

Maîtrise d'Ouvrage	Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage
Commune de Montferrand-le-Château 45 rue de Besançon 25320 Montferrand-le-Château Tél : 03 81 56 52 09	Monsieur Philippe Héry Communauté d'Agglomération du Grand Besançon La City, 4 rue Gabriel Plançon 25043 Besançon Cedex Tél : 03 81 87 89 94

NATURE DE L'OPERATION

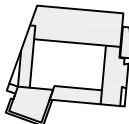
Projet du Centre-Bourg de Montferrand-le-Château

Groupe scolaire



<u>Architecte</u> AAS Architectures Adelfo Scaranello 17 rue Lucien Febvre, 25000 Besançon - Tél : 03 81 88 67 10 207 rue Saint-Maur, 75010 Paris - Tél : 01 42 01 13 55 Mail : agence@aascaranello.fr		<u>Architecte associé</u> BQ+A SARL Bernard Quirot architecte et associés 16 rue des Châteaux, 70140 Pesmes Tél : 03 84 31 27 99 Mail : quirot.associes@orange.fr
<u>BET Fluides</u> Nicolas Ingénieries 181 chemin du Rafour, BP 68, 69572 Dardilly cedex Tél : 04 78 66 65 90 Mail : agence@be-nicolas.com	<u>BET Structure</u> Batiserf 11 boulevard Langevin, 38600 Fontaine Tél : 04 76 24 83 80 Mail : agence@batiserf.com	<u>BET Ingénierie restauration</u> CLIC SA 9 rue du Dr Normand, BP 345 39104 Dole Cedex Mail : contac@beclic.fr
<u>BET Acoustique</u> Echologos 24 boulevard de la Chantoune, 38700 La Tronche Tél : 04 76 89 36 63 Mail : grenoble@echologos.com	<u>BET VRD / Aménagement urbain</u> Berest 8A rue Jacquard, 25000 Besançon Tél : 03 81 82 10 97 Mail : berest.25@berest.fr	

GROUPE SCOLAIRE CCTP Lot 17 - Charpente bois

<u>Précision(s)</u>					<u>Echelle(s)</u> -	
<u>Emetteur</u> BATISERF	<u>Phase</u> PRO	<u>Type de document</u> CCTP	<u>Lot</u> 17	<u>Numéro</u>	<u>Indice</u> /	<u>Date</u> 06/11/17

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE- BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 1

SOMMAIRE

CHAPITRE A. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	3
A1. SCHEMA DE PRESENTATION	3
A1.1 Objet du présent cctp	3
A1.2 Organisation du présent document	3
A1.3 Description sommaire de l'établissement	3
A1.4 Schéma structurel	4
A1.5 Description sommaire des travaux	5
A1.6 Classification du chantier et obligation de résultats	5
A1.7 Phasage des travaux	6
A2. DOCUMENTS DE REFERENCE	6
A2.1 Documents généraux de référence	6
A2.2 Documents techniques de référence	6
A2.3 Documents techniques particuliers	10
A3. HYPOTHESES DE BASE	10
A3.1 Règlements de référence	10
A3.2 Contraintes de site	10
A3.3 Contraintes surfaciques	12
A3.4 Contraintes géotechniques	13
A3.5 Contraintes acoustiques	13
A3.6 Sécurité Incendie	14
A4. STABILITE GENERALE DES OUVRAGES	14
A4.1 Stabilité sous sollicitations verticales	14
A4.2 Stabilité générale	14
A4.3 Sous sollicitations incendie	14
A4.4 Stabilités constructives des ouvrages / Etalements butonnages	15
A5. DEFORMATIONS DES OUVRAGES	15
A5.1 Déformations admissibles des ouvrages en bois massif, lamellé collé et panneaux dérivés du bois	15
A5.2 Déformations horizontales des structures verticales	15
A6. CONSISTANCE DES TRAVAUX	16
A6.1 Préparation du chantier et des travaux	16
A6.2 Pour la réalisation des travaux de charpente bois	17
A6.3 Pendant le déroulement des travaux	17
A6.4 En fin de travaux ou de chantier	18
CHAPITRE B. SPECIFICATIONS, MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS	19
B1. DEFINITION ET PROVENANCE DES PRODUITS DE CHARPENTE BOIS ET METALIERIE D'ACIER	19
B1.1 Bois massif	19
B1.2 Bois lamellé-collé	19
B1.3 Pointes et clous pour assemblage bois	19
B1.4 Vis et tirefonds	19
B1.5 Boulons, tiges filetées et broches pour assemblage bois	20
B1.6 Colles	20
B1.7 Produits de protection et de traitement des structures bois	20
B1.8 Produits sidérurgiques	21
B2. CARACTERISTIQUE DES PRODUITS DE CHARPENTE BOIS ET METALLERIE D'ACIER	23
B2.1 Bois massifs	23
B2.2 Bois lamellé-collé – BLC	23
B2.3 Produits sidérurgiques	24
B3. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES	26
B3.1 Les écrans de protection d'ouvrages réalisés	26
B3.2 Les panneaux de particules pressées - OSB	26
B3.3 Les accessoires métalliques	26
B4. MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS	26
B4.1 Généralités de mise en œuvre – Obligations - Responsabilités	26
B4.2 Echantillons, essais de convenance et prototypes	27
B4.3 Interfaces entre lots	27
B4.4 Fabrication et mise en œuvre des ossatures de charpente bois	28
B4.5 Mise en œuvre des ossatures métalliques	29
B5. CONTROLES ET ESSAIS SUR OUVRAGES	32

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE- BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 2

B5.1 Généralités	32
B5.2 Essais de contrôle	32
B6. TOLERANCES DIMENSIONNELLES ET FONCTIONNELLES DES OUVRAGES	33
B7. RESERVATIONS, INCORPORATION, REBOUCHAGES	34
B8. PROTECTIONS, NETTOYAGES, RECEPTION DES OUVRAGES	34
B8.1 Protection des ouvrages	34
B8.2 Nettoyage et remise en état des ouvrages et des lieux	34
B8.3 Réception des ouvrages	34
CHAPITRE C. DESCRIPTION ET LOCALISATION DES OUVRAGES	35
C1. PREPARATION DE CHANTIER	35
C1.1 Installation de chantier	35
C1.2 Réception des supports – Implantation des ouvrages	35
C1.3 Protection et Sécurité	35
C1.4 Charpente bois support des complexes de couverture du réfectoire et de la salle multi-activité	35
C1.5 Préaux extérieurs	36

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 3

CHAPITRE A. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

A1. SCHEMA DE PRESENTATION

A1.1 OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent CCTP concerne la description des travaux de charpente bois pour la construction d'un Groupe Scolaire à Montferrand-le-Château (25), suivant les plans des Architectes-Concepteurs.

Ce document précise également les hypothèses particulières du site et fonctionnelles du programme prises en compte dans le choix des matériaux et le dimensionnement structurel des ouvrages. Avec les pièces graphiques des éléments de structure, il constitue un ensemble indissociable.

A1.2 ORGANISATION DU PRESENT DOCUMENT

Ce document, relatif aux prestations et travaux du présent lot est constitué des trois volets ci-après :

- Chapitre A – Prescriptions techniques générales comprenant :
 - la description sommaire des travaux à réaliser avec leurs contraintes techniques ou fonctionnelles particulières de phasage ou de réalisation ;
 - la réglementation et les hypothèses nécessaires à leur réalisation, aux dimensionnements des ouvrages induits par ces travaux et à la justification des stabilités particulières à chacun de ces ouvrages et générales à l'ensemble des ouvrages avec leurs déformations exigentielles ;
 - la consistance chronologique des prestations et des travaux à la charge du lot considéré et ses limites de prestations avec les autres lots.
- Chapitre B – Spécifications et mise en œuvre des matériaux et produits comprenant :
 - les natures et caractéristiques des matériaux et produits sélectionnés par la Maîtrise d'œuvre et constitutifs des ouvrages à réaliser dans les travaux du lot concerné ;
 - les prescriptions de mise en œuvre de ces ouvrages dimensionnés préalablement suivant les hypothèses constructives du chapitre A et réalisés avec les caractéristiques des matériaux et produits sélectionnés au présent chapitre ;
 - les essais de contrôle auxquels sont soumis les matériaux et produits sélectionnés avant et après leur mise en œuvre sur les ouvrages réalisés.
- Chapitre C – Description et localisation des ouvrages
 - Ce chapitre concerne, pour les ouvrages à réaliser suivant les prescriptions du chapitre A avec les matériaux et produits sélectionnés et mis en œuvre suivant les spécifications et tolérances du chapitre B :
 - la description de ces ouvrages avec les précisions fonctionnelles ou architecturales liées à leur situation particulière avec la nature des protections finales qui leur sont appliquées ;
 - la localisation particulière et générale des ouvrages décrits dans l'ensemble des travaux du lot concerné ;

le repérage de ces ouvrages sur les documents graphiques particuliers au lot concerné ou généraux à l'ensemble des lots de l'Architecte.

A1.3 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'ETABLISSEMENT

Sur la parcelle qui était partiellement occupée par un hangar SNCF à ce jour démoli, le projet de construction d'un Groupe Scolaire s'implante entre la rue de Besançon à l'Est, les voies SNCF à l'Ouest et la mairie actuelle au Nord. Le projet en R+1 sur un niveau de sous sol partiel se compose :

- D'une aile à simple rez-de-chaussée d'axe Nord/Sud implantée en retrait de la rue de Besançon, accueillant le hall d'entrée, et les espaces programmatiques annexes aux salles de classes proprement dites.
- D'une aile en R+1 d'axe Est/Ouest implantée perpendiculairement à la rue de Besançon et aux voies SNCF, accueillant les locaux techniques au niveau sous-sol, l'école maternelle au niveau rez-de-chaussée et l'école élémentaire au niveau R+1. Cette aile est surmontée d'un haut jour implanté longitudinalement permettant d'éclairer zénithalement les salles de classes du 1^{er} étage.
- D'un réfectoire implanté à l'angle Sud/Est de la cour de récréation, comprenant les cuisines à l'Ouest surmontées d'un R+1 accueillant les locaux techniques associés, et de la salle de réfectoire proprement dite à l'Est.
- De deux préaux extérieurs implantés à l'Ouest et au Sud, qui viennent compléter les deux ailes bâties et permettent de ménager une cour de récréation centrale, implantée au cœur de l'école,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 4

Le schéma structurel retenu est parfaitement adapté à la volumétrie du bâtiment et aux espaces fonctionnels qu'il accueille. La nature, le type et le choix des matériaux des ouvrages structurels répondent parfaitement aux exigences de flexibilité, de pérennité, de solidité et d'aspect que requiert leur fonction.

A cet effet les ouvrages d'infrastructure et de superstructure sont réalisés en béton armé. Les porteurs verticaux de façades de type double mur à isolation thermique intégrée constitués d'un porteur linéaire béton armé, d'une isolation thermique extérieure et un parement de façade réalisé en blocs de terre cuite maçonnées à face lisse, associées aux séparatifs intérieurs de type porteurs linéaires béton armé reprennent les planchers du niveau 1 et de toiture terrasse, à base de dalles pleines béton armé coulées en place.

Les complexes de couverture de la toiture à quatre pans du réfectoire sont repris par une charpente en bois lamellé collé support de complexes d'étanchéité de type Bardeaux.

Les préaux extérieurs implantés à l'Ouest et au Sud de la cour de récréation sont constitués de porteurs ponctuels et horizontaux en bois lamellés collés support des complexes d'étanchéité végétalisés.

Ce principe constructif alliant la massivité du matériau béton armé, à un complexe d'isolation thermique par l'extérieur, associé aux hauts jours de l'aile Nord, permet de réaliser un édifice à forte inertie privilégiant les échanges thermiques naturels. Cette qualité intrinsèque au projet offre un confort thermique d'été optimal dans le cadre d'une approche environnementale, tout en privilégiant un éclairage naturel indirect, de très bonne qualité.

A1.4 SCHEMA STRUCTUREL

A1.4.1 Ouvrages d'infrastructure

- Sur l'emprise parcellaire, après les travaux de démolition du hangar SNCF, de dépose d'équipements et du décapage superficiel, terrassements généraux phasés en pleine masse en déblais et en remblais réalisés en fouilles talutées et sous protection d'un écran de soutènement provisoire de type paroi berlinoise en limite parcellaire Ouest à proximité des voies SNCF, pour établissement des plateformes d'évolution des engins de chantier et d'assise, des planchers inférieurs du niveau -1 partiel et du rez-de-chaussée. Concomitamment aux travaux de terrassements généraux en pleine masse, l'épuisement des fonds de fouille des niveaux aquifères d'origine météorique est réalisé par la mise en place de batardeaux équipés de pompes de relevage.
- Depuis les niveaux supérieurs des plateformes d'évolution des engins de chantier, assises des porteurs verticaux linéaires et ponctuels par fondations superficielles de semelles filantes et isolées sur béton de rattrapage d'assise, ancrés d'au minimum 0.40 m dans les argiles limoneuses à graviers, rencontrées au-delà de 0.90/1.35 m de profondeur. A confirmer par le géotechnicien dans le cadre de la mission G2-AVP en cours.
- Depuis le niveau supérieur des longrines en béton armé jusqu'à la sous face du plancher haut du niveau sous sol, enveloppes périphériques enchâssée du niveau -1 partiel abritant les locaux techniques, réalisée en fouilles talutées et partiellement blindées en limite parcellaire Ouest à proximité des voies SNCF, par voiles coulés en place en béton armé d'épaisseur minimale 0.25 m suivant les sollicitations verticales et horizontales, prenant en compte la poussée des terres. Les parements extérieurs des voiles de l'enveloppe périphérique du niveau -1, en contact avec la terre sont revêtus d'une nappe drainante verticale, raccordée en pied à un réseau de drainage périphérique. Les parements intérieurs sont quant à eux pourvus d'un cuvelage de type cristallisation.
- Depuis les niveaux supérieurs des assises, longrines béton armé de section rectangulaire courante 0.20 x 0.60 ht m, du type semi-industrialisées d'usine ou coulées en place. Les longrines reprennent les ouvrages horizontaux et verticaux de superstructure ainsi que les planchers inférieurs du rez-de-chaussée de type dalle portée par les fondations. En interposition entre la sous face des dalles des locaux chauffés et la forme d'assise du plancher inférieur du rez-de-chaussée, mise en œuvre d'une isolation thermique surfacique en panneaux rigides de mousse de polystyrène extrudé du type FLOORMATE 200 de STYROFOAM, d'épaisseur minimale 0.12 m.

