces essais sont à la charge de l'entreprise.

Les résines devront être sans retrait.

2.8 PARE PLUIE

En raison de la pose du bardage à claire-voie, le pare-pluie devra être résistant à l'ultra-violet, et faire l'objet d'une attestation de garantie décennale - en particulier sur ce point - par son fabricant. Un pare pluie de type « STAMISOL » de chez FERRARI ou équivalent est à mettre en œuvre.

2.9 QUALITE DES AUTRES MATERIAUX

Les autres matériaux utilisés devront être conformes à la normalisation en vigueur ou faire l'objet d'un avis technique et satisfaire aux caractéristiques minimales indiquées dans le C.C.T.P. (contreplaqués CTBX, mastic polyuréthane élastomère mono-composant de 1ère catégorie, etc.).

2.10 APPLICATIONS ET TECHNIQUES SPECIFIQUES : PERCEMENTS

Les percements pour les boulons se feront avec une tolérance maximale de :

- $\varnothing +1\text{mm}$ pour le bois
- $\varnothing +2\text{mm}$ pour le métal.
- Les percements pour les broches se feront sans jeu.
- Les percements pour les grosses vis de renfort ($\varnothing > 15\text{mm}$) se feront à $\varnothing - 2\text{mm}$.
- Les avants trous pour les vis de pression se feront à \varnothing pour la pièce à serrer et à $0,7 \varnothing$ pour la pièce support.

3. TRAVAUX DE COUVERTURE :

Dans ce type de toiture, l'enveloppe est constituée de l'assemblage fonctionnel de quatre éléments qui se superposent : panneau bois massif, pare vapeur, panneaux isolants thermiques et revêtements d'étanchéité.

Pour la qualité de l'ouvrage, le choix et la mise en oeuvre de ces éléments seront réalisés par la même entreprise.

3.1. PANNEAU BOIS MASSIF SUPPORT D'ISOLANT ET D'ETANCHEITE :

Mise en oeuvre de panneaux en bois massif (de type KLH) d'épaisseur 60 mm sur l'ensemble de la toiture.

Dans les zones apparentes, ils devront recevoir un traitement M1 en atelier.

Ils seront fixés sur les pannes en lamellées collées dont les entraxes seront adaptés à la capacité portante des panneaux.

En périphérie du bâtiment un double joint comprimé sera disposé entre les pannes sablières et de rives et les panneaux (joint d'étanchéité à l'air).

3.2. ISOLATION ET PARE VAPEUR :

Mise en oeuvre d'un pare vapeur et d'un isolant en 2x130 mm d'épaisseur (compressibilité de classe « C »). L'ensemble du complexe devra respecter un R (m².K/w) de 6.5, conforme à l'étude thermique. Cet isolant sera fixé (fixation à rupture de pont thermique) sur les panneaux bois et la fixation ne devra pas dépasser à l'intérieur du bâtiment (fixations mécaniques invisibles).

Il faudra prévoir tous les arrêts d'isolant en bois massif au droit des faitages et en bas de pente (Cf. détail plan CHOB010).

3.3. ETANCHEITE MONOCOUCHE:

Etanchéité adhérente sur toiture non accessible de type membrane monocouche en polyoléfines flexibles copolymères polypropylène (FPO), de type SARNAFIL TS 77 E ou similaire, membrane armée d'un complexe voile de verre/polyester.

La membrane aura une épaisseur minimale de 15/10e, traitée anti-salissure et de couleur aux choix de l'architecte.

La fixation au support sera effectuée par plaquettes d'ancrage.

Les lés d'étanchéité seront assemblés par soudure à l'air chaud à l'aide d'un automate.

De manière générale seront prévus :

La fourniture, la pose et le raccordement au revêtement d'étanchéité des parties métalliques ou plastique reliées ou insérées dans ce revêtement :

- bandes de rives, égouts, faitages simples, closoirs supérieurs ;
- Etanchéité au droit des ressauts (contre bardage) sur isolant complémentaire épaisseur 50 mm ;
- Entrées d'eaux pluviales (platines et moignons tronconiques, crapaudines, garde-grèves) ;
- Boîtes à eau en zinc ;
- trop-pleins ;
- Descentes E.P de diamètre 100 mm en zinc et dauphin en fonte pour les zones en extérieur ;

