

## LOT 02 – CHARPENTE, OSSATURE & BARDAGES BOIS

### Construction d'une Salle Polyvalente à Fourmies (59)

Rue Jules Guesde – 59610 FOURMIES

#### Maîtrise d'ouvrage:

##### Commune de Fourmies

Place de Verdun

Tél : 03.27.59.69.22

Mail : [dlenclud@mairie-fourmies.fr](mailto:dlenclud@mairie-fourmies.fr)

#### Maîtrise d'œuvre

##### SAS murmur architecture

45 Mail Albert 1er - 80 000 Amiens

Tél. : 09.63.63.72.70

[contact@murmur-architecture.com](mailto:contact@murmur-architecture.com)

#### Bureau d'Etudes Technique

##### BET TREENERGY - thermique et fluides

1 rue des Forges – 60340 SAINT LEU D'ESSERENT

Tél. : 06.21.20.70.72

[contact@treenergy.fr](mailto:contact@treenergy.fr)

##### BET ZEEBB - structure bois & BIM

Adresse : 1 rue de la Masure aux Lièvres

02400 CHÂTEAU THIERRY

mail @ : [contact@zeebb.fr](mailto:contact@zeebb.fr)

##### BET GEICO – structure béton

Adresse : 4 route de Glisy 80440 BOVES

mail @ [contact@geico.com](mailto:contact@geico.com)

#### Bureau de contrôle

##### ALPES CONTROLES

Les Ateliers Numériques - 360 rue Marc Lefrancq -

59300 Valenciennes

M. Cyril DECAUDIN

tel : 03 59 61 75 89 - Port : 06 37 55 65 33

[cdecaudin@alpes-controles.fr](mailto:cdecaudin@alpes-controles.fr)

##### BET LESLIE - acoustique

Adresse : 31 rue Maillefer 51100 REIMS

mail @ : [info@leslie-acoustique.fr](mailto:info@leslie-acoustique.fr)

##### BET CONCEPT ELEC+ - ingénierie électrique

Adresse : 2 rue du Capitaine Nemo 80440

BOVES

mail @ : [contact@conceptelecplus-phe.fr](mailto:contact@conceptelecplus-phe.fr)

##### BET TOREANA Frederic Cousin – BET isolants biosourcés

Adresse : 48 rue d'Amiens 80310 LA

CHAUSSÉE TIRANCOURT

mail @ : [fred@eco-construction.net](mailto:fred@eco-construction.net)

#### Contrôle SPS

##### BUREAU VERITAS CONSTRUCTION - Service CSPS

5 avenue du Sénateur GIRARD - 59300

VALENCIENNES

M. Sylvain SAILLY

tel : 03 27 47 55 27 - Port : 06 08 36 72 75

[sylvain.sailly@bureauveritas.com](mailto:sylvain.sailly@bureauveritas.com)

## TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES .....	4
1.1	Prescriptions générales.....	4
1.1.1	Sur l'entretien .....	4
1.1.2	Sur les dessins d'exécution : .....	4
1.1.3	Eléments applicables à tous les corps d'état.....	5
1.2	Hypothèses générales .....	6
1.2.1	Site de construction .....	6
1.2.2	Charges de neige .....	6
1.2.3	Charges de vent.....	6
1.2.4	Charges sismiques .....	7
1.3	Charges permanentes.....	7
1.3.1	Complexes de couvertures.....	7
1.4	Contenu des prix unitaires.....	8
1.5	Rappel de la réglementation .....	9
1.5.1	Isolation en paille, étanchéité à l'air.....	9
1.5.2	Approvisionnement et contrôle qualité.....	9
1.5.3	Stockage avant mise en œuvre.....	9
1.5.4	Examen visuel avant mise en œuvre.....	10
1.5.5	Règles de conception.....	10
1.5.6	Mise en œuvre des bottes de paille : préfabrication en atelier.....	10
1.5.7	Equipements .....	11
1.5.8	Sécurité .....	11
1.5.9	Thermographie .....	11
1.6	Annexes : références réglementaires – contenu de l'offre – généralités.....	12
1.6.1	Documents officiels de référence.....	12
1.6.2	Autres documents contractuels .....	13
1.7	Isolation thermique.....	13
1.8	Étanchéité à l'air.....	13
1.9	Exigence sur les matériaux.....	13
1.10	Règlementation sécurité incendie.....	13
1.11	Offre de prix.....	14
1.12	Hygiène et sécurité du travail, protections de la santé .....	14
1.13	Prescriptions générales d'exécution .....	14
1.13.1	Préambule .....	14
1.13.2	Interprétation des documents.....	14
1.13.3	Nettoyage / bennes à gravais.....	15

1.13.4	Réception .....	15
1.13.5	Dispositions de conception & de mise en œuvre .....	15
2	OSSATURES BOIS - COMPOSITIONS DE MURS .....	18
2.1	Avant-propos .....	18
2.2	Mur bois/paille .....	18
2.3	MUR BOIS refends intérieurs (ref PI01) .....	18
2.4	Mur ossature Bois des Acrotères .....	19
3	OSSATURES BOIS - COMPOSITIONS DES CAISSONS DE TOIT .....	20
3.1	Avant-propos .....	20
3.2	Caissons de toit bois/paille .....	20
4	CHARPENTE BOIS - BARDAGES BOIS .....	21
4.1	Charpente .....	21
4.1.1	Fermes treillis .....	21
4.1.2	Poutres bois lamellé-collé .....	21
4.1.3	Poteaux bois LC charpente partie Nord (zone associative/hall) : .....	21
4.1.4	Poteaux bois LC mur rideau : .....	21
4.1.5	STRUCTURE Bois en Y sur façade FACADE NORD : .....	22
4.1.6	STRUCTURE Bois en X sur façade balcon technique FACADE SUD .....	22
4.1.7	Structure métallique : ossature métallique balcon technique (façade sud) .....	22
4.2	Bardages .....	23
4.2.1	Bardage bois naturel mélèze .....	23
4.2.2	Bardage bois naturel essence peuplier tht : .....	24

# 1 GENERALITES

Ajouter les documents applicables.

## 1.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

Les PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES concernent tous les corps d'état. Elles ont pour objet de définir toutes les obligations et la connaissance de chaque intervenant sur les points suivants :

- la nature des travaux,
- le classement du bâtiment,
- la RT 2012,
- les intervenants,
- le marché,
- la réglementation applicable à ce projet,
- la connaissance de l'ensemble des prestations de tous les lots,
- l'hygiène et la sécurité du chantier,
- la procédure de maîtrise de chantier,
- la synthèse d'exécution,
- la vérification des travaux,
- les matériaux et leur mise en œuvre,
- la réception par le maître de l'ouvrage,
- la coordination des travaux – pilotage,

la sécurité et protection de la santé,

### 1.1.1 SUR L'ENTRETIEN

L'entrepreneur devra l'entretien de ses ouvrages pendant un an après la réception sans réserve de ses ouvrages. Au cas où, pendant l'année de garantie, des défauts apparaîtraient, l'entrepreneur devra remédier à ses frais aux inconvénients signalés, jusqu'à ce que ses ouvrages aient été reconnus par le Maître de l'Ouvrage comme donnant entière satisfaction.

Si les dégradations provoquées par des imperfections ou défauts entraînaient l'intervention d'autres corps d'état, l'entrepreneur du présent lot aurait à régler aux entreprises intéressées les frais engagés.

### 1.1.2 SUR LES DESSINS D'EXECUTION :

Ils seront conformes au D.T.U. n° 31.1 et 31.2.

L'entrepreneur fera sur place le relevé de toutes les dimensions qui lui seront nécessaires pour l'exécution des coffres préfabriqués. Les cotes sont à prendre une fois la maçonnerie exécutée et ce avant la mise en production.

Sur les dessins figureront la surcharge disponible sur les éléments de charpente en tenant compte des éléments de toiture, faux-plafonds ou autres supportés par la charpente.

L'entreprise devra la réalisation de plans d'exécution faisant apparaître l'ensemble des ouvrages prévus et leur mise en œuvre, cela à l'échelle suffisante pour permettre leurs compréhensions. Ces plans devront permettre leur réalisation, ils devront faire apparaître l'ensemble des efforts sur les autres corps d'état. Ces plans devront être transmis pour accord :

- à l'architecte
- au bureau d'études structure
- au bureau d'études fluides
- au bureau de contrôle
- au BET paille
- aux entreprises des autres corps d'état

Elle devra fournir également tous les procès-verbaux nécessaires à la compréhension de l'exécution des ouvrages par la maîtrise d'œuvre.