A1.4.2 Ouvrages en superstructure

- Depuis le niveau supérieur des longrines béton armé d'infrastructure, porteurs verticaux linéaires intérieurs de superstructure par voiles, poutres-voiles et voiles en drapeau en béton armé orthogonaux à grand élanement, d'épaisseur minimale 0.20 m suivant sollicitations, contraintes acoustiques et stabilités au feu requises, reprenant les différents niveaux de planchers et assurant les stabilités générales. Les poutres-voiles et voiles en drapeau de grandes dimensions sont pourvus de tours d'étalement et de stabilité en phase travaux, maintenues et décintrées progressivement jusqu'à la réalisation des ouvrages assurant les stabilités en phase service. L'ensemble des parements destinés à rester visibles sont réalisés en béton de parement architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule, d'aspect glacé.
- Depuis les niveaux supérieurs des libages béton armé de façade, double murs à isolation intégrés constitués de l'intérieur vers l'extérieur, d'un porteur linéaire béton armé, d'une isolation thermique en panneaux de laine minérale rigide, d'une lame d'air ventilée et d'un mur en maçonneries de blocs de terre cuite à face lisse.
- Entre les porteurs verticaux linéaires et ponctuels, porteurs horizontaux par poutres et consoles béton armé en retombée et/ou en relevé, reprenant les différents niveaux de planchers et les porteurs linéaires qu'ils supportent de section rectangulaire. Dimensionnement suivant sollicitations, et stabilités au feu requises.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 5

- Sur et entre les porteurs verticaux linéaires en béton armé coulés en place et entre les porteurs horizontaux en béton armé, planchers des différents niveaux, par dalles pleines coulées en place, d'épaisseur totale minimale 0.12 m suivant sollicitations, contraintes acoustiques et stabilités au feu requises. En sous-face de dalle sur extérieur et/ou sur locaux non chauffés, isolation thermique par panneaux rigides du type Fibrastyrène mis en œuvre en fond de coffrage. L'ensemble des sous-faces destinées à rester visibles sont réalisés en béton de parement architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule, d'aspect glacé.
- Depuis le niveau supérieur des porteurs linéaires béton armé du réfectoire, charpente en bois lamellé collé support des complexes de couverture constituée de traverses principales de section 24x56 cm ht de classe GL 28h reprenant les pannes-chevron de section 16x36 cm ht de classe GL 28h.
- Les préaux extérieurs sont réalisés à base d'éléments de charpente bois. Ils sont constitués de porteurs ponctuels en bois massifs de section 15 x 15 cm reprenant des traverses en bois lamellé collé de section 12x44 cm ht – GL24h support d'un empennage transversal d'entraxe 0.675 m et de section 8 x 32 cm ht – GL24h sur lequel sont disposés en quinconce des panneaux d'OSB 4 ép. 22mm support des complexes d'étanchéité végétalisés.

A1.5 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Cet article précise les grands types de travaux à la charge du présent lot dans le cadre de la réalisation de la tranche conditionnelle. La consistance détaillée des travaux et prestations du présent lot, fait l'objet de l'article A6 : Consistance des travaux.

Consiste en la réalisation :

- des charpentes bois lamellé collé rampantes support des complexes de couvertures rampantes du restaurant scolaire et de la salle multi-activité,
- des charpentes bois lamellé collé des préaux extérieurs.

A1.6 CLASSIFICATION DU CHANTIER ET OBLIGATION DE RESULTATS

A1.6.1 Classification du chantier / Contrôles

Les travaux du présent lot imposent la rédaction d'un **Plan Particulier d'Assurance Qualité**, relatif à la fabrication, le montage et l'assemblage des éléments de structure en bois massif et lamellé-collé. Ce document traite de toutes les obligations de résultats que requièrent les exigences fonctionnelles, esthétiques, dimensionnelles et tolérantielles des ouvrages de charpente et ossatures en bois, comprenant :

- En atelier :
 - les contrôles visuels et instrumentés de la qualité des bois sélectionnés : aspect, nodosité, poches de résine, etc... pour les contrôles visuels, et module d'élasticité, masse volumique pour les contrôles instrumentés,
 - les contrôles des taux d'humidité,
 - les vérifications de conformité des éléments usinés par rapport aux fiches de fabrication (perçages, entailles, fentes, tolérance, qualité du métal et des soudures des organes d'assemblage, etc...),
 - les contrôles de conformité des traitements de préservation et de finition.
- Sur le chantier :
 - les contrôles de conformité et de qualité des éléments industrialisés livrés sur le site,
 - le respect des recommandations de stockage sur le site,
 - la mise en place de tous les dispositifs de protection contre les agressions physiques,
 - le contrôle de conformité des ouvrages assurant les stabilités en phase travaux,
 - la mise en place à l'avancement des murs à ossatures bois avec contrôle systématique des dispositifs de fixation et d'assemblage et des systèmes d'étanchéité provisoire de protection contre l'humidité.
- Pour les travaux de charpente métallique nécessaire à la fabrication et à la pose des ouvrages de charpente et ossatures en bois, les conditions d'intervention, impose à l'entreprise titulaire du présent lot à mettre en place un dossier technique du constructeur (DTC), relevant d'une classe d'exécution EXC3, déterminé avec une classe de conséquence CC2, une catégorie de service SC2 et une catégorie de production PC2. Cette classe d'exécution s'applique à l'ensemble des ossatures métalliques à la charge du présent lot, pour le calcul, la fabrication, le montage et l'assemblage, conformément à la norme NF EN 1090-2 (février 2009) : Exécution de structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier.

A1.6.2 Obligation de résultats / Plan d'Assurance Qualité

L'importance de la qualité d'exécution des ouvrages en bois massif et lamellé collé (BLC), à la charge du présent lot, imposent la mise en place d'une procédure par :

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 6

PLAN GENERAL D'ASSURANCE QUALITE

portant sur les obligations de résultats que requièrent les exigences fonctionnelles, dimensionnelles et tolérantielles des ouvrages.

Ce Plan Général d'Assurance Qualité est accompagné de Plans Particuliers d'Assurance Qualité comprenant toutes les tâches à accomplir pour des ouvrages spécifiques, avec les procédures d'exécution et de contrôle, pour en particulier :

- La coordination et l'établissement du phasage de réalisation et de pose des ouvrages de charpente bois, à la charge du présent lot, avec la réalisation des ouvrages de gros-œuvre en béton armé à la charge du lot 03 – Terrassements – Gros œuvre – Démolitions partielles concernant :
 - les inserts, rails Halfen et platines préscellées à incorporer au coulage des ouvrages de gros œuvre, nécessaires à la fixation des ouvrages de charpente bois et métallique,
 - les ouvrages de stabilité provisoire en phase travaux dans l'attente de la pose et de la mise en service des ossatures bois et des ouvrages de gros-œuvre, assurant les stabilités en phase service,
- La finition qualitative de tous les ouvrages verticaux et horizontaux en bois massif et lamellé collé (BLC), dont l'un des parements est visible et non revêtu d'un matériau d'habillage, de teinte naturelle la plus uniforme, avec finition rabotée fin et mise en œuvre d'une lasure incolore,

A1.7 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux du présent projet sont à réaliser en une seule tranche suivant un phasage établi en fonction du planning général et dans le respect du délai global contractuel prenant en compte des incidences et contraintes constructives.

A2. DOCUMENTS DE REFERENCE

A2.1 DOCUMENTS GENERAUX DE REFERENCE

Les travaux des présents lots doivent satisfaire aux dispositions contenues dans les documents et textes généraux de référence en vigueur au moment de la remise des offres avec en particulier, pour les documents techniques.

A2.2 DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE

- Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicable aux marchés publics des travaux de bâtiment.
- Règlement de sécurité-incendie applicable aux ERP et aux bâtiments d'habitation.
- Cahiers des charges DTU et documents connexes du REEF.
- Normes Françaises AFNOR ou substituées par celles de la Commission Européenne.
- Fascicules interministériels et circulaires de la CICH relatifs à la réglementation et à l'agrément des matériaux, produits, procédés applicables aux marchés publics de bâtiments.
- Règles de calculs publiées dans la liste des fascicules interministériels applicables aux marchés publics de bâtiments.

Plus particulièrement, et sans que cette liste soit limitative, il convient de noter les documents techniques ci-après applicables au présent lot :

Pour les Documents Techniques Unifiés :

- DTU 13.1/NFP 11.211 : Fondations superficielles pour le bâtiment.
- DTU 13.3/NFP11.213 : Dallages – Conception, calcul et exécution.
- DTU 20.1/NFP 10.202 : Ouvrages en maçonneries de petits éléments – Parois et murs.
- DTU 20.12/NFP 10.203 : Gros-œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- DTU 20-13/NFP 10.204 : Cloisons en maçonnerie de petits éléments.
- DTU 21/NFP 18.201 : Travaux de bâtiment - Exécution des travaux en béton armé.
- DTU 22.1/NFP10.210 : Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type plaque pleine ou nervure en béton ordinaire.
- DTU 23.1/NFP 18.210 : Parois et murs en béton banché.
- DTU 26.1/NFP 15.201 : Enduits aux mortiers de liants hydrauliques.
- DTU 26.2/NFP 14.201 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.
- DTU 27.1/NFP12.202 : Réalisation de revêtements par projection pneumatique de fibres minérales avec liant.
- DTU 27.2/NFP12.203 : Réalisation de revêtements par projection de produits pâteux.
- DTU 31.1/NFP 21.203.1/A1 : Charpente et escalier en bois.
- DTU 31.3/NFP 21.205.2 : Charpente en bois assemblée par connecteurs métalliques ou goussets.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 7

- DTU 43.1/NFP 84.20 : Etanchéités des toitures-terrasses en maçonneries.
- DTU 44.1/NFP85.210 : Etanchéité des joints de façades par mise en œuvre de mastics.
- DTU 59.1/NFP 74.201 : Travaux de peinture des bâtiments.
- DTU 60.11/NFP40.202 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'évacuation d'eaux pluviales.
- DTU 60.2/NFP 41.220 : Canalisations en fonte pour EP, EU et EV.
- DTU 60.32/NFP 41.212 : Canalisations en PVC pour évacuation d'EP.
- DTU 60.33/NFP 41.213 : Canalisations en PVC pour évacuation d'EU et d'EV.
- DTU 65.8/NFP 52.303 : Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériaux de synthèse noyés dans le béton.

Pour les Fascicules interministériels :

- Fascicule 2 : terrassements généraux.
- Fascicule 3 : fourniture de liants hydrauliques.
- Fascicule 4 titre I : armatures pour béton armé.
- Fascicule 4 titre II : armatures HR pour béton précontraint.
- Fascicule 4 titre III : aciers laminés pour constructions métalliques.
- Fascicules 65A : exécution des travaux de génie civil.
- Fascicules 70 et 71 : canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.

Pour les Normes Françaises :

Concerne les normes relatives aux dimensionnements, caractéristiques et mise en œuvre des matériaux, produits et procédés utilisés pour la réalisation des ouvrages ainsi que celles relatives aux tolérances dimensionnelles et aux essais de contrôle sur ces matériaux, produits et ouvrages réalisés.

- Norme classe A : pour la métallurgie.
- Norme classe B : pour le bois.
- NF B 51-002 Bois - Caractéristiques physiques et mécaniques des bois (février 1942)
- NF B 52-001-1 +A1 Règles d'utilisation du bois dans la construction – Classement +A2 visuel pour l'emploi en structure des bois sciés français résineux et feuillus (août 2011 et A1:mars 2013 et A2 janvier 2015) Partie 1 : Bois massif
- NF B 52-001-2 +A1 Partie 2 : Méthode alternative pour le bois massif entrant dans la
- NF B 54-040 +A1 Lames de platelages extérieurs en bois – Caractéristiques (octobre 2010 et amendement A1:mars 2013)
- FD P20-651 Durabilité des éléments et ouvrages en bois (juin 2011)
- Norme classe P : pour le bâtiment et le génie-civil.
- NF.EN 1090-1 (novembre 2009), P22.101.1 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium, Partie 1 : Exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux
- NF.EN 1090-2 (février 2009), P22.101.2 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium, Partie 2 : Exigences techniques pour les structures en acier
- NF.EN 1090-2 (juillet 2009), P22.101.2/CM : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium, Partie 2 : Exigences techniques pour les structures en acier

Pour les Normes Européennes :

- NF EN 336-(P 21-351) en révision - Bois de structure - Dimensions, écarts admissibles (décembre 2013)
- NF EN 338-(P 21-353) - Bois de structure - Classes de résistance (décembre 2009)
- NF EN 380-(P 21-200) - Structures en bois - Méthodes d'essais – Principes généraux d'essais par chargement statique (décembre 1993)
- NF EN 383 (P 21-303) - Structures en bois - Méthodes d'essais - Détermination de caractéristiques de fondation et de la portance locale d'éléments d'assemblages de type broche (juin 2007)
- NF EN 384 (P 21-358) en révision- Bois de structure - Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique (juin 2010),
- NF EN 408 +A1 (P 21-302) - Structures en bois - Bois de structure et bois lamellé-collé –Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques (septembre 2012)
- NF EN 409 (P 21-384) en révision - Structures en bois - Méthodes d'essai - Détermination du moment plastique des organes d'assemblage de type tige (juillet 2009),
- NF EN 594 (P 21-382) - Bois de Structures - Méthodes d'essai - Essai de raideur et résistance au contreventement des murs à ossature en bois (juillet 2011)

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 8

- NF EN 595 (P 21-381) - Structures en bois - Méthodes d'essai - Essais des fermes pour la détermination de la résistance et de la rigidité (mai 1995)
- NF EN 596 (P 21-374) - Structures en bois - Méthodes d'essai - Essais de choc de corps mou sur murs à ossature en bois (mai 1995)
- NF EN 789 (P 21-304) - Structures en bois - Méthodes d'essais - Détermination des propriétés mécaniques des panneaux à base de bois (Avril 2005)
- NF EN 912 (P 21-385) - Organes d'assemblage pour le bois – Spécifications des assembleurs pour bois (septembre 2011)
- NF EN 1058 (P 21-305) - Panneaux à base de bois - Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique (décembre 2009)
- NF EN 1075 (P 21-312) - Structures en bois - Méthodes d'essai - Assemblages par connecteurs métalliques (Février 2015)
- NF EN 1195 (P 21-383) en révision - Structures en bois - Méthodes d'essai - Comportement des planchers structuraux (mai 1998),
- NF EN 1380 (P 21-375) - Structures en bois - Méthodes d'essai – Pointes, tire-fonds, broches et boulons porteurs (juillet 2009)
- NF EN 1381 (P 21-376) en révision - Structures en bois - Méthodes d'essai – Assemblage agrafés porteurs (décembre 1999),
- NF EN 1382 P 21-377) en révision - Structures en bois - Méthodes d'essai - Résistance à l'arrachement (dans le bois d'éléments de fixation (décembre 1999),
- NF EN 1383 (P 21-378) en révision - Structures en bois - Méthodes d'essai - Résistance à la traversée de la tête d'éléments de fixation à travers le bois (décembre 1999),
- NF EN 1912 (P 21-395) - Bois de structure - Classes de résistance – Affectation des classes visuelles et des essences (mai 2012 + Corrigendum 2013)
- NF EN 12512 + A1 janvier 2006 (P 21-380) - Structures en bois - Méthodes d'essai - Essais cycliques d'assemblages réalisés par organes mécaniques (Mars 2002)
- NF EN 13271 (P 21-388) - Eléments de fixation du bois- Valeurs caractéristiques de capacité résistante et du module de glissement des assembleurs mécaniques du bois (Mars 2002)
- NF EN 14080 (P 21-501) Structures en bois – Bois lamellé collé et bois massif reconstitué –Exigences (Août 2013)
- NF EN 14081-1 + A1 (P 21-500-1) en révision - Structures en bois – Bois de structure de section rectangulaire classé selon sa résistance – Partie 1: Exigences générales (avril 2011),
- NF EN 14081-2 +A1 (P 21-500-2) - Structures en bois – Bois de structure de section rectangulaire classé selon sa résistance – Partie 2 : Classement mécanique - exigences supplémentaires concernant les essais de type initiaux (décembre 2012)
- NF EN 14081-3 (P 21-500-3) - Structures en bois – Bois de structure de section rectangulaire classé selon sa résistance – Partie 3 : Classement mécanique ; exigences complémentaires relatives au contrôle de la production en usine (avril 2012)
- NF EN 14081-4 (P21-500-4) - Structures en bois – Bois de structure de section rectangulaire classé selon la résistance – Partie 4 : Classement par machine – Réglages pour les systèmes de contrôle par machine (juillet 2009)
- NF EN 14229.(P 21-396) - Bois de structure –Poteaux en bois pour lignes aériennes (Novembre 2010)
- NF EN 14250 (P 21-387) - Structures en bois – Exigences des produits relatives aux éléments de structure préfabriqués utilisant des connecteurs à plaque métallique emboutie (Juin 2010)
- NF EN 14251 (P 21-398) - Bois de structure rond – Méthodes d'essai (juillet 2004)
- NF EN 14358 (P 21-399) en révision - Structure en bois – Détermination des valeurs correspondant au fractile à 5% d'exclusion inférieure et critères d'acceptation pour un échantillon (avril 2007), ()
- NF EN 14374 (P 21-401) en révision - Structures en bois - LVL (Lamibois) - Exigences (mars 2005),
- NF EN 14545 (P 21-403) - Structures en bois – Connecteurs – Exigences (mars 2009)
- NF EN 14592 +A1 (P21-402) en révision - Structures en bois – Eléments de fixation de type tige – Exigences (août 2012,)
- NF EN 15228 (P 21-600) - Bois de structure – Bois de structure traité avec un produit de préservation contre les attaques biologiques (mai 2009)
- XP CEN/TS 15679 (B 53-850) - Bois modifié thermiquement - Définitions et caractéristiques (mars 2008)
- NF EN 15497 (P21-361) - Bois massif de structure à entures multiples –Exigences de performances et exigences minimales de fabrication (Juin 2014)
- NF EN 15736 (P 21-386) en révision - Structures en bois –Méthode d'essai – Résistance à l'arrachement des connecteurs à plaque métallique emboutie lors de la manutention et du levage des composants structuraux préfabriqués (octobre 2009),

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE- BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 9

- NF EN 15737 (P 21-389) - Structures en bois – Méthodes d'essai – Force de torsion et résistance au vissage (octobre 2009)
- NF EN 26891 (P 21-310) - Structures en bois - Assemblages réalisés avec des éléments mécaniques de fixation - Principes généraux pour la détermination des caractéristiques de résistance et de déformation (août 1991)
- NF EN ISO 8970 (P 21-313) - Structures en bois - Essai des assemblages réalisés par organes mécaniques - Exigences concernant la masse volumique du bois (août 2010)

Pour les Normes ISO :

- ISO 6891 : 1983 Structures en bois- Assemblages réalisés avec des éléments mécaniques de fixation –Principes généraux pour la détermination des caractéristiques de résistance et de déformation
- ISO 8375 : 2009 Structures en bois – Bois lamellé collé – Méthodes d'essais pour la détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques (Février 2009)
- ISO 8969 : 2011 Structures en bois – Essai des connecteurs métalliques de fixation à dents embouties et des assemblages (novembre 2011)
- ISO 8970 :2010 Timber structures -- Testing of joints made with mechanical fasteners
- ISO 9087 :1998 Bois – Détermination de la résistance à l'arrachement des pointes et des vis à bois à l'application axiale de la charge
- ISO 9709 : 2005 Bois de structure – Classification visuelle selon la résistance –Principes de base
- ISO 10983 : 2014 Structures en bois –Aboutages à entures multiples de bois massif – Exigences de fabrication (texte en anglais seulement)
- ISO 10984-1 :2009 Structures en bois Eléments de fixation de type tige – Partie 1 : Détermination du moment plastique
- ISO 10984-2 :2009 Structures en bois Eléments de fixation de type tige - Partie 2 Détermination des valeurs de résistance des scellements
- ISO 12122-1 :2014 : Structures en bois - Détermination des valeurs caractéristiques - Partie 1 : exigences de base (mars 2014)
- ISO 12122-2 : 2014 Structures en bois - Détermination des valeurs caractéristiques - Partie 2 : bois massif
- ISO 12578 : 2008 Structures en bois - Bois lamellé collé - Performance des composants et exigences de production (texte en anglais seulement)
- ISO 12579 : 2007 Structures en bois - Bois lamellé collé - Essai de cisaillement des plans de collage (texte en anglais seulement)
- ISO 12580 : 2007 Structures en bois - Bois lamellé collé - Essai de décollement des plans de collage (texte en anglais seulement)
- ISO TR 12910:2010 Light frame timber construction –Comparison of four national documents
- ISO 13910 : 2014 Structures en bois – Valeurs caractéristiques des classes de résistance du bois -Echantillonnage, essais en vraie grandeur et évaluation (texte en anglais seulement)
- ISO 13912 : 2005 Bois de structure— Classement de la résistance par machine – Principes de base
- ISO 15206 :2010 Poteaux en bois – Exigences de base et méthodes d'essais (texte en anglais seulement)
- ISO 16507:2013 Assemblages de panneaux à base de bois pour toitures et planchers sous charges concentrées et réparties, statique et par impact – Méthode d'essai. (texte en anglais seulement)
- ISO 16572 : 2008 Structures en bois - Panneaux à base de bois – Propriétés structurelles (texte en anglais seulement)
- ISO 16670 : 2003 Structures en bois – Joints réalisés avec des connecteurs mécaniques – Méthode d'essai cyclique réversible quasi statique (texte en anglais seulement)
- ISO 17754 : 2014 Structures en bois - Méthodes d'essai - Résistance à la torsion des vis lors du vissage
- ISO 19993 : 2007 Structures en bois — Bois lamellé-collé — Essai de fendage des joints face à face et longitudinaux (texte en anglais seulement)
- ISO 20152-1 : 2010 Structures en bois – Performances d'adhérence des adhésifs –Partie 1: Exigences de base (texte en anglais seulement)
- ISO 20152-2 : 2011 Structures en bois – Performances d'adhérence des adhésifs –Partie 2: Exigences complémentaires (juillet 2011) (texte en anglais seulement)
- ISO/TR 20152-3 : 2013 Structures en bois – Performances d'adhérence des adhésifs –Partie 3:Usage des essences alternatives pour les essais de joints de collage (mai 2013) (texte en anglais seulement)
- ISO 21581 : 2010 Structures en bois – Méthode d'essai de charge latérale statique et cyclique pour les murs de contreventement (texte en anglais seulement)
- ISO 21887:2007 Durabilité du bois et des produits à base de bois - Classes d'emploi
- ISO 22389-1 : 2010 Structures en bois – Résistance en flexion des poutres en I – Partie 1 : Essais, évaluation et caractérisation (texte en anglais seulement)

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 10

- ISO 22389-2 : 2012 Structures en bois – Résistance en flexion des poutres en I –Partie 2 Performance des composants et exigences de production (janvier 2012) (texte en anglais seulement)
- ISO 22390 : 2010 Structures en bois – Lamibois (LVL) - Propriétés structurelles
- ISO 22452:2011 Structures en bois – Murs en panneaux isolants structurels – Méthodes d'essai (juin 2011)

Pour les recommandations et avis techniques :

- les règles professionnelles éditées par la Fédération Nationale du Bâtiment (FNB).
- les recommandations professionnelles acceptées par l'AFAC.
- les avis techniques et fiches d'agrément contenus dans les cahiers du CSTB.
- les recommandations professionnelles correspondantes aux dimensionnements, au comportement et à la stabilité des ouvrages béton, acier et bois.
- les recommandations et avis techniques du LPC relatifs aux classements, constitutions et surcharges de voiries.

A2.3 DOCUMENTS TECHNIQUES PARTICULIERS

Article développé en phase DCE.

A3. HYPOTHESES DE BASE

A3.1 REGLEMENTS DE REFERENCE

Les calculs pour l'évaluation des sollicitations, la vérification des stabilités générales et le dimensionnement des ouvrages sont conduits dans le respect des règlements ci-après et en tenant compte de leur adaptation locale :

- Règles DTU 13.12 pour les fondations superficielles.
- EUROCODE 0 (NF.EN 1990) et document d'application nationale pour la base de calcul des structures.
- EUROCODE 1 (NF.EN 1991) et document d'application nationale pour le calcul des actions sur les structures.
- EUROCODE 2 (NF.EN 1992) et document d'application nationale pour le calcul des structures en béton armé.
- EUROCODE 3 (NF.EN 1993) et document d'application nationale pour le calcul des structures en acier.
- EUROCODE 5 (NF.EN 1995) et document d'application nationale pour la conception et le dimensionnement des structures en bois.
- EUROCODE 6 (NF.EN 1996) et document d'application nationale pour le dimensionnement des structures en maçonnerie.
- EUROCODE 7 (NF.EN 1997) et document d'application nationale pour les calculs géotechniques.
- Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme, du SETRA / LCPC de septembre 1992 (GTR).

A3.2 CONTRAINTES DE SITE

A3.2.1 Nivellement général du projet

- Nivellement général du terrain naturel : Emprise du projet actuellement occupée par des voiries, et massifs végétalisés présentant une déclivité générale d'axe Nord/Est – Sud/Ouest dont le niveau varie de 235.55 NGF à 234.32 NGF au droit du bâtiment projeté
- Calage du niveau ± 0.00 : 235.70 NGF, correspondant au niveau fini du rez-de-chaussée.

A3.2.2 Contraintes climatiques

Région Bourgogne-Franche-Comté., Département du Doubs (25), Ville de Montferrand-le-Chateau, avec :

- Vent : zone 1, hauteur d'ouvrage $z_e < 12.0$ m avec vitesse de base $v_{b,0} = 22 \text{ m.s}^{-1}$.
- Neige : zone B1, altitude 235 NGF, $S_k = 0.59 \text{ kN.m}^{-2}$ et $S_{ad} = 1.00 \text{ kN.m}^{-2}$.

A3.2.3 Dilatation-retrait

A3.2.3.1 Aile Sud

- Aile Sud abritant le bâtiment réfectoire formant bloc structurel indépendant de dimensions maximales 21.78 x 29.16 m, sans joint de dilatation.

A3.2.3.1 Ailes Nord et Est

- Ailes Nord et Est, recoupées par un joint de dilatation transversal d'axe Est/Ouest implanté à la jonction des deux ailes, pour former deux blocs structurellement distincts de dimension maximale 50.34 x 17.89 m.
- Maçonneries des façades en bloc de terre cuite, recoupées par des joints de fractionnement espacées de 25 m au maximum.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 11

Conformément à l'article 2.3.3 Déformation du béton de l'Eurocode 2 et à la clause 2.3.3 (3) Note de l'Annexe Nationale, on peut ne pas tenir compte des effets du retrait et des variations de température pour les éléments de construction inférieurs à 35.00 m dans les régions de l'Est.

Les dimensions du bâtiment étant supérieure à celles indiquées à l'article 2.3.3 Déformation du béton de l'Eurocode 2 et à la clause 2.3.3 (3) Note de l'Annexe Nationale (56.56 x 36.90 m), il est nécessaire de tenir compte dans la justification des éléments béton armé des effets du retrait et des variations de température pour les éléments de construction.

ACTIONS DU RETRAIT DU BETON AGISSANT SUR LE BATIMENT

La valeur du raccourcissement due au retrait à prendre en compte en phase définitive de t_0 à l'infini (t_0 correspondant à l'âge du béton au jour du coulage), est définie à l'article 3.1.4 Fluage et retrait de l'Eurocode 2 et correspond à $E_{cc}(\infty, t_0) = \varphi(\infty, t_0) \times (\sigma_c/E_c)$ avec RH = 50% pour les ouvrages intérieurs et RH = 80% pour les ouvrages extérieurs et en phase chantier et $\varphi(\infty, t_0)$ calculés suivant l'annexe B de l'Eurocode 2.

La déformation totale de retrait notée ε_{cs} se compose de la déformation due au retrait endogène et de la déformation due au retrait de dessiccation.

- La déformation dû au retrait endogène notée ε_{ca} se développe au cours du durcissement du béton : elle se produit en majeure partie au cours des premiers jours suivant le coulage.
- La déformation due au retrait de dessiccation ε_{cd} évolue lentement puisqu'elle est fonction de la migration de l'eau au travers du béton durci, donc aux échanges hydriques entre le matériau et le milieu extérieur.

Suivant l'Eurocode 2, la déformation totale due au retrait notée ε_{cs} , est égale à : $\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$. Dans le cadre du projet pour une section béton armé de dimension 100x25ht le retrait total est égal à $\varepsilon_{cs} = 4.4 \times 10^{-4}$

En phase hors d'eau et hors d'air du bâtiment, les dalles et les voiles sont considérés :

- avec une section moyenne de 100x25cm,
- exposés à la dessiccation sur une seule face (dalle 1 face avec plancher technique),
- l'humidité relative moyenne est considérée égale à 50% conformément à l'Eurocode 2 pour un environnement ambiant intérieur.

En phase chantier de gros œuvre, les dalles et les voiles sont considérés :

- avec une section moyenne de 100x25cm,
- avec un traitement par cure de 3 jours minimum sur les parements béton armé décoffrés,
- exposés à la dessiccation sur 2 faces,
- l'humidité relative moyenne est considérée égale à 80% conformément à l'Eurocode 2 pour un environnement ambiant extérieur.

ACTION THERMIQUE AGISSANT SUR LE BATIMENT

Conformément à l'Eurocode 1 (NF.EN 1991) et document d'application nationale pour le calcul des actions sur les structures.

Coefficient de dilatation thermique pour un élément béton armé égal à $\alpha = 1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

Coefficient de dilatation thermique pour un élément de charpente métallique égal à $\alpha = 1.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

Température d'origine d'un élément

$T_0 = 10^{\circ}\text{C}$ - ANF Eurocode 1 – partie 1-5 – Action thermique - clause A.1 (3)

Température intérieure d'utilisation du bâtiment

$19^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{int exploitation}} \leq 26^{\circ}\text{C}$

Variation saisonnière de température à long terme $\Delta T_{\text{annuelle}} = 7^{\circ}\text{C}$

On considère que les effets dus à la température comportent :

- Une partie rapidement variable correspondant à des variations de 10°C qui est introduit avec le module d'élasticité de déformation instantanée à 28 jours, E_{cm}
Pour un béton de type $f_{ck}=30\text{MPa}$, $E_{cm} = 32\,837\text{MPa}$
- Une partie lentement variable (égale au reste) soit de 9°C qui est introduite avec le module d'élasticité de déformation à long terme, $E_{c,eff} = E_{cm}/3$
Pour un béton de type $f_{ck}=30\text{MPa}$, $E_{c,eff} = 10\,946\text{MPa}$

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 12

- Une partie lentement variable égale à la variation de température d'utilisation de l'ouvrage de 19 à 26°C qui est introduite avec le module d'élasticité de déformation à long terme $E_{c,eff}$.
Pour un béton de type $f_{ck}=30\text{MPa}$, $E_{c,eff} = 10\,946\text{MPa}$

Température des ouvrages intérieurs

$T_{été,int} = 19^\circ\text{C}$ et $T_{hiver,int} = 26^\circ\text{C}$

Différence entre la température moyenne T (Tmax et Tmin) d'un élément et sa température d'origine T0

- élément intérieur été : $T_0 = +10^\circ\text{C} - T_{int} = +19^\circ\text{C}$ $\Delta T_u = +9^\circ\text{C}$
- élément intérieur hiver : $T_0 = +10^\circ\text{C} - T_{int} = +26^\circ\text{C}$ $\Delta T_u = +16^\circ\text{C}$

A3.2.4 Contraintes sismiques

D'après le décret N°2010-1255 du 22/10/2010 :

- Zonage sismique : Région Bourgogne – Franche comté, Département du Doubs, Ville de Montferrand-le-Château classé en zone 3 (séismicité moyenne) avec $a_g = 1.1\text{ m/s}^2$,
- Catégorie d'importance : III car abritant Bâtiment scolaire de type ERP de 4^{ème} catégorie avec $g_l = 1.2$.
- Accélération de calcul au niveau d'un sol de classe A : $a_g = g_l \times a_{gr} = 1.32\text{ m/s}^2$
- Coefficient de comportement : contreventement à ductilité limitée (DCL) conduisant à retenir un coefficient de comportement $q = 1.5$.
- Classe de sol : Sol de classe C, à confirmer par la mission G2-AVP.
- Coefficient d'amplification topographie : $i < 15^\circ \rightarrow ST = 1$.
- Contreventement :
 - Ossatures générales béton armé : La stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatiques de vent est assurée par les porteurs verticaux linéaires à base de voiles orthogonaux en béton armé reliés horizontalement aux différents niveaux de planchers formant diaphragme.
 - Ossatures bois des préaux extérieurs : Stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatique de vent, assurée par les porteurs verticaux linéaires à base voiles béton armé des ailes Nord et Sud formant appuis horizontaux au diaphragme constitué de panneaux d'OSB harpés en quinconce support des complexes d'étanchéité et de végétalisation.

A3.3 CONTRAINTES SURFACIQUES

A3.3.1 Poids spécifiques des matériaux

Les poids propres des éléments constitutifs d'ouvrages en béton armé ou métalliques sont à définir en fonction de leurs compositions, natures et caractéristiques géométriques et dimensionnelles indiquées sur les documents graphiques correspondants à partir des densités des matériaux définies dans l'EUROCODE 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (NF-EN 1991-1-1 et NF P 06-111-2) et son annexe nationale. Partie 2.1 Actions sur les structures, poids volumique, poids propre et charge d'exploitation » :

- Produits isolants = 1.00 kN/m^3
- Bois = compris entre 2.90 et 9.00 kN/m^3 suivant classe de résistance
- Terre végétale sèche = 18.00 kN/m^3
- Terre végétale humide = 21.00 kN/m^3
- Remblais graveleux = 20.00 kN/m^3
- Enrobé routier = 22.00 kN/m^3
- Asphalte = 23.00 kN/m^3
- Béton banché = 23.00 kN/m^3
- Béton armé = 25.00 kN/m^3
- Produits verriers = 25.00 kN/m^3
- Métallerie d'aluminium = 27.00 kN/m^3
- Métallerie d'acier = 78.50 kN/m^3

A3.3.2 Charges permanentes sur ouvrages

Suivant localisation et selon nature, épaisseur et densité des matériaux, conformément à l'EUROCODE 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (NF-EN 1991-1-1 et NF P 06-111-2) et son annexe nationale. Partie 2.1 Actions sur les structures, poids volumique, poids propre et charge d'exploitation », avec pour valeurs minimales :

- Cloisonnements légers = 0.50 kN/m^2

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 13

- Cloisonnements maçonnés = suivant nature et épaisseur
- Revêtements de sols collés = 0.15 kN/m²
- Chape pour plancher chauffant = 1.65 kN/m²
- Chape de rattrapage de niveau = 0.22 kN/m² par cm d'épaisseur
- Gaines et câblages sous plancher et complexe de couverture = 0.10 kN/m²
- Faux-plafonds = 0.35 kN/m²
- Complexe d'étanchéité sous protection gravillonnée = 0.95 kN/m²
- Complexe d'étanchéité sous protection végétalisée de type substrat = 1.35 kN/m²
- Eléments verriers horizontaux et verticaux = 0.75 kN/m²
- Socles et massifs de répartition en toiture-terrasse et locaux techniques = suivant nature et épaisseur

A3.3.3 Charges d'exploitation sur ouvrages

Charges d'exploitation conformes aux fiches programmatiques, avec pour valeurs minimales celles préconisées par l'EUROCODE 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (NF-EN 1991-1-1 et NF P 06-111-2) pour des espaces classés en catégorie d'usage :

- C1 avec $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 3.00 \text{ kN}$
- C2 et C3 avec $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- E1 avec $q_k = 7.50 \text{ kN/m}^2$ à 13.00 kN/m^2 et $Q_k = 7.00 \text{ kN}$

Pour les locaux suivants :

- Salle de classe Maternelle : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle de repos : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle de classe Primaire : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle plurivalente : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle Périscolaire : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle de rangement : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle d'éducation physique et d'évolution : Catégorie C3 : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- CDI : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle d'éducation physique et d'évolution : Catégorie C3 : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Entrée accueil circulations : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Bureau direction : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle des enseignants : Catégorie C3 : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Bureau accueil parents : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Salle de service : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Local ménage : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Réfectoire : Catégorie C3 : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Buanderie : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Sanitaires Maternelle : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Sanitaires Primaire : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Sanitaires Adultes : Catégorie C1 : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- Toiture de type H : $q_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 1.50 \text{ kN}$.
- Charges pondérées à prendre en compte pour le dimensionnement des ossatures supports des lignes de vie :
 - ancrages d'extrémité = 35.60 kN
 - ancrages intermédiaires = 7.10 kN
- Locaux technique : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ + poids spécifiques des équipements et appareillages suivant plans BET Fluides à multiplier par 1.5 pour poids des gaines et appareillages annexes

A3.4 CONTRAINTES GEOTECHNIQUES

Suivant le rapport d'étude géotechnique de la société b3g2, n°BN/201/168600 daté du 26/06/17.

A3.5 CONTRAINTES ACOUSTIQUES

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 14

Le dimensionnement minimal des parois structurelles porteuses ou portées du présent lot doit correspondre à celui de la masse minimale nécessaire pour satisfaire l'affaiblissement acoustique requis avec le poids spécifique constitutif des planchers et des parois concernées.

A3.6 SECURITE INCENDIE

A3.6.1 Classement de l'établissement

- ERP avec des activités de types R.
- Effectif global cumulé inférieur à 300 personnes.
- Classement de l'établissement en 4^{ème} catégorie.
- Plancher haut du niveau le plus haut accessible au public à moins de 8.00 m.
- Façade accessible aux services de secours, desservie par une voie engins.

A3.6.2 Résistance au feu des structures

- Locaux à risques courants :
 - structures porteuses : R 30.
 - parois et planchers : REI 30.
- Locaux à risques importants :
 - structures porteuses : R 120.
 - parois et planchers : REI 120.
- Aucune stabilité au feu pour les ouvrages de charpente bois extérieur constitutifs des préaux.

A3.6.3 Protection au feu des ouvrages structurels

- Application des Eurocodes 2 - Calcul des structures en béton – Partie 1.2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu (NF-EN 1992-1-2 et NF-EN 1992-1-2/NA), pour tous les ouvrages en béton armé, par respect des sections et enrobages minimaux pour les règles simples, complété par calcul à chaud en fonction de la température réelle du béton pour les ouvrages ne respectant par les dispositions constructives minimales nécessaires à l'application des règles simples, avec ou sans protection complémentaire par projection de fibres minérales inorganiques pour les ouvrages devant assurer un degré REI 30 ou 120.
- Application des Eurocodes 5 - Conception et calcul des structures en bois– Partie 1.2 : Règles générales - Calcul des structures au feu (NF-EN 1995-1-2 et NF-EN 1995-1-2/NA) pour le calcul sous sollicitations incendie en fonction de la vitesse moyenne de combustion du bois $\beta_n = 0.8$ mm/min pour les ouvrages de charpente en bois massif et lamellé collé support des complexes de couvertures non visibles devant assurer une stabilité au feu R30.

A4. STABILITE GENERALE DES OUVRAGES

A4.1 STABILITE SOUS SOLLICITATIONS VERTICALES

En phases travaux et service, stabilité sous sollicitations verticales par fondations superficielles de semelles filantes et isolées sur béton de rattrapage d'assise, ancrés d'au minimum 0.40 m dans les argiles limoneuses à graviers, rencontrées au-delà de 0.90/1.35 m de profondeur, pour une contrainte admissible $q_{ad} \leq 0.20$ MPa. A confirmer par le géotechnicien dans le cadre de la mission G2-AVP.

A4.2 STABILITE GENERALE

- Ossatures générales béton armé :
La stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatiques de vent est assurée par les porteurs verticaux linéaires à base de voiles orthogonaux en béton armé reliés horizontalement aux différents niveaux de planchers formant diaphragme.
- Ossatures bois des préaux extérieurs :
Stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatique de vent, assurée par les porteurs verticaux linéaires à base voiles béton armé des ailes Nord et Sud formant appuis horizontaux au diaphragme constitué de panneaux d'OSB harpés en quinconce support des complexes d'étanchéité et de végétalisation.

A4.3 SOUS SOLLICITATIONS INCENDIE

A4.3.1 Ouvrages en béton armé

Application des Eurocodes 2 - Calcul des structures en béton – Partie 1.2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu (NF-EN 1992-1-2 et NF-EN 1992-1-2/NA), pour tous les ouvrages en béton armé, par respect des sections et enrobages minimaux pour les règles simples, complété par calcul à chaud en fonction de la température réelle du béton pour les ouvrages ne respectant par les dispositions constructives minimales nécessaires à l'application des règles simples, avec ou sans protection complémentaire par projection de fibres minérales inorganiques pour les ouvrages devant assurer un degré REI 30 ou 120.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 15

A4.3.2 Ouvrages en ossature bois

Application des Eurocodes 5 - Conception et calcul des structures en bois– Partie 1.2 : Règles générales - Calcul des structures au feu (NF-EN 1995-1-2 et NF-EN 1995-1-2/NA) pour le calcul sous sollicitations incendie en fonction de la vitesse moyenne de combustion du bois $\beta_n = 0.8$ mm/min pour les ouvrages de charpente en bois massif et lamellé collé support des complexes de couvertures non visibles devant assurer une stabilité au feu R30.

A4.4 STABILITES CONSTRUCTIVES DES OUVRAGES / ETAIEMENTS BUTONNAGES

Article développé en phase PROJET.

A5. DEFORMATIONS DES OUVRAGES

A5.1 DEFORMATIONS ADMISSIBLES DES OUVRAGES EN BOIS MASSIF, LAMELLE COLLE ET PANNEAUX DERIVES DU BOIS

Conformément à la Clause 7.2.(2) et au tableau 7.2 de l'Annexe nationale de l'Eurocode 5, la notation des valeurs de flèches, sous cas de charges élémentaires sont :

- w_c , contreflèche de l'élément structural égale au plus à la totalité des charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles,
- $w_{inst(G)}$, partie initiale de la flèche, sous les charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles,
- w_{creep} , valeur de flèche supplémentaire, à long terme de la flèche, sous les charges permanentes (fluage),
- $w_{inst(Q)}$, partie additionnelle de la flèche due aux actions variable (exploitation et charges permanentes correspondant revêtements fragiles).
- w_{net} , flèche finale totale, soit $w_{net,fin} = w_{inst(G+Q)} + w_{creep}$
- $w_{net,fin}$, flèche résultante finale compte tenue de la contre-flèche, soit $w_{net,fin} = w_{inst(G+Q)} + w_{creep} + w_c$

Avec ces notations, les déformations admissibles sont :

Déformations verticales des ossatures entre deux appuis fixes distants de ℓ (éléments structuraux) :

- $w_{fin} \quad f \leq 1/125 \text{ de } \ell$
- $w_{net,fin} \quad f \leq 1/200 \text{ de } \ell$
- $w_{inst(Q)} \quad f \leq 1/300 \text{ de } \ell$

Déformations verticales des panneaux de plancher ou support de couverture entre deux appuis fixes distants de ℓ (panneaux de planchers ou toitures – sous charge répartie) :

- $w_{fin} \quad f \leq 1/125 \text{ de } \ell$
- $w_{net,fin} \quad f \leq 1/250 \text{ de } \ell$
- $w_{inst(Q)} \quad f \leq 1/300 \text{ de } \ell$

Pour les ossatures en consoles par rapport à un appui fixe distant de ℓ , les déformations admissibles sont égales à celles correspondantes aux déformations de la même ossature placée entre deux appuis distants de 2ℓ .

Les valeurs limites des flèches des ouvrages bois sont également conditionnées par le strict respect des valeurs de pente des complexes de couverture mentionnées sur les plans Architectes (il convient d'ajouter les valeurs de pente minimales aux dispositions de pente représentés sur les plans).

Toutes les ossatures en bois lamellé-collé sont pourvues de contreflèches de fabrication égales à la totalité des charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des éléments fragiles de second œuvre sous-jacente et qu'elles supportent.

A5.2 DEFORMATIONS HORIZONTALES DES STRUCTURES VERTICALES

Les valeurs limites des déplacements horizontaux sous l'ensemble de sollicitations normales d'origine climatique ne doivent pas excéder :

- entre chaque étage i : $U_i \leq 1/300 \text{ de } H_i$, avec H_i égale à la hauteur de l'élément considéré ou de l'étage,
- pour la structure dans son ensemble : pour H (hauteur totale du bâtiment inférieur à 30.00 m), $U < H / (200+10H)$.

Les valeurs limites des déplacements horizontaux sous l'ensemble de sollicitations normales d'origine sismique ne doivent pas excéder :

$$d_v \leq 0,005 h \quad \dots (4.31)$$

- d_v , déplacement de calcul entre étages

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 16

- v coefficient de réduction défini dans l'arrête du 22 octobre 2010 égal à 0,4.
- h hauteur entre étages

Contreflèches pour structures fléchies

Les éléments de structure fléchi de toute nature de portée supérieure à 5.00 ml ou de débords supérieurs à 2.00 ml doivent être pourvus de contreflèches de mise en œuvre au moins égales à 2/3 des charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles, pour les ouvrages béton armé, de charpente métallique et mixtes collaborants acier/béton.

A6. CONSISTANCE DES TRAVAUX

A6.1 PREPARATION DU CHANTIER ET DES TRAVAUX

- Les démarches administratives liées à l'ouverture du chantier du présent lot.
- L'établissement des documents écrits et graphiques nécessaires à l'installation générale de chantier propre au présent lot.
- L'établissement des documents écrits et graphiques définissant les procédures de levage et de montage des ouvrages de charpente bois et métallique du présent lot, accompagnés du dossier sécurité des travaux de montage.
- Les documents écrits et graphiques nécessaires à la réalisation des travaux et à la mise en œuvre des ouvrages en bois massif et lamellé collé (BLC), comprenant :
 - le Plan Général d'Assurance Qualité (PGAQ),
 - les Plans Particuliers d'Assurance Qualité (PPAQ) relatifs :
 - aux interfaces d'études et de mises en œuvre de tous les ouvrages en bois en bois massif, et lamellé collé (BLC), en particulier les détails de raccordement et d'appuis sur les ouvrages en béton armé.
 - aux procédures de pose, de stabilité provisoire, de décentrement et de désétalement des poutres de grandes portées et à grand élanement en bois lamellé collé supports des complexes d'étanchéité et thermique des toitures.
- La présentation des échantillonnages de matériaux et produits avec leurs fiches d'agrément.
- La présentation des prototypes d'outils envisagés pour la mise en œuvre des matériaux.
- La réalisation des essais de convenance à partir des échantillons retenus avec les outils sélectionnés.
- Les prototypes in situ et grandeur nature de tous les ouvrages visibles en en bois massif et lamellé collé (BLC).
- L'établissement des documents écrits et graphiques définissant les procédures de levage et de montage des ouvrages de charpente en bois en bois massif et lamellé collé (BLC), accompagnés du dossier sécurité des travaux de montage.
- L'établissement du cahier des charges d'exécution (CCE), de tous les ouvrages en bois en bois massif, et lamellé collé (BLC) avec :
 - toutes les indications nécessaires à l'établissement de la note de calcul général et les notes de calcul par ouvrages élémentaires (hypothèses et inventaires des sollicitations par cas de charges élémentaires appliquées aux ouvrages, codes référentiels, critère d'états limites de services, contre-flèches, etc...),
 - les « entrées » et « sorties » des calculs informatiques annexés à la note de calcul, ainsi que tous les croquis permettant de comprendre la topologie de la structure, le schéma structurel, les conditions aux limites, le repérage des éléments avec leur section, leur relâchement aux extrémités et leurs conditions d'appui et de liaison,
 - les descentes de charges par cas de charges élémentaires sur les ouvrages de gros œuvre béton armé réalisés par le lot Gros œuvre,
 - les plans d'implantation,
 - les plans de repérage des éléments,
 - les nomenclatures des éléments et pièces avec le métré des matières premières et produits (quantitatif et qualitatif),
 - les plans de cotation des éléments avec toutes les précisions concernant la dimension et la géométrie des assemblages, avec toutes les sujétions relatives à la préparation et usinage en atelier,
 - les plans des trémies et ouvertures diverses,
 - les degrés de préparation des éléments d'ouvrages métalliques, selon l'ISO 8601-3,
 - les classes de tolérance,
 - le plan d'assurance qualité.
- L'établissement des documents d'ordonnancement des travaux et d'enchaînement des tâches en coordination avec les lots des ouvrages en interface.
- La fourniture au Gros œuvre des plans de charges et de sollicitations en phases travaux et service, générées par les ouvrages en bois en bois massif et lamellé collé (BLC), et métallique du présent lot sur les ouvrages du lot Gros œuvre.
- Les documents graphiques et écrits des procédures de mise en œuvre et de contrôle des ouvrages.
- L'établissement du Plan Général d'Assurance Qualité (PGAQ).

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 17

- Les Plans Particuliers d'Assurance Qualité relatifs à la fabrication, au transport, la pose et à la protection de toutes les ossatures visibles en bois en bois massif et lamellé collé (BLC), dont l'aspect final contribue fortement au caractère architectural de l'édifice (PPAQ).
- Les Procédures d'Etudes et de Contrôle des matériaux, de la fabrication et de la mise en œuvre des ouvrages (PEC).
- Les amenées des équipements mobiliers, matériels, outils, matériaux et engins mécaniques fixes et mobiles des engins de levage (grue à tour, grue auto-motrice de forte capacité, nacelles, etc...), nécessaires à la réalisation des ouvrages en complément de l'installation générale de chantier réalisée par le lot Gros œuvre.
- Les implantations générales des ouvrages du présent lot en coordonnées et altimétries.
- Les réceptions contradictoires des travaux des ouvrages et prestations réalisés par le lot 02 - Gros œuvre, servant de support et d'appui aux ouvrages en bois massif et lamellé-collé du présent lot.
- Les réceptions contradictoires des travaux et ouvrages en bois massif et lamellé collé (BLC) réalisés par le présent lot sur lesquels sont fixés avec leur dispositif de réglage, de rattrapage des écarts de tolérances et de des déformations, Les présentations des échantillonnages de matériaux et produits avec leurs fiches d'agrément.
- La mise en place éventuelle des confortements et dispositifs complémentaires de stabilité en phase travaux sur les ouvrages du lot 02 - Gros œuvre, préalablement réalisés, nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot.
- Les plans et notices complémentaires demandés par la Maîtrise d'œuvre ou le Contrôle Technique nécessaires à la bonne compréhension des ouvrages, de leurs outils et matériels de mise en œuvre, des méthodologies envisagées pour leur mise en œuvre en fonction des exigences et objectifs demandés.

A6.2 POUR LA REALISATION DES TRAVAUX DE CHARPENTE BOIS

- La fabrication, la fourniture et la mise en œuvre des matériaux et produits en en bois en bois massif et lamellé collé (BLC), nécessaires à la réalisation des ouvrages.
- La fabrication, le transport et la fourniture de tous les inserts, pré scellements, tiges d'ancrages, platines à sceller, rails, boîtes, etc... à incorporer dans les ouvrages du lot gros-œuvre.
- La fabrication et la fourniture de tous gabarits de pose nécessaires à l'incorporation des inserts, etc...
- L'exécution et la mise en œuvre des matériaux et produits conformément à la réglementation en vigueur.
- La fabrication, le transport, le montage et le réglage de tous les ouvrages de charpente en bois massif et lamellé collé (BLC),
- Le traitement fongicide et insecticide de toutes les pièces de bois suivant leur classe d'exposition.
- Les travaux de préparation des ouvrages de charpente bois avant mise en peinture.
- Les lasures et mise en teinte par fixateur et saturateur de finition sur toutes les ossatures en bois lamellé-collé (BLC) destinés à rester apparents.
- Les ferrures et goussets métalliques nécessaires à la fixation et à l'assemblage de tous les ouvrages en bois massif et lamellé collé (BLC).
- Les sabots, connecteurs, platines et cornières métalliques d'appui et d'assemblage.
- Le calage altimétrique de toutes les ossatures en bois massif et lamellé collé (BLC).
- Les systèmes de rattrapage des écarts de tolérance de mise en œuvre entre les ouvrages en bois massif et lamellé collé (BLC) et les ouvrages de gros-œuvre.
- Les travaux et prestations connexes tels que :
 - réservations, percements avec ou sans chevêtres pour cheminements horizontaux et verticaux tous fluides, dans les ouvrages en bois en bois massif et lamellé collé (BLC),
 - raccordements de surfaces de parements.
- Le ponçage en fin de chantier des panneaux endommagé au cours du chantier et destinée à rester visible.
- Le haubanage, les tours d'étalement et le butonnage assurant la stabilité provisoire des ossatures bois et métalliques, avec dispositif de réglage.

A6.3 PENDANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX

- Les essais de contrôle sur les matériaux et produits.
- Les essais de contrôle sur les éléments d'ouvrages.
- La fabrication, la pose, le déplacement et le repliement en fin de chantier, de tous les dispositifs, ossatures et ouvrages auto-stable, à mettre en place en phase travaux et destinés à protéger des intempéries tous les ouvrages en bois massif, lamellé collé (BLC) et à base de panneaux de particules pressées (OSB), afin de préserver la teinte, la texture et l'esthétique des éléments en bois, jusqu'à leur traitement final et leur réception.
- La mise en place et la maintenance de tous les dispositifs de protection et de sécurité du personnel de chantier.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 18

- La mise en place et la maintenance des dispositifs souples et rigides de cantonnement des nuisances physiques et sonores.
- La maintenance, la manutention et le déplacement des ouvrages de stabilité en phase travaux.
- Le démontage et le repliement des confortements et étaitements de stabilité en phase travaux, après la mise en œuvre complète des ouvrages de gros-œuvre et de charpente métallique assurant les stabilités définitives en phase service.
- La mise en place et la maintenance des dispositifs souples et rigides de protection des ouvrages réalisés.
- Les stabilités de mise en œuvre des ouvrages en phase travaux :
 - les étaitements ordonnancés et planifiés des parois fléchies,
 - les butonnages ordonnancés et planifiés des ossatures verticales,
- Les nettoyages et protections :
 - le nettoyage et la protection des ouvrages réalisés jusqu'à leur réception,
 - le nettoyage quotidien du chantier et de ses installations,
 - le nettoyage régulier des voiries et des abords de chantier,
 - l'évacuation permanente aux décharges conventionnées des gravats et autres matériaux ou produits de chantier,
- Les remises en état :
 - des installations de chantier défectueuses,
 - des voiries détériorées par le trafic des engins de chantier,
 des ouvrages de toute nature du bâti existant environnant endommagés directement ou indirectement par les travaux du présent lot.

A6.4 EN FIN DE TRAVAUX OU DE CHANTIER

- Le dossier des ouvrages exécutés sous forme de dossier reproductible et informatique sur CD ROM, comprenant :
 - les plans et notes justificatives des ouvrages réalisés,
 - les fiches d'agrément des matériaux et produits utilisés,
 - les procès-verbaux d'essais sur les matériaux et produits,
 - les procès-verbaux d'essais sur les ouvrages,
 - les procès-verbaux de conformité des ouvrages,
 - Les opérations préalables à la réception (OPR).
 - Les mises en conformité éventuelles après OPR.
 - Le nettoyage général des ouvrages.
 - Le repliement des installations de chantier.
 - La remise en état de l'emprise des installations et de ses abords.
 - Le nettoyage final du site et de ses abords.
- La réception des ouvrages en parfait état d'achèvement et de fonctionnement..

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 19

CHAPITRE B. SPECIFICATIONS, MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS

B1. DEFINITION ET PROVENANCE DES PRODUITS DE CHARPENTE BOIS ET METALIERIE D'ACIER

Les ouvrages en bois massif et lamellé collé (BLC), sont prévus de teinte naturelle la plus uniforme, avec finition rabotée fin, pour une homogénéisation des aspects finis des bois. La qualité et l'uniformité de la teinte et de la texture des tous les parements en bois visibles sont essentielles à la réussite de l'œuvre architecturale.

En phase préparation de chantier, l'entreprise soumettra des échantillons de surface environ 30x30cm pour chaque matériau avec les complexes de finitions appliqués, pour validation du maître d'œuvre des essences choisies avec leur traitement de finition. A partir des échantillons retenus, l'entreprise procédera à la fabrication et à la pose sur le site des prototypes d'ouvrages vus en B4.2.2.

B1.1 BOIS MASSIF

La finition qualitative de tous les ouvrages verticaux et horizontaux en bois massif, dont l'un des parements est visible et non revêtu d'un matériaux d'habillage, doivent faire l'objet d'une sélection rigoureuse et sont conformes aux normes :

- NF B50-001 (janvier 1971) : Bois – Nomenclature (indice de classement B50-001).
- NF B50-002 (août 1961) : Bois – Vocabulaire (indice de classement B50-002).
- NF B50-003 (avril 1985) : Bois – Vocabulaire seconde liste (indice de classement B50-003).
- 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 (indice de classement B52-001).
- NF P21-501/NF EN 14 080 (avril 1985) : Structures en bois – Bois lamellé collé et bois massif reconstitué – Exigences

Ils proviennent d'exploitation sylvicole régionale dont la gestion raisonnées des ressources naturelles permettent d'entretenir et de valoriser le patrimoine forestier Ces bois massifs proviennent obligatoirement de forêts certifiées (label PEFC).

Toutes les pièces de bois massif constituant les bardages des façades et pignons du haut jour sont à réaliser à base d'épicéa de provenance régionale suivant les échantillons rabotés.

Leur classe visuelle est conforme à la norme NF.B 52.001, pour un classement visuelle des type ST-I et ST-II , correspondant respectivement à une classe de résistance de C24 et C30 de la norme NF.EN 338. Après classement visuel, les bois sont triés en lots homogènes et sont soumis à des mesures de leur résistance mécanique par ultrasons, selon la norme NF.EN 519 qui permet de sélectionner automatiquement les pièces de bois sciées dont la classe de résistance minimale est égale à C24, conformément à la norme.

B1.2 BOIS LAMELLE-COLLE

Les éléments structurels en bois lamellé-collé sont constitués de lamelles en bois massif séchées et collées en épicéa de classe d'aspect 0, de classe de résistance C24 à C30 vues en B1.1 pour lesquelles on a partiellement supprimé l'influence néfaste sur leur résistance des défauts liés à la croissance. Les bois lamellé collé livrés sur site devront présenter le label PEFC, témoin de la gestion durable des forêts desquelles ils sont issus.

Ils sont obtenus en atelier par collage sous presse des lamelles préalablement sélectionnées et séchées à fils parallèles.

La colle utilisée sera de type polyuréthane (PU) pour de ne pas laisser apparaître des joints de collage foncés sur les éléments visibles.

La classe de résistance des éléments en bois lamellé-collé, constitués de lamelles d'épicéa, de classe C30 vues en B1.1, est du type GL28h dont les propriétés caractéristiques minimales sont définies par la norme NF.EN 14 080.

B1.3 POINTES ET CLOUS POUR ASSEMBLAGE BOIS

Éléments d'assemblage en acier zingué permettant d'assurer les liaisons mécaniques bois/bois et bois/métal du type pointes et clous, de section circulaire lisse, torsadée, annelée ou cannelée, conformes à la norme NF.EN 10.230.1. Pointes en fil d'acier, présentant un marquage CE.

La longueur, le diamètre et la classe de résistance des clous et pointes sont à définir suivant les sollicitations de cisaillement qu'ils doivent transmettre.

B1.4 VIS ET TIREFONDS

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 20

Eléments d'assemblage en acier zingué permettant d'assurer les liaisons mécaniques bois/bois et bois/métal du type vis et tirefonds, constitués d'une tige cylindrique métallique, filetée en partie ou en totalité, de classe 4.6, et de reprendre des sollicitations de cisaillement et de traction.

Les tirefonds se différencient des vis par leur diamètre supérieur à 6 mm et à leur tête hexagonale.

Tous les vis et tirefonds doivent être conformes aux normes :

- NFE 25.600 : Norme de famille des vis à bois.
- NFE 25.601 : Vis à bois – Tête fraisée à empreinte cruciforme Z.
- NFE 25.607 : Vis à bois – Tête hexagonale (tirefonds).
- NFE 25.608 : Vis à bois – Tête carrée (tirefonds).

La longueur, le diamètre et la nature des dispositifs d'assemblage sont à définir suivant les sollicitations normales et de cisaillement qu'ils doivent transmettre.

B1.5 BOULONS, TIGES FILETEES ET BROCHES POUR ASSEMBLAGE BOIS

Eléments d'assemblage en acier zingué permettant d'assurer les liaisons mécaniques bois/bois et bois/métal du type tiges filetées, boulons et broches de la classe 4.6, conformes à la norme NF.EN 208.98 et présentant un marquage CE.

La longueur, le diamètre et la nature des dispositifs d'assemblage sont à définir suivant les sollicitations normales et de cisaillement qu'ils doivent transmettre.

Les ossatures mixtes bois/métal ainsi que les assemblages par collage bois/métal, sont réalisés à l'aide de colles époxydiques bi-composants dont la formulation permet de conserver leurs caractéristiques mécaniques à hautes performances.

Tous les assemblages bois/métal « invisibles », avec une ou plusieurs tôles invisibles à mi-bois sont réalisés à l'aide des broches autoforeuses non traversantes, de type WS-T Ø7mm, de la société SFS, mis en œuvre l'aide de l'appareil CF-WS/P.

Tous les assemblages bois/bois « invisibles », sont réalisés à l'aide des broches non traversantes, à double filetage, de type WT-ST Ø6.5mm, de la société SFS. Pour les assemblages les moins sollicités et la fixation des panneaux dérivés du bois, les vis de type WFR-T (Ø4mm à Ø6.5mm, Ø9mm et Ø13mm) et WFD-T (Ø8mm à Ø12mm), de la société SFS, peuvent être utilisées.

Pour les assemblages fortement sollicités de grandes capacités bois/béton et bois/bois « invisibles », et le confortement à la compression et à la traction transversales, des pièces de bois fortement sollicitées, les broches de type WR-T Ø9 et 13mm de la société SFS et les tiges filetées de type WB-T Ø16 et 20mm sont utilisées. Les tiges filetées sont mises en œuvre avec ou sans la résine époxydique de type Résix, de la société Simonin.

Pour les assemblages bois/bois non visibles,

- les crampons de type GEKA type C11, Ø50mm à Ø115mm, en fonte malléable EN-GJMB-350-10 (matériau N°EN-JM1130) selon l'EN 1562, de la société Simpson,
- les crampons Bulldog BDDD/BDSD à simples et doubles dentures Ø50mm à Ø117mm, en acier de type HC340 LA, suivant EN 10268 avec finition galvanisé à chaud suivant NF EN ISO 1461, de la société Simpson, peuvent être utilisés.

B1.6 COLLES

Les colles utilisées pour la fabrication des bois lamellés-collés et contrecollés, doivent être répertoriées dans la liste établie par le Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (CTBA) et être conformes aux prescriptions des colles et adhésifs pour usages structuraux spécifiés dans les normes :

- pr NF EN 15425 (NF T 76-337PR) « Adhésifs polyuréthane mono-composants pour charpentes en bois portantes - Classification et exigences de performance ».
- NF.EN 301 "Adhésifs de nature phénolique et aminoplaste pour structure portante en bois – Classification et exigences de performance"

Toutes les colles employées pour la réalisation des bois lamellé collé (BLC) et reconstitué conte collé (BMR), visibles en intérieur et en extérieur sont de la famille des Polyuréthane dont les formulations sont agréées pour un usage en extérieur.

B1.7 PRODUITS DE PROTECTION ET DE TRAITEMENT DES STRUCTURES BOIS

Produits pour traitement fongicide, insecticide et hydrofuge des charpentes en bois massifs et lamellés collés conformes aux normes NF EN 350-2/EN 460 et NF EN 335, certifiés CTB P+ et adaptés pour les ouvrages intérieurs et extérieurs suivant les cas.

Après application et séchage complet, les teneurs en COV relâchés doivent être nulles pour les ossatures intérieures.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 21

Après préparation des supports, les traitements sont impérativement réalisés par des Entreprises agréées par le FCBA.

Les produits de chez OBBIA ou équivalents font l'objet des présentations de fiches techniques, d'échantillonnages représentatifs puis des prototypes grandeur nature.

B1.7.1 traitement fongicide, insecticide des charpentes en bois massifs et lamellés collés

Micro-émulsion hydrodispersable de type OBBIATEX HDC1 pour traitement préventif insecticide et fongicide pour la protection contre les champignons de pourriture et insectes à larves xylophage. Mise en œuvre en atelier suivant les prescriptions du fabricant.

B1.7.2 Lasure incolore de protection hydrofuge

Lasure acrylique incolore de protection hydrofuge des bois lamellés collés de type OBBIACRYL LMC. Mise en œuvre en deux couches suivant les prescriptions du fabricant.

B1.8 PRODUITS SIDERURGIQUES

B1.8.1 Produits plats et tôles laminés à chaud

Les produits plats et tôles laminées à chaud utilisés pour la fabrication des ossatures doivent être conformes à l'ensemble des normes précisées à l'article 2.2.1 « Aciers » de la norme NF EN 1090-2, avec en particulier :

- NF EN 10021 : Conditions générales techniques de livraison pour les produits en acier.
- NF EN 10025-1 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 1 : Conditions générales de livraison.
- NF EN 10025-2 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 2 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés.
- NF EN 10025-3 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé/laminage normalisé.
- NF EN 10025-4 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 4 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique.
- NF EN 10025-5 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 5 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique.
- NF EN 10025-6 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 6 : Conditions techniques de livraison pour produits plats des aciers à haute limite d'élasticité à l'état trempé et revenu.
- NF EN 10029 : Tôles en acier laminées à chaud d'épaisseur ≥ 3 mm. Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse.
- NF EN 10051 : Tôles, larges bandes et larges bandes refendues non revêtues laminées à chaud en continu en aciers alliés et non alliés. Tolérances sur les dimensions et la forme.
- EN 10088-1 : Aciers inoxydables. Partie 1 : Liste des aciers inoxydables.
- EN 10088-2:2005 : Aciers inoxydables. Partie 2 : Conditions techniques de livraison des tôles et bandes en acier de résistance à la corrosion pour usage général.
- NF EN 10143 : Tôles et bandes en acier revêtues d'un métal en continu par immersion à chaud. Tolérances sur les dimensions et sur la forme.
- NF EN 10149-1 : Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid. Partie 1 : Conditions générales de livraison.
- NF EN 10149-2 : Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid. Partie 2 : Conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique.
- NF EN 10149-3 : Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid. Partie 3 : Conditions de livraison des aciers à l'état normalisé ou laminage normalisant.
- NF EN 10163-2 : Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud. Partie 2 : Tôles et larges plats.
- NF EN 10163-3 : Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud. Partie 3 : Profilés.
- NF EN 10169-1 : Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués). Partie 1 : Généralités (définitions, matières, tolérances, méthodes d'essai).
- NF EN 10169-2 : Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués). Partie 2 : Produits pour applications extérieures dans le bâtiment.
- NF EN 10169-3 : Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués). Partie 3 : Produits pour applications intérieures dans le bâtiment.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 22

B1.8.2 Profilés pleins

Les profilés pleins laminés à chaud doivent être conformes à l'ensemble des normes précisées à l'article 2.2.1 « Aciers » de la norme NF.EN 1090-2, avec en particulier :

- NF EN 10021 : Conditions générales techniques de livraison pour les produits en acier.
- NF EN 10025-1 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 1 : Conditions générales de livraison.
- NF EN 10025-2 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 2 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés.
- NF EN 10025-3 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé/laminage normalisé.
- NF EN 10025-4 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 4 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique.
- NF EN 10025-5 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 5 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique.
- NF EN 10025-6 : Produits laminés à chaud en aciers de construction. Partie 6 : Conditions techniques de livraison pour produits plats des aciers à haute limite d'élasticité à l'état trempé et revenu.
- NF EN 10034 : Poutrelles I et H en acier de construction. Tolérances de forme et de dimensions.
- NF EN 10055 : Fers T an acier à ailes égales et à coins arrondis en acier laminés à chaud. Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.
- NF EN 10056-1 : Cornières à ailes égales et inégales en acier de construction. Partie 1 : Dimensions.
- NF EN 10056-2 : Cornières à ailes égales et inégales en acier de construction. Partie 2 : Tolérances de forme et de dimensions.
- NF EN 10058 : Plats en acier laminés à chaud pour usages généraux. Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.
- NF EN 10059 : Carrés en acier laminés à chaud pour usages généraux. Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.
- NF EN 10060 : Ronds en acier laminés à chaud. Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions.
- EN 10088-1 : Aciers inoxydables. Partie 1 : Liste des aciers inoxydables.
- EN 10088-3:2005 : Aciers inoxydables. Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général.
- NF EN 10279 : Profilés en U en acier laminés à chaud. Tolérances sur la forme, les dimensions et la masse.

B1.8.3 Profils creux

Les profilés creux doivent être conformes aux normes précisées à l'article 2.2.1 « Aciers » de la norme NF EN 1090-2, avec en particulier :

- NF EN 10021 : Conditions générales techniques de livraison pour les produits en acier.
- EN 10088-1 : Aciers inoxydables. Partie 1 : Liste des aciers inoxydables.
- EN 10088-3:2005 : Aciers inoxydables. Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général.
- NF EN 10210-1 : Profils creux finis à chaud en aciers de construction non-alliés et à grains fins. Partie 1 : Conditions techniques de livraison.
- NF EN 10210-2 : Profils creux finis à chaud en aciers de construction non-alliés et à grains fins. Partie 2 : Tolérances, dimensions et caractéristiques du profil.
- NF EN 10297-1 : Tubes ronds sans soudure en acier pour utilisation en mécanique générale et en construction mécanique - Conditions techniques de livraison - Partie 1 : Tubes en acier non allié et allié.
- NF EN 10297-2 : Tubes ronds sans soudure en acier pour la construction mécanique et la construction générale. Conditions techniques de livraison - Partie 2 : Tubes en aciers inoxydables.

B1.8.4 Produits plats et tôles laminés à froid

Les produits plats et les tôles laminés à froid doivent être conformes à l'ensemble des normes précisées à l'article 2.2.1 « Aciers de la norme » NF.EN 1090-2, avec en particulier :

- NF EN 10130 : Produits plans laminés à froid en acier doux pour emboutissage ou pliage à froid. Conditions techniques de livraison.
- NF EN 10131 : Produits plans laminés à froid, non revêtus, en acier doux et en acier à haute limite d'élasticité pour emboutissage et pliage à froid. Tolérances sur les dimensions et sur la forme.
- NF EN 10326 : Bandes et tôles en aciers de construction revêtues en continu par immersion à chaud. Conditions techniques de livraison (indice de classement : A 36-326)
- ISO 4997 : Tôles en acier au carbone laminées à froid, de qualité destinée à la construction.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 23

B1.8.5 Electrodes

Les produits consommables pour le soudage doivent être conformes aux normes précisées à l'article 2.2.3 « Produits consommables pour soudage », de la norme NF EN 1090-2 et doivent correspondre aux nuances des aciers à souder en atelier et en position sur le site conformément aux prescriptions de la partie applicable des normes EN ISO 3834, pour une classe d'exécution EXC3.

B1.8.6 Eléments de fixation mécanique

Les éléments de fixation mécanique (vis à tête hexagonale, écrous hexagonaux et rondelles) sont de qualité minimale 8.8 conformes aux prescriptions des normes précisées à l'article 2.2.4 « Fixations mécaniques » de la norme NF EN 1090-2.

Toute la boulonnerie est pourvue de contre-écrous du type PAL en acier cadmié.

B1.8.7 Les rails inserts

Pour fixation des ouvrages métalliques contre ou sur les ouvrages béton armé, rails inserts à haute performance du type HALFEN en acier S235 galvanisé à chaud pour une épaisseur de 70 μ ; dimensions suivant les sollicitations à reprendre.

B2. CARACTERISTIQUE DES PRODUITS DE CHARPENTE BOIS ET METALLERIE D'ACIER

B2.1 BOIS MASSIFS

Les éléments de charpente structurels en bois massif sont obtenus par sciage, tronçonnage et usinage des pièces en bois vus en B1.1, avec finition rabotée fin sur le quatre faces et arêtes légèrement chanfreinée, avec les caractéristiques minimales suivantes :

- Masse volumique moyenne > 460 kg/m³ à 12 % d'humidité.
- Coefficient de retrait volumique < 14 %.
- Degré d'humidité : selon sa destination, les éléments en bois massif doivent être mis en œuvre à un taux d'humidité maximum et utilisables dans des conditions correspondant à une classe de risque d'attaque biologique, correspondant à :
 - Eléments de planchers et de charpente intérieurs : taux d'humidité < 17 % pour une classe de risque 1 en phase service et pour une classe de risque 2 en phase travaux (suivant la norme EN 335).
 - Eléments de charpente extérieurs : taux d'humidité voisin de 22 % pour une classe de risque 3 en phases travaux et service (suivant la norme EN 335).
- Classes de résistance C24 à C30 dont les caractéristiques mécaniques minimales sont conformes au tableau AP4 de la norme NF.EHV 1995 EUROCODE 5 : calcul des structures en bois.

Afin de satisfaire aux classes de risques d'attaques biologiques et classes d'emplois définies, les bois sont soumis à un traitement de préservation conforme aux normes :

- NF.EN 335 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi.
- NF.EN 350 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif.
- NF.EN 351 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation.
- NF.EN 460 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes d'emploi.
- NF.EN 599 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Performances des produits préventifs de préservation établies par des essais biologiques.
- NFB 50-102 : Bois et ouvrages en bois – Traitement préventif – Attestation.
- NFB 50-105.3 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Performances de prévention des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine.

Tous les bois intérieurs reçoivent un traitement fongicide (champignons basidiomycètes et bleuissement des fongiques des sciages frais), insecticide (capricornes) et anti-termite, par trempage court et/ou aspersion sous tunnel, à l'aide d'un produit totalement incolore de type SARPECO 850 de la Société Sarpap&Cecil, pour une classe d'exposition 2 (phase chantier).

Tous les bois extérieurs constitutifs des bardages de façades sont réalisés en mélèze naturellement durable pour une classe de service 3.

B2.2 BOIS LAMELLE-COLLE – BLC

A partir des lamelles en bois massif préalablement sélectionnées vues en B1.2, en épicéa de classe d'aspect 0, fabrication en atelier des éléments en bois lamellé-collé des pénédroits et traverses, constitués d'au minimum trois lamelles

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 24

verticales à fils parallèles, collées sur un banc de pression plan, à l'aide d'une colle de la famille des Polyuréthane (PU) dont les formulations sont agréées pour un usage en extérieur.

L'aboutage et la mise à longueur des lamelles se font par assemblage à entures multiplis collés sous pression.

Après fabrication, les éléments sont rabotés quatre faces avec arêtes légèrement chanfreinées, taillés et usinée en atelier, avec la mise en œuvre du traitement de préservation et de finition.

Les éléments en bois lamellé-collé sont fabriqués dans un atelier ayant le système de certification qualité ACERBOIS GLULAM, certifiant :

- le classement des lamelles,
- les caractéristiques des aboutages en flexion,
- les caractéristiques du collage avec contrôle des cisaillements admissibles et des risques de délamination.

Classement des éléments en bois lamellé-collé au minimum de la classe GL24 jusqu'à GL28h.

Les valeurs minimales des caractéristiques physico-chimiques et mécaniques sont :

- Masse volumique > 460 kg/m³ à 12 % d'humidité.
- Humidité moyenne des bois : 10 à 12 %.
- Degré d'humidité : selon sa destination, les éléments en bois massif doivent être mis en œuvre à un taux d'humidité maximum et utilisables dans des conditions correspondant à une classe de risque d'attaque biologique, correspondant à :
 - Eléments de planchers et de charpente intérieurs : taux d'humidité < 17 % pour une classe de risque 1 en phase service et pour une classe de risque 2 en phase travaux (suivant la norme EN 335).
 - Eléments de charpente extérieurs : taux d'humidité voisin de 22 % pour une classe de risque 3 en phases travaux et service (suivant la norme EN 335).
- Classes de résistance du type GL24 à GL28h dont les caractéristiques mécaniques minimales sont conformes au tableau AP6 "Valeurs caractéristiques des classes de résistance du bois lamellé-collé" de l'EUROCODE 5.

Afin de satisfaire aux classes de risques d'attaques biologiques et classes d'emplois définies, les bois lamellé collé sont issus d'essence naturellement durable du type mélèze ou douglas et sont soumis à un traitement de préservation conforme aux normes :

- NF.EN 335 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi.
- NF.EN 350 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Durabilité naturelle du bois massif.
- NF.EN 351 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Bois massif traité avec produit de préservation.
- NF.EN 460 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes d'emploi.
- NF.EN 599 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois – Performances des produits préventifs de préservation établies par des essais biologiques.
- NFB 50-102 : Bois et ouvrages en bois – Traitement préventif – Attestation.
- NFB 50-105.3 : Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois - Bois massif traité avec produit de préservation - Performances de prévention des bois et attestation de traitement – Adaptation à la France métropolitaine.

Tous les bois intérieurs reçoivent un traitement fongicide (champignons basidiomycètes et bleuissement des fongiques des sciages frais), insecticide (capricornes) et anti-termite, par trempage court et/ou aspersion sous tunnel, à l'aide d'un produit totalement incolore de type SARPECO 850 de la Société Sarpap&Cecil, pour une classe d'exposition 2 (phase chantier).

B2.3 PRODUITS SIDERURGIQUES

Tous les aciers pour la métallerie due par le présent lot sont de provenance et de propriétés conformes aux normes NF EN 10025 (parties 1 à 6) pour les profilés laminés à chaud, et conforme aux normes NF EN 10210 (parties 1 et 2) pour les profilés creux sans soudure profilés à chaud. En outre, tous les aciers destinés à être galvanisés doivent répondre aux exigences de la norme NF A 35-503.

B2.3.1 Profilés laminés à chaud, ouverts, pleins, plats et tôles

Suivant leur localisation, leurs sollicitations et leur dimensionnement, les profilés métalliques sont réalisés en :

- Acier S235, du type S 235 N/NL, conforme à la norme NF EN 10025-3, avec limite élastique minimale $f_y = 235$ MPa.
- Acier S355, du type S 355 N/NL, conforme à la norme NF EN 10025-3, avec limite élastique minimale $f_y = 355$ MPa.
- Acier S460, du type S 460 N/NL, conforme à la norme NF EN 10025-3, avec limite élastique minimale $f_y = 460$ MPa.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 25

Conformément à la norme NF A 35-503, les éléments métalliques destinés à être galvanisés, doivent être de classe 1 permettant d'atteindre la qualité esthétique retenue. Des aciers des classes 2 à 3 doivent néanmoins être retenus pour l'obtention d'un revêtement anticorrosion issue du processus de galvanisation à chaud d'épaisseur plus importante. Dans ce cas, seules les ossatures pour lesquelles l'épaisseur de revêtement exigée est plus importante doivent être de classes 2 ou 3.

Epaisseur minimale pour goussets et profilés : 6.3 mm.

B2.3.2 Profilé creux

Suivant leur localisation, leurs sollicitations et leur dimensionnement, les profilés métalliques sont réalisés en :

- Acier S235, du type S 235 NH/NLH, conforme à la norme NF EN 10210-1, avec limite élastique minimale $f_y = 235$ MPa.
- Acier S275, du type S 275 NH/NLH, conforme à la norme NF EN 10210-1, avec limite élastique minimale $f_y = 275$ MPa.
- Acier S355, du type S 355 NH/NLH, conforme à la norme NF EN 10210-1, avec limite élastique minimale $f_y = 355$ MPa.
- Acier S460, du type S 460 NH/NLH, conforme à la norme NF EN 10210-1, avec limite élastique minimale $f_y = 460$ MPa.

Conformément à la norme NF A 35-503, les éléments métalliques destinés à être galvanisés, doivent être de classe 1 permettant d'atteindre la qualité esthétique retenue. Des aciers des classes 2 à 3 doivent néanmoins être retenus pour l'obtention d'un revêtement anticorrosion issue du processus de galvanisation à chaud d'épaisseur plus importante. Dans ce cas, seules les ossatures pour lesquelles l'épaisseur de revêtement exigée est plus importante doivent être de classes 2 ou 3.

Epaisseur minimale des profilés creux : 6.3 mm.

B2.3.3 Electrodes

Les électrodes utilisées pour les assemblages par soudure à l'arc électrique doivent être conformes aux normes en vigueur avec les caractéristiques suivantes selon nécessité des calculs d'assemblage : limite élastique minimale $f_y = 355$ MPa.

Les caractéristiques du métal déposé doivent être au moins égales à celles du métal de base pour soudures de classe II sans programme de soudage pour les assemblages soudés courants réalisés en atelier et de classe I avec programme de soudage pour toutes les soudures à réaliser en position sur le site.

B2.3.4 Boulons et contre-écrous

Du type HR, qualité minimale 8.8, de limite élastique minimale $f_y = 640$ MPa.

B2.3.5 Eléments de fixation mécanique

Les éléments de fixation mécanique (vis à tête hexagonale, écrous hexagonaux et rondelles) sont de qualité minimale 8.8 conformes aux prescriptions des normes précisées à l'article 2.2.4 « Fixations mécaniques » de la norme NF EN 1090-2.

Toute la boulonnerie est pourvue de contre-écrous du type PAL en acier cadmié.

B2.3.6 Les rails inserts

Pour fixation des ouvrages métalliques contre ou sur les ouvrages béton armé, rails inserts à haute performance du type HALFEN en acier S235 galvanisé à chaud pour une épaisseur de 70 μ ; dimensions suivant les sollicitations à reprendre.

B2.3.7 Chevilles de fixation

Les chevilles de fixation sont de type chevilles métalliques mâles à auto-expansion en acier inoxydable ou de type chevilles chimiques avec tige en acier inoxydable ; mise en œuvre suivant les prescriptions techniques des fournisseurs. Ces chevilles sont conformes aux normes NF E 27.815 et NF E 27.816.

B2.3.8 Les écrans de protection

Ecrans de protection souples à mettre en place sur tous les ouvrages métalliques et bois susceptibles d'être endommagés durant les travaux, thermo-soudés, en polyéthylène translucide armé, de masse surfacique supérieure ou égale à 320 g/m². Pose à recouvrement de lés, avec ou sans fixation mécanique, par agrafage ou clouage de liteaux en bois massif.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 26

B3. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES

B3.1 LES ECRANS DE PROTECTION D'OUVRAGES REALISES

Ecrans de protection souples à mettre en place sur tous les ouvrages métalliques et bois susceptibles d'être endommagés durant les travaux, thermo-soudés, en polyéthylène translucide armé, de masse surfacique supérieure ou égale à 320 g/m². Pose à recouvrement de lés, avec ou sans fixation mécanique, par agrafage ou clouage de liteaux en bois massif.

Ecrans de protection rigides à mettre en place sur les paliers des escaliers dont la finition brute/finie est incompatible avec leur utilisation en phase chantier : panneau de particule de type P3 de masse volumique minimale 550kg/m³ rainé bouveté avec mise en place sans clouage.

B3.2 LES PANNEAUX DE PARTICULES PRESSEES - OSB

Panneaux pressés à plat fabriqués par collage de plaquettes de bois d'épaisseur minimale 22 mm, du type OSB (Oriented Strand Board) ignifugé de réaction au feu M1. Les éléments de particules minces et longues sont principalement orientés dans le sens longitudinal du panneau dans les couches supérieures et dans le sens transversal dans les couches médianes.

Les panneaux OSB utilisés sont de classe 4 pour panneaux travaillant sous contrainte élevée en milieu humide et doivent être conformes à la norme NF.EN 300 "Panneaux de lamelles minces longues et orientées (OSB) – Définition, classification et exigences".

Les panneaux seront collés avec une colle sans formaldéhyde et classé E1 en termes d'émission de formaldéhyde (teneur inférieure ou égale à 8 mg de formaldéhyde pour 100 g de matériau).

B3.3 LES ACCESSOIRES METALLIQUES

B3.3.1 Les tubes acier pour assemblage des inserts métalliques

Profils circulaires conformes à la norme NFA 44.501, du type tubes soudés de nuance E24.2 ou E36.3 suivant dimensionnements.

B3.3.2 Les chevilles de fixation

Les chevilles de fixation sont de type chevilles métalliques mâles à auto-expansion en acier inoxydable ou de type chevilles chimiques avec tige en acier inoxydable ; mise en œuvre suivant les prescriptions techniques des fournisseurs. Ces chevilles sont conformes aux normes NFE 27.815 et NFE 27.816.

B3.3.3 Procédé d'assemblage des inserts métalliques

Ensemble constitué des tubes acier vus en B3.3.1 associés à un mortier de scellement haute performance à retrait compensé du type SELTEX de MBT France, du type M1, pour assemblage des inserts et ossatures métalliques dans les ouvrages béton armé, suivant le procédé ARMATUBE de MBT France. L'assemblage est assuré par saillie des armatures principales scellées au mortier M1 dans une extrémité femelle comportant les tubes métalliques, avec interposition d'une galette d'assise au mortier M1.

B4. MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS

B4.1 GENERALITES DE MISE EN ŒUVRE – OBLIGATIONS - RESPONSABILITES

L'Entreprise doit prévoir tout le matériel, toutes les fournitures et les travaux préparatoires indispensables pour assurer le complet et parfait achèvement des ouvrages prévus à son lot.

Elle doit, pour la mise en œuvre de l'ensemble de ses ouvrages, respecter les prescriptions et recommandations contenues dans les DTU, avis et fiches techniques, recommandations professionnelles en vigueur à l'ouverture du chantier.

Elle doit respecter tous les règlements et informations édités par les organismes de sécurité (médecine du travail, sécurité sociale, inspection du travail, etc...).

Elle doit rigoureusement respecter la conception de l'ensemble du projet avec ses obligations de résultats.

Elle doit impérativement utiliser une main d'œuvre qualifiée, assistée d'une organisation hiérarchisée et compétente complétée par les spécialistes imposés par la spécificité technique du projet.

Elle doit signaler, en temps utile, ses observations, les erreurs ou omissions constatées dans le dossier à l'équipe de Maîtrise d'œuvre.

Elle ne peut mettre en œuvre que des matériaux et produits faisant partie de l'échantillonnage retenu, dans les prototypes d'outils sélectionnés et pour un objectif correspondant au prototype de référence.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 27

Elle ne peut mettre en œuvre des éléments d'ouvrages sans accord préalable de la Maîtrise d'œuvre et du Contrôleur technique sur les documents graphiques et écrits correspondant à l'élément concerné remis dans son contexte d'ensemble.

La Maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser, de démolir et de faire refaire les ouvrages non conformes à leurs :

- caractéristiques mécaniques et fonctionnelles,
- caractéristiques structurelles, dimensionnelles et tolérantielles,
- exigences de qualité, de régularité d'aspect et de teinte

telles que précisées au présent document et confirmées par les échantillons et prototypes de référence et ce sans que l'Entreprise puisse prétendre à des indemnités.

B4.2 ECHANTILLONS, ESSAIS DE CONVENANCE ET PROTOTYPES

B4.2.1 Echantillons de matériaux et produits

L'Entreprise est tenue de présenter à la Maîtrise d'œuvre un échantillonnage de ses matériaux et produits rentrant dans la réalisation des ouvrages afin que celle-ci puisse choisir en toute connaissance avant leur mise en œuvre. Les différents échantillons retenus sont à stocker dans la salle dédiée à la présentation et à l'exposition implantée à proximité immédiate de la salle de réunion et font tout au long du chantier office d'échantillons de référence.

En phase préparation de chantier, l'entreprise doit soumettre à l'approbation de la maîtrise d'œuvre différents types d'échantillons, d'une surface minimale d'environ 30x30cm, pour chaque type de matériaux en bois massif et lamellé collé (BLC), avec et sans leur complexes de finitions appliqués.

A partir des échantillons retenus, l'entreprise doit procéder à la fabrication et à la pose sur le site des prototypes d'ouvrages vus en B4.2.2.

B4.2.2 Prototypes et essais de convenance d'ouvrages

A partir des échantillonnages de matériaux et produits sélectionnés vus en B4.2.1, l'entreprise doit sur le site, procéder dans le même contexte de chantier, à la réalisation grandeur réelle d'éléments d'ouvrages de toute nature architecturalement et structurellement les plus représentatifs du projet, faisant office de prototype de référence.

La liste, les dimensions et les caractéristiques géométriques des différents prototypes d'ouvrages sont définies précisément par la maîtrise d'œuvre, lors de la phase préparation de chantier en fonction des méthodologies de mise en œuvre proposées par l'Entreprise.

Les éléments d'ouvrages sont à présenter à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre avant et après leur traitement final.

Les éléments d'ouvrages retenus par les Maîtres d'œuvre font office de prototypes de référence pour la réalisation du projet, et ce jusqu'à la fin du chantier. Ces prototypes de référence après classification sont à protéger physiquement jusqu'à la réception des travaux.

Outre l'aspect, la texture et la teinte des ouvrages, ces prototypes ont pour but de valider les détails de connections et tolérance de pose entre les éléments de structure primaire et les éléments de second œuvre en raccordement

B4.3 INTERFACES ENTRE LOTS

Dans le cadre des études d'exécution, d'atelier et de chantier et de synthèse à sa charge, l'entreprise générale met en place en phase études et travaux, une procédure de contrôle de gestion des différentes interfaces d'études et de réalisation des ouvrages des différents lots.

Le Marché de travaux étant traité en entreprise général à prix global et forfaitaire, l'entrepreneur titulaire reconnaît avoir pris connaissance :

- de l'ensemble des pièces écrites et graphiques du dossier d'appel d'offres
- des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché, ainsi que leurs moyens d'accès

Il ne pourra en effet pas invoquer, après signature du Marché, la méconnaissance de l'environnement du chantier, ou des accès aux locaux, pour réclamer des suppléments au montant de sa soumission.

Certaines fournitures ou prestations, accessoires ou non, mais indispensables au complet achèvement des ouvrages, peuvent ne pas être explicitement décrites ou figurées, soit par omission, soit parce qu'elles sont considérées comme normalement dues selon les règles de l'art ou les usages de la profession. Elles peuvent aussi résulter des prescriptions de documents techniques ou réglementaires. L'absence de indications précitées n'ouvre pas à l'Entrepreneur le droit de s'en prévaloir pour se soustraire à ses obligations de bonne exécution et finitions des ouvrages. Par ses connaissances professionnelles, il doit suppléer aux imprévus ou insuffisances éventuelles des documents descriptifs et il suffit qu'un travail soit indiqué ou décrit dans l'une seulement des pièces écrites ou graphiques du Marché, pour que son exécution en soit exigible sans restriction ni réserve.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 28

Il reste entendu que seront compris dans le prix forfaitaire, non seulement tous les travaux indiqués au dossier fourni par le Maître d'œuvre, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction suivant toutes les règles de l'art et à la réalisation des divers locaux et dispositions indiqués dans les plans et C.C.T.P des différents lots.

Une interface est une conjonction de tâches où l'action d'une entreprise risque de mettre en cause les qualités de réalisation, de solidité, de conformité ou de définition des ouvrages d'une ou plusieurs autres entreprises.

B4.4 FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES OSSATURES DE CHARPENTE BOIS

B4.4.1 Fabrication et Usinage

La taille et l'usinage des éléments en bois massif et en bois lamellé-collé (BLC) vus en B2.1 et B2.2 sont impérativement réalisés en atelier équipé d'un banc d'usinage et de taille à commande numérique.

Les éléments sont ensuite stabilisés à température constante puis rabotés sur leurs quatre faces, mis à la cote et usinés avec entaillage, perçage et positionnement des organes d'assemblage.

Les traitements fongicides, insecticides et ignifuge l'application du complexe de lasure en phase aqueuse sont également réalisés en atelier avec retouche sur le chantier.

B4.4.2 Assemblages

Les assemblages doivent être conçus et réalisés sans jeu.

Suivant la nature et l'intensité des efforts et sollicitations à transmettre, les assemblages entre les éléments en bois massif, lamellé-collé, lamibois et/ou contrecollés sont réalisés par :

- assemblage bois sur bois,
- assemblage bois / métal
- et sont mis en œuvre avec les organes d'assemblage comprenant :
- les pointes ordinaires ou torsadées,
- les vis et tirefonds,
- les boulons, les tiges d'acier, broches,
- les organes complémentaires tels que les crampons, anneaux, résines et assembleurs.

La fixation des ossatures en bois, sur leurs porteurs doit impérativement respecter les degrés de liberté (translation et rotation) retenus dans les notes de calculs justificatives.

Tous les assemblages de tous les ouvrages visibles, en bois lamellé collé (BLC), sont obligatoirement invisibles. Les prescriptions technique suivantes sont impérativement respectées :

- tous les assemblages bois/métal « invisibles », sont réalisés à l'aide tôles métalliques invisibles simples ou multiples, en âme, lardées à mi-bois, assemblées sur en atelier, en usine et sur le site à l'aide à l'aide des broches autoforeuses non traversantes, de type WS-T Ø7mm, de la société SFS, vues B1.5, mis en œuvre l'aide de l'appareil CF-WS/P. Aucune plaque extérieure visible n'est tolérée. Les broches sont mises en œuvre dans les chapelles et lamages préalablement réalisés. Après la mise en place des broches, les chapelles et lamages sont obturés à l'aide de bouchons en bois massif d'essence, d'aspect, de teinte et de texture strictement identique aux pièces en bois à assembler. Ces bouchons sont collés et sont mis en œuvre avec un léger débord par rapport aux plans des pièce de bois supports, pour une finition rabotée et poncée « fin », sans désaffleurer et sans vide périphérique.
- tous les assemblages bois/bois « invisibles », sont réalisés à l'aide des broches non traversantes, à double filetage, de type WT-ST Ø6.5mm, de la société SFS, vues B1.5. Les broches sont mises en œuvre dans les chapelles et lamages préalablement réalisés. Après la mise en place des broches, les chapelles et lamages sont obturés à l'aide de bouchons en bois massif d'essence, d'aspect, de teinte et de texture strictement identique aux pièces en bois à assembler. Ces bouchons sont collés et sont mis en œuvre avec un léger débord par rapport aux plans des pièce de bois supports, pour une finition rabotée et poncée « fin », sans désaffleurer et sans vide périphérique.
- tous les assemblages « invisibles » fortement sollicités de grandes capacités bois/métal et bois/bois « invisibles », et le confortement à la compression et à la traction transversales, des pièces de bois fortement sollicitées, les broches de type WR-T Ø9 et 13mm de la société SFS et les tiges filetées de type WB-T Ø16 et 20mm, vues B1.5 sont utilisées. Les tiges filetées sont mises en œuvre avec ou sans la résine époxydique de type Résix, de la société Simonin. Les tiges filetées sont mises en œuvre dans les chapelles et lamages préalablement réalisés. Après la mise en place des tiges filetées, les chapelles et lamages sont obturés à l'aide de bouchons en bois massif d'essence, d'aspect, de teinte et de texture strictement identique aux pièces en bois à assembler. Ces bouchons sont collés et sont mis en œuvre avec un léger débord par rapport aux plans des pièce de bois supports, pour une finition rabotée et poncée « fin », sans désaffleurer et sans vide périphérique.
- pour les assemblages boulonnés qui peuvent être exceptionnellement au cas par cas, acceptés par la maîtrise d'œuvre, des chapelles et lamages, sont systématiquement réalisés dans les pièces en bois à assembler. La profondeur et le diamètre de ces chapelles et lamages sont suffisamment dimensionnés, pour que la totalité des organes d'assemblages (boulons, rondelles, écrous et l'intégralité du filetage) soit compris dans l'épaisseur de la

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 29

pièce de bois. Les chapelles et lamages sont obturer à l'aide de bouchons en bois massif d'essence, d'aspect, de teinte et de texture strictement identique aux pièces en bois à assembler. Ces bouchons sont collés et sont mis en œuvre avec un léger débord par rapport aux plans des pièces de bois supports, pour une finition rabotée et poncée « fin », sans désaffleurer et sans vide périphérique.

Pour les assemblages bois/bois non visibles des ouvrages revêtus d'un doublage ou d'un sous-plafonnage, les crampons de type GEKA type C11, Ø50mm à Ø115mm, en fonte malléable EN-GJMB-350-10 (matériau N°EN-JM1130) selon l'EN 1562, de la société Simpson, et les crampons Bulldog BDDD/BDSD à simples et doubles dentures Ø50mm à Ø117mm, en acier de type HC340 LA, suivant EN 10268 avec finition galvanisé à chaud suivant NF EN ISO 1461, de la société Simpson, vus en B1.5 peuvent être utilisés.

B4.4.3 Mise en œuvre des ossatures en bois massif, en bois lamellé-collé (BLC) et en panneaux de particules

La mise en œuvre des ossatures en bois massif vus en B2.1, en bois lamellé-collé (BLC) vus en B2.2, et en panneaux de particules pressées vus en B3.2, comprend :

- l'aménagement des aires de stockage avec dispositif de protection contre l'humidité et les intempéries,
- la vérification des conformités dimensionnelles des ossatures métalliques et ouvrages de gros-œuvre sur lesquels sont fixées les ossatures,
- le levage, la pose et le réglage des ossatures en bois massif vus en B2.1, en bois lamellé-collé (BLC) vus en B2.2, et en panneaux de particules pressées vus en B3.2, avec la mise en place des tours d'étalement, butons horizontaux et biais assurant les stabilités en phase travaux jusqu'à la réalisation des ouvrages assurant les stabilités en phase service.

Une attention particulière est à apporter à la mise en œuvre des ouvrages visibles contribuant fortement à l'aspect architectural. L'Entreprise doit impérativement mettre en place toutes les protections souples et rigides nécessaires à la préservation de la qualité esthétique de ces ouvrages, suivant les prescriptions de l'article B2.3.8. Les procédures de levage doivent être établies afin que les sangles et élingues ne marquent pas les bois.

B4.5 MISE EN ŒUVRE DES OSSATURES METALLIQUES

B4.5.1 Prescriptions générales

Les travaux pour la fabrication et la mise en œuvre des ossatures métalliques à la charge du présent lot imposent la mise en place d'un dossier technique du constructeur (DTC) relevant d'une classe d'exécution EXC3 pour l'ensemble des ossatures métalliques, pour avec une classe de conséquence CC2, une catégorie de service SC2 et une catégorie de production PC2. Ces classes d'exécution s'appliquent à l'ensemble des ossatures métalliques à la charge du présent lot, pour le calcul, la fabrication, le montage et l'assemblage, conformément à la norme NF EN 1090-2+A1 (Octobre 2011) – P 22-101-2 : Exécution de structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier.

Pour toutes les ossatures métalliques courantes, autres que celles support des éléments en produits verriers et/ou visibles et participant à la qualité esthétique de l'œuvre architecturale, les tolérances géométriques essentielles et fonctionnelles de fabrication et de montage sont celles de l'annexe D de la norme NF EN 1090-2+A1 (Octobre 2011) – P 22-101-2 : Exécution de structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier, avec une classe 2 pour les tolérances fonctionnelles.

B4.5.2 Dispositions constructives générales

1) Planage - Dressage

Les plats et profilés doivent préalablement, avant usinage, être dressés à la presse ou avec des rotatives à galets.

2) Formage

Les formes souhaitées doivent être obtenues par pliage, pressage ou formage de l'acier par les procédés à chaud ou à froid, à condition que les propriétés du matériau ne soient pas diminuées au-delà des limites prescrites, conformément à l'article 6.5 de la norme XP.P 22.501.1.

Les pièces chauffées doivent après mise en forme être obligatoirement recuites.

Le rayon de pliage à froid des tôles doit être au minimum de 30 fois l'épaisseur de la tôle à plier.

Les profilés de reconstitution en tôles épaisses et en demi-profilés marchands doivent être assemblés par une soudure en continu.

Le cintrage à froid des profilés pleins doit être réalisé par des cintreuses à galets en respectant les rayons de cintrage minimum.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 30

3) Débitage et coupage

Les coupes doivent être réalisées par sciage, cisailage ou par coupage thermique automatique, conformément à l'article 6.4 de la norme XP.P 22.501.1.

4) Traçage

Le traçage de l'épure doit être effectué avec soin ; son écart par rapport au tracé théorique doit rester inférieur à : en millimètres $1 + 0,1 L$ (L = longueur de la structure exprimée en mètres).

B4.5.3 Dispositions constructives particulières

1) Assemblages boulonnés

Prescriptions conformes aux articles 6.6 et 8 de la norme XP.P 22.501.1.

Le trusquinage des percements, diamètres et écartements et pinces doit respecter les conditions des règles CM 66 ainsi que du DTU 32.1.

Les tolérances d'alignement et d'écartement des perçages doivent rester inférieures à $f/10$.

La boulonnerie de ces assemblages est du type HR avec frein d'écrou PAL. Le serrage doit être réalisé par des clefs dynamométriques.

La mise en œuvre des assemblages boulonnés doit être conforme aux normes :

- NF P 22.461 : Assemblages par boulons à serