

LOT 03 – CHARPENTE ET STRUCTURE EN BOIS

03.0 GENERALITES

03.0.1 PRINCIPES STRUCTURELS

La construction du site scolaire suit des grands principes techniques répétés sur l'ensemble du projet, avec ponctuellement des adaptations techniques sur les points singuliers.

Principes généraux :

- Bâtiment en simple rez-de-chaussée en bois (sur collège, rez-de-jardin en béton)
- Murs extérieurs et intérieurs en panneaux de bois massif contrecollé permettant d'allier une préfabrication en atelier et une intervention rapide sur chantier.
- Toiture en panneau de bois massif contrecollé nervuré permettant d'allier une faible épaisseur de complexe de toiture, une haute performance thermique et des portées de 7m sans poteaux ou cloisons intermédiaires. Ces panneaux de toiture forment un diaphragme permettant de stabiliser le bâtiment en se passant de poutre au vent en câble ou butons bois.

03.0.2 PARTIE COLLEGE

Sur le collège la structure bois s'articule autour d'un noyau béton encadrant un jardin intérieur.

La réalisation d'une toiture de type quatre pans impose la mise en place d'arêtier en bois lamellé-collé de grande portée nécessitant d'importantes sections de poutre (retombée supérieure à 76cm).

Ces arêtiers appuient d'une part sur les murs extérieurs en panneaux bois contre collé, ainsi que sur les murs de refends intérieurs composés de ces mêmes panneaux, et enfin sur le noyau béton.

Pour le préau du collège, il est prévu des poteaux bois support de poutres lamellé-collé. Un panneau de bois contrecollé est fixé entre ces arbalétriers permettant de garder une sous face plane tout en suivant la pente de toiture.

Sur cette zone la forme de toiture en trois pans est traitée par la mise en place d'un principe de fermettes support de volige et de couverture zinc. La fermette serait ainsi posée directement sur les poutres lamellé-collé.

Sur le hall d'accueil, il n'est pas envisageable d'avoir un plafond aussi bas.

Il est proposé la réalisation de poutres treillis plus aérienne qui permettraient d'agrandir la perception de l'espace.

Ci-contre : principe de poutre treillis dans un groupe scolaire



03.0.2 PARTIE ECOLE

Sur l'école, la structure est plus simple du fait de forme de toiture en bi-pente.

Les panneaux contrecollés de toiture portent sur les façades, les murs de refends intermédiaires et éventuellement les poutres de rive du préau.

Le premier point singulier sur l'école est le mur file 10. Ce mur ne s'appuie pas sur le sol. Le mur peut facilement être suspendu à la charpente. Néanmoins, il faut craindre l'effort du vent sur ce mur, ainsi que les éventuelles poussées des élèves. Ce problème est traité par un système de butons en bois posés en diagonale à environ 1mL sous la toiture.

La salle d'évolution est le deuxième point singulier de l'école.

Sur la salle d'évolution, les portées sont importantes et la mise en place de menuiseries n'autorise pas de flèches importantes de toiture.

La charpente n'étant pas visible (présence de faux plafond), l'utilisation de poutres caissons est une solution pertinente. Elles présentent de faibles flèches, une retombée acceptable et résistent bien à la torsion. Ce dernier critère est important dans notre cas car les menuiseries sont sur la trame et il n'est pas envisageable de faire dépasser les poutres sur l'extérieur.

03.0.3 DEMI-PENSION

La demi-pension est un bâtiment composé en majorité de mur en béton. Sur la salle à manger des collégiens, il est néanmoins prévu des portiques pendulaires en bois (poteaux et poutres en bois lamellé-collé). L'ensemble de la toiture est prévu en panneau de bois contrecollé.

Sur la salle à manger des maternelles, les portées sont importantes. Nous pouvons ici imaginer la même solution que sur le hall d'accueil du collège avec la réalisation de poutres treillis.

Cette solution est de plus particulièrement adaptée lors de la présence de shed, ce qui est le cas ici. La lumière passe en effet facilement entre les membrures et la retombée de la poutre est optimisée.

03.0.4 GYMNASSE

Dans la continuité du collège et de l'école, et tout en suivant la trame architecturale et les premiers croquis architecturaux, nous proposons de réaliser un principe de mur à ossature bois support de poutres sous-tendues.

Les murs seraient composés de poteaux en lamellé-collé de section 20/50cm associés à un principe de voile travaillant en panneaux de bois contrecollé portant de poteau à poteau.

Les poutres sous tendues seraient composées de poutres lamellé-collé de section 2x16/60 associées à un bouton en bois 24/24 et à des tirants métalliques de 11cm de diamètre. Nous franchirions ainsi les grandes portées du gymnase avec des sections de poutres très réduites. La mise en place d'un panneau en bois contrecollé en toiture, portant de ferme à ferme servirait enfin de diaphragme en toiture et permettrait de renvoyer les efforts dans les murs, puis dans le sol.

La façade côté vestiaire est prévue habillée par un système de murs rideaux en polycarbonate. Des épines en bois sont ainsi prévues tous les 60cm afin de supporter la paroi translucide.

03.1 DESCRIPTION DES MATERIAUX EMPLOYES

03.1.1 MATERIAUX DES ELEMENTS BOIS

Les Bois Lamellé-Collé (BLC) sont réalisés par des planchettes de bois d'Epicéa de même provenance ayant un pourcentage d'humidité de 15% maximum, préalablement collé en bout avec une liaison par une enture multiple réalisée dans des zones exemptes de gros défauts.

Ces planchettes seront choisies et réparties de manière à obtenir la classe de résistance GL24h, conformément à la norme B 52.001 ainsi que les normes NF EN 338 et NF EN 384.

Les bois devront être issus de forêts où la gestion durable est pratiquée. Un certificat de garantie pourra être demandé sur la provenance des lamelles des poutres BLC ou un certificat PEFC (programme européen des forêts certifiées)

Les bois massifs en Résineux de catégorie 1 ou 2, ou de classe de résistance C24 selon les normes NF EN 336, NF EN 338 et cahiers de l'IRABOIS.

Les bois non apparent seront sciés à vives arêtes et les pièces apparentes seront rabotées. Toutes les sections demandées sur les plans sont des sections nettes, après tous usinages.

Les bois seront mis en œuvre à une humidité moyenne de 15%, sans dépasser 18%.

Les bois devront être issus de forêts où la gestion durable est pratiquée. Un certificat de garantie pourra être demandé sur la provenance des bois massifs ou un certificat PEFC (programme européen des forêts certifiées).

03.1.2 ESSENCES DES BOIS

Bois de structure : Sapin, Epicéa

Bois d'ossature : Sapin, Epicéa traité CI_2 ou Pin sylvestre naturellement classe 2

Bardages : Mélèze ou Douglas

Lattes : Pin traité classe 3a par autoclave, avec produit non toxique type WOLMANIT ou techniquement équivalent.

03.1.3 TRAITEMENT DES BOIS LAMELLES-COLLES ET BOIS MASSIFS

Dans le cas où l'essence utilisée n'est pas naturellement résistante à une classe de risque biologique, il est nécessaire de traiter tous les éléments selon les classes décrites ci-dessous :

Bois de structure : Classe 2

Caillebotis : Classe 3b à Classe 4

Bois d'ossature : Classe 2

Bardages : Classe 3a

Lattes : Classe 3a

La protection sera réalisée en atelier, pour les pièces visibles par lasure hydrofuge, insecticide et fongicide incolore assurant une classe de résistance biologique 2. Les pièces cachées peuvent recevoir une protection classe 2 insecticide et fongicide incolore (ou jaune toléré) par trempage court.

Le choix des produits de traitement se fera en compatibilité avec les traitements de finitions. Il conviendra d'assurer la compatibilité des produits entre eux. L'entrepreneur du présent lot devra pouvoir fournir au peintre toutes les caractéristiques du produit de protection utilisé.

03.1.4 PANNEAUX CONTRECOLLES BOIS MASSIF

Panneau structural composé de planches collées entre elles à plis croisés, les panneaux peuvent être collés en version L (fils du bois des parements extérieurs dans le sens longitudinal) ou en version Q (fils du bois des parements extérieurs dans le sens transversal).

- Nombre de plis : 3 – 5 – 7
- Essence principale : épicéa
- Collage polyuréthane structurel (sans émission nocive)
- Humidité du bois 12%,
- Qualité industrielle non visible sur les deux faces ou sur demande visible sur 1 face
- Panneaux sous agrément technique Européen et/ou avis technique français
- Les bois utilisés proviennent exclusivement de forêts gérées durablement certifiées PEFC.

03.1.5 PANNEAUX A BASE DE BOIS

Les panneaux à base de bois disposeront d'un label (ou marque de qualité) délivré par le CTBA. Les panneaux sous avis techniques seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Les panneaux exposés du côté intérieur à la paroi (ou à l'isolant) seront classés E1 et seront à faible teneurs en composés volatils toxiques (< à 8mg pour 100g quelque soit la substance). Les autres panneaux seront tout au plus classés E2.