### 1.1.3 ELEMENTS APPLICABLES A TOUS LES CORPS D'ETAT

- Aucune altération de l'étanchéité à l'air tolérée, se coordonner avec la maîtrise d'œuvre afin de recevoir les précautions à prendre ; l'entreprise aura pour obligation de prendre à sa charge financière toute altération du dispositif d'étanchéité à l'air.
- Bouchage obligatoire des passages de réseaux entre l'extérieur et l'intérieur aucun filet d'air toléré même minime.

Aucun joint silicone n'est toléré en intérieur, les dispositifs acceptés sont les adhésifs pour l'étanchéité à l'air, les mastics colle polyuréthane de qualité supérieure ou tout autre dispositif garantissant la pérennité de l'étanchéité à l'air. Dans le cas des réseaux gainés venant d'une partie non chauffée, le traitement de l'étanchéité à l'air est réalisé entre la gaine et la partie traversée et entre la gaine et le réseau (câble, tuyau ou autre réseaux) ; Les évacuations PVC seront traitées de la même manière.

## 1.2 HYPOTHESES GENERALES

### 1.2.1 SITE DE CONSTRUCTION

Pays : France
Code INSEE : -
Commune : Fourmies / Canton : Trélon / Département : Nord
Altitude du site : 174m
Durée du projet (ans) : 50 ans

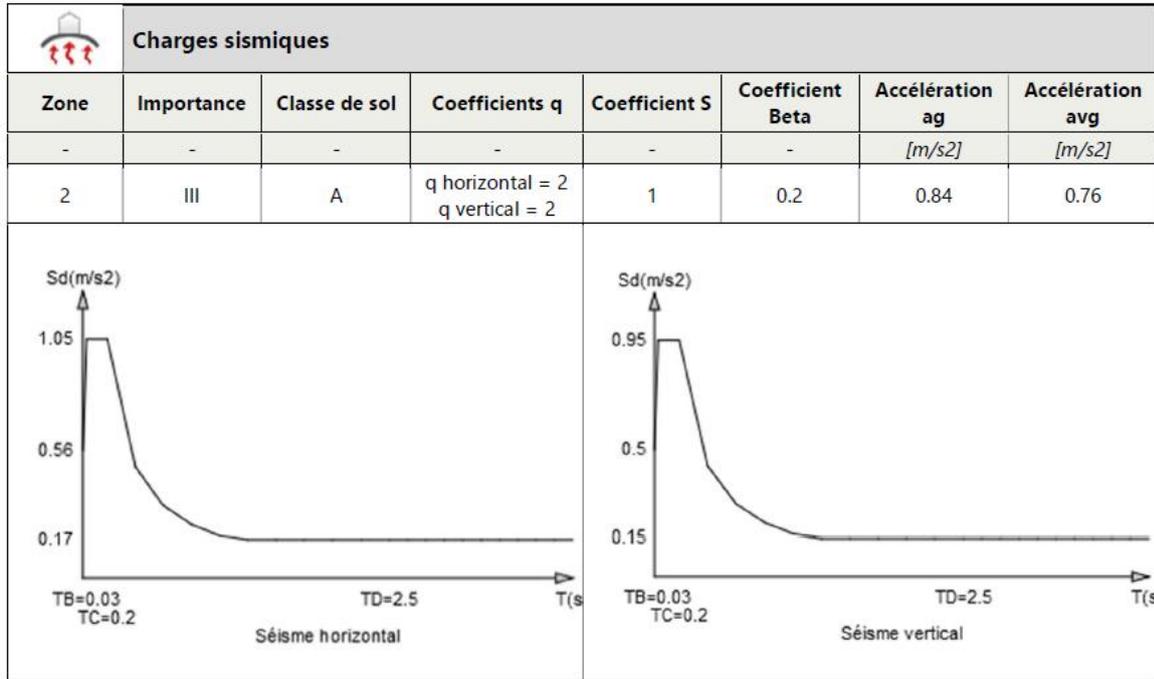
### 1.2.2 CHARGES DE NEIGE

Caractéristiques générales des charges de neige		
Région	C1	
Coefficients		
Ce	1	Coefficient d'exposition (Site normal)
Ct	1	Coefficient thermique
Valeurs des charges		
$\psi_2$	0	Pourcentage de charge en longue durée
$s_{k0}$	0.65 kN/m <sup>2</sup>	Valeur caractéristique de la charge de neige au niveau de la mer
$s_k$	0.65 kN/m <sup>2</sup>	Valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol pour l'altitude considérée $s_k = s_{k0} = 0.65 \text{ kN/m}^2$
$s_{Ad}$	0 kN/m <sup>2</sup>	Valeur de la charge exceptionnelle de neige sur le sol : sAd $s_{Ad} = C_{eal}s_{k0} = 0 \times 0.65 = 0 \text{ kN/m}^2$

### 1.2.3 CHARGES DE VENT

Caractéristiques générales des charges de vent		
Région	2	
z	7 m	Hauteur de calcul de la pression dynamique du vent
Vitesse de référence du vent		
$v_b$	24m/s	$v_b = c_{dir} c_{season} c_{prob} v_{b,0} = 1 \times 1 \times 1 \times 24 = 24 \text{ m/s}$
$c_{prob}$	1	$c_{prob} = \left( \frac{1 - k \cdot \ln(-\ln(1-p))}{1 - k \cdot \ln(-\ln(0.98))} \right)^n = \left( \frac{1 - 0,15 \cdot \ln(-\ln(1-1/50))}{1 - 0,15 \cdot \ln(-\ln(0.98))} \right)^{0,5} = 1$
Rugosité du terrain : (0) Plan d'eau sup. à 5 km		
$c_r(z)$	1.17	$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0.16 \cdot \ln\left(\frac{7}{0.01}\right) = 1.17$
$k_r$	0.16	$k_r = 0.19 \left(\frac{z_0}{z_{0,H}}\right)^{0.07} = 0.19 \left(\frac{0.01}{0.05}\right)^{0.07} = 0.16$
z	7 m	$z = \text{Min}(z_{max}, \text{Max}(z_{user}, z_{min})) = \text{Min}(200, \text{Max}(7,1)) = 7 \text{ m}$
Orographie du terrain : Terrain plat ou de faible pente (Inférieur à 5%)		
$c_o(z)$	1	-
Turbulence du vent		
$l_v(z)$	0.14	$l_v(z) = \frac{k_l}{c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)} = \frac{1}{1 \cdot \ln(7/0.01)} = 0.14$
$k_l$	1	$k_l = 1 - 2 \cdot 10^{-4} (\log_{10}(z_0) + 3)^6 = 1 - 2 \cdot 10^{-4} (\log_{10}(0.01) + 3)^6 = 1$
Pression dynamique de pointe pour la hauteur de calcul z		
$q_p(z)$	0.95 kN/m <sup>2</sup>	$q_p(z) = [1 + 7 \cdot l_v(z)] \frac{1}{2} \rho v_m^2 = [1 + 7 \times 0.14] \frac{1}{2} \cdot 1.23 \times 28.12^2 = 0.95 \text{ kN/m}^2$
$v_m(z)$	28.12 m/s	$v_m = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 1.17 \times 1 \times 24 = 28.12 \text{ m/s}$

### 1.2.4 CHARGES SISMIQUES



### 1.3 CHARGES PERMANENTES

#### 1.3.1 COMPLEXES DE COUVERTURES

##### CAISSON BOIS + PAILLE

## 2 Etude : COMPLEXE PAILLE + végétalisation

Id	Type	Nom	Charge fragile	Charge permanente
-	-	-	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
1	Eléments de couverture	étanchéité + végétalisation		1.2
2	Supports de couverture	CTBH rolidal castor ep 18 mm		0.12
3	Isolations	Fibre de bois STEICO 120 mm		0.06
4	Lattes, voliges, ..	45x180mm (Espacement:625 mm) (Masse vol.:500 kg/m <sup>3</sup> )		0.06
5	Panneaux	Panneau OSB 12mm		0.09
6	Isolations	paille conforme RCP - 360mm - 100kg/m <sup>3</sup>		0.36
7	Panneaux	CTBH 16 mm		0.11
8	Faux plafonds	Fibralth 35mm		0.13
9	divers			0.1
<b>Charge totale non fragile (Phase 1)</b>				2.23 (100%)
<b>Charge totale fragile (Phase 2)</b>				0 (0%)
<b>Charge totale (Phases 1+2)</b>				2.23

### 3 Etude : COMPLEXE PAILLE autoprotégé + PV

Id	Type	Nom	Charge fragile	Charge permanente
-	-	-	-	[kN/m2]
1	Eléments de couverture	étanchéité bitumineuse		0.15
2	Supports de couverture	CTBH rolidal castor ep 18 mm		0.12
3	Isolations	Fibre de bois STEICO 120 mm		0.06
4	Lattes, voliges, ..	45x180mm (Espacement:625 mm) (Masse vol.:500 kg/m <sup>3</sup> )		0.06
5	Panneaux	Panneau OSB 12mm		0.09
6	Isolations	paille conforme RCP - 360mm - 100kg/m3		0.36
7	Panneaux	CTBH 16 mm		0.11
8	Faux plafonds	Fibralth 35mm		0.13
9	divers			0.1
10	panneaux photovoltaïques + ossature métallique	panneaux 15 kg/m <sup>2</sup> + ossature 10kg/m <sup>2</sup>		0.25
<b>Charge totale non fragile (Phase 1)</b>				1.43 (100%)
<b>Charge totale fragile (Phase 2)</b>				0 (0%)
<b>Charge totale (Phases 1+2)</b>				1.43

#### 1.4 CONTENU DES PRIX UNITAIRES

L'entreprise soumissionnaire à ce lot est tenue de vérifier les quantités proposées par la MOE et d'apporter sa quantité dans la case correspondante.

En aucun cas les quantités estimées par la MOE ne pourront être opposables à l'estimation propre de l'entreprise qui en reste entièrement responsable.

L'ensemble des moyens des coûts de personnels et des mises en sécurité du chantier de tous genre sont inclus dans cette DPGF sont intégrés dans les prix unitaires.

Les murs et caissons de toitures sont à décompter en vide pour plein, hors mur rideau façade Sud, dans les prix unitaires. L'ensemble des moyens d'approvisionnement et de levage des éléments décrits et comptabilisés dans cette DPGF sont intégrés dans les prix unitaires.

Les coûts éventuels des installations communes ou compte prorata sont réputés intégrés aux coûts indiqués dans les prix unitaires.

Toutes les références de produits sont données à titre indicatif. Tout produit de performance équivalente, certifié, est valide sauf avis contraire formulé par un organisme d'homologation, un bureau de contrôle ou une commission technique.

Le bâtiment devra être chiffré en deux solutions OBLIGATOIRES liées aux choix des essences de bois :

- **En base** : Filière bois locale des Hauts-de-France avec utilisation du Peuplier en remplacement des bois résineux de classe d'emploi 2, avec utilisation du Chêne ou du Châtaignier pour les bois de classe d'emploi 3
- **En variante Obligatoire** : Filière bois classique à dominante en bois résineux, Sapin ou Epicéa pour les bois de classe d'emploi 2, Douglas ou Mélèze pour les bois de classe d'emploi 3

**En conséquence il y a deux DPGF à renseigner selon la solution de base et la variante obligatoire.**

En complément, le bâtiment POURRA être chiffré avec des solutions VARIANTES LIBRES ET CADREES liées aux choix économiques proposées par l'entreprise soumissionnaires sur des points spécifiques du projet :

- **En variantes libres cadrées** : Remplacement de certaines parties du projet par des solutions techniques équivalentes mais économiquement plus avantageuses pour le maître d'ouvrage. L'ensemble de ces variantes sont regroupées sur un bordereau DPGF spécifique. Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'accepter tout ou parties de ces variantes libres et cadrées selon l'optimisation financière et la cohérence de la démarche sur proposition de la maîtrise d'œuvre. Toutes ces propositions doivent maintenir l'objectif de démarche constructive eco-responsable.

→ Les paragraphes du cctp autorisant ces variantes sont repérés par \*\*

**En conséquence il y a un troisième bordereau DPGF à renseigner totalement ou partiellement pour les variantes libres cadrées.**

## 1.5 RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

### MURS BOIS-PAILLE

#### 1.5.1 ISOLATION EN PAILLE, ETANCHEITE A L'AIR

**OBJECTIF IMPERATIF : respect des règles professionnelles de la construction en paille révisées dernière édition.**

Le respect des critères et prescriptions des règles professionnelles de la construction en paille est obligatoire. Les annexes de ces règles professionnelles sont à remplir et à valider en cours de chantier. L'entreprise devra obligatoirement remettre ces annexes au bureau d'étude paille, à l'architecte et au Maître d'ouvrage.

Tout élément non conforme aux règles professionnelles devra être modifié ou démonté.

Le bâtiment devra nécessairement être reconnu conforme aux règles professionnelles de la construction paille par le biais des fiches de contrôle associées (règles professionnelles CP2012 révisées ou nouvelles règles professionnelles de la construction en paille en vigueur).

L'entreprise qui répond au présent lot a suivi la formation pro-paille avant le dessin des plans d'exécution de l'ossature et présente l'attestation de réussite de moins de 5ans validée et certifiée par le réseau Français de la construction paille (RFCP).

Une formation interne dispensée par un formateur PRO-paille agréé par le RFCP est nécessaire sur un ou deux jours pour la mise en place des bottes de paille dans l'ossature du chantier concerné.

#### 1.5.2 APPROVISIONNEMENT ET CONTROLE QUALITE

La paille sera de la paille de blé, aucun autre type de paille ne sera toléré. Les fibres seront longues >7cm et les ficelles de type 350.

Le fournisseur des bottes de paille devra être identifié avant le calepinage de l'ossature. Un test/échantillonnage est demandé, le bureau d'études chargé de l'isolation paille devra recevoir la preuve de la qualité des bottes de paille et la preuve d'un calepinage ajusté aux bottes de paille choisies. Le présent lot est obligatoirement coordonné avec le lot ossature bois bardage et isolation, aucun manque de coordination ne pourra être reproché à l'équipe de maîtrise d'œuvre dans des cas de problématiques de calepinage ou de méconnaissance générale.

Les bottes de pailles doivent être testées et subir un contrôle qualité conforme à l'annexe A1 des règles professionnelles CP2012 révisées.

Densité demandée est >90kg/m<sup>3</sup> sur base sèche car la préfabrication demande plus de densité. Pas de bottes avec un taux d'humidité >20%, rejet obligatoire des bottes de paille ne respectant pas ces critères.

**Forme parallélépipédique la plus parfaite possible, échantillon de bottes de paille à valider avec le bureau d'études paille.**

#### 1.5.3 STOCKAGE AVANT MISE EN ŒUVRE

Le Stockage sera conformément aux règles professionnelles, il est demandé de prévoir environ 10% de perte du stock de bottes de paille (coupes, manipulations ...). Les bottes de paille seront stockées dans un espace ventilé.

Stockage sur palettes. Aucune voie d'eau possible, stockage parfaitement abrité exigé.

#### 1.5.4 EXAMEN VISUEL AVANT MISE EN ŒUVRE

En cas de doute sur une botte de paille ne pas la mettre en œuvre ou réaliser un test à l'humidimètre étalonné pour la paille comprimée. Pas de mise en œuvre des bottes de paille déformées (moins de 10% de déformation dans tous les sens). Pas de mise en œuvre des bottes de paille avec des tâches foncées ou des signes d'humidité.

Le stockage est à la responsabilité de l'entreprise de mise en œuvre, l'entreprise devra être assurée pour des éventuels sinistres dus au feu et garantir le bon état des bottes de paille pour la mise en œuvre. L'entreprise est responsable des conséquences d'un mauvais stockage ou d'un dégât au feu ou à l'eau et des éventuels dégâts occasionnés sur les autres lots.

#### 1.5.5 REGLES DE CONCEPTION

Les plans du DCE et le CCTP sont la référence. Toutes les compositions de parois avant la mise en œuvre sont à valider avec le bureau d'étude pour l'isolation en paille. Aucune modification des compositions ou de mise en œuvre possible sans accord du bureau d'études.

Un échantillon à l'échelle 1 :1 de l'ossature est réalisé avec les bottes de paille du fournisseur choisi afin de définir l'entraxe entre les montants d'ossature permettant :

- d'éviter les vides dans les parois (contrôles infrarouge lors du chantier)
- de garantir un bon maintien des bottes de paille
- de garantir une mise en place aisée en évitant de retailler chaque botte et en garantissant une compression entre montants de 5mm sans flambement.
- cet échantillon devra être présenté à la maîtrise d'œuvre et au bureau d'étude paille pour validation avant mise en production.