- Fourreaux de passage des traversées de toiture. Passage des tuyaux de chauffage, ventilations (voir plan fluide) et des potelets support de l'ombrière, reliés à l'étanchéité ;
- La fourniture des couvertines zinc ou aluminium (couleur au choix de l'architecte) sur acrotère bois et acrotère béton/pierre ;
- la fourniture et la pose des bandes porte-solins ;

3.4. LIGNE DE VIE, POINT D'ANCRAGE PERMANENT, ECHELLES A CRINOLINE.

Ces points d'ancrage permanents, conformes à la norme EN 795 classe C et respectant les recommandations du SPS, contre les chutes de hauteur seront mis en òuvre sur la toiture des bâtiments maternelle et administration.

Les dispositifs d'ancrages seront composés de (liste non exhaustive) :

- Points d'ancrages mobiles ;
- Interfaces ;
- Ancres structurelles ;

L'ensemble sera constitué de pièces métalliques en INOX :

- Pièces d'extrémités ;
- Tendeurs ;
- Câbles supports d'assurance flexible ;
- Chariot (point d'ancrage mobile) ;
- Pièces intermédiaires, interface et ancre structurelle (potelet inox fixé sur les arbalétriers LC avec un entraxe de 10 mètres environ). Une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité au droit des traversées de la couverture.

Nota : le système décrit ne pourra être utilisé qu'avec un système d'arrêt de chute de type enrouleur à câble.

Le dispositif d'ancrage permanent prendra son début de cheminement depuis le lanterneau d'accès à la toiture.

Il sera demandé à l'entreprise un dossier technique avec :

- Les hypothèses de travail ;
- Les notes de calcul ;
- Les caractéristiques des équipements ;
 - ❖ Procès-verbal d'essai ;
 - ❖ Conformité aux normes ;
- La ou les notices d'instructions ;
- La nomenclature des pièces utilisées ;
- Les tensions de réglage des câbles ;
- Les charges d'exploitation ;
- Les plans d'implantation ;

Mise en òuvre de 6 **échelles à crinolines** de hauteur max 2mètres, servant de passerelle entre les différentes zones sur l'ensemble de la toiture recouverte par l'ombrière. Elles seront positionnées en fonction des recommandations du SPS.

3.5. LANTERNEAUX D'ACCES A LA TOITURE

Sur la toiture du bâtiment maternelle et administration, mise en òuvre de deux lanterneaux d'accès à la toiture et d'éclairage zénithal avec costière métallique isolée (pour toiture étanché (H=45cm minimum)) conforme à la RT 2012 (isolation et costière à rupture de pont thermique).

Construction du groupe scolaire A STREGA ó SANTA-MARIA-SICHE
Lot 2 : charpente, couverture, ossature, bardage bois

Ils comporteront un dispositif de protection solaire en extérieur.

Ils devront satisfaire aux exigences de surcharge de neige (SL500).

Le système d'ouverture sera de type mécanique par câble avec une ouverture à 110°
(disposition dans la pièce au choix de l'architecte)

4. MISE EN SITUATION DES TRAVAUX DE CHARPENTE :

4.1. NOTA IMPORTANT

En raison de la différence de comportement statique et dynamique des cinq blocs formant le bâtiment (zone élémentaire, zone salle polyvalente, zone accueil-réfectoire-office, zone maternelle, zone administration) il faudra respecter les quatre joints de dilatation de 4cm.

Il faudra de ce fait prévoir l'adaptation et la jonction de tous les matériaux entre eux au droit de ces interruptions (fixation avec trous oblongs, joint de dilatation pour l'étanchéité).

Aucun élément (porte, cloison, etc.) ne devra être fixé à la fois sur deux zone différentes.

De plus l'ensemble des menuiseries et des cloisons et tous autres matériaux devant être fixé en sous face de la charpente bois et/ou de la couverture devra comporter un jeu de +/- 1.5 cm verticalement. Les différents lots devront adapter leurs contraintes avec cet impératif.

4.2. DESCRIPTION

4.2.1. Bâtiment poteaux poutres

Les zones « élémentaire, accueil, office, réfectoire et maternelle » seront réalisées par un système poteaux poutres rotulé en pieds et en têtes. Cette charpente sera constituée de poteaux, de contrefiches et arbalétriers bois en lamellé collé de Douglas purgé d'aubier à 20% pour les pièces intérieures et purgé à 5% d'aubier pour les pièces extérieures. La stabilité sera assurée, par les panneaux en bois massif et les contreventements en toiture en contrecollé de douglas disposés dans le plan de toiture.

