

LOT 03 – CHARPENTE / STRUCTURE BOIS

4.0 GÉNÉRALITÉS

4.0.1 PRÉSENTATION DE L'AFFAIRE

Le présent descriptif traite des travaux du programme de construction d'un site scolaire collège, école élémentaire et école maternelle à Attigny 08.

L'ensemble du programme sera réalisé en une seule phase de travaux compris les aménagements extérieurs.

La réalisation des bâtiments est demandée en (Bâtiment Basse Consommation) BBC et démarche HQE (Haute Qualité Environnementale).

Ces généralités concernent tous les bâtiments.

- 1 – COLLEGE
- 2 – POLE SCOLAIRE / RESTAURATION
- 3 – GYMNASSE
- 4 – LOGEMENTS
- 5 – POLE ENERGIE

BBC : BATIMENT BASSE CONSOMMATION

Pour répondre aux demandes du Maître d'Ouvrage le bâtiment devra atteindre le niveau C RT 2005 = C ref. – 50%.

Les entreprises intervenant sur l'enveloppe extérieure des constructions devront être particulièrement attentives à l'étanchéité à l'air de cette enveloppe en assurant des traitements adaptés autour des liaisons entre éléments constituant cette enveloppe et autour des réseaux traversant celle-ci.

Tous les bâtiments bénéficient d'un coefficient Ubat compris entre 0,3 et 0,35 W/m².K : il est impératif de ne pas dépasser les coefficients Ubat indiqués dans le calcul réglementaire RT2005 réalisé par le BET Fluides et l'équipe de maîtrise d'œuvre. En ce qui concerne l'étanchéité à l'air, cette dernière sera inférieure à 1 m³/h/m² sous 4 Pascals de pression pour les bâtiments scolaires et 0,6 m³/h/m² sous 4 Pascals pour les logements.

ETANCHEITE A L'AIR

Un test dit "BLOWER DOOR" sera effectué à la phase RECEPTION en 2 temps, pour contrôler l'étanchéité du bâtiment par secteurs à la charge du Maître d'Ouvrage. Dans le cas où l'objectif ne serait pas atteint, la maîtrise d'œuvre avec le contrôleur et les entreprises définiront les travaux nécessaires pour remédier au(x) problème(s), **les travaux sont obligatoirement à la charge de(s) l'entreprise(s) concernée(s) par le(s) défaut(s).**

Ces interventions peuvent entraîner des déposes ou démolitions de prestations non concernées par le(s) défaut(s) mais nécessaire pour résoudre celui-ci ou ceux-ci. **Ces travaux sont également à la charge de(s) l'entreprise(s) concernée(s) par le(s) défaut(s).**

- Les percements doivent être rationalisés et tenir compte de l'objectif à atteindre en termes d'étanchéité à l'air.
- Les pare-vapeurs et écrans d'étanchéité devront être soit scotchés entre chaque lès, soit équipés d'un ruban adhésif intégré (+ superposition de 10cm).
- Les bandes adhésives serviront de joint entre des éléments de construction. Elles permettront notamment la liaison entre le sol et la structure bois ou les plaques de placo, après passage d'une première couche de primaire haute performance sur le béton (attention aux couleurs des bandes suivant les fabricants).
- Toutes les jonctions pourront aussi être réalisées par des bandes caoutchouc de type « butyle ».

HQE : HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

La construction de bâtiment à Haute Qualité Environnementale implique le respect de 14 cibles dont le niveau est défini par les objectifs :

- B = Base
- P = Performant
- TP = Très Performant
-

Les objectifs à atteindre pour les 14 cibles de ces constructions sont :

- ☐ CIBLE 1 : relation du bâtiment avec son environnement, objectif P
 - ☐ CIBLE 2 : choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction, objectif B
- Les entreprises devront respectivement être en mesure de fournir au maître d'ouvrage, 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 P 01-010 et les profils environnementaux des produits (PEP) conformes à la norme ISO 14025 pour les équipements électriques.

- ❑ CIBLE 3 : chantier à faible impact environnemental, objectif P
Une charte de chantier à faibles nuisances environnementales et un schéma d'organisation de la gestion des déchets (SOGED) seront à respecter et à appliquer par les entreprises. Le SOGED, élaboré et tenu par le lot GROS-ŒUVRE devra comporter : le mode de tri adopté, l'emplacement des bennes, la liste des prestataires de collecte, la liste des prestataires d'élimination, le pourcentage de valorisation par filière d'élimination ou par prestataire, l'évaluation des quantités de déchets par type, la signalétique).
- ❑ CIBLE 4 : gestion de l'énergie, objectif TP
- ❑ CIBLE 5 : gestion de l'eau, objectif TP
- ❑ CIBLE 6 : gestion des déchets d'activités, objectif B
- ❑ CIBLE 7 : maintenance – pérennité des performances environnementales, objectif TP
Les entreprises sont tenues de concevoir, faire réaliser et fournir les documents d'exploitation pour l'élaboration d'un carnet de maintenance.
- ❑ CIBLE 8 : confort hygrothermique, objectif P
- ❑ CIBLE 9 : confort acoustique, objectif P
- ❑ CIBLE 10 : confort visuel, objectif P
- ❑ CIBLE 11 : confort olfactif, objectif B
- ❑ CIBLE 12 : qualité sanitaire des espaces, objectif B
- ❑ CIBLE 13 : qualité sanitaire de l'air, objectif B
Choisir des matériaux limitant la croissance fongique et bactérienne avec justification des choix émis.
- ❑ CIBLE 14 : qualité sanitaire de l'eau, objectif B
*Tous les matériaux et produits employés pour le bâtiment dans les réseaux d'eau sanitaires devront avoir une attestation de conformité sanitaire (ACS). Les appareils sanitaires devront bénéficier de la marque NF – Appareils sanitaires et bénéficier d'une garantie de 2 ans. Les robinetteries devront bénéficier de la marque NF – Robinetterie sanitaire et d'un classement ECAU adéquat selon l'appareil équipé et bénéficier d'une garantie de 5 ans.
Le choix des produits de construction qui serviront aux réseaux d'eau ainsi que leur mise en œuvre devront impérativement prendre en compte la nature de l'eau (pH, dureté, teneur en O2).
Les canalisations d'alimentation (ECS, eau froide) sont principalement en cuivre. Les canalisations ECS doivent être capables de supporter des traitements anti-légionellose par choc thermique.
La production d'eau chaude se fera à partir de l'installation centralisée, mais en mettant en place, au niveau de l'extension, les dispositifs nécessaires aux exigences d'hygiène.*

CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

La construction du site scolaire d'Attigny s'inscrit dans une démarche de haute qualité environnementale. Afin de répondre aux exigences de la démarche environnementale, l'entreprise devra respecter les prescriptions de la charte « chantier à faibles nuisances ».

PRESCRIPTION ENVIRONNEMENTALES

- Les bois devront provenir de forêts disposant d'un label écologique (FSC pour les bois tropicaux, PEFC pour les bois européens) ou pratiquant une gestion durable.
Les produits de traitement des bois devront bénéficier d'une certification de qualité garantissant leur efficacité et leur sûreté vis-à-vis de l'environnement et de la santé (exemple : certification CTB-P+ délivrée par le CTBA).
En cas de traitement de préservation du bois, ce dernier doit être réalisé par un produit biocide conforme à la directive 98/8/CE ou être un traitement n'utilisant pas de substance active (avec procédure ATec ou ATEx).
En cas de traitements de finition, ces derniers devront respecter les teneurs en COV de la phase II type phase solvant du décret n° 2006-623 du 29 mai 2006.
Les panneaux de contreplaqué devront être de classe A selon la norme NF EN 1084.
Les panneaux de fibres devront être de classe E1 selon la norme NF EN 13986 et devront être testés selon la norme NF EN 120 définissant la teneur en formaldéhyde libre dans le panneau.
Les panneaux de particules devront être de classe E1 selon la norme NF EN 13986 et devront être testés selon la norme NF EN 120 définissant la teneur en formaldéhyde libre dans le panneau.
- La colle utilisée pour les panneaux en bois massif contrecollé devra être sans formaldéhyde conformément à la norme EN 301.
- Les laines minérales utilisées devront satisfaire la recommandation européenne 97/69/EC garantissant la faible biopersistance des fibres. Lorsqu'elles sont en contact avec l'ambiance intérieure, elles seront ensachées pour éviter tout défilage vers l'ambiance.

4.0.2 ETENDUE DES TRAVAUX

- Charpente / structure bois

4.0.3 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE CONTRACTUELS

MARCHES PUBLICS de TRAVAUX

DOSSIER DE CONSULTATION

Le dossier de consultation comprend l'ensemble des plans et spécifications techniques établies par la MOE dans le cadre de sa mission PRO-EXE, tout plan complémentaire est à la charge de l'entreprise, ainsi que les adaptations liées au choix définitif des équipements choisis.

Le présent CCTP est complété par une série de plans et schémas techniques.

L'entrepreneur devra signaler au maître d'œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Il est précisé que l'offre de l'entreprise restera forfaitaire quelles que soient les adaptations qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution.

NORMES FRANÇAISES HOMOLOGUEES

Le décret modifié du 26 janvier 1984 rend obligatoire l'application des normes françaises homologuées dans les marchés passés par l'état, les collectivités territoriales et leurs établissements publics, sauf cas particuliers énumérés dans le décret.

DTU – CAHIERS DES CLAUSES TECHNIQUES ET REGLES DE CALCUL

En application des dispositions du code des marchés publics, a été institué par décret, un cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux du bâtiment, constitué principalement par les cahiers des clauses techniques DTU et les règles de calcul DTU.

REMARQUES

En dehors des cas cités ci-dessus, tout autre texte (norme expérimentale, DTU, mémento) peut être applicable par la voie contractuelle.

Il est rappelé qu'en dehors de toute obligation contractuelle ou réglementaire, le code des assurances prévoit que "l'assuré est déchu de tout droit à garantie en cas d'inobservation inexcusable des règles de l'art, telles qu'elles sont définies par les réglementations en vigueur, les documents techniques unifiés ou les normes..." (article A.243.1).

CONFORMITE AUX NORMES ET REGLEMENTS

D'une façon générale, les matériaux employés, le calcul et l'exécution, les conditions de réception seront conformes aux règlements officiels parus un mois avant la date de soumission et en particulier : les DTU, les avis techniques des procédés utilisés, les règlements professionnels, les normes françaises.

- DTU 41.2 (NF P65-210-1) (juillet 1996) : revêtements extérieurs en bois – partie 1 : cahier des clauses techniques + amendement A1 (novembre 2001) (indice de classement : P65-210-1)
- DTU 41.2 (NF P65-210-2) (juillet 1996) : revêtements extérieurs en bois – partie 2 : cahier des clauses spéciales
- DTU 44.1 (NF P85-210-1) (février 2002) : travaux de bâtiment – étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics – partie 1 : cahier des clauses techniques (indice de classement : P85-210-1)
- DTU 45.1 (NF P75-401-2) (octobre 2001) : isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée – cahier des clauses spéciales (indice de classement : P75-401-2)
- DTU 45.1 (NF P75-401-2) (octobre 2001) : isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée – partie 1 : cahier des clauses techniques (indice de classement : P75-401-1)
- Décret n° 93-1164 du 11 octobre 1993 relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules
- Décret n°98-28 du 8 janvier 1998 relatif à la construction du cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules
- Classement revêtir des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur (cahiers du CSTB, cahier 2929, décembre 1996)
- GS 2 : ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un avis technique ou d'un constat de traditionalité – conditions générales de conception et de mise en œuvre (cahiers du CSTB, cahier 3194, février 2000) + modificatif 1 version 2 (cahier 3586-V2, avril 2009)

- GS 2 : ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un avis technique – règles générales de conception et de mise en œuvre (cahiers du CSTB, cahier 3316, février 2001) + modificatif 2 version 2 (cahier 3585-V2, avril 2009)
 - GS 2 : définitions, exigences et critères de traditionalité applicables aux bardages rapportés – note d'information 6 (cahiers du CSTB, cahier 3251, septembre 2000)
 - GS 2 : résistance aux chocs des bardages rapportés, vêtues et vêtages – note d'information n° 11 (e-cahiers du CSTB, cahier 3546-V2, février 2008)
 - GS 2 : exigences applicables aux façades légères à ossature bois ou en métal comportant en revêtement extérieur une peau de bardage – note d'information 7 (cahiers du CSTB, cahier 3450, mars 2003)
 - GS 7 : conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un avis technique (cahiers du CSTB, cahier 1833, mars 1983)
 - GS 7 : systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé – cahier des prescriptions techniques d'emploi et de mise en œuvre (cahiers du CSTB, cahier 3035, avril 1998) + modificatif 1 (cahier 3399, mars 2002)
 - GS 7 : isolation thermique par remplissage de murs à double paroi – conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des procédés faisant l'objet d'un avis technique (bulletin avis techniques 272-2, septembre 1986)
 - GS 16 : conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des revêtements applicables sur les murs réalisés à l'aide de procédés à base de blocs coffrages en polystyrène expansé faisant l'objet d'un avis technique (bulletin avis techniques 263-2, octobre 1985)
 - Liste des règles professionnelles acceptées par la C2P (règles C2P, janvier 2010)
 - Points singuliers en mur-manteau – exemples de solutions (ST mur-manteau 2000, janvier 2000)
 - Règles Th-G (DTU P50-704) (avril 1991) : règles de calcul du coefficient GV des bâtiments d'habitation et du coefficient G1 des bâtiments autres que d'habitation (retirées de la liste des règles DTU)
 - Règles Th-K (DTU P50-702) (février 1997) : règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction (retirées de la liste DTU et remplacées par les règles Th-U)
 - Instruction technique du 1 décembre 1976 relative à la réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public.
 - Arrêté du 4 novembre 1993 modifié relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail.
 - Circulaire DRT 96-5 du 10 avril 1996 relative à la coordination sur les chantiers de bâtiment et de génie civil.
 - Arrêté du 22 février 2002 portant application pour les produits d'isolation thermique manufacturés pour le bâtiment du décret 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, modifié par le décret 95-1051 du 20 septembre 1995 (DPC et ATE).
 - Règles NV 65 (DTU P06-002) (avril 2000) : règles de calcul définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes (CSTB 2000 ISBN 2-86891-284-2).
 - Règles N 84 modifiées 95 (DTU P06-006) (septembre 1996, août 1997, avril 2000) : action de la neige sur les constructions + erratum 2, modificatif (CCTG fascicule 61) (cahiers CSTB 2906 septembre 1996).
 - NF EN 335-1 (B50-100-1) (octobre 1992) : durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – définitions des classes de risque d'attaque biologique – partie 1 : généralités.
 - NF EN 335-2 (B50-100-2) (octobre 1992) : durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – définitions des classes de risque d'attaque biologique – partie 2 : application au bois massif.
 - NF EN 335-3 (B50-100-3) (octobre 1992) : durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – définitions des classes de risque d'attaque biologique – partie 3 : application aux panneaux à base de bois.
 - NF EN 335-4 (septembre 1996) : durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – définitions des classes de risque d'attaque biologique – partie 4 : déclaration nationale sur la situation des agents biologiques.
 - NF B50-101 (septembre 1986) : bois et ouvrages en bois – préservation – traitement préventif – directives pour la vérification des caractéristiques des bois en fonction des risques biologiques.
 - NF B52-001 (décembre 1998) : règles d'utilisation du bois dans les constructions – classement visuel pour l'emploi en structure des principales essences résineuses et feuillues.
 - NF P37-417 (novembre 1993) : couverture et bardage – pièces raccordées à une couverture sèche – embases en polyester armé de fibres de verre pour pénétrations ponctuelles – définition, spécifications, essais.
 - Règles CB71 et EC5
 - Guide Pratique pour les Charpentes en Bois Lamellé-collé
 - Règles CM66 et EC3
 - Règles Bois Feu 88 et ANEC5
 - DTU 31-1 : Charpente et escaliers en bois
 - DTU 31-2 : Construction à Ossature Bois
 - DTU 41-2 : Revêtements extérieurs en Bois
 - Règles PS 92 et EC8
 - Cahier du CTBA : Le MELEZE, L'EPICEA...
 - Règles du CNDB, MBOC pour ossatures bois
- Qualifications recommandées en charpente :*

2332 : Charpente en bois lamellé-collé

2342 : Construction de bâtiments à ossatures bois

4.0.4 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

DOCUMENTS D'ETUDES

Les études d'exécution complémentaires (EXE2) et les « plans d'ateliers et de chantier » (PAC) sont à la charge de l'entreprise.

- Mission EXE :
 - Vues en plan et coupes verticales : lignes d'épure, cotations, dimensionnements, nature et qualité des profilés, détails de principe de conception des assemblages, détails de principe de scellements et appuis (1/50)
 - Note de calcul de tous les éléments bois, assemblages principaux
- Mission PAC :
 - Calculs et détails des assemblages (boulons, soudures, etc....), des scellements et des appuis
 - Plans de façonnage, détails de découpage et de fabrication, dispositifs de réglage, de calage, de montage sur chantier, nomenclatures des pièces

Les plans d'ateliers et de chantiers devront être visés par la maîtrise d'œuvre avant toute mise en fabrication.

L'entreprise s'engage à fournir des échantillons et fiches techniques des matériaux que l'entreprise compte utiliser sur le chantier, et cela durant le mois de préparation de chantier.

DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

Le contenu du Dossier des Ouvrages Exécutés, comprendra au minimum les pièces décrites ci-après. Le nombre d'exemplaires, et les types de support, sont précisés dans les pièces générales du marché. A défaut de précisions, il sera prévu 3 exemplaires de papiers et un CD Rom des fichiers de plans au format Autocad (version 2004 au minimum). Le dossier comprendra :

Partie 1 : Dossier des matériaux et essais comprenant :

- La documentation et les fiches techniques des matériaux et matériels, ainsi que l'adresse du fournisseur avec repérage suivant les plans et la légende.
- Les notices d'utilisation et la légende.
- Leurs PV de toute nature (classement au feu, PV CF, certificats matière, etc.)
- Les procédures d'agrément particulières (ATEX,...)
- Les certificats d'essais réglementaires éventuels (Coprec, Consuel, Promotelec, etc.)
- Les certificats de qualité de mise en œuvre éventuels
- Les fiches d'essais internes ou externes de toute nature, fiches d'auto contrôle
- Les rapports de formation des utilisateurs éventuels
- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante et le chiffrage de leur coût
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur
- Les notes de calculs complètes et les compléments réalisés suite aux adaptations de chantier.
- Les fichiers de sécurités des produits et produits de traitement utilisés.

Partie 2 : Dossier de maintenance comprenant : les notices de fonctionnement et les prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipements mis en œuvre en langue française. Il conviendra de rédiger une note spécifique sur l'évolution d'aspect des bardages bois indiquant la finition mise en œuvre à la réception, l'évolution naturelle d'aspect de cet état de finition et les moyens à mettre en œuvre pour conserver cet aspect dans la durée. Il pourra être demandé d'apprécier le coût de cette maintenance.

PRESENTATION DU DOE

Avant toute diffusion, le sommaire détaillé de l'ensemble du dossier DOE sera diffusé pour visa à la Maîtrise d'œuvre.

Tout support informatique sera accompagné par son sommaire détaillé mettant en relation le nom de fichier et le libellé en clair du cartouche.

Chaque dossier sera présenté sous forme de classeurs avec sommaire et sur la tranche du classeur figurera l'affaire, le libellé du classeur, le numéro du lot, la date.

Le dossier en un exemplaire est remis en mains propres au représentant de la Maîtrise d'œuvre ou de l'OPC désigné à cet effet. Tout dossier mal présenté sera refoulé sur l champ. Après visa du dossier témoin et rectifications éventuelles, le dossier final incluant les reproductibles physiques et informatiques sera diffusé en « 3 » exemplaires papier dont 1 reproductible et 1 CD-ROM avec fichiers informatiques en DWG et PDF.

4.1 PRESENTATION DES MATERIAUX EMPLOYES

4.1.1 BOIS LAMELLE-COLLE ET CONTRE-COLLE

Qualité des bois

Les BLC seront réalisés par des planchettes de bois d'Epicéa de même provenance ayant un pourcentage d'humidité de 15% maximum, préalablement collées en bout avec une liaison par une enture multiple réalisée dans des zones exemptes de gros défauts.

Ces planchettes seront choisies et réparties de manières à obtenir la classe de résistance GL24h MR, 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).

Il est possible d'utiliser des essences de bois différentes à condition de vérifier la compatibilité de la colle. Les bois de charpente seront sains, ils ne devront pas avoir de nœuds vicieux, de nœuds pourris ou mauvais. Ils ne devront pas contenir de corps étranger, clous, crampons, etc. Ils ne devront présenter aucune trace de gélivure, roulure, cadranure, fentes et fracture d'abattages, fentes et retrait ou gerçures.

Il sera admis de légères fentes à la condition qu'elles ne compromettent pas la solidité de l'ouvrage. Les bois de charpente seront mis en œuvre à l'état de « bois sec à l'air » et auront une humidité comprise entre 13 et 17%, l'humidité moyenne dite « humidité normale » étant de 15%. Seuls les bois neufs seront employés. Les bois portant traces d'entailles, de trous, de mortaises ou tenons, etc. ne seront en aucun cas admis.

La colle

Les collages seront réalisés avec une colle Polyuréthane ou MUF. Elle devra être agréée et répondre aux exigences des normes NF EN 301 et NF EN 302.

Le collage s'effectuera avec un outillage garantissant une répartition minimum de pression de 7daN/cm², les points de serrage seront espacés au maximum de 0,40m.

L'encollage sera assuré par un appareillage garantissant une répartition minimum de colle sur une face de 350g/m².

Tous les collages se feront dans un atelier climatisé dont la température ambiante ne sera pas inférieure à 16°C.

La fabrication

Un contrôle de fabrication rigoureux sera assuré à tous les stades :

- Contrôle de l'humidité des bois
- Contrôle de la température et hygrométrie des locaux
- Contrôle de résistance des éléments collés par rupture d'échantillons
- Tenue d'un registre de collage
- Respect d'un système d'assurance qualité ou d'un plan assurance qualité par chantier.

Finition des faces vues par une raboteuse mécanique. Tous les usinages seront réalisés par machines outils à grande vitesse évitant le glaçage des bois.

La fabrication sera réalisée conformément aux normes NF EN 385, NF EN 386, NF EN 391 et NF EN 392.
FABRICATION SOUS CERTIFICATION ACERBOIS GLULAM

Dans la suite du dossier, les poutres en lamellé-collé porteront l'abréviation poutres « BLC » suivie de la section de la poutre. L'abréviation « iv » correspond à une inertie variable. L'abréviation « CC » correspond aux poutres contrecollées.

Les contreflèches

Des contreflèches pourront être prévues pour les éléments en bois lamellé collé ; la valeur de ces contres flèches sera au maximum égale à la flèche sous charges permanentes ou surcharges de longue durée, après fluage.

4.1.2 LES BOIS MASSIFS

Qualité des bois

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

Les bois ne présenteront aucune trace d'échauffure, ni de pourriture, aucun dégât d'insectes. Toutes les sections seront hors cœur. La pente générale du fil sur une face sera de 12% au maximum et ne pourra excéder localement 20%. Des nœuds sains et adhérents non groupés de 40mm de diamètre maximum seront seuls acceptés. Les bois seront à accroissements faibles, l'épaisseur moyenne de ceux-ci étant inférieure à 5mm.

Un traitement par rainures avant séchage est nécessaire contre la fissuration sauvage lors du séchage pour toutes les sections supérieures à 180 cm².

Les bois seront purgés d'aubier (10% toléré).

Les bois non apparents seront sciés à vives arêtes et les pièces apparentes seront rabotées et les angles cassés. 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).

Dans la suite du dossier les poutres en bois massif porteront l'abréviation poutres « BM » suivi de la section de la poutre.

Essences des bois

Bois de structure :	Sapin, Epicéa
Bois d'ossature :	Sapin, Epicéa traité CI_2 ou Pin sylvestre (naturellement classe 2)
Bardages :	Mélèze
Lattes :	Pin traitée classe 3a par autoclave, avec produit non toxique

4.1.3 TRAITEMENT DES BOIS LAMELLE-COLLE 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
Caillbotis :	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 finition. 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.

Les produits de préservations devront être sans action sur les métaux ou sur les autres matériaux avec lesquels ils sont en contact direct.

Ils devront être sans danger pour l'homme et les animaux domestiques.

Ces applications seront réalisées en atelier, après usinage des pièces de bois. Ils seront traités dans une station agréée et devront être couverts de la garantie décennale du fabricant du produit de protection de bois.

Il est à noter que la durabilité conférée aux essences dites 'naturellement durables' à une classe de risque, s'entend pour des poutres HORS AUBIER. Il conviendra donc de fournir un certificat de classement des bois (à produire par le

fournisseur) permettant une assurance que la présence d'aubier n'excède pas 5 à 10% du volume de bois mis en œuvre.

4.1.4 PANNEAUX EN BOIS MASSIF CONTRECOLLES DE GRAND FORMAT (CLT)

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.

Ces panneaux sont composés de planches collées entre elles en plis croisés permettant d'obtenir des panneaux monolithiques formant les façades du bâtiment d'un seul tenant.

Les panneaux sont de grandes dimensions avec une largeur minimale de 2,40 m maximales 2,95 m de large par 16,50 m de long au maximum.

Essence de bois : Epicéa

Approvisionnement sous certification PEFC

Les panneaux devront bénéficier d'un avis technique français du CSTB

Les panneaux devront bénéficier d'un agrément technique Européen.

Les panneaux devront bénéficier d'un marquage CE.

Les panneaux devront bénéficier d'une assurance décennale fabricant type EPERS

Toutes les planches sont séchées artificiellement à une humidité de 12 % (+/- 2 %)

Collage structurel assuré par colle polyuréthane monocomposante garantie sans formaldéhyde.

Pression de serrage supérieure à 6 bars

Assemblage des panneaux : la stabilité de la construction et les assemblages sont à valider par une note de calcul.

Les détails et les principes d'assemblage de charpente ainsi que les raccords et les joints des panneaux contrecollés seront définis également avec les plans d'exécution. A la charge de l'entreprise d'établir des plans d'atelier et des listes de commande de matériaux.

Vis auto-taraudeuses électro-zinguées pour les fixations entre panneaux

A chaque jonction de panneaux (mur - panneau, panneau – panneau), il est prévu la mise en œuvre de joints d'étanchéité à l'air (type COMPRIBAND ou similaire)

Mode de métré : les panneaux sont mesurés sur la base de leur surface brute vide pour plein, le taux de chute des panneaux est à intégrer dans le prix unitaire remis lors de l'appel d'offre. Les quantités minimales de livraison ou de taille de panneau sont à intégrer comme chute dans le calcul, aucune plus-value ne sera accordée pour une mauvaise appréhension du déboursé brut des panneaux ramenés à la surface nette prévue au CDPGF.

Dimensions, nombre et orientation des plis suivant les indications du quantitatif et des plans de charpente.

La prestation du présent lot comprend toutes les pièces nécessaires à l'assemblage telles que vis équerrées, pointes, etc, ainsi que les moyens de protection, les travaux de découpe, usinage des chants des panneaux, transport, manutention, levage, échafaudages, assemblages, montage, et tout accessoire de mise en œuvre.

Qualité des surfaces : l'aspect de toutes les faces vues à l'état fini du chantier est particulièrement à soigner pendant la production, la livraison et toute la durée du chantier.

Traitement : Les panneaux seront à livrer et à poser avec un traitement de classe 2 conformément au DTU 31.1. La lisse basse de l'ossature reposant sur un soubassement béton sera de classe 3 si le feutre anticapillarité est perforé par les fixations.

Traitement : Lorsque une face des panneaux reste apparente à l'intérieur des locaux, prévoir le traitement M1 de la face exposée au feu intérieur (valable pour les murs ET plafonds)

Le taillage est à effectuer avec beaucoup de soin, beaucoup d'importance est à attacher à l'aspect fini de la charpente posée. C'est la raison pour laquelle un taillage numérique est exigé.

Tous les plans d'exécution ainsi que la note de calcul sont à la charge de l'entreprise adjudicataire du lot charpente.

Lorsque les 2 faces du panneaux CLT seront visibles, on prévoira de réaliser une couche de vernis intumescent sur site sur la face non traitée du panneau.

4.1.5 PANNEAUX TYPE LAMIBOIS OU LVL

Certains panneaux de toiture sont prévus en Lamibois ou LVL.

Matériau à vocation essentiellement structurelle, il se présente en plateaux larges, dans une gamme d'épaisseur variant en fonction du nombre de plis assemblés (épaisseur unitaire de l'ordre de 3mm), et en longueurs importantes.

Chaque pli voit sa continuité mécanique assurée par un scarfage (joint en sifflet) ou par un court recouvrement longitudinal sur le pli suivant.

Une variante, proposée par certains producteurs, voit une petite proportion de ses plis disposés avec leur fil perpendiculaire à l'axe principal du plateau afin d'en améliorer la stabilité physique et éviter, notamment, le tuilage sous effet d'un gradient d'humidité.

Ce matériau, peu dispersif par nature et maîtrisé par la sélection des placages en amont, présente des caractéristiques mécaniques variables d'un procédé à l'autre, mais toujours très élevées en matière de contraintes de travail axiales : de l'ordre du double d'un bois massif.

- prNF EN 14374 (NF P 21-401PR) : Structures en bois - LVL (Lamibois) – Exigences
- prNF EN 14279 (NF B 54-190PR) : Bois de placage lamellé (LVL) - Définitions, classification et spécifications

Marquage CE :

Chaque composant structurel de la construction classé et devant circuler au sein de l'Europe devra avoir une attestation de conformité, selon la directive communautaire sur les produits de la construction (DPC n° 89-106), et qui sera matérialisée par le marquage CE.

Les répartitions des tâches à réaliser en fonction des systèmes d'attestation de conformité sont les suivantes :

	Certificatif				Déclaratif	
Systèmes d'attestation						
	1+	1	2+	2	3	4
Évaluation du produit						
Essai de type initial	ORN	ORN	FAB	FAB	ORN	FAB
Essai sur échantillon par sondage	ORN	ORN*	FAB*			
Contrôle production en usine (FPC)	FAB	FAB	FAB	FAB	FAB	FAB
Évaluation du contrôle de la production en usine						
Inspection initiale	ORN	ORN	ORN	ORN		
Surveillance continue	ORN	ORN	ORN			

ORN : Organisme notifié (d'essais, d'inspection ou de certification)

FAB : Fabricant

* : Non obligatoire

Les éléments en bois LVL utilisables en structure nécessiteront un système d'Attestation de Conformité de niveau 1, selon les exigences de la future norme européenne harmonisée NF EN 14374.

Les éléments en bois LVL utilisables en panneaux nécessiteront un système d'Attestation de Conformité de niveau 2+, selon les exigences de la future norme européenne harmonisée NF EN 14279.

Données environnementales :

Le format des données environnementales, que peut fournir sur demande le fabricant d'un produit de construction, doit respecter la norme NF XP01-010.

Eco-certification :

Le bois utilisé sera un bois " éco-certifié " selon le référentiel PEFC ou FSC, garantissant qu'une proportion ou la totalité des bois utilisés sont issues d'une forêt gérée durablement.

Usinage :

Lors de l'usinage, les opérateurs doivent être protégés pour éviter l'inhalation de poussières de bois (Code du travail).

Déchets de bois :

Les déchets de bois générés lors de la mise en œuvre et lors de la fin de vie du composant doivent être :

- considérés comme des DIB (Déchets Industriels Banals) s'ils ne contiennent pas de métaux ou de composés organochlorés ; ils peuvent être éliminés en décharge de classe 2 ou valorisés dans la filière panneau de particules ou transformés en combustible bois.
- incinérés dans un incinérateur de déchets ou éliminés en décharge de classe 1 s'ils contiennent des métaux ou des composés organochlorés.

4.1.6 CAISSONS DE TOITURE

Sont définis par « caissons de toiture » des structures de toiture isolés préfabriquées.

L'ensemble des couvertures est réalisés en caissons de toitures.

Ce principe permet aussi d'utiliser une technique de caissons industriels afin de répondre aux exigences du projet. Ces solutions devront répondre aux contraintes suivantes :

- Le complexe devra pouvoir justifier d'une capacité portante 2 appuis de 7.50m et porte à faux sur couloirs, sous une charge de toiture et charges réglementaires.
- Le complexe devra présenter une stabilité au feu d'une demi-heure
- Le complexe devra permettre l'absorption acoustique telle que définie par le BET Acoustique (Cf. Notice acoustique)
- L'épaisseur globale du complexe (de la sous-face au dessus de la couverture) devra tenir dans l'épaisseur définie dans le DCE afin de respecter les coupes architecturales. L'implantation devra également respecter la trame architecturale.
- Le complexe devra répondre aux exigences des supports définies dans le DTU 40.42 permettant une couverture en bacs aluminium.
- Le complexe devra présenter une résistance thermique globale : $R_{isolant} = 9.76 \text{ m}^2.K/W$; $U_{toiture} = 0.1 \text{ W/m}^2.K$
- AUCUN impact sur les autres lots.
- AUCUN impact sur les plans architecte dans la mesure où l'épaisseur globale est respectée. L'entreprise prendra par contre à sa charge la reprise des plans EXE de charpente fournis à l'appel d'offre.

La maîtrise d'œuvre propose dans le cadre de l'appel d'offre une solution en charpente traditionnelle.

Elles sont composées de l'intérieur vers l'extérieur de :

- Un pare-vapeur tendu en sous face des chevrons. Le pare vapeur sera maintenant par des tasseaux en bois massif 3/3 en trame croisée par rapport aux chevrons, et permettant de maintenir l'isolant.
- Un voile travaillant intérieur en panneaux structuraux ép. 12mm minimum ou panneau répondant aux exigences du DTU 31.2 et résistant aux efforts amenés par les contreventements.
- Structure composée de chevrons porteurs de murs à murs, ou de murs à linteaux. Section des chevrons en fonction de la portée
- Un isolant en laine minérale posé entre chevrons, et dans la hauteur totale des chevrons. Cet isolant sera classé au minimum A2,s2-d0 et aura un $R = 9.76 \text{ m}^2.K/W$.
- Une volige en bois massif épicéa ép. 30mm formant un diaphragme en toiture. Cette volige est le support de couverture au sens du DTU 43.3 et sera posée perpendiculairement au sens de la pente de toiture.
- Un pare pluie provisoire refermant le caisson.

Ses structures de toiture supportent :

- En sous face un faux plafond plâtre ou métal ainsi que sa structure prévu sur certaines zones, les réseaux et équipements cheminant en faux plafond. Un faux plafond bois avec laine minérale acoustique sur certaines zones.
- En couverture des feuilles d'aluminium fixées par l'intermédiaire de pattes spécifiques à la volige bois (lot couverture) ainsi qu'une couche en laine de roche de 6 cm pour poursuivre la toiture chaude.

Les faux plafonds et les réseaux vont venir se fixer sur des tasseaux en toiture.

Les performances thermiques des caissons sera à justifier pour atteindre la performance demandée dans l'étude thermique jointe lors du DCE.

Mode de métré : au m², compris tout chevêtres ou sujétions pour les sorties de toiture. L'intégralité du complexe de charpente est à prévoir au présent lot y compris les sujétions de finition et d'assemblages (hors couverture)

4.1.7 MURS A OSSATURE BOIS

Il est prévu des murs à ossature bois différents en terme de composition.

La composition minimale des murs à prévoir est la suivante :

- Ossature lisses et montants en pin sylvestre naturellement classe II, calibré et séché à 15%, de section suivant repérage
- Voile travaillant intérieur en panneaux structuraux ép. 12mm minimum ou panneau répondant aux exigences du DTU 31.2 et résistant aux efforts amenés par les contreventements
- Une volige en bois massif épicéa ép. 30mm formant un diaphragme en extérieur. Cette volige est le support du bardage en continuité de la couverture.

- Isolation intérieure par laine minérale épaisseur suivant repérage, $R_{\min}= 6 \text{ m}^2.K/W$ maintenue par compression entre les montants d'ossature. Le U global du mur devra être de $0,224 \text{ W/m}^2.K$.

- Pare-vapeur et étanchéités à l'air, compris joints scotch à plusieurs bandes, joints butyle... permettant d'obtenir une étanchéité de façade afin que $N50 = 2 \text{ à } 3.5 \text{ vol/h}$ ($I4 = 0,8 \text{ à } 1,2$)

- Pare-pluie extérieur mis en œuvre suivant documentation fournisseur. Pose verticale avec retenue des lés de 2.50 par tasseaux bois Pin Cl_3 27/40 à prévoir, mise en place tendue, sans plis. Une attention particulière sera apportée aux traitements de joints, recouvrement et détails. Exécution des recouvrements avec colle adaptée, raccords sur maçonnerie par colle adaptée sur support lisse ou colle pour support rugueux (tests à prévoir), raccords sur menuiseries et bandes de renvois d'eau (porte solins) par colle adaptée.

Assemblages, reprise des efforts au vent, désolidarisation du sol :

Il sera prévu à ce poste les bandes bitumeuses de désolidarisation du béton (bande d'étanchéité anti-capillarité ET comprimée), équerres de fixation, chevillages, profils de raccords dans les angles, lisses continue en tête et en pied, et tous les éléments nécessaires à la bonne tenue de ces panneaux.

Les panneaux seront fixés sur les éléments de gros œuvre par chevillage et par équerres façonnées permettant le report des efforts de contreventement.

Ces panneaux participent au contreventement du bâtiment et devront, le cas échéant, être fixés avec un nombre de pointes plus important permettant de reprendre les efforts, voire être assemblés avec un deuxième panneau sur l'extérieur.

Il sera prévu à ce poste les linteaux pour menuiseries, profils de raccords d'angles et toutes autres pièces de bois nécessaire à la bonne liaison entre panneaux et à leur bonne tenue structurelle.

Etanchéité à l'air :

Une grande attention sera apportée à la réalisation de l'étanchéité à l'air de l'ouvrage, le maître d'ouvrage se réserve le droit de réaliser un test 'blower-door' afin de qualifier la performance d'isolation du bâtiment. Les défaillances des MOB seront alors intégralement à la charge du présent lot permettant d'obtenir une étanchéité de façade afin que $Q_4=1\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ à 4 pascal

Habillages

Murs extérieurs : Habillage intérieur par doublage plâtre
Habillage extérieur par bardage métallique ou bois

Ebrasement des menuiseries extérieures :

La majorité des vitrages est prévue réalisée en mur rideau. Les ébrasements seront réalisés dans la continuité du bardage environnant.

Les bardages et ébrasements ne sont pas prévus au lot charpente / structure bois.

Concernant la mise en place des menuiseries (portes), les tablettes sont prévues au lot menuiseries extérieures.

Les ébrasements verticaux ainsi que l'habillage des linteaux sont prévus au lot bardage, de la même manière que le bardage environnant.

Les murs à ossature bois seront posés conformément au DTU 31.2.

Mode de métré pour l'ensemble des MOB : vide pour plein, en intégrant les poutres formant linteaux, les pré-cadres de menuiseries et les sujétions de raccord.

Tous les isolants devront répondre aux exigences décrites dans les notices environnementales, thermiques et acoustiques du projet.

Seule des réservations ponctuelles traversantes pourront être réalisés si elles sont demandées par les entreprises lors du mois de synthèse.

Dans certains cas ces murs pourront supporter les réseaux des lots techniques.

Principe de repérage des MOB, cf plans CBM :

Type	Dimension Ossature	Voile travaillant	Isolation dans les murs	Isolation extérieure	Parement Intérieur	Parement Extérieur
Collège						
MOB 1 EXT	60x200 mm	1x12mm +volige bois 30mm	Laine minérale 200mm	Laine de roche HL	Doublage plâtre HL	Bardage métallique HL
MOB 2 INT	Mur bois massif contrecollé	-	-	-	Doublage plâtre ponctuellement HL	-

HL : hors lot « charpente / structure bois ».

4.1.8 ISOLATION DANS LES CAISSONS CHEVRONNÉS

Mise en place en usine d'un isolant type laine de roche A2,s2-d0 à l'intérieur des caissons chevronnés.
Cet isolant occupera l'ensemble du volume des caissons, l'épaisseur totale de l'isolant dépendra donc de la hauteur des caissons.
Les performances thermiques des caissons seront à justifier pour atteindre la performance demandée dans l'étude thermique jointe lors du DCE.

4.1.9 ETANCHEITE A L'AIR DU BATIMENT

PARE VAPEUR EN TOITURE

Mise en œuvre d'un pare vapeur réalisé en membrane polyéthylène de 300 µ avec recouvrement des lés de 10 cm minimum.
Allongement à la rupture : $\geq 300\%$
Perméance à la vapeur d'eau : $2 \times 10^{-5} \text{ g / m}^2 \text{ h. mm.hg}$
Les recouvrements seront jointoyés par bande bi-adhésive et mise en œuvre d'un dispositif périphérique de fermeture par scotch en périphérie de tous les ouvrages en liaison avec tous les P.V. verticaux, menuiserie et autre réservations.
Une attention particulière sera apportée à la réalisation de l'étanchéité à l'air.

PARE VAPEUR SUR MURS À OSSATURE BOIS

Cf paragraphe 4.1.7 « Murs à ossature bois »

4.1.10 FERRURES

Les ferrures seront en acier S235 JR, S355 JR.

Toutes les pièces métalliques seront traitées par galvanisation à chaud. Ces travaux étant entièrement réalisés après usinages et avant transport et pose.

Les coupes au chalumeau seront nettes et sans reprises.

Les pièces forgées parfaitement façonnées, alésées et limitées.

Les pièces en saillie ou d'épaisseurs et de largeurs variables ne seront en aucun cas obtenues par soudures mais par refoulement ou amincissement des parties voisines.

4.1.11 BOULONS, BROCHES, VIS ET POINTES

Les boulons, broches et rondelles seront en acier galvanisé et conforme à la norme NF E 27-341.
Les boulons seront montés avec des rondelles adaptées à leur diamètre selon la norme NF E 27-682.
Les boulons devront être resserrés quand le bois aura atteint l'hygrométrie de service.

Les perçages des boulons seront réalisés avec un jeu de 1mm, les perçages des broches étant exécutés sans aucun jeu.

Les pointes de bardages devront être en inox.

L'utilisation de vis ou tire-fonds spéciaux (SFS, WURTH...) sera soumis à analyse des fiches techniques et avis du maître d'œuvre.

L'entreprise devra parfaitement respecter les cahiers des charges techniques des fabricants de quincailleries spéciales (SFS, WURTH, HILTI, SPIT...)

4.1.12 ACIER POUR LES STRUCTURES METALLIQUES

Il ne sera fait emploi que de matériaux neufs. L'acier sera de premier choix S235 JR , S355JR et S 460.

Les profilés du commerce ou profilés reconstitués seront de nuances et de qualités répondant aux normes françaises.

Ancrages : selon la norme NF A 35 501.

Profilés courants du commerce (P.C.C) : S235(E24) : ou S355(E36) selon la norme EN 10225(NFA 35 501)

Profilés tubulaires creux :S235 JR H (E 235-2) ou S 355 J2 H (E 36 3) selon les normes EN 10219-1 et EN 10210-1 (NF A 49 541 et 49 501) pour les aciers galvanisés à chaud.

Rond plein : Limite d'élasticité supérieure à 360 MPa.

4.1.13 ASSEMBLAGES DES STRUCTURES METALLIQUES

Les ouvrages seront exécutés de façon à ce que tous les éléments soient accessibles pour la visite, le nettoyage, la peinture et la réparation.

Les poinçonnages seront francs et ne devront présenter aucun tassement ou déchirure.

Les trous seront finis à l'alésoir avec un léger fraisage des bords ;

Le diamètre de perçage sera de « $d+(d/10)$ », d étant le diamètre du boulon, sauf indication contraire.

Les coupes des poutrelles seront nettes, ébarbées après tronçonnage. Celles réalisées au chalumeau seront dressées et meulées.

Les coupes des profilés courants du commerce et petits profilés seront faites exclusivement à la meule et à la tronçonneuse.

Les bavures seront éliminées par meulage

Les grugeages devront être rectilignes.

Tous les assemblages boulonnés devront satisfaire aux exigences des documents suivants :

Norme NF P 22-430 et 22-431 pour les assemblages boulonnés non précontraints.

Norme NF P 22-460, 461, 462, 463, 464, 466, 468, 469 pour les boulons à serrage contrôlé.

Tous les boulons ordinaires (6.8) devront correspondre aux normes NF E 27-005, 25-007.

Les boulons non marqués seront refusés

Les boulons H.R (10.9) devront porter l'estampille NF

Tous les boulons devront être galvanisés sauf indication contraire

En aucun cas, dans les assemblages boulonnés travaillant au cisaillement, la partie filetée ne devra régner au droit d'une section cisailée.

Dans les assemblages normaux, le jeu dans les trous devra permettre un serrage efficace de l'écrou du boulon(partie plane en contact avec la pièce) faute de quoi il sera prévu une rondelle de répartition.

En cas de serrage contrôlé, le couple figurera sur les plans. Les fiches de contrôle des couples de serrages seront à transmettre à la maîtrise d'œuvre.

Aucune peinture ne sera appliquée sur les surfaces de contact sauf justification par note de calcul.

Les soudures tant à l'atelier que sur le chantier seront faites par des ouvriers spécialisés sous le contrôle d'un soudeur agréé.

L'exécution se fera dans les meilleures conditions climatiques et atmosphériques sur les parties métalliques parfaitement dégraissées.

4.1.14 FINITIONS DES STRUCTURES METALLIQUES

PROTECTION ELECTRIQUE

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage, sont connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et sont reliées à la terre suivant les normes françaises en vigueur (Norme NF.C.15-100 concernant la protection des ouvrages par mise à la terre et autres normes de sécurité), en vue d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits ou ceux dus à des connexions accidentelles.

En conséquence, au droit des jonctions entre les éléments de l'ossature, les surfaces en contact ne sont pas peintes et devront être dégagées de toutes calamines ou salissures éventuelles (terre, ciment, graisses etc.).

Si ces conditions ne sont pas respectées, les pièces doivent être alors connectées entre elles par un câble en cuivre de 30 mm² de section au minimum, ou par un cordon de soudure d'au moins 200 mm² de section (cordons a = 4 mm longueur = 50 mm ; dans cette éventualité, la fourniture et la mise en œuvre de ces éléments de jonction sont à considérer à la charge de l'Entreprise.

A noter que la mise à la terre proprement dite est à la charge du lot "ELECTRICITE".

PROTECTION CONTRE LE FEU

Les produits proposés pour la protection contre le feu de l'ossature métallique doivent être garantis, avoir fait l'objet d'essais par un laboratoire officiellement agréé et donné lieu à l'établissement de procès-verbaux ; ces produits sont appliqués par projection, selon les directives et prescriptions des Fabricants.

L'offre de l'Entreprise doit comporter les justifications de convenance du produit retenu, préciser les conditions de préparation des fonds (acier brossé ou grenaillé, nu ou revêtu d'un primaire antirouille) et définir les épaisseurs nécessaires à l'obtention des performances requises, en fonction de la nature des éléments d'ossature (poteaux, poutres, solives etc.) et de la massivité des sections.

Les procès verbaux de classement de résistance au feu des produits mis en œuvre (P.V. d'essais spécifiques ou méthodologie d'essais de caractérisation des produits), ainsi que les fiches de vérification établies par l'entreprise attestant de la conformité de mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant doivent être communiquées au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

Dans le cas où le produit doit être appliqué sur des surfaces d'acier brossées ou grenonnées, mais non peintes, le produit lui-même, ou la couche adhésive d'accrochage doivent assurer la protection de l'acier contre la corrosion à l'identique d'une protection par peinture antirouille classique ; à ce sujet, l'Entreprise est tenue d'apporter toutes justifications et garanties dans sa proposition.

Dans le cas où le produit doit être appliqué sur des surfaces d'acier revêtu d'un primaire antirouille, ce dernier doit être chimiquement compatible avec le produit de protection retenu, et être mis en œuvre selon les directives et prescriptions du Fabricant.

La mise en œuvre de cette protection ne peut intervenir sur le chantier qu'après soudage et boulonnage sur l'ossature métallique, de tous les éléments de fixation nécessaires aux autres corps d'état (gainages, canalisations, chemins de câbles, faux-plafonds, capotages etc.), afin d'assurer la réalisation d'une protection continue sur toutes les surfaces métalliques intéressées. Le marché de l'Entreprise du présent lot comprend toutes sujétions de mise en œuvre (échafaudages fixes ou mobiles, bâches de protection, reconnaissance et nettoyage éventuel des fonds, etc.).

¶ Protection par peinture

Il est fait emploi d'un produit retardateur d'échauffement du type peinture qui a la propriété de s'expanser sous l'action de la chaleur et de former une mousse cellulaire carbonée, agissant comme isolant thermique.

L'application se fera sur des profilés métalliques sablés au préalable :

En atelier, on appliquera une couche de primaire d'accrochage à raison d'environ 150 g/m² (ou produit techniquement équivalent).

Sur chantier, on appliquera 2 ou 3 couches intermédiaires puis une couche de finition avec teinte suivant choix de l'architecte (ou produit techniquement équivalent).

L'application se fera obligatoirement à l'airless pour obtenir un meilleur rendu de surface.

Position : la charpente apparente ou non (en plénum) pour atteindre une SF .1/2 heure

¶ Protection par produit réfractaire projeté

Il est fait emploi d'un produit retardateur d'échauffement du type mélange réfractaire, dont les composants constituent une barrière thermique, soit par leur faculté de déshydratation et leur pouvoir isolant, soit par leur résistance pyroscopique élevée pour une faible conductivité thermique.

Le produit est projeté directement sur les surfaces à protéger, ou éventuellement sur un treillis métallique fixé aux profilés, lorsque cela est nécessaire.

Les finitions de surface sont laissées brutes d'application ou légèrement talochées.

Position : la charpente non apparente ou en plénum pour atteindre une SF .1 heure ou plus

PROTECTION CONTRE LA CORROSION

■ Généralités

L'Entreprise doit respecter les normes, règlements, décrets et règles de l'art, applicables à la profession, et notamment :
la norme Suédoise S.I.S.05.5900.1967

la norme Européenne des degrés d'enrouillement

la Norme NF.T.30.038 de Novembre 1975 (essais de quadrillage)

les normes NF. A 35.511 et A 35.512 relatives aux produits grenailés prépeints et leur mise en œuvre.

Par ailleurs, toutes précautions doivent être prises pour faciliter l'application de la protection antirouille, à savoir :

toutes les surfaces doivent être aisément accessibles,

les dispositions constructives créant des réceptacles d'eaux ou de poussières sont à éviter dans la mesure du possible,

les structures tubulaires ou en caisson doivent être parfaitement obturées.

■ Protection par peinture

Protection concernant les éléments de charpente apparente.

Tous les éléments de l'ossature métallique doivent être préalablement brossés, dégraissés et nettoyés. Les soudures seront passivées. Puis il sera appliqué une protection contre la corrosion, par application en atelier, d'un primaire antirouille de teinte gris clair suivi de la première couche de finition ; après exécution en atelier, les éléments prépeints seront retouchés si nécessaire.

Après montage et réglage de l'ossature, il est procédé à toutes les retouches jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre et à l'application d'une couche de peinture antirouille de même nature sur les boulons et soudures, au droit des assemblages de chantier, après dégraissage et décalaminage des éléments de jonction.

Toutes les surfaces destinées à être enrobées de béton, ou à assurer un contact électrique entre les pièces, ou qui sont assujetties à une recherche d'adhérence béton sur métal ou métal sur métal ne doivent pas être peintes et la couche primaire doit être décapée à la brosse métallique.

Les travaux peuvent être effectués par une entreprise spécialisée, cette entreprise doit être agréée par le Maître d'œuvre.

La constitution du complexe de protection doit être soumise à l'agrément du Bureau de Contrôle.

Position : Eléments de finition de la charpente apparente intérieure et extérieure.

■ Protection par GALVANISATION

Tous les éléments de l'ossature triangulée métallique doivent être préalablement sablés et grenailés (degré de sion SA2.5 de l'échelle suédoise) et protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud, par immersion des pièces (après décapage) dans un bain de zinc fondu (environ 450°) ; l'épaisseur du revêtement de zinc est comprise entre :

70 et 80 microns, soit une charge approximative de zinc de 500 à 570 g/m2.-simple face.

90 et 100 microns, soit une charge approximative de zinc de 640 à 700 g/m2 – simple face.

Les bains de zinc seront des bains neufs.

Au droit des assemblages soudés après galvanisation des éléments d'ossature, les zones affectées par l'opération de soudure sont soigneusement décalaminées et reconditionnées par application de plusieurs couches de peinture riche en zinc (95% minimum de zinc pur).

Tous les ensembles métalliques préfabriqués sont exécutés en tenant compte des diverses sujétions inhérentes au procédé de galvanisation à chaud ; leur conception doit permettre d'éviter les risques de déformations permanentes, de limiter les phénomènes de dilatation différentielle entre les composants de masse différente, d'assurer une bonne circulation des acides et du zinc sur toutes les surfaces etc.

Aucune intervention (soudure oxycoupage, perçage, meulage) ne sera effectuée après galvanisation.

Les aciers devant rester apparents, le trempage sera particulièrement soigné afin d'éviter toutes traces de coulure. Des échantillons pour qualité d'aspect devront être soumis à l'approbation de l'architecte, lorsqu'un aspect fleuré est recherché.

La boulonnerie de tous les ouvrages sera en acier galvanisé à chaud (450 gr/m2 minimal) conforme à la norme NFA 91-121.

La boulonnerie des ouvrages extérieurs sera exclusivement en acier inoxydable classe A2.

La boulonnerie pourra être en acier électro-zingué pour les ouvrages intérieurs.

L'entreprise doit tenir à la disposition du bureau de contrôle et du maître d'œuvre, les fiches attestant de la conformité de la galvanisation aux spécifications mentionnées.

En atelier, les éléments préalablement galvanisés recevront l'application d'une peinture polyuréthane coloris au choix de l'architecte à 2 composants effectuée par le présent lot. Il y aura lieu de respecter les exigences spécifiées dans la fiche technique du produit, notamment les conditions de préparation du support. Elle pourra s'effectuer soit par pré-traitement chimique, soit par projection d'abrasif tel que silicate d'aluminium ou de magnésium de taille 0.2/0.5mm, avec une pression inférieure à 2.5 atmosphère et à une distance de 50 cm environ.

Reprises ponctuelles sur le site de la peinture suite à des éraflures intervenues après montage des poteaux à la charge du présent lot.

Position : Ensemble de la charpente apparente et non vue, intérieure et extérieure, ainsi que les éléments en forme de tubes (protection intérieure)

Récapitulatif Traitements de surface :

Eléments intérieurs apparents :

Dégraissage

Décapage par grenaillage

Dépoussiérage soigné

Protection par galvanisation à chaud au bain, épaisseur de Zinc minimum 70 microns + peinture époxy de finition, teinte au choix de l'architecte.

Ces travaux étant entièrement réalisés après usinages et avant transport et pose.

Eléments intérieurs non apparents avec SF 1/2heure

Dégraissage

Décapage par grenaillage

Dépoussiérage soigné

Application au pistolet d'une couche primaire anti-rouille de couleur grise.

Application au pistolet d'un revêtement intumescent assurant à la structure une stabilité au feu de ½ heure.

Le produit utilisé doit attester de la pérennité des performances après un vieillissement naturel de 10 ans.

Eléments extérieurs :

Dégraissage

Décapage par grenaillage

Dépoussiérage soigné

Protection par galvanisation à chaud au bain, épaisseur de Zinc minimum 70 microns

Ces travaux étant entièrement réalisés après usinages et avant transport et pose + peinture époxy de finition, teinte au choix de l'architecte.

4.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Définition des caractéristiques de l'opération et du site.

CLASSEMENT DE L'OPERATION

ERP Type U de 4^{ème} catégorie

SITUATION TOPOGRAPHIQUE

Altitude moyenne < 200 m
Distance à la mer > 20 km

CLIMATOLOGIE

VENT

Région 2
Site Normal
Pression dynamique 60 daN/m²

NEIGE

Pour structures aux états limites (BAEL, BPEL)
Région 1A
Charge So 45 daN/m²
Pour structures non soumises aux états limites (BOIS, CM)
Région 1A
Charge normale Pno 35 daN/m²

VITRAGES

Zone 2
Situation b
Pression de vent pour $h \leq 6m$ 600 Pa
Pression de vent pour $6 < h \leq 18m$ 800 Pa

MENUISERIES EXTERIEURES

Classement réglementaire A2, E4, VA2

SEISMICITE (règles PS 92)

Zone 1 très faible

FEU

Exigence du toit pour charpente visible (CO13) Aucune stabilité au feu requise
ERP type U de 4^{ème} catégorie, Exigence de structure Structure stable au feu 1/2 heure

CHARGES PERMANENTES

Couverture en feuilles d'aluminium	6 daN/m ²
Isolation par laine de roche ép. 6cm (150daN/m ³)	9 daN/m ²
Volige formant diaphragme BM ép. 30mm	20 daN/m ²
Isolation entre chevrons, ép. 36cm (80daN/m ³)	30 daN/m ²
Pare vapeur	négligeable
Faux plafond plâtre	15 daN/m ²
Divers	15 daN/m ²

Total G+ = 95 daN/m² Total G- = 65 daN/m²

Murs mobiles 250 daN/m²
Poids propre des chevrons : 30 daN/m²

CHARGES D'EXPLOITATION

Charge ponctuelle de 100 daN en milieu de travée.

4.2.1 GENERALITES

Les produits ou procédés mis en œuvre, entrant dans le champ d'application de l'avis technique ou de l'ATEX, bénéficieront d'un avis technique ou d'ATEX favorable aux conditions d'emploi de ce produit ou de ce procédé.

Principe généraux de la structure

*Murs : Murs à ossature bois ou mur « grilles » (mur rideau) sur l'extérieur
Murs intérieurs en bois massif contrecollé
Couronne intérieure en béton*

Toiture : Réalisation de caissons de toiture (Pare vapeur + chevrons + isolation + volige + isolation)

Contreventements :

*En toiture, la volige permet de réaliser un diaphragme
Les efforts sont ensuite transmis dans les refends intérieurs ou extérieurs, puis dans les fondations béton.*

POSTE 1 HYGIENE ET SECURITE

Il est prévu à ce poste tous les éléments nécessaires à la réalisation des travaux dans de bonnes conditions de sécurité, tels que filets, échafaudages, grutages etc...

Ces éléments sont prévus en pose et dépose. Ils seront notamment décrits dans le PPSPS, et validé par le coordonnateur sécurité.

On pourra demander à l'entreprise de « mutualiser » les moyens de sécurités, tel que les échafaudages par exemple pour la pose des tôles de rives sur bandeaux. Ces mesures de chantiers trouveront un arrangement technique et financier inter-entreprises lors des mises au point.

Prévoir à ce poste le nettoyage permanent du chantier, l'évacuation des déchets ainsi que tous les éléments nécessaire à assurer une bonne hygiène des personnels sur le chantier.

POSTE 2 MISSION D'ÉTUDES ET PLANS

L'entrepreneur devra la réalisation des plans d'atelier et de chantier avec calculs s'y reportant (mission PAC au sens de la loi MOP), la mission EXE est à la charge de la maîtrise d'œuvre.

Dans la mesure où l'entreprise décide de changer les sections présentées dans ce dossier, elle devra prendre à sa charge les modifications de plans et de note de calculs s'y reportant.

L'ensemble des plans devra être soumis à la maîtrise d'œuvre avant mise en fabrication. Il sera demandé de fournir des échantillons de l'ensemble des produits proposés par l'entreprise lors du mois de préparation du chantier.

Compris :

Note de calculs de l'ouvrage avec Calculs et détails des assemblages (boulons, soudures, etc....), des scellements et des appuis

Plans de façonnage, détails de découpage et de fabrication, dispositifs de réglage, de calage, de montage sur chantier, nomenclatures des pièces

Exemplaires de plans pour les DOE

Prévoir également à ce poste tous les essais et validation de chantier par le CSTB dans le cas où les techniques employées par l'entreprise ne figure pas dans un référentiel validé par le CSTB ou le CTBA.

Nota : toutes les ferrures apparentes seront aussi discrètes que possible et leur finition sera particulièrement soignée.

Nota : Toute optimisation devra être annoncée lors de la remise d'offre, et justifiée.

4.2.2 STRUCTURE BOIS

POSTE 1 MURS À OSSATURE BOIS.

Réalisés sur le principe de caissons de murs pré-fabricables (structure, isolant, pare-vapeur et pare-pluie), les murs présentes une forte épaisseur afin de répondre aux exigences thermiques.

Réalisation conforme au paragraphe 4.1.7.

Eléments compris :

- Ossature lisses et montants en pin sylvestre
- Voile travaillant intérieur
- Volige bois extérieure
- Isolation entre montants par laine minérale
- Pare-vapeur et étanchéités à l'air
- Pare-pluie et désolidarisation du sol

Eléments non compris :

- Habillage intérieur (lot plâtrerie)
- Isolation par l'extérieur (lot ITE)
- Habillage par l'extérieur (lot Bardage)

En extrémité du pôle scolaire, à la liaison avec le collège, un passage est réalisé entre murs à ossature bois. Le mur à ossature bois d'extrémité est décollé du sol par l'intermédiaire de poteaux métalliques tous les 5mL. Ces poteaux sont prévus à ce poste.

Sont prévus à ce poste non seulement les murs à ossature bois courant, mais aussi les murs en linteau au dessus des murs rideaux (murs grilles) en association avec des linteaux en BLC.

Localisation suivant repérage.

Mode de métré : au m²

POSTE 2 MURS GRILLES

Réalisation d'une structure support de murs rideaux et appelée ici « murs grilles ».

Ces murs sont composés de poteaux contrecollés de section 10/20 porteurs et tramés. Ces murs sont considérés comme toute hauteur, c'est-à-dire du sol jusqu'au niveau du faux plafond. Le remplissage en linteau est réalisé en murs à ossature bois associé à des linteaux en bois lamellé-collé, dito le paragraphe précédent.

Section : CC 10/20 Epines de murs rideaux

Localisation : Suivant repérage : murs grilles

Traitement : Classe 2 par lasure incolore

Qualité : C24 MR Epicéa

Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore. Reprise sur site si nécessaire. Les arêtes des lisses et montants devront restées vives. Les chanfreins sont interdits.

Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Il sera également prévu sur les poteaux une feuillure pour accueillir les joints des menuiseries.

Mode de métré : au m³

A noter qu'un prototype de 1 m² sera demandé pendant le mois de préparation pour gérer la synthèse des détails avec le menuisier.

POSTE 3 MURS EN BOIS MASSIF CONTRECOLLÉ (CLT)

Tous les murs intérieurs structurels seront réalisés en bois massif contrecollé laissés visibles.

Ces murs devront ainsi bénéficier d'un traitement particulier :

- Finition poncée
- Qualité « sans nœud »
- Traitement M1

Les cloisons seront titulaires d'un PV justifiant de leur degré CF 1/2h dans les conditions de montage du projet et d'un PV d'essais acoustiques justifiant l'isolement demandé dans la notice acoustique $R_A > 32$ dB.

Ces murs seront fixés entre eux, et au sol, par des assemblages non-visibles, avec équerres de renfort en âme.
Mode de métré : au m^2

POSTE 4 CAISSONS CHEVRONNÉS DE TOITURE

Sur le même principe que les murs, mais avec la mise en place de montants d'ossature de section plus importante (suivant repérage), réalisation de caissons de toiture.

Tout comme les murs, ils sont également prévus en caissons pré-fabricables : structure, isolant et pare vapeur.

Les caissons de toiture porte une couverture en feuille d'aluminium. Les feuilles d'aluminium sont posées sur un complément d'isolation prévu au lot couverture. Elles sont fixées aux caissons par des pattes de fixation spécifique prévues au lot couverture.

L'ensemble réalise un complexe de toiture chaude.

A noter qu'il est demandé spécifiquement la mise en œuvre d'un pare pluie pour la protection des ouvrages en phase chantier.

Eléments compris :

- Ossature lisses et montants en pin sapin BLC
- volige sapin ép. 30mm ou panneau formant voile travaillant ép. 30mm
- Isolation entre chevrons par laine minérale
- Voile travaillant intérieur
- Pare-vapeur sous les chevrons et étanchéités à l'air
- Pare pluie
- Tasseaux de maintien des plafonds, gaines et autres charges suspendues

Eléments non compris :

- Habillage intérieur
- Isolation par l'extérieur
- Habillage par l'extérieur

(Compris chevêtres, muraillères en pignon et rive, et entretoises pour étanchéité à l'air.)

VARIANTE : Sur les caissons des préaux, on enlève l'isolant entre chevrons ainsi que le panneau de voile travaillant en dessous des chevrons. Pour avoir un effet de contreventement la volige sur les parties préaux devra être bouvetée.

Eléments compris :

- Ossature lisses et montants en pin sapin BLC assurant la suspenste des plafonds (chevrons de sous face)
- volige bouvetée sapin ép. 30mm ou panneau formant voile travaillant ép. 30mm
- Pare pluie

Localisation suivant repérage.

Mode de métré : au m^2

POSTE 5 CHEVRONS DE TOITURE

Les caissons de toiture sont portés par des chevrons en bois lamellé-collé tous les 60 cm.

Sur certaines zones, il est demandé de renforcer ou supporter ces caissons. D'autres chevrons sont donc nécessaires.

Section : BLC 8/36 Chevrons de toiture

Localisation : Suivant repérage

Traitement : Classe 2 par lasure incolore

Qualité : GL24h MR Epicéa

Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore

Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Mode de métré : au m^3

POSTE 6 ARBALÉTRIERS ET LINTEAUX

L'ensemble de la toiture est traitée en caissons chevronnés. Néanmoins, plusieurs zones spécifiques nécessitent des renforts adaptés.

La toiture quatre pentes nécessite la mise en place d'arêtiers dans les angles pour supporter les caissons. Ils fonctionnent sur trois appuis (appuis sur murs à ossature bois, mur bois massif contrecollé intérieur et mur béton. Certains linteaux sont également nécessaires pour combler les vides entre murs.

Il est également prévu à ce poste les poutres à inertie variable sur l'extérieur. Elles présentent une sous face horizontale permettant la mise en place d'un habillage en panneaux trois plis mélèze. Cet habillage n'est pas prévu au lot charpente /structure bois.

Section : BLC 20/72 Arétier

Localisation : Suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

Section : BLC 16/variable Arbalétriers préau

Localisation : Préau
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

Section : BLC 16/44 Linteau

Localisation : Suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

POSTE 7 POTEAUX MÉTALLIQUES

Réalisation de poteaux métalliques pour tenir le préau. Les poteaux sont prévus ancrés sur des plots béton, la fixation est prévue en dessous du niveau de sol fini afin de ne pas voir les fixations. De même, en tête, les fixations dans les poutres sont prévues par assemblage en âme.

Section : tube rond 138,7/6mm Poteaux métalliques

Localisation : Poteaux support de préau, suivant repérage
Traitement : Galvanisation
Qualité : S235J
Finition : Peinture intumescente
Fixation par assemblage non visibles (ferrure en âme).
Mode de métré : au kg

POSTE 8 HABILLAGE DE SOUS FACE

Réalisation d'une structure support d'habillage de sous face bois sur la surface du préau.

Section : BM 8/12 structure support de sous face bois

Localisation : préau collège
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : C24 MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblages métalliques et quincaillerie.

Compris à ce poste le pare pluie recouvrant toute la sous face du préau.

Mode de métré : au m²

4.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Définition des caractéristiques de l'opération et du site.

CLASSEMENT DE L'OPERATION

ERP Type U de 4^{ème} catégorie

SITUATION TOPOGRAPHIQUE

Altitude moyenne < 200 m
Distance à la mer > 20 km

CLIMATOLOGIE

VENT

Région 2
Site Normal
Pression dynamique 60 daN/m²

NEIGE

Pour structures aux états limites (BAEL, BPEL)

Région 1A
Charge So 45 daN/m²

Pour structures non soumises aux états limites (BOIS, CM)

Région 1A
Charge normale Pno 35 daN/m²

VITRAGES

Zone 2
Situation b
Pression de vent pour $h \leq 6m$ 600 Pa
Pression de vent pour $6 < h \leq 18m$ 800 Pa

MENUISERIES EXTERIEURES

Classement réglementaire A2, E4, VA2

SEISMICITE (règles PS 92)

Zone 1 très faible

FEU

Exigence du toit pour charpente visible (CO13) Aucune stabilité au feu requise

Pôle scolaire :

ERP type R de 3^{ème} catégorie, Exigence de structure : Structure stable au feu ½ heure

CHARGES PERMANENTES

Couverture en feuilles d'aluminium	6 daN/m ²
Isolation par laine de roche ép. 6cm (150daN/m ³)	9 daN/m ²
Volige formant diaphragme BM ép. 30mm	20 daN/m ²
Isolation entre chevrons, ép. 36cm (80daN/m ³)	30 daN/m ²
Pare vapeur	négligeable
Faux plafond plâtre	15 daN/m ²
Divers	15 daN/m ²

Total G+ = 95 daN/m² Total G- = 65 daN/m²

Murs mobiles 250 daN/ml
Poids propre des chevrons : 30 daN/m²

CHARGES D'EXPLOITATION

Charge ponctuelle de 100 daN en milieu de travée.

4.3.1 GENERALITES

Les produits ou procédés mis en œuvre, entrant dans le champ d'application de l'avis technique ou de l'ATEX, bénéficieront d'un avis technique ou d'ATEX favorable aux conditions d'emploi de ce produit ou de ce procédé.

Principe généraux de la structure

*Murs : Murs à ossature bois ou mur « grilles » (mur rideau) sur l'extérieur
Murs intérieurs en bois massif contrecollé
Couronne intérieure en béton*

Toiture : Réalisation de caissons de toiture (Pare vapeur + chevrons + isolation + volige + isolation)

Contreventements :

En toiture, la volige permet de réaliser un diaphragme

Les efforts sont ensuite transmis dans les refends intérieurs ou extérieurs, puis dans les fondations béton.

POSTE 9 HYGIENE ET SECURITE

Il est prévu à ce poste tous les éléments nécessaires à la réalisation des travaux dans de bonnes conditions de sécurité, tels que filets, échafaudages, grutages etc...

Ces éléments sont prévus en pose et dépose. Ils seront notamment décrits dans le PPSPS, et validé par le coordonnateur sécurité.

On pourra demander à l'entreprise de « mutualiser » les moyens de sécurités, tel que les échafaudages par exemple pour la pose des tôles de rives sur bandeaux. Ces mesures de chantiers trouveront un arrangement technique et financier inter-entreprises lors des mises au point.

Prévoir à ce poste le nettoyage permanent du chantier, l'évacuation des déchets ainsi que tous les éléments nécessaire à assurer une bonne hygiène des personnels sur le chantier.

POSTE 10 MISSION D'ÉTUDES ET PLANS

L'entrepreneur devra la réalisation des plans d'atelier et de chantier avec calculs s'y reportant (mission PAC au sens de la loi MOP), la mission EXE est à la charge de la maîtrise d'œuvre.

Dans la mesure où l'entreprise décide de changer les sections présentées dans ce dossier, elle devra prendre à sa charge les modifications de plans et de note de calculs s'y reportant.

L'ensemble des plans devra être soumis à la maîtrise d'œuvre avant mise en fabrication. Il sera demandé de fournir des échantillons de l'ensemble des produits proposés par l'entreprise lors du mois de préparation du chantier.

Compris :

Note de calculs de l'ouvrage avec Calculs et détails des assemblages (boulons, soudures, etc....), des scellements et des appuis

Plans de façonnage, détails de découpage et de fabrication, dispositifs de réglage, de calage, de montage sur chantier, nomenclatures des pièces

Exemplaires de plans pour les DOE

Prévoir également à ce poste tous les essais et validation de chantier par le CSTB dans le cas où les techniques employées par l'entreprise ne figure pas dans un référentiel validé par le CSTB ou le CTBA.

Nota : toutes les ferrures apparentes seront aussi discrètes que possible et leur finition sera particulièrement soignée.

Nota : Toute optimisation devra être annoncée lors de la remise d'offre, et justifiée.

4.3.2 STRUCTURE BOIS

POSTE 1 MURS À OSSATURE BOIS.

Réalisés sur le principe de caissons de murs pré-fabricables (structure, isolant, pare-vapeur et pare-pluie), les murs présentes une forte épaisseur afin de répondre aux exigences thermiques.

Réalisation conforme au paragraphe 4.1.7.

Eléments compris :

- Ossature lisses et montants en pin sylvestre
- Voile travaillant intérieur
- Volige bois extérieure
- Isolation entre montants par laine minérale
- Pare-vapeur et étanchéités à l'air
- Pare-pluie et désolidarisation du sol

Eléments non compris :

- Habillage intérieur (lot plâtrerie)
- Isolation par l'extérieur (lot ITE)
- Habillage par l'extérieur (lot Bardage)

En extrémité du pôle scolaire, à la liaison avec le collège, un passage est réalisé entre murs à ossature bois. Le mur à ossature bois d'extrémité est décollé du sol par l'intermédiaire de poteaux métalliques tous les 5mL. Ces poteaux sont prévus à ce poste.

Sont prévus à ce poste non seulement les murs à ossature bois courant, mais aussi les murs en linteau au dessus des murs rideaux (murs grilles) en association avec des linteaux en BLC.

Localisation suivant repérage.

Mode de métré : au m²

POSTE 2 MURS GRILLES

Réalisation d'une structure support de murs rideaux et appelée ici « murs grilles ».

Ces murs sont composés de poteaux contrecollés de section 10/20 porteurs et tramés. Ces murs sont considérés comme toute hauteur, c'est-à-dire du sol jusqu'au niveau du faux plafond. Le remplissage en linteau est réalisé en murs à ossature bois associé à des linteaux en bois lamellé-collé, dito le paragraphe précédent.

Section : CC 10/20 Epines de murs rideaux

Localisation : Suivant repérage : murs grilles

Traitement : Classe 2 par lasure incolore

Qualité : C24 MR Epicéa

Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore avec reprise sur site si nécessaire. Les arêtes des lisses et montants devront restées vives. Les chanfreins sont interdits.

Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, vis structurelles, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Il sera également prévu sur les poteaux une feuillure pour accueillir les joints des menuiseries.

Mode de métré : au m³

A noter qu'un prototype de 1 m² sera demandé pendant le mois de préparation pour gérer la synthèse des détails avec le menuisier.

POSTE 3 MURS EN BOIS MASSIF CONTRECOLLÉ

Tous les murs intérieurs structurels seront réalisés en bois massif contrecollé laissés visibles.

Ces murs devront ainsi bénéficier d'un traitement particulier :

- Finition poncée
- Qualité « sans nœud »
- Traitement M1 (incolore)

Les cloisons seront titulaires d'un PV justifiant de leur degré CF 1/2h dans les conditions de montage du projet et d'un PV d'essais acoustiques justifiant l'isolement demandé dans la notice acoustique $R_A > 32$ dB..

Ces murs seront fixés entre eux, et au sol, par des assemblages non-visibles, avec équerres de renfort en âme.
Mode de métré : au m²

POSTE 4 CAISSONS CHEVRONNÉS DE TOITURE

Sur le même principe que les murs, mais avec la mise en place de montants d'ossature de section plus importante (suivant repérage), réalisation de caissons de toiture.

Tout comme les murs, ils sont également prévus en caissons pré-fabricables : structure, isolant et pare vapeur.

Les caissons de toiture porte une couverture en feuille d'aluminium. Les feuilles d'aluminium sont posées sur un complément d'isolation prévu au lot couverture. Elles sont fixées aux caissons par des pattes de fixation spécifique prévues au lot couverture.

L'ensemble réalise un complexe une toiture chaude.

A noter qu'il est demandé spécifiquement la mise en œuvre d'un pare pluie pour la protection des ouvrages en phase chantier.

Eléments compris :

- Ossature lisses et montants en pin sapin BLC
- volige sapin ép. 30mm ou panneau formant voile travaillant ép. 30mm
- Isolation entre chevrons par laine minérale
- Voile travaillant intérieur en panneaux MFP 12 mm
- Pare-vapeur sous les chevrons et étanchéités à l'air
- Pare pluie
- Tasseaux de maintien des plafonds, gaines et autres charges suspendues fixes sur les chevrons.

Eléments non compris :

- Habillage intérieur
- Isolation par l'extérieur
- Habillage par l'extérieur

(Compris chevêtres, muraillères en pignon et rive, et entretoises pour étanchéité à l'air.)

VARIANTE : Sur les caissons des préaux, on enlève l'isolant entre chevrons ainsi que le panneau de voile travaillant en dessous des chevrons. Pour avoir un effet de contreventement la volige sur les parties préaux devra être bouvetée.

Eléments compris :

- Ossature lisses et montants en pin sapin BLC assurant la suspenste des plafonds (chevrons de sous face)
- volige bouvetée sapin ép. 30mm ou panneau formant voile travaillant ép. 30mm
- Pare pluie

Localisation suivant repérage.

Mode de métré : au m²

POSTE 5 CHEVRONS DE TOITURE

Les caissons de toiture sont portés par des chevrons en bois lamellé-collé tous les 60 cm.

Sur certaines zones, il est demandé de renforcer ou supporter ces caissons. D'autres chevrons sont donc nécessaires.

Section : BLC 8/36 Chevrons de toiture

Localisation : Suivant repérage

Traitement : Classe 2 par lasure incolore

Qualité : GL24h MR Epicéa

Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site

Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Mode de métré : au m3

POSTE 6 ARBALÉTRIERS ET LINTEAUX

L'ensemble de la toiture est traitée en caissons chevronnés. Néanmoins, plusieurs zones spécifiques nécessitent des renforts adaptés.

Section : BLC 16/60 Linteaux sur salle polyvalente

Localisation : Salle polyvalente
Traitement : Classe 2 par lasure incolore avec reprise sur site
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres non visibles : sciage 4 faces
Fixation par boîtiers mécano-soudé ou autre ferrures plus quincaillerie.

Section : BLC 2x 16/44 Arbalétriers sur préau

Localisation : Préau
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

Sur l'extérieur, les caissons en débord de toit sont tenus par des bandeaux de rive, eux-mêmes supportés par des arbalétriers fixés sur les poteaux métalliques.

Section : BLC 20/44 Bandeaux de rive

Localisation : Préau
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

Sur la partie restauration, réalisation de portiques composés de poteaux et d'arbalétriers en bois lamellé-collé. Ces portiques restant visibles, les assemblages devront être masqués (ferrures en âme) et la finition des portiques devra être particulièrement soignée.

En pied, la ferrure devra être très soignée.

Section : BLC 16/80 Arbalétriers

Localisation : Pôle restauration, suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

Section : BLC 16/44 Arbalétriers sur sheds

Localisation : Pôle restauration, suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

Sur la partie restauration maternelle, l'espace est coupée en deux par la mise d'un sommier intermédiaire entre les murs, afin de diminuer la portée des caissons chevronnés.

Ce sommier est soutenu par deux poteaux arboriformes décrits ci-après.

Section : BLC 2 x 16/72 Arbalétrier

Localisation : Pôle restauration maternelle, suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
Mode de métré : au m3

POSTE 7 POTEaux BOIS ARBORIFORMES

Réalisation de poteaux bois « arboriformes ». Ces poteaux ont une structure plane (uniquement en deux dimensions). Ils sont composés de poutres en lamellé-collé BLC ép. 16 cm.
Les branches se fixent sur le poteau en un nœud central afin d'éviter le flambement du poteau.

Le poteau est fixé en pied par une ferrure qui devra être soignée, étant donné la faible épaisseur de finition de sol. Les assemblages entre le « tronc » et les « branches », ainsi qu'entre les « branches » et le sommier lamellé-collé sont réalisés par ferrures mécano-soudées en âme et broches auto foreuses type SFS WS.

Section : BLC 16/variable Poteaux arboriformes

Localisation : Pôle restauration, suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques), et ferrures mécano-soudées en âme.
Mode de métré : au m3

POSTE 8 POTEaux MÉTALLIQUES

Réalisation de poteaux métalliques pour tenir les débords. Les poteaux sont prévus ancrés sur des plots béton, la fixation est prévue en dessous du niveau de sol fini afin de ne pas voir les fixations.
De même, en tête, les fixations dans les poutres sont prévues par assemblage en âme.

Section : tube rond 138,7/6mm Poteaux métalliques

Localisation : Poteaux support de débord, suivant repérage
Traitement : Galvanisation
Qualité : S235J
Finition : Peinture intumescente
Fixation par assemblage non visibles (ferrure en âme).
Mode de métré : au kg

Sur la salle d'évolution, réalisation de poteaux métalliques supportant des sommiers en lamellé-collé.

Section : tube rond 138,7/6mm Poteaux métalliques

Localisation : Poteaux support arbalétrier, suivant repérage
Traitement : Galvanisation
Qualité : S235J
Finition : Peinture intumescente
Fixation par assemblage non visibles (ferrure en âme).
Mode de métré : au kg

POSTE 9 COURSIVES

Réalisation d'une coursive entre l'espace restauration et le pôle scolaire (école Élémentaire).
Cette coursive est composée de :

- Portiques métalliques stables dans leur plan (encastrés en pied dans les massifs).
- Chevrans support de couverture
- Couverture polycarbonate

Section : tube rond 138,7/6mm Poteaux métalliques

Localisation : Portiques encastrés en pieds
Traitement : Galvanisation + laquage époxy sur extérieur
Qualité : S235J
Finition : Peinture époxy sur après, couleur selon choix architecte
Fixation par assemblage non visibles (ferrure en âme). Quincaillerie inox car pieds noyés dans les couches de finitions de sol.

Section : IPE 200 Arbalétriers métalliques

Localisation : Portiques

Traitement : Galvanisation + laquage
Qualité : S235J
Finition : Peinture époxy sur après, couleur selon choix architecte
Fixation par assemblage non visibles (ferrure en âme). Prévoir la reprise des finitions laquage par des retouches de peinture à réaliser après pose sur site.
Mode de métré : au kg

Section : BM 4/20 Chevrons MELEZE

Localisation : Suivant repérage
Traitement : Classe 3 par lasure incolore
Qualité : C24 MR Mélèze
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore
Fixation par assemblage invisibles dans tôle soudée sur IPE, boulons JAPY inox.
Mode de métré : au m3

POSTE 10	LOCAL DECHETS
----------	---------------

Réalisation d'un local déchet composé des éléments suivants :

- Une toiture en bois massif contrecollé CLT avec un traitement idem à la toiture des logements
- Pannes en bois contrecollé de sections différentes suivant la pente de la toiture.

Section : CC 7/variable panne support de toiture

Localisation : toiture local déchets
Traitement : Classe 3 naturellement
Qualité : C24 MR Mélèze
Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore avec reprise sur site si nécessaire. Fixation par assemblage invisibles (vis structurelles, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

- Mur grille préfabriqué :

Section : CC 7/14 Epines de murs bardés

Localisation : Mur local déchets
Traitement : Classe 3 naturellement
Qualité : C24 MR Mélèze
Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore avec reprise sur site si nécessaire. Fixation par assemblage invisibles (vis structurelles, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Section : tirants diamètre 20mm

Localisation : Mur local déchets
Traitement : Galvanisation
Qualité : S460
Finition : Tirants visibles, qualité d'assemblage architecturale

Compris à ce poste que les ferrures et la quincaillerie associée. Y compris les lattes de ventilation pour support du bardage.

Mode de métré : un ensemble

4.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Définition des caractéristiques de l'opération et du site.

CLASSEMENT DE L'OPERATION

ERP Type U de 4^{ème} catégorie

SITUATION TOPOGRAPHIQUE

Altitude moyenne < 200 m
Distance à la mer > 20 km

CLIMATOLOGIE

VENT

Région 2
Site Normal
Pression dynamique 60 daN/m²

NEIGE

Pour structures aux états limites (BAEL, BPEL)
Région 1A
Charge So 45 daN/m²
Pour structures non soumises aux états limites (BOIS, CM)
Région 1A
Charge normale Pno 35 daN/m²

VITRAGES

Zone 2
Situation b
Pression de vent pour h ≤ 6m 600 Pa
Pression de vent pour 6 < h ≤ 18m 800 Pa

MENUISERIES EXTERIEURES

Classement réglementaire A2, E4, VA2

SEISMICITE (règles PS 92)

Zone 1 très faible

FEU

Exigence du toit pour charpente visible (CO13) Aucune stabilité au feu requise

ERP type X de 5^{ème} catégorie, Exigence de structure Structure stable au feu ½ heure

CHARGES PERMANENTES

La couverture est réalisée en plateaux porteurs perforés support de bac acier et d'étanchéité. Les plateaux porteurs sont remplis d'isolant en laine minérale. Le bac acier, lui, supporte deux couches d'isolant ép. 10cm en laine de roche. Sur celle-ci est fixée une membrane d'étanchéité.

Couverture en feuilles d'aluminium	:	6 daN/m ²
Isolation par laine de roche ép. 2 x 10cm (150 daN/m ³)	:	30 daN/m ²
Complexe de couverture (plateau porteur isolé + bac acier)	:	40 daN/m ²
Gaines et fluides	:	10 daN/m ²
Divers	:	10 daN/m ²

Total G+ = 96 daN/m²

Total G- = 76 daN/m²

Panneaux de basket	500 daN répartis sur 2 arbalétriers
Agrès	1200 daN répartis sur 3 arbalétriers

CHARGES D'EXPLOITATION

Charge ponctuelle de 100 daN en milieu de travée.

4.4.1 GENERALITES

Les produits ou procédés mis en œuvre, entrant dans le champ d'application de l'avis technique ou de l'ATEX, bénéficieront d'un avis technique ou d'ATEX favorable aux conditions d'emploi de ce produit ou de ce procédé.

Principe généraux de la structure

La structure des sanitaires, vestiaires et autres petites pièces est prévue entièrement en béton, compris la toiture.

La structure de la grande salle est réalisée en bois, basée sur la forme de triangles. Verticalement ce sont des poteaux lamellé-collé inclinés. A leur jonction en tête est prévue une ferrure mécano-soudée qui assemble les poteaux aux arbalétriers lamellé-collé sous tendus.

Les pignons sont traités en pans de bois. Le long pan côté vestiaire est prévu habillé de polycarbonate. Le lot charpente fournira des épines en bois support de ce polycarbonate.

La couverture est traitée en plateaux porteurs acoustiques support de bac acier, d'isolant et d'étanchéité. Sur un principe similaire, les murs sont prévus en plateaux porteurs support d'isolant et d'un bardage métallique.

Contreventements :

En toiture le contreventement principal est réalisé par les arbalétriers en diagonale. Néanmoins sur les pignons, il convient d'y associer une poutre au vent en bois.

Les efforts sont ainsi transmis dans les parois verticales

Ils sont transmis dans les fondations par :

- *Des tirants métalliques sur les pignons*
- *Des tirants métalliques sur le long pan côté vestiaire*
- *Directement par les poteaux bois inclinés et formant des triangles sur l'autre long pan.*

POSTE 11 HYGIENE ET SECURITE

Il est prévu à ce poste tous les éléments nécessaires à la réalisation des travaux dans de bonnes conditions de sécurité, tels que filets, échafaudages, grutages etc...

Ces éléments sont prévus en pose et dépose. Ils seront notamment décrits dans le PPSPS, et validé par le coordonnateur sécurité.

On pourra demander à l'entreprise de « mutualiser » les moyens de sécurités, tel que les échafaudages par exemple pour la pose des tôles de rives sur bandeaux. Ces mesures de chantiers trouveront un arrangement technique et financier inter-entreprises lors des mises au point.

Prévoir à ce poste le nettoyage permanent du chantier, l'évacuation des déchets ainsi que tous les éléments nécessaire à assurer une bonne hygiène des personnels sur le chantier.

POSTE 12 MISSION D'ÉTUDES ET PLANS

L'entrepreneur devra la réalisation des plans d'atelier et de chantier avec calculs s'y reportant (mission PAC au sens de la loi MOP, la mission EXE est à la charge de la maîtrise d'œuvre).

Dans la mesure où l'entreprise décide de changer les sections présentées dans ce dossier, elle devra prendre à sa charge les modifications de plans et de note de calculs s'y reportant.

L'ensemble des plans devra être soumis à la maîtrise d'œuvre avant mise en fabrication. Il sera demandé de fournir des échantillons de l'ensemble des produits proposés par l'entreprise lors du mois de préparation du chantier.

Compris :

Note de calculs de l'ouvrage avec Calculs et détails des assemblages (boulons, soudures, etc....), des scellements et des appuis

Plans de façonnage, détails de découpage et de fabrication, dispositifs de réglage, de calage, de montage sur chantier, nomenclatures des pièces

Exemplaires de plans pour les DOE

Prévoir également à ce poste tous les essais et validation de chantier par le CSTB dans le cas où les techniques employées par l'entreprise ne figure pas dans un référentiel validé par le CSTB ou le CTBA.

Nota : toutes les ferrures apparentes seront aussi discrètes que possible et leur finition sera particulièrement soignée.

Nota : Toute optimisation devra être annoncée lors de la remise d'offre, et justifiée.

4.4.2 STRUCTURE BOIS

POSTE 13 POTEAUX

Sont décrits à ce poste

- Les poteaux principaux posés inclinés et réalisant de part leur inclinaison la tenue au vent dans le sens longitudinal du long pan.
- Les poteaux des pans de bois : poteaux en bois lamellé-collé d'entraxe maximum 2,50m, compris les ossatures de portes et lisses d'anti-flambement
- Les poteaux posés d'aplomb sur le long pan côté vestiaires.
- Les poteaux formant épines derrière le polycarbonate sur le long pan côté vestiaires.

Section : BLC 24/52

Localisation : Gymnase, poteaux inclinés, et poteaux droits supports de poutres sous-tendues, suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (ferrure en âme).

Section : CC 8/20

Localisation : Gymnase, épines support de polycarbonate, suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : C24 MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Mode de métré : au m3

POSTE 14 POUTRES SOUS TENDUES : ARBALETRIERS

Réalisation d'arbalétriers doubles en bois lamellé-collé. Les arbalétriers sont fixés en extrémité sur les poteaux par l'intermédiaire de ferrures mécano-soudées.

Section : BLC 2 x 16/60

Localisation : Gymnase, suivant repérage
Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site
Fixation par assemblage invisibles (ferrure mécano-soudée en âme).

Mode de métré : au m3

POSTE 15 POUTRES SOUS TENDUES : SOUS-TENSION

Réalisation d'une sous-tension en tube rond 114.3/10, permettant à la fois d'éviter la déformation des arbalétriers, mais aussi de palier aux problèmes de soulèvements liés à une toiture légère (fonctionnement en butons).

Les différents arbalétriers sont reliés entre eux en leur milieu par un bouton métallique (fonctionnement en bouton par association avec les antidevers prévus au poste suivant). Ce bouton est un profilé carré 160/6mm.

Section : tube rond 114.3/10mm Tubes de sous tension

Localisation : Gymnase, suivant repérage
Traitement : Galvanisation
Qualité : S235J
Finition : Poutres visibles, qualité d'assemblage architecturale
Peinture époxy sur après, couleur selon choix architecte.

Fixation à l'arbalétrier par assemblage invisibles (ferrure mécano-soudée en âme).

Section : tube carré 160/6mm Butons

Localisation : Gymnase, butons de sous-tension, et butons entre les arbalétriers, suivant repérage

Traitement : Galvanisation

Qualité : S235J

Finition : Poutres visibles, qualité d'assemblage architecturale
Peinture époxy sur après, couleur selon choix architecte.

Fixation à l'arbalétrier par assemblage invisibles (ferrure mécano-soudée en âme).

Mode de métré : au kg

POSTE 16 ANTIDEVERS

Les poutres sous-tendues ont une forte hauteur statique. Pour éviter qu'elle ne déverse, il est prévu des tirants métalliques posés en croix entre le haut et le bas des butons.

Ces tirants et goussets présenteront une qualité architecturale des assemblages. On ne pourra pas se contenter d'un simple plat métallique soudé à une barre ronde.

Ces antidevers devront être réglables en longueur afin d'ajuster leur tension lors du montage de la charpente.

Section : tirants diamètre 14mm

Localisation : Gymnase, suivant repérage

Traitement : Galvanisation

Qualité : S460

Finition : Poutres visibles, qualité d'assemblage architecturale

Mode de métré : à l'unité

POSTE 17 PANS DE BOIS

Les pignons ne sont pas réalisés en portique comme les autres arbalétriers sous tendues mais en pans de bois, c'est-à-dire des poteaux de faibles entraxes (support de bardage) de section plus faibles, associés à des arbalétriers de section également plus faible.

Tous les assemblages devront être masqués (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Section : BLC 16/60 Arbalétriers

Localisation : Gymnase, pans de bois, suivant repérage

Traitement : Classe 2 par lasure incolore

Qualité : GL24h MR Epicéa

Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site

Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Section : BLC 20/40 Poteaux et lisse intermédiaire (compris chevêtres de porte)

Localisation : Gymnase, pans de bois, suivant repérage

Traitement : Classe 2 par lasure incolore

Qualité : GL24h MR Epicéa

Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site

Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Mode de métré : au m3

POSTE 18 EPINES BOIS

Des épines bois support de polycarbonate seront mises en place contre le pan de bois au dessus du mur béton.

Section : C24 6/20 Epines bois

Localisation : Gymnase, pans de bois, suivant repérage

Traitement : Classe 2 par lasure incolore

Qualité : C24 MR Epicéa

Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore avec reprise sur site

Fixation par assemblage invisibles (ferrure mécano-soudée).

Mode de métré : au m3

POSTE 19	BUTONS ET CONTREVENTEMENTS
----------	----------------------------

Entre les pans de bois en pignons et la deuxième poutre sous-tendues, il est prévu un système de butons et de contreventements métalliques.

Il est également prévu à ce poste, les butons entre fermes sous-tendues situés aux faitages et larmiers du gymnase.

Section : tube carré 160/6mm Butons entre la poutre sous-tendue et le pan de bois. Les butons passent par-dessus la 1^{ère} poutre sous tendue.

Celle-ci à une section réduite afin de garder l'alignement de sous face et permettre le passage des butons métalliques au dessus de la poutre.

Localisation : Gymnase, butons de contreventement, suivant repérage

Traitement : Galvanisation

Qualité : S235J

Finition : Poutres visibles, qualité d'assemblage architecturale
Peinture époxy sur après, couleur selon choix architecte.

Fixation à l'arbalétrier par assemblage invisibles (ferrure mécano-soudée en âme).

Mode de métré : au kg

Section : tirants diamètre 20mm

Localisation : Gymnase, suivant repérage

Traitement : Galvanisation

Qualité : S460

Finition : Tirants visibles, qualité d'assemblage architecturale

Mode de métré : au nombre de croix

POSTE 20	CROIX DE STABILITE
----------	--------------------

Les efforts au vent appliqués à la structure sont transférées aux fondations par :

- Sur le long pan avec les poteaux inclinés : directement par les poteaux
- Sur les pignons et le long pan côté vestiaire par des croix de St André en rond plein métallique.

A ce titre, il est prévu des croix de St André divisée en deux sur la hauteur du bâtiment.

Ces tirants et goussets présenteront une qualité architecturale des assemblages. On ne pourra pas se contenter d'un simple plat métallique soudé à une barre ronde.

Ces antiveers devront être réglables en longueur afin d'ajuster leur tension lors du montage de la charpente.

Les croix de stabilité seront fixées au béton par des pré-sccllés fournis par le présent lot et mis en place par le lot gros œuvre.

Section : tirants diamètre 24mm

Localisation : Gymnase, suivant repérage

Traitement : Galvanisation

Qualité : S460

Finition : Tirants visibles, qualité d'assemblage architecturale

Mode de métré : au nombre de croix

POSTE 21	PANNES
----------	--------

Les poutres sous tendues reçoivent des pannes support du bac acier. Ces pannes reçoivent également les panneaux rayonnants.

Section : BLC 14/32 Pannes

Localisation : Toiture Gymnase, suivant repérage

Traitement : Classe 2 par lasure incolore
Qualité : GL24h MR Epicéa
Finition : Poutres visibles : 1 couche de lasure de finition incolore
Fixation par assemblage invisibles (queue d'aronde, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).
(Compris chevêtres, muraillères en pignon et rive, et entretoises pour étanchéité à l'air.)

4.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Définition des caractéristiques de l'opération et du site.

CLASSEMENT DE L'OPERATION

ERP Type U de 4^{ème} catégorie

SITUATION TOPOGRAPHIQUE

Altitude moyenne < 200 m
Distance à la mer > 20 km

CLIMATOLOGIE

VENT

Région 2
Site Normal
Pression dynamique 60 daN/m²

NEIGE

Pour structures aux états limites (BAEL, BPEL)
Région 1A
Charge So 45 daN/m²
Pour structures non soumises aux états limites (BOIS, CM)
Région 1A
Charge normale Pno 35 daN/m²

VITRAGES

Zone 2
Situation b
Pression de vent pour $h \leq 6m$ 600 Pa
Pression de vent pour $6 < h \leq 18m$ 800 Pa

MENUISERIES EXTERIEURES

Classement réglementaire A2, E4, VA2

SEISMICITE (règles PS 92)

Zone 1 très faible

FEU

Logements du personnel : Habitation de la 2^{ème} catégorie individuelle
- exigence de structure : Pas d'exigence de stabilité
- règle du C+D : Non concerné

CHARGES PERMANENTES

Couverture en feuilles d'aluminium	6 daN/m ²
Isolation par laine de roche ép. 6cm (150daN/m3)	9 daN/m ²
Volige formant diaphragme BM ép. 30mm	20 daN/m ²
Isolation entre chevrons, ép. 36cm (80daN/m3)	30 daN/m ²
Pare vapeur	négligeable
Faux plafond plâtre	15 daN/m ²
Divers	15 daN/m ²

Total G+ = 95 daN/m² Total G- = 65 daN/m²

Murs mobiles 250 daN/m²

Poids propre des chevrons : 30 daN/m²

CHARGES D'EXPLOITATION

Charge ponctuelle de 100 daN en milieu de travée.

4.5.1 GENERALITES

Les produits ou procédés mis en œuvre, entrant dans le champ d'application de l'avis technique ou de l'ATEX, bénéficieront d'un avis technique ou d'ATEX favorable aux conditions d'emploi de ce produit ou de ce procédé.

Principe généraux de la structure

*Murs : Murs à ossature bois ou mur « grilles » (mur rideau) sur l'extérieur
Murs intérieurs en bois massif contrecollé*

Toiture : Réalisation de caissons de toiture (Pare vapeur + chevrons + isolation + volige + isolation)

Contreventements :

En toiture, la volige permet de réaliser un diaphragme

Les efforts sont ensuite transmis dans les refends intérieurs ou extérieurs, puis dans les fondations béton.

POSTE 22 HYGIENE ET SECURITE

Il est prévu à ce poste tous les éléments nécessaires à la réalisation des travaux dans de bonnes conditions de sécurité, tels que filets, échafaudages, grutages etc...

Ces éléments sont prévus en pose et dépose. Ils seront notamment décrits dans le PPSPS, et validé par le coordonnateur sécurité.

On pourra demander à l'entreprise de « mutualiser » les moyens de sécurités, tel que les échafaudages par exemple pour la pose des tôles de rives sur bandeaux. Ces mesures de chantiers trouveront un arrangement technique et financier inter-entreprises lors des mises au point.

Prévoir à ce poste le nettoyage permanent du chantier, l'évacuation des déchets ainsi que tous les éléments nécessaire à assurer une bonne hygiène des personnels sur le chantier.

POSTE 23 MISSION D'ÉTUDES ET PLANS

L'entrepreneur devra la réalisation des plans d'atelier et de chantier avec calculs s'y reportant (mission PAC au sens de la loi MOP), la mission EXE est à la charge de la maîtrise d'œuvre.

Dans la mesure où l'entreprise décide de changer les sections présentées dans ce dossier, elle devra prendre à sa charge les modifications de plans et de note de calculs s'y reportant.

L'ensemble des plans devra être soumis à la maîtrise d'œuvre avant mise en fabrication. Il sera demandé de fournir des échantillons de l'ensemble des produits proposés par l'entreprise lors du mois de préparation du chantier.

Compris :

Note de calculs de l'ouvrage avec Calculs et détails des assemblages (boulons, soudures, etc....), des scellements et des appuis

Plans de façonnage, détails de découpage et de fabrication, dispositifs de réglage, de calage, de montage sur chantier, nomenclatures des pièces

Exemplaires de plans pour les DOE

Prévoir également à ce poste tous les essais et validation de chantier par le CSTB dans le cas où les techniques employées par l'entreprise ne figure pas dans un référentiel validé par le CSTB ou le CTBA.

Nota : toutes les ferrures apparentes seront aussi discrètes que possible et leur finition sera particulièrement soignée.

Nota : Toute optimisation devra être annoncée lors de la remise d'offre, et justifiée.

4.5.2 STRUCTURE BOIS

POSTE 24 MURS EN BOIS MASSIF CONTRECOLLÉ

Tous les murs extérieurs et intérieurs structurels seront réalisés en bois massif contrecollé laissés visibles.

Ces murs devront ainsi bénéficier d'un traitement particulier :

- Finition poncée
- Qualité « sans nœud »
- Traitement M1

Les cloisons seront d'un PV d'essais acoustiques justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$ de 30 dB.

Protection extérieure par mise en place d'un frein vapeur.

Ces murs seront fixés entre eux, et au sol, par des assemblages non-visibles, avec équerres de renfort en âme.

Mode de métré : au m²

POSTE 25 PLANCHER EN BOIS MASSIF CONTRECOLLÉ

Entre le rez-de-chaussée et l'étage, réalisation d'un plancher en bois massif contrecollé. Il n'est pas prévu que ce plancher reste visible. De ce fait la qualité pourra être « industrielle » + traitement M1.

Le plancher aura une épaisseur de 20cm.

Mode de métré : au m²

POSTE 26 TOITURE EN BOIS MASSIF CONTRECOLLE

Les panneaux de bois massif contrecollé portent une couverture en feuille d'aluminium. Les feuilles d'aluminium sont posées sur un complément d'isolation prévu au lot couverture. Elles sont fixées aux CLT par des pattes de fixation spécifique prévues au lot couverture.

L'ensemble réalise un complexe une toiture chaude.

Traitement M1

Eléments compris :

- Panneaux en bois massif contrecollé
- Isolation 2x18cm sur panneaux
- Pare-vapeur sous les panneaux et étanchéités à l'air

Eléments non compris :

- Habillage intérieur
- Couverture

Compris à ce poste la mise en place de tubes en métal galvanisés, y compris platines et goussets permettant le bon ancrage du panneau de toit. Y compris sujétions d'adaptation pour recevoir la structure métal du lot CVC.

Localisation suivant repérage.

Mode de métré : au m²

POSTE 27 LOCAL DECHETS

Réalisation d'un local déchet composé des éléments suivants :

- Une toiture en bois massif contrecollé CLT avec un traitement idem à la toiture des logements
- Pannes en bois contrecollé de sections différentes suivant la pente de la toiture.

Section : CC 7/variable panne support de toiture

Localisation : toiture local déchets

Traitement : Classe 3 naturellement

Qualité : C24 MR Mélèze

Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore avec reprise sur site si nécessaire. Fixation par assemblage invisibles (vis structurelles, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

- Mur grille préfabriqué :

Section : CC 7/14 Epines de murs bardés

Localisation : Mur local déchets
Traitement : Classe 3 naturellement
Qualité : C24 MR Mélèze
Finition : Poutres visibles : 2 couches de lasure de finition incolore avec reprise sur site si nécessaire. Fixation par assemblage invisibles (vis structurelles, ferrure en âme, vis structurelles spécifiques).

Section : tirants diamètre 20mm

Localisation : Mur local déchets
Traitement : Galvanisation
Qualité : S460
Finition : Tirants visibles, qualité d'assemblage architecturale

Compris à ce poste que les ferrures et la quincaillerie associée. Y compris les lattes de ventilation pour support du bardage.

Mode de métré : un ensemble

POSTE 28	AUVENT METALLIQUE
----------	-------------------

Réalisation d'un auvent métallique entre le logement et le garage (sur les 2 logements) composé des éléments suivants :

- Une toiture en panneaux de polycarbonate
- Une structure métallique support des plaques de polycarbonate
- Les sujétions d'évacuations des eaux pluviales (chêneaux, descentes d'eau et trop plein)
- Les sujétions de finitions en tôles aluminium laqué

COUVERTURE EN POLYCARBONATE panneaux de couverture de type MAKROLON UV ou techniquement équivalent.

Localisation : toiture auvent des logements
Traitement : Résistant aux UV
Qualité : 1200 Joules
Finition : Fixation par assemblage invisibles

Section tubes REC 50/100/4 Ossature primaire support de l'auvent

Localisation : Auvent des 2 logements
Traitement : Galvanisé
Qualité : S235
Finition : Laquage époxy, teinte au choix de l'architecte

Evacuation des EP Ensemble des zingueries en inox assurant l'évacuation des eaux pluviales

On retiendra notamment la réalisation d'un chéneau porteur en partie basse avec talon et trop plein d'un coté, et boîte à eau de l'autre coté.

1 descente d'eau ø80mm compris coudes et fixations de l'ensemble.

Finition et habillages de rives Ensemble des tôles de finition en rive et au faitage permettant une finition architecturale de l'ensemble.

On retiendra notamment la réalisation de rives en tôles laquées et d'un profil solin au faitage.

Teinte au choix de l'architecte.