Le premier rang de paille devra être à 4cm minimum du sol intérieur fini. Les dispositifs de rupture capillaires sont en place. Les tolérances de planéité ont été vérifiées par le lot ossature bois (réception de support conformément au DTU31.2).

Aucune botte de paille à moins de 20cm du sol extérieur fini.

L'ossature devra être calepinée en fonction des bottes de paille sélectionnées pour le chantier.

Double ossature ou ossature simple dimensionnée par le bureau d'étude structure bois. Entre les montants de la double ossature, une fibre de bois rigide de 35mm ou 40mm vient prendre place ; même traitement pour les lisses basses et les sablières hautes/intermédiaires.

**Il est obligatoire de respecter un Sd de parement extérieur au minimum 5 fois plus petit que le Sd du parement intérieur. Le Sd du panneau de fibre de bois avec le pare-pluie extérieur doit être inférieur à 0.6m.**

Les compositions des parois sont définies dans les plans de détails.

#### 1.5.6 MISE EN ŒUVRE DES BOTTES DE PAILLE : PREFABRICATION EN ATELIER

- Mise en œuvre des bottes de paille en préfabrication totale
- S'assurer qu'aucune infiltration d'eau à l'état liquide en toiture ou en parois est possible : Pose obligatoire d'un dispositif d'étanchéité sur la partie supérieure du coffre avec des retombées de 10cm. Ce dispositif continu restera définitivement dans l'ouvrage et devra être parfaitement étanche (EPDM, Wetguard SIGA, bâchage étanche ou tout autre dispositif à haute résistance et parfaitement étanche.
- Pose dans un environnement sec et protégé. L'entreprise est responsable des dégâts provoqués par une protection insuffisante des parois ou du chantier.

AUCUN VIDE n'est toléré dans les parois, il est possible de remplir les vides avec de la paille en vrac compressée manuellement. Un isolant complémentaire de type laine de bois semi-rigide ou ouate de cellulose peut s'avérer nécessaire

dans les espaces réduits nécessitant trop de découpes des bottes de pailles ou les vides trop grand pour y insérer de la paille en vrac (maintien de la compression de la paille de 80 Kg/m<sup>3</sup> sur base sèche).

Compression de **2% minimum** sur un niveau, insertion en portefeuille.

Test de chaque botte en humidité avant la pose, humidimètre à valider avec le BET isolation en paille.

Contrôle complet de densité toute les 20 bottes retranscrit précisément dans la fiche d'autocontrôle à donner à la maîtrise d'œuvre et au bureau d'études paille.

Photos de production, pose et levages exigés par voie numérique.

Des contrôles par caméra thermique seront effectués, en cas de vide dans la paroi, le maître d'œuvre demandera la correction du défaut à la charge exclusive de l'entreprise.

#### **L'entreprise a la charge exclusive d'un sinistre de la paille lié à une infiltration d'eau.**

Dans un cadre général toute mise en œuvre non conforme aux règles professionnelles de la construction paille engendrera un ordre de modification du maître d'œuvre à la charge financière exclusive de l'entreprise de pose.

L'entreprise de pose devra se coordonner avec le bureau d'étude paille avant exécution pour expliquer la méthode de pose et de redimensionnement.

**Les toitures sont très exposées lors du chantier, du levage et en attendant la prestation de couverture/étanchéité. Il est de la responsabilité de l'entreprise de protéger ses ouvrages lors du chantier.**

**Il est conseillé de poser un pare-pluie HPV anti-UV sur les toitures plus résistant qu'un HPV classique. Ce pare-pluie est lié par des adhésifs spécifiques et des joints butyle.**

#### **1.5.7 EQUIPEMENTS**

Toutes les ouvertures, menuiseries et traversées seront traitées avec le plus grand soin.

D'une manière générale l'étanchéité à l'eau, le risque au feu, l'étanchéité à l'air devront être traités selon les prescriptions des règles professionnelles de la construction paille, les DTU, les normes en vigueur et les prescriptions techniques des fabricants.

Les lots menuiseries, électricité et CVC devront se coordonner avec le présent lot pour les traversées de réseau. Les éclairages et alimentations d'occultations sont réalisées en atelier avec un tube IRO. Les tube IRO sont étanchés par le présent lot entre le tube IRO et le panneau intérieur et extérieur avec du mastic colle PU type Berner, Wurth, SIKA ou équivalent (pas de silicones). Les lots qui passeront les réseaux devront leur étanchéité à l'air et au vent.

Pour les traversées de ventilation les trémies isolées et étanches à l'air et à l'eau sont à traiter avec les lots concernés.

#### **1.5.8 SECURITE**

Vigilance obligatoire demandée concernant la paille en VRAC, si une pose de paille est nécessaire sur site évacuer la paille en vrac sans délai. Stockage de paille sur le chantier interdit.

Le présent lot doit prévenir et informer les autres lots de tout risque incendie lié à la paille : soudures, meulages, rainurages, cigarettes, combustibles, enrouleurs non déroulés et tous risques représentant un danger de départ de feu.

Aucune personne étrangère au chantier n'est admise en dehors d'une autorisation de l'équipe de maîtrise d'ouvrage/œuvre.

L'entrepreneur a la responsabilité d'avertir l'équipe de maîtrise d'ouvrage en cas de comportement ou de situation représentant un risque.

#### **1.5.9 THERMOGRAPHIE**

Une prestation de thermographie aura lieu pendant le prétest d'étanchéité à l'air.

L'entreprise devra assurer les frais de location de chauffage souffleurs pour monter la température du bâtiment à 15° de plus que la température extérieure (période automnale/hivernale). En été, il faudra baisser la température du bâtiment de manière mécanique ou non (sur-ventilation nocturne, climatiseurs) à la charge du présent lot.

La thermographie montrera d'éventuels manques d'isolation ou des infiltrations d'eau.

**Dans les deux cas l'entreprise prend à sa charge la correction des défauts si l'équipe de maîtrise d'œuvre le demande. Les moyens mis en œuvre et les couts associés sont pris en charge par le présent lot en plus des pénalités de retard d'exécution.**

L'entreprise devra corriger en direct les fuites d'étanchéité à l'air ou au vent pendant le prétest d'étanchéité à l'air.

L'entreprise devra se munir d'adhésifs spécifiques SIGA, Proclima ou équivalents validés par la maîtrise d'œuvre, de

mastic colle PU cartouches, de mousse ILLbruck résistante aux UV. **Si l'entreprise ne peut corriger ses défauts d'étanchéité à l'air elle devra réparer les fuites et assurer un nouveau test à sa charge.**

## 1.6 ANNEXES : REFERENCES REGLEMENTAIRES – CONTENU DE L'OFFRE – GENERALITES

### 1.6.1 DOCUMENTS OFFICIELS DE REFERENCE

Les matériaux employés et leur mise en œuvre seront conformes aux normes et réglementations en vigueur, et notamment :

#### 1.1.1 - D.T.U. Et Normes

##### 1.1.1.1 - Charpente Bois

- DUT B52 001 (les règles sur l'utilisation du bois de construction) ;
- NF P21-400 (normes sur la classe de la résistance bois) ;
- NF EN 1912 + A2 de juin 2008 (la classe de résistance ainsi que l'affectation des classes visuelles et des essences) ;
- NF P21-205 DTU 31.3 (clauses des différentes étapes de réalisation) ;
- NF P21-204 DTU 31.2 (règles concernant la construction de charpente et de bâtiments à ossature en bois) ;
- DTU 41-2 (revêtements extérieurs en bois)
- DTU 51-4 (platelages extérieurs en bois)
- NF EN 14080 : Structures en bois – Bois lamellé collé – Exigences.
- EN 14250 (règles concernant les structures préfabriquées) ;
- Diagnostic XP P 03-200 (constat de l'état parasitaire).
- Toutes les normes françaises en vigueur à la date du marché en matière de charpente bois et bois de construction et particulièrement les normes NF séries P 21 et B 52.

##### 1.1.1.2 - Construction en paille:

Règles Professionnelles de la construction en paille CP2012 dernière édition révisés édités par le Réseau Français de la Construction Paille (RFCP) aux Editions du Moniteur.

#### 1.1.2 - NORMALISATION ET CERTIFICATION

##### 1.1.2.1 - Charpente bois

- NF EN 14545 de mars 2009 (normes régissant les structures bois et les éléments connecteurs) ;
- NF EN 14592 de mars 2009 (normes sur les structures bois et les éléments de fixation).

##### 1.1.2.2 - Construction en paille :

Sans objet

#### 1.1.3 - RÈGLES DE CALCUL ET DE CONCEPTION

##### 1.1.3.1 - Générales

- NF EN 1991 - Eurocode 1 - Actions sur les structures
- En particulier pour les structures en bois :
- Partie 1-1: Actions générales - Poids volumique, poids propres et charges d'exploitation bâtiments
- Partie 1-2: Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu
- Partie 1-3: Actions générales - Charges de neige
- Partie 1-4: actions générales - Actions du vent
- Partie 1-6: Actions générales - Actions en cours d'exécution
- Partie 1-7: Actions générales - Actions accidentelles
- NF EN 1998 - Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

##### 1.1.3.2 - Charpente Bois

- NF EN 1995 - Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois
- Partie 1-1: Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments
- Partie 1-2: Généralités - Calcul des structures au feu
- Eurocode 3 - Calcul des structures en acier

##### 1.1.3.3 - Construction paille

Règles Professionnelles de la construction en paille CP2012 révisés édités par le Réseau Français de la Construction Paille (RFCP) aux Editions du Moniteur.

### 1.6.2 AUTRES DOCUMENTS CONTRACTUELS

- Le permis de construire, ses attendus
- Le code du travail
- Le code de la construction et de l'habitation
- L'ensemble des normes et documents techniques unifiés, connus à la date du marché
- Le Rapport Initial de Contrôle Technique (RICT)
- La notice thermique et le PHPP
- Le Plan Général de Coordination (PGC)
- La certification Haute Qualité Environnementale HQE®
- la notice de sécurité

### 1.7 ISOLATION THERMIQUE

Voir étude thermique du DCE.

### 1.8 ÉTANCHEITE A L'AIR

Voir étude thermique du DCE.

### 1.9 EXIGENCE SUR LES MATERIAUX

Il est demandé d'utiliser des produits, systèmes et procédés dont les caractéristiques d'aptitude à l'emploi sont évaluées et vérifiées :

- avis technique (AT ou Atec),
- DTA (Document Technique d'Application),
- «confirmation d'agrément » par l'un des membres de l'UEATc (équivalents européens),
- ATEx (Appréciation Technique Expérimentale) favorable,
- ATE (Agrément Technique Européen),
- Pass Innovation (feu vert ou orange)
- Certifiés par un organisme accrédité par un membre de EA (European Accreditation) (en France : CSTB, ACERMI, NF, etc.).
- Les matériaux d'isolation mis en œuvre devront impérativement avoir la classification ACERMI. (Association pour la Certification des Matériaux Isolants). Les entreprises fourniront, lorsqu'elles existent, les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) des produits de construction se rapportant à la structure, à l'enveloppe, au cloisonnement et aux revêtements intérieurs, relatifs à leur lot en référence à l'application de la norme NF P01-010.

### 1.10 REGLEMENTATION SECURITE INCENDIE

(Voir notice de sécurité)

## 1.11 OFFRE DE PRIX

L'entreprise est réputée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui seront parfaitement connus :

- Le dossier d'appel d'offres dans son intégralité ;
- Le site et les sujétions propres;
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.
- L'arrêté du permis de construire et l'ensemble des avis techniques émis.
- le plan général de coordination PGC

Elle devra signaler toutes erreurs ou omissions éventuelles, car elle ne pourra prétendre que celles-ci fassent l'objet d'une suspension de travaux ou d'une demande de supplément de prix.

Toutes les précisions mentionnées sur les pièces graphiques, non décrites dans le C.C.T.P. sont dues par l'entreprise du présent lot. Au cas où la concordance entre deux ou plusieurs documents peut donner lieu à interprétation, l'appréciation en revient d'autorité au Maître d'œuvre d'exécution. D'une façon générale, la solution retenue sera celle conduisant à la prestation la plus complète et la meilleure qualité. Devront être exécutés comme étant dans le prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de la profession nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages et permettant une utilisation satisfaisante dans le cadre de l'ensemble de l'opération.

## 1.12 HYGIENE ET SECURITE DU TRAVAIL, PROTECTIONS DE LA SANTE

L'entreprise sera tenue de se conformer aux Réglementations en vigueur concernant l'hygiène, la sécurité du travail et la protection de la santé, et notamment :

- Code du Travail,
- Loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993,
- Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994,
- Circulaire de la Direction du Travail n° 96-5 en date du 10.04.96. –
- Interprétation du Décret et de la Loi,
- Tous les décrets, circulaires, instructions, recommandations et dispositions générales, relatifs à l'hygiène et la sécurité du travail.
- Il est joint au présent dossier un Plan Général de Coordination (P.G.C.) et un Dossier des Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage (D.I.U.O.) établis par le Coordonnateur de Sécurité.
- Avant tout commencement des travaux, et dans les délais fixés par la Loi et les Décrets d'application, l'entreprise devra remettre un Plan Particulier de Sécurité & de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) établi en fonction du
- Plan Général de Coordination (P.G.C.).
- L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que toutes les prestations nécessaires à l'hygiène et à la sécurité des travaux et de l'entretien ultérieur demandées dans le P.G.C. et le D.I.U.O. établis par le Coordonnateur de Sécurité sont implicitement dues au titre du Marché de l'entreprise, même pour le cas où celles-ci ne soient pas décrites dans le présent C.C.T.P.

## 1.13 PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION

### 1.13.1 PREAMBULE

L'entrepreneur du présent lot n'est pas un simple fournisseur mais un spécialiste avisé et expérimenté d'une pratique éprouvée. Ses connaissances lui font un devoir de signaler le cas échéant, en temps utile, au Maître d'œuvre, les manques de compatibilités, insuffisances ou omissions qui pourraient apparaître dans les systèmes prescrits.

### 1.13.2 INTERPRETATION DES DOCUMENTS

Les documents écrits et graphiques établis par la Maîtrise d'œuvre, ont pour but de renseigner l'entrepreneur sur la nature et la localisation des ouvrages à exécuter.

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur s'assure de l'exactitude des cotes des plans et coupes du dossier de consultation, de la bonne conformité des documents entre eux et fait part de ses éventuelles observations à la Maîtrise d'œuvre.

Il convient de signaler que les descriptions figurant aux pièces écrites n'ont pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur doit, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserves, tous les travaux indispensables à la réalisation et à l'achèvement complet de l'ouvrage décrit.

Du fait de la remise de son offre, l'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble du dossier.

Pour tel lot, il ne peut se prévaloir d'une omission dans les pièces écrites du dit lot si celles d'un autre lot donnent des indications sur l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage omis. Cet ouvrage ou partie de cet ouvrage est dû et exécuté par l'entrepreneur pour lequel l'ouvrage ou la partie d'ouvrage est traditionnellement du ressort et réalisé par analogie avec les ouvrages ou parties d'ouvrages décrits.

En conséquence, et d'une façon générale, l'entrepreneur doit tous les travaux, fournitures et prestations même non désignés, nécessaires à une exécution normale et parfaite au sens habituel du terme, celui-ci étant réputé avoir une connaissance de l'ensemble du dossier et avoir compris dans ses prix les incidences des autres lots sur ses propres travaux.

### 1.13.3 NETTOYAGE / BENNES A GRAVOIS

Le bâtiment ainsi que ses accès et abords devront être maintenus, en permanence, en parfait état de propreté, les gravois seront sortis au fur et à mesure par chaque entreprise. Ils ne seront jamais stockés.

Chaque entreprise devra mettre un responsable environnemental à la disposition de la cellule chargée de la mise en place du plan général d'organisation de chantier. Celui-ci devra, entre autres, établir la liste estimative, la nature et les quantités de déchets produits selon l'avancement du chantier dans le respect des classifications officielles en la matière.

Les entreprises devront également veiller à limiter les déchets qui devront être mis en décharge, en privilégiant leur valorisation via les filières de recyclage actuellement disponibles. Lors du déroulement du chantier, et afin d'en conserver une traçabilité, les entreprises devront fournir au maître d'ouvrage les enregistrements relatifs à l'élimination des déchets.

La paille en vrac due à une insertion sur place ne peut pas être stockée ou laissée sur le chantier. Une évacuation et un nettoyage permanent du chantier devra éviter les risques liés au matériau inflammable qu'est la paille en vrac.

Pour la répartition des frais entre les entreprises se référer au poste généralités. Notamment pour la gestion des déchets, chaque entreprise doit l'enlèvement de ses déchets.

### 1.13.4 RECEPTION

Les conditions de réception des ouvrages sont fixées par le D.T.U. et correspondront à la vérification de la solidité et de l'étanchéité des ouvrages et de leur conformité aux textes réglementaires.

Il est demandé au lot gros œuvre une tolérance d'exécution conforme au DTU 31.2, l'entreprise posant la lisse basse sur les éléments maçonnés doit s'assurer du parfait respect de ces tolérances.

Dans le cas de malfaçons, l'entreprise devra refaire les ouvrages défectueux et corriger ceux-ci si le maître d'œuvre ne juge pas le remplacement nécessaire.

### 1.13.5 DISPOSITIONS DE CONCEPTION & DE MISE EN ŒUVRE

#### **Calepinage des vêtements & revêtements**

Les plans de calepinage seront établis d'une part, sur la base des plans EXE de structure gros-œuvre et d'autre part, suivant un relevé précis des supports à faire par l'Entrepreneur.

Faute de n'avoir vérifié sur place la qualité des supports, les aplombs et nus, ainsi que l'implantation générale des différents ouvrages, et faute de n'avoir fait les réserves nécessaires lors de la réception des ouvrages de Gros-œuvre

défini ci-dessus, l'Entrepreneur restera seul et directement responsable des ouvrages de revêtements défectueux résultant de la mauvaise exécution des supports et, ne pourra prétendre à aucune indemnité.

Les plans de calepinage (dont l'Entrepreneur doit l'établissement et la diffusion) seront soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, avant toute exécution.

### **Prescriptions relatives aux fournitures et matériaux**

Les matériaux composant ou entrant dans la composition des ouvrages seront proposés par l'Entreprise soumissionnaire, lors de la consultation, pour répondre aux performances et aux critères techniques et esthétiques, tels que définis ci-après.

L'ensemble des matériaux devra être soumis à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique, quant à leur provenance et à leur qualité. L'Entrepreneur indiquera, par type d'ouvrage, la qualité des matériaux, les traitements de surface, la nature des protections de chantier, etc.

Celui-ci devra vérifier la disponibilité des matériaux dans les nuances et qualités prévues et confirmer cette disponibilité dans son offre.

Aucune dérogation à l'emploi d'un matériau spécifié dans le CCTP ne sera permise sans l'approbation écrite de la Maîtrise d'Œuvre et éventuellement du Contrôleur Technique.

### **Prescriptions Spécifiques à la paille**

#### **• En phase consultation - Formation Pro Paille**

Au sein de l'entreprise du présent lot, au moins une personne de l'équipe encadrante, devra avoir suivi la formation PRO-PAILLE (théorique et pratique), et au moins une personne de l'équipe de production ainsi que le chef de chantier, devront avoir suivi la formation PROPAILLE (pratique).

Proposition de remplacement :

L'entreprise devra soit :

- avoir obtenu l'attestation de réussite de la formation pro-paille du RFCP (production et étude)
- s'engager à suivre la formation pro-paille et réussir le test associé avant le début des travaux
- Être encadré par un professionnel de la construction en paille et suivre une formation intra-entreprise avec des dispositifs de type Accortpaille.

L'entreprise devra fournir les attestations de formation à l'appui de son offre ou son engagement à suivre ces formations avant la réalisation de ces travaux.

#### **• En phase étude – EXE**

L'Entrepreneur devra fournir un mémoire technique détaillé, expliquant :

- Le Plan d'Organisation Générale de Chantier.
- Les moyens humains mis en œuvre.
- Les moyens matériels mis en œuvre.
- Le planning envisagé y compris cadences.
- Les méthodologies de construction.
- Les plans EXE et notes de calculs structures.

#### **• Note de calcul SD des parois**

- Actualisation du calcul de migration de la vapeur d'eau sur l'ensemble de la paroi y compris enduit extérieurs.
- Valeurs Sd des couches de matériaux décroissantes de l'intérieur à l'extérieur et conformes aux prescriptions des règles professionnelles paille.
- Les marques et les modèles des matériaux employés et fiches produit.

#### **• En phase réalisation**

### **Procédure auto contrôles**

Une procédure d'auto-contrôle de la qualité de mise en œuvre sera réalisée par l'entreprise du présent lot conformément aux exigences des Règles professionnelles de construction paille.

Ces fiches d'auto-contrôle doivent être diffusées à la MOE, au MOA ainsi qu'au RFCP (Réseau Français de la Construction Paille).

L'entreprise du présent lot devra apporter une vigilance particulière sur la protection de ces ouvrages en phases provisoire. Il sera procédé sur site à des tests par échantillonnage sur les MOB paille afin de vérifier le taux d'humidité dans l'isolant paille, en cas de défaut sur les ouvrages, ceux-ci devront être remplacés.

### **Nettoyage spécifique paille**

Le chantier se situant dans une zone urbaine, le risque d'incendie criminel en cours de chantier existe. Le titulaire veillera à ne pas laisser de paille visible en dehors des heures de chantier, un bâchage sera à mettre en place. Pour éviter tout risque d'incendie en cours de chantier, le titulaire veillera à ne pas laisser de paille en vrac sur le sol, un balayage régulier sera fait.

### **Stockage**

Pendant le stockage, L'Entrepreneur du présent lot devra prendre soin d'éviter tout contact avec le sol, et protéger les bois des intempéries. L'entreprise doit assurer la protection des éléments de structure ou d'ossature durant la phase chantier si ceux-ci comportent des matériaux isolants.

Les dispositifs choisis pour la protection des intempéries doivent permettre une libre circulation de l'air. Dans le cas d'un stockage d'une durée supérieure à 15 jours : il est nécessaire de protéger les charpentes.

Les fermes sont stockées de préférence verticalement et reposent sur des supports disposés sous les noeuds prévus pour les appuis. Elles peuvent être stockées à plat

### **Etanchéité à l'air**

Voir généralités communes à tous les lots

## 2 OSSATURES BOIS - COMPOSITIONS DE MURS

### 2.1 AVANT-PROPOS

Tous les caissons de murs doivent être protégés de l'humidité, tant en phase de production, de stockage, de transport, qu'en phase de mise en œuvre avant réalisation des couvertures. En aucun cas une reprise d'humidité des isolants, paille ou autre, ne doit être possible. Toutes les faces des caissons doivent être protégés de l'humidité et étanches à l'eau. Un bois massif ou BLC ou BMR ou BMA n'est pas considéré comme étanche, même s'il est traité.

Tous les passages techniques à travers les Murs bois doivent pouvoir garantir une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau ainsi que la résistance mécanique exigible. Toutes les réservations doivent se faire en ateliers. Aucune modification sur site ne doit être possible.

### 2.2 MUR BOIS/PAILLE

#### **Voir détails PE01/PE02/PE03**

Mur ossature bois à double poteaux 45x145 en Peuplier (filière HDF) entretoisés formant une épaisseur de 360mm nominal, à adapter à la taille réelle des ballots de paille, formant une double ossature bois avec montants et traverses, par analogie au DTU 31,2. Les deux ossatures sont liaisonnées par entretoises métalliques type feuillards ou en panneaux de bois ponctuels ou continus. L'ensemble des montants et traverses doivent être disposés de manière à ce que les panneaux de CVT soient en appuis sur les 4 côtés ou les panneaux recoupés en conséquence pour le respect des trames de l'isolation en Paille.

- compris Panneau intérieur formant également pare-vapeur de valeur  $SD > 6m$  type *Durelis Vapourblock* 12mm de chez *Unilin Panels*
- compris Panneau de CVT extérieur de valeur  $SD < 0,6m$  type *RWH* 16mm de chez *Unilin Panels*
- compris Isolation paille de 360mm d'épaisseur mise en œuvre en atelier, dans les règles définies par la RCP et la formation PRO-Paille
- compris Isolation complémentaire extérieures formant pare-pluie (épaisseur 40mm selon étude thermique),
- compris calfeutrement à la pluie en tête de mur type *Wetguard* de chez *Siga* ou techniquement équivalent.
- compris Ensemble des chevêtres et renforts pour toutes les ouvertures
- compris étanchéité à l'air en tous points (horizontal, vertical, caissons) par ruban adhésif souple homologué ou autre produits éprouvé.
- compris tasseaux en face extérieure
- compris tous modes de fixations entre éléments préfabriqués et avec les fondations et lisses de scellement  
Lisse basse de scellement en bois classe 3 naturel : Chêne ou Châtaignier (filière HDF)

#### **\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Montant d'ossatures simple au lieu de double en 360mm en bois BLC ou LVL ou profil en I
- Type de panneaux (attention aux propriétés SD et validation AMO/contrôleur Technique)
- Lisses basses en pin sylvestre traité classe 3

### 2.3 MUR BOIS REFENDS INTERIEURS (REF PI01)

Mur ossature bois poteaux 45x145 en Peuplier (filière HDF), formant une ossature bois avec montants et traverses, conforme au DTU 31,2. L'ensemble des montants et traverses doivent être disposés de manière à ce que les panneaux de CVT soient en appuis sur les 4 côtés.

- compris film pare-pluie  $SD < 2m$  pour maintien sur face intérieure 1
- compris Panneau de CVT face intérieure 2 de valeur  $SD < 0,6m$  type *RWH* 16mm de chez *Unilin Panels*
- compris Isolation végétale de 145 à 150mm d'épaisseur mise en œuvre en atelier.
- compris calfeutrement à la pluie en tête de mur type *Wetguard* de chez *Siga* ou techniquement équivalent.

- compris protection anti remontées capillaires
- compris étanchéité à l'air en tous points (horizontal, vertical, caissons) par ruban adhésif souple homologué ou autre produits éprouvé.
- compris tasseaux sur face revêtue de film pare-pluie
- compris tous modes de fixations entre éléments préfabriqués et avec les fondations et lisses de scellement

Lisse basse de scellement en bois classe 3 naturel : Chêne ou Châtaignier (filière HDF)

- compris protection anti remontées capillaires

**\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Isolation en cellulose insufflée (mise en œuvre dans les règles professionnelles) ou autre matériaux biosourcé (laine de bois...) avec performance thermique au moins équivalente à celle prévue.
- Lisses basses en pin sylvestre traité classe 3

## 2.4 MUR OSSATURE BOIS DES ACROTÈRES

Structure complémentaire d'acrotère constituée d'ossatures bois non isolées, sauf partie basse dans la hauteur des caissons de toiture, revêtues de pare pluie HPV sur chaque face, fixées contre les caissons de toitures en périphérie de la surface de la toiture, support de relevés de toitures et de couvertines (hors lot), compris tasseaux de ventilation de la toiture froide. Cette structure devra assurer la fonction garde-corps de la toiture NORD. Une lisse de section adéquate sera prévue en partie supérieure de cette ossature pour rigidifier les acrotères.

### OSSATURE HABILLAGE ABRIS VELOS COUVERT (façade Nord)

### OSSATURE HABILLAGE BALCON TECHNIQUE (façade Sud)

Ossature bois non isolée en bois essence locale classe de résistance 2, Peuplier (filière hdf) comprenant :

- montants,
- traverses,
- panneaux de CVT,
- pare-pluies sur faces extérieures,
- sans isolant,
- tasseaux verticaux sur les deux faces.
- Compris toutes sujétions .
- Compris habillage bas et haut et latéral de la façade Nord de l'abris vélo couvert.

### 3 OSSATURES BOIS - COMPOSITIONS DES CAISSONS DE TOIT

#### 3.1 AVANT-PROPOS

Tous les caissons de toitures doivent être protégés de l'humidité, tant en phase de production, de stockage, de transport qu'en phase de mise en œuvre avant réalisation des couvertures. En aucun cas une reprise d'humidité des isolants, paille ou autre, ne doit être possible. Toutes les faces des caissons doivent être protégés de l'humidité et étanches à l'eau.

Un bois massif ou BLC ou BMR ou BMA n'est pas considéré comme étanche, même s'il est traité.

Tous les passages techniques à travers les caissons doivent pouvoir garantir une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau ainsi que la résistance mécanique exigible. Toutes les réservations doivent se faire en ateliers.

Aucune modification sur site ne doit être possible.

#### 3.2 CAISSONS DE TOIT BOIS/PAILLE

Support d'étanchéité + structure des panneaux photovoltaïques

##### Toiture dite « toiture chaude ».

Caisson ossature bois à double solives 45x220 + 45x95 en Peuplier (filière HDF) entretoisés formant une épaisseur de 360mm nominal, à adapter à la taille réelle des ballots de paille, formant une double ossature bois avec porteur principal dessous (220mm) et secondaire dessus (95mm).

Les deux ossatures sont liaisonnées par entretoises métalliques type feuillards ou en panneaux de bois ponctuels ou continus. L'ensemble des structures doivent être disposées de manière à ce que les panneaux de CVT soient en appuis sur les 4 côtés.

Les caissons sont autoportants et posés directement ou par l'intermédiaire d'une lisse délardée, sur les structures porteuses : poutre, ferme, mur...

- compris Panneau intérieur porteur de l'isolation en paille formant également **pare-vapeur de valeur SD > 6m** type DURELIS VAPORBLOCK de chez Unilin Panels épaisseur minimale 15mm.
- compris Isolation paille de 360mm d'épaisseur mise en œuvre en atelier, dans les règles définies par la RCP et la formation PRO-Paille
- compris Panneau de CVT extérieur de valeur SD < 0,6m type RWH 16mm de chez Unilin Panels
- compris calfeutrement étanche à la pluie type Wetguard
- compris étanchéité à l'air en tous points (horizontal, vertical, caissons) par ruban adhésif souple homologué ou autre produit éprouvé.
- compris tous modes de fixations entre éléments préfabriqués et avec les porteurs : poutres, murs et lisses de chaînage.
- compris Isolation complémentaire extérieures en fibre de bois (épaisseur 100mm selon étude thermique)

##### Pour rappel : au lot « 03 Couverture Bardage Métallique »

- **membrane d'étanchéité FPO ou anti-racine .**

##### \*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :

- Ossatures principale solives simples au lieu de doubles en 360mm en bois BLC ou LVL ou profil en I à préciser
- Isolation en cellulose insufflée (mise en œuvre dans les règles professionnelles) ou autre matériaux biosourcé (laine de bois...) avec performance thermique au moins équivalente à celle prévue, à préciser.

## 4 CHARPENTE BOIS - BARDAGES BOIS

PM : Essence de bois local (Peuplier HDF) pour opération dans l'appel à projet de la Région, sauf indication contraire.

### 4.1 CHARPENTE

#### 4.1.1 FERMES TREILLIS

5 Fermes triangulées selon épure définie sur les plans,  
Constituées de :

- Chaque élément vertical ou horizontal est constitué d'un empilement de planches de section nominale 45x220 en Peuplier (filière HDF), en nombre suffisant pour reprendre les efforts et déformations dans les limites réglementaires, et des efforts d'assemblages, compris ensemble de boulons de diamètre correspondant aux sollicitations.
- Poutre horizontale de hauteur 1,80m environ / portée 17,20m symétrique dans le sens longitudinal de la salle
- Poteaux en V de hauteur variable, hauteur comprise entre 5,5 et 6,5m, compris ferrure de pied décollée du sol pour limiter la reprise d'humidité.
- Ensembles de butons entre fermes pour stabilisation au déversement des fermes

Localisation : charpente principale sur salle polyvalente, partie SUD du projet.

#### \*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :

- Remplacement de bois « courts » en bois massif par des bois « longs » en bois lamellé-collé de Peuplier pour limiter ou simplifier certains assemblages en conservant le profil défini par la maîtrise d'œuvre.

#### 4.1.2 POUTRES BOIS LAMELLE-COLLE

Poutres de reprise des caissons de toiture selon implantation définie dans le plan de charpente en BLC de Peuplier (filière HDF) :

- pour reprise des charges de la cloison mobile séparative entre les salles associatives 01 et 02.
- pour franchissement hall
- pour chevêtre de reprise de la poutre de franchissement du hall et reprise de l'acrotère sur entrée façade Ouest, cette poutre ne devra pas être visible en sous-face de débord de toiture.
- poutres latérales au volume du bloc sanitaire

Localisation : charpente principale sur locaux associatifs et bureaux, partie NORD du projet.

#### 4.1.3 POTEAUX BOIS LC CHARPENTE PARTIE NORD (ZONE ASSOCIATIVE/HALL) :

- ensemble de poteaux de reprise des poutres définies en 4.1.2

Localisation : porteurs complémentaires sous poutres BLC

#### 4.1.4 POTEAUX BOIS LC MUR RIDEAU :

Poteaux en bois lamellé-collé en bois de Peuplier (filière HDF) et entretoises, formant épine de mur rideau pour mise en place de profilés RAICO THEM+ H (hors lot).

Compris toutes fixation en pied, en tête et avec les entretoises type ferrures en âme ou par vis en X à filetage complet défini comme "invisible".

Localisation : ensemble vitré/accès balcon technique sur salle polyvalente, partie SUD du projet.

#### 4.1.5 STRUCTURE BOIS EN Y SUR FAÇADE FACADE NORD :

POTEAUX BOIS CLASSE 3 naturel en bois d'essence local (Chêne ou Châtaignier filière HDF), section minimale 140x140mm.

Compris poteaux verticaux double section en extrémité, compris poutre supérieure dans hauteur bardage métallique, formant raidisseur de la façade, compris toutes fixations bois/bois ou bois/acier et ferrures d'ancrage dans plot/longrine béton.

**Les fixations en X entre poutres bois doivent être drainante par interposition de rondelles de 15mm d'épaisseur.**

#### **BARDAGE CLASSE 3**

Bardage en carrelé bois essence dito poteaux bois en X. Remplissage à 50% de la surface selon plan de calepinage des façades. Fixations invisibles depuis l'extérieur du bâtiment, par vis INOX.

#### **\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Autres essence possible classe de risque 3 naturel : Douglas purgé d'aubier, Pin Sylvestre purgé d'aubier à préciser
- Autres essence possible classe de risque 3 traité en autoclave : Douglas, Pin Sylvestre, autre essence à préciser.

#### 4.1.6 STRUCTURE BOIS EN X SUR FAÇADE BALCON TECHNIQUE FACADE SUD

##### **POTEAUX BOIS**

CLASSE 3 naturel en bois d'essence local (Chêne ou Châtaignier filière HDF) , section minimale 140x140mm .

Compris poteaux verticaux double section en extrémité, compris poutre supérieure dans hauteur complexe de toit, compris toutes fixations bois/bois ou bois/acier.

**Les fixations en X entre poutres bois doivent être drainante par interposition de rondelles de 15mm d'épaisseur.**

##### **BARDAGE CLASSE 3**

Bardage en carrelé bois essence dito poteaux bois en X. Remplissage à 50% de la surface selon plan de calepinage des façades. Fixations invisibles depuis l'extérieur du bâtiment, par vis INOX.

#### **\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Autres essence possible classe de risque 3 naturel : Douglas purgé d'aubier, Pin Sylvestre purgé d'aubier à préciser
- Autres essence possible classe de risque 3 traité en autoclave : Douglas, Pin Sylvestre, autre essence à préciser.

#### 4.1.7 STRUCTURE METALLIQUE : OSSATURE METALLIQUE BALCON TECHNIQUE (FAÇADE SUD)

##### **PLANCHER METALLIQUE**

Ensemble de Poutre de rive, de traverses, tirant de suspension et revêtement de sol en acier galvanisé sur façade Sud située en prolongement de la dalle de la salle polyvalente, reprenant un plancher technique en caillebotis métallique et la façade à claire-voie en bois.

##### **POUTRE PRINCIPALE**

Poutre acier de rive suspendu à la façade en ossature bois-paille de la façade porteuse exposée au Sud de la salle polyvalente. Cette poutre participe à la rigidité de la structure bois/acier du balcon technique et des poutres implantées en X, support de bardage bois.

Poutre de rive basse en acier galvanisé compris toutes sujétions de reprise des poteaux bois en X.

##### **ENTRETOISES**

Poutres entretoise entre poutre de rive basse et socle en maçonnerie/béton. Fixation articulée et avec rupture thermique contre structure gros-œuvre. Quantité : 10x1.8m

### **TIRANTS DE SUSPENSION DU BALCON**

Tirant en profil acier galvanisé pour reprise des charges du balcon et de la structure du pignon du balcon technique, en profil type plat ou U ou T, compris fixation sur structure bois/paille et fixation sur poutre de rive. Réglage possible à prévoir.

### **CAILLEBOTI METALLIQUE**

Caillebotis type à maille carré de 30x30 épaisseur 20mm, en appuis sur structure métallique poutre, entretoises et cornières complémentaires à prévoir pour reprise des charges d'exploitation d'entretien 80daN/m<sup>2</sup>. Compris toutes fixations anti-soulèvement de sécurité anti-intrusion par dessous. Trappe d'accès 1m x 1m avec fermeture à cadenas intégrée dans caillebotis balcon technique. Compris revêtement caillebotis, serrure, toutes fixations.

#### **\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Cailleboti métallique remplacé par platelage bois parallèle à la façade, fixé sur solives aciers type IPE formant entretoises, entraxe selon épaisseur du platelage, mise en œuvre avec interposition d'une bande EPDM entre bois et métal, fixation par vis compatible bois/métal, essence pour classe de risque 3B ou 4. Pas de structure intermédiaire en bois type lambourde ou autre. Compris trappe en structure métallique recevant la même finition de platelage.

## **4.2 BARDAGES**

**PM : Essence de bois local (Aulne, Châtaignier HDF) si inscription dans l'appel à projet de la Région.**

Bardage bois sur l'ensemble des façades, suivants plans architecturaux, de largeurs variées. Compris bande d'arrêt en alu thermolaqué, hauteur selon calepinage (cf plans architecturaux).

#### **\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Autres essence possible classe de risque 3 naturel : Douglas purgé d'aubier, Pin Sylvestre purgé d'aubier, Mélèze, Chêne à préciser
- Autres essence possible classe de risque 3 traité en autoclave : Douglas, Pin Sylvestre, autre essence à préciser.

### **4.2.1 BARDAGE BOIS NATUREL MELEZE**

#### ***En sous face du débord de toit***

Fourniture, façonnage et pose d'un bardage bois naturel réalisé en Mélèze (avec certification classe III établie par un organisme agréé de type FCBA) sur lattage.

Composition de l'ouvrage Lames de bardage Mélèze certifié classe III, section des lames panachées

= 22mmx60mm, 22mmx100mm, 22mmx140mm, qualité d'aspect choix 1

Compris Mise en œuvre : Les lames seront posées avec une claire voie de 8mm maxi selon plans de détail architectes. Profil bardage bois à angle.

Fixation par pointes inox à tête bombée crantées ou annelées TP 60mm (2 par largeur de lame à chaque appui). Si nécessaire (1 si < 135mm)

- Ossature lattage et contre lattage pour support de bardage
- Baguettes d'angle en bois (essence identique au bardage) de section adaptée
- Profils anti-rongeurs en acier galvanisé en partie basse
- Grilles anti-insectes en acier galvanisé en partie haute
- Bavettes en tôle d'acier galvanisé en pied de bardage
- Toutes sujétions pour une parfaite finition

Fourniture, avant tout démarrage des travaux, d'une maquette bardée de dimensions minimales 1.00m x 1.00m pour validation par la maîtrise d'œuvre.

### **Matériau**

Mélèze (avec certification classe III minimale par un organisme agréé type FCBA)

Sections section des lames panachées = 22mm x60mm, 22mmx100mm, 22mmx140mm

#### Finition Lames

Qualité d'aspect choix 1 sans nœuds non adhérents selon cahiers 127 et 128 du CTBA et la NF-EN 1611-1.

Nota Les lignes de clouage seront parfaitement alignées verticalement et horizontalement.

#### **\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Autres essence possible classe de risque 3 naturel : Douglas purgé d'aubier, Pin Sylvestre purgé d'aubier, Mélèze, Chêne à préciser
- Autres essence possible classe de risque 3 traité en autoclave : Douglas, Pin Sylvestre, autre essence à préciser.

#### **4.2.2 BARDAGE BOIS NATUREL ESSENCE PEUPLIER THT :**

Fourniture et pose d'un bardage bois comprenant :

- Essence : Peuplier THT naturel - classe III
- Section : épaisseur 22mm minimum
- Largeur des lames panachées parmi 3 largeurs = 60mm 100mm 140mm
- Qualité : Qualité d'aspect choix 1 sans nœuds non adhérents selon cahiers 127 et 128 du CTBA
- Finition : Raboté
- Traitement : bois finition brut
- Pose : Les lames seront posées avec une claire voie de 8mm maxi
- Fourniture, avant tout démarrage des travaux, d'une maquette bardée de dimensions minimales 1.00m x 1.00m pour validation par la maîtrise d'œuvre.

#### LOCALISATION

L'ensemble du bardage bois extérieur du projet suivant plans architecturaux

#### **\*\* VARIANTES LIBRES CADREES POSSIBLES :**

- Autres essence possible classe de risque 3 naturel : Douglas purgé d'aubier, Pin Sylvestre purgé d'aubier, Mélèze, Chêne à préciser
- Autres essence possible classe de risque 3 traité en autoclave : Douglas, Pin Sylvestre, autre essence à préciser.