Pour la zone « salle polyvalente » outre les poteaux et arbalétriers, sa stabilité sera assuré en façade par des contrefiches disposées sur les quatre faces du bâtiment et en toiture par une palée de stabilité complète sur l'ensemble du plan de toiture.

La zone administration dont les murs sont constitués de béton, comporte une série de fermes à inerties variables. Pour la stabilité, le plan de toiture constitué de panneaux en bois massif sert de contreventement aux murs béton.

Les fixations seront de type :

- Platines métalliques avec chevilles chimiques pour l'ensemble des poteaux bois avec un cas particulier pour les poteaux ancrés dans la dalle avec bêche en supplément des chevilles ;
- Pour les pièces métalliques de fixation des éléments bois, elles seront de type en âme et non vue.
- Boulons, crampons, broches, pointes et vis pour les assemblages bois/bois.

4.2.2. Ombrière

Au-dessus du bâtiment réalisation d'une ombrière en bois pin sylvestre traité en autoclave classe IV couleur marron. Une attention particulière devra être apportée sur les assemblages bois/bois et bois/métal afin d'éviter toute rétention d'eau. Ils seront de type en âme avec broches résinés (trous bouchés) pour les liaisons poteaux et

contrefiches métalliques sous traverses bois. Tous les bois horizontaux devront être délardés (pente 3%) afin de faciliter l'écoulement de l'eau.

4.2.3. Ossature bois

Pour des raisons phoniques et thermiques une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité à l'air du bâtiment.

De ce fait, une attention particulière devra être portée sur la traversée des ossatures bois par les lots fluide et électricité. Des chevêtres qui sont à la charge du lot 2 devront être réalisés suivant les dimensions et les localisations fournis par les lots fluide et électricité et l'étanchéité devra être parfaitement réalisée et est à la charge du présent lot.

Si l'option de préfabrication des panneaux d'ossature bois est retenue par l'entreprise la continuité de l'étanchéité à l'air devra être assurée par double joint compribande et fond de joint entre chaque panneau.

Les ossatures bois seront composées de montants en bois massif contre collé de DOUGLAS espacés de 62.5cm maximum. Les lisses basses posées sur les rehausses béton seront traitées en classe 4 et posées sur deux compribandes de forte épaisseur et de largeur 5cm minimum.

Les sections des montants et des lisses seront de 65x160 mm.

L'ensemble des voiles travaillant en OSB sera en OSB3 d'épaisseur 15mm et 12 mm, de dimension d'origine 250 × 125, posé verticalement (sens des plis extérieurs) avec joints verticaux de 4mm, pose conforme aux exigences techniques du fournisseur. La fixation par pointes de 60 sera espacée de 20cm sur les supports intermédiaires et de 10cm en quinconce en périphérie ou plus en fonction des efforts de stabilité ;

4.2.4. bardages et protections

Les vêtements et protections de l'ensemble du bâtiment peuvent se décomposer en deux parties :

Bardage en bois de classe 4 (ombrière) « PIN SYLVESTRE traité en autoclave » posé à claire voie (10cm de vide entre chaque lame) de section 6x8cm (**ATTENTION : prévoir au droit de la file D le gravage (défonçage de 15mm des tasseaux avec lasure en fond de fonçure : couleur au choix de l'architecte) sur le bardage de l'inscription du nom du groupe scolaire : voir plan architecte pour localisation et forme**) ;

Bardage en bois de classe 3 en douglas purgé d'aubier à 5%, bardage en clin en bois de section 22x140 mm rainures et languettes.

L'ensemble des couvertines métalliques sur tous les acrotères y compris les murs en béton sont à la charge du présent lot.

5. TRAVAUX DE CHARPENTE :

5.1. CHARPENTE BOIS EN DOUGLAS TRAITE CLASSE II SYSTEME POTEAUX - POUTRES

5.1.1. STRUCTURE BOIS SUR L'ENSEMBLE DU BATIMENT HORS BATIMENT ADMINISTRATION

Fabrication et mise en òuvre de bois lamellés collés de Douglas (purgé à 20%) :

- Porteurs composés de poteaux arbalétriers et contrefiches ;
- Pannes d'entraxe 195 cm environ, fixées sur platines métalliques invisibles contre les arbalétriers ;
- Linteaux au droit des ossatures bois en partie haute ;
- Bandeaux périphériques en égout ;
- Palées de stabilité en toiture.

Liste non exhaustive, compris platines métalliques galvanisées à chaud pour fixation des pièces bois (fixation invisible des pièces de bois vue), murailles, linsoirs et toutes pièces de bois servant à la réalisation de la structure ou représentés sur les plans et non énoncés ci-dessus.

5.1.2. CHARPENTE BOIS SUR LE BATIMENT ADMINISTRATION

Nota important : La charpente composée de fermes et de panneaux bois devra stabiliser les murs en béton sous les charge climatiques.

Fabrication et mise en òuvre de bois lamellés collés de Douglas (purgé à 20%) :

- Porteurs composés d'arbalétriers à inertie variable disposés tous les 200 cm environ, compris entretoises de stabilité ;
- Linteaux, arbalétriers et poteaux au droit de l'auvent.

Liste non exhaustive, compris platines métalliques galvanisées à chaud pour fixation des pièces bois (fixation invisible des pièces de bois vue), murailles, linsoirs et toutes pièces de bois servant à la réalisation de la structure ou représentés sur les plans et non énoncés ci-dessus.

6. TRAVAUX D'OSSATURE BOIS, D'ISOLATION ET DE BARDAGE

6.1. TRAVAUX D'OSSATURE BOIS, D'ISOLATION DE BARDAGE ET DE FINITION

Notas importants :

- L'ensemble des voiles travaillant en OSB sera en OSB3 d'épaisseur variable, de dimension d'origine 250 × 125, posé verticalement (sens des plis extérieurs) avec joints verticaux de 4 mm, pose conforme aux exigences techniques du fournisseur. La fixation par pointes de 60 sera espacée de 20 cm sur les supports intermédiaires et de 10 cm en quinconce en périphérie ou plus en fonction des efforts de stabilité ;
- Les liaisons entre chaque élément seront réalisées et complété par joints compribande.
- Une attention particulière devra être portée sur la traversée des ossatures bois par les gaines de chauffage. Les chevêtres qui sont à la charge du lot 2 devront être réalisés suivant les dimensions et les localisations fournis par les autres lots et l'étanchéité devra être parfaitement réalisée et est à la charge du lot 2.

Elles seront composées :

Outre les linteaux et poteaux lamellés collés pour les ouvertures de grandes dimensions :

Description de l'intérieur du bâtiment vers l'extérieur (hormis bardage) :

- D'un voile intérieur en OSB 3 de 12mm ;
- D'un pare vapeur avec un $S_d > 18m$ (type DELTARELEX de chez DORKEN ou similaire) ;
- D'isolant en fibre de bois semi rigide de type PAVAFLEX ou similaire d'épaisseur total 160 mm (2x80mm en pose croisé entre ossature bois). L'ensemble du complexe devra respecter un R ($m^2.K/w$) de 4.2, conforme à l'étude thermique ;
- De lisses et de montants en bois massif contres collés en douglas de section 65x160 mm disposés au maximum tous les 62.5 cm. La lisse basse en contact avec le béton sera en classe IV avec pose sur double joints compribandés ;
- D'un voile extérieur en OSB3 de 15 mm ;
- D'un isolant rigide en fibre de bois de 50 mm (20+30mm) de type PAVATEX ou similaire et de tasseaux de 50x60 mm disposés tous les 60 cm entre chaque plaque d'isolant et au droit de chaque montant d'ossature ;
- D'un pare pluie étanche à l'eau et stabilisé et résistant aux U.V. de type « STAMISOL de chez FERRARI » ou similaire à recouvrement horizontal 10 cm et vertical 20 cm ;
- Chape 40S, double compribande, barrière anti-capillarité et grilles anti-rongeur ;
- Bavettes métalliques en partie basse formant goutte d'eau en zinc ou aluminium (couleur au choix de l'architecte) ep 15/10^{ème} ;
- Bavettes métalliques en zinc ou aluminium en partie haute des menuiseries formant goutte d'eau en acier (couleur au choix de l'architecte) ep 15/10^{ème} ;

- Couvertines sur la périphérie du bâtiment coiffant les ossatures bois suivant détails, en zinc ou aluminium (couleur au choix de l'architecte) ou colaminée sur joint d'étanchéité (couleur au choix de l'architecte) suivant le cas.
- Etanchéité au droit des zones et des interfaces entre les différents bâtiments par couvertines métalliques (exemple : JD entre la zone administration et la zone élémentaire (files T-50))
- Au droit de toutes les ouvertures dans les OB, mise en òuvre de pré-cadres en planches de Douglas (sur les trois faces des ouvertures) d'épaisseur 25 mm servant de finition avec fibre de bois à l'extérieur suivant détail 9 plan CHOB-010. Compris habillage en zinc ou alu des appuis des fenêtres et larmier en partie haute.

Cas particulier : sur les sablières et les bandeaux extérieurs, mise en òuvre d'un pare pluie étanche à l'eau et stabilisé et résistant aux U.V. de type « STAMISOL de chez FERRARI » ou similaire et de tasseaux 30x60 mm espacés de 16 cm pour les sablières extérieures et de 60 cm pour les bandeaux.

6.2. BARDAGE

Sur une partie du bâtiment en ossature bois, réalisation d'un bardage posé horizontalement en lames rainures et languettes (profil au choix de l'architecte) en Douglas purgé d'aubier à 5%, de classe III de risque biologique, aspect choix « 1 » et de section 22x140mm avec tasseaux de 40x40 pour finition dans les angles.

La fixation des lames serra effectuée par vis ou pointes inox calepinées (2vis minimum par lame) sur tasseaux verticaux 30x60 disposé tous les 62.5 cm maximum et/ou au droit des montants.

7. OMBRIERE EN TASSEaux ET PREAU

7.1. STRUCTURE DE L'OMBRIERE

Sur la partie centrale du bâtiment, réalisation d'une ombrière bois en pin sylvestre traité classe IV (couleur marron) fixée sur la structure primaire en bois par poteaux et contrefiche métallique galvanisé à chaud.

Elle sera composée de :

- Poteaux et contrefiches métalliques ;
- Porteuses bois en lamellées collées de section 10x20 cm disposées tous les 270 cm environ ;
- Pannelettes en lamellées collées de section 10x15 ;
- Contreventement en contre collé de section 10x10 cm

Sur tous les bois horizontaux un délardage à 3% devra être effectué.

7.2. BARDAGE ET COUVERTURE EN TASSEaux

La pergola sera recouverte sur sa totalité par un tasseautage en pin sylvestre classe IV de section 6x8 disposé tous les 16 cm (vide de 10 cm entre tasseaux).

Localisation (voir plan CHOB09) :

- Sur l'ensemble de la pergola ;
- Sur l'ensemble de la façade file A ;
- Sur les débords file I
- Sur le pignon file 0 (zéro) ;
- Sur le pignon file 34.

Nota : Afin d'accéder à la couverture pour l'entretien, 1 ouverture (trappe ouvrante sur charnière) devra être aménagée dans les tasseaux (dimension 100x100cm). Voir localisation plan CHOB-001.

7.3. PREAU

Dans la cour de récréation réalisation d'un préau composé :

- D'arbalétriers en lamellés collé de Douglas (purgé à 20%)
- De stabilités en métal de type « MACALLOY » avec ridoirs, chapes et tirants de diamètre 20 mm ;
- De Poteaux en lamellés de Douglas purgé à 5% ;
- De pannes en lamellées de Douglas ;
- De contreventements en contrecollés de douglas ;
- De chevrons en bois massif de Douglas ;
- D'un support d'étanchéité en panneau OSBIV rainures et languettes d'épaisseur 22 mm ;
- D'un isolant en 40 mm de type « ROKACIER » de classe « C » ;
- D'une étanchéité monocouche en FPO compris relevé, bavettes et costières métalliques (étanchéité du même type que l'école) ;
- D'un bandeau en 3 plis en épicéa habillé de zinc suivant détail avec interposition entre le bois et le zinc d'un pare pluie ou d'une nappe à excroissances de type VMZ Delta.

Compris platines métalliques galvanisées à chaud pour fixation des pièces bois (fixation invisible des pièces de bois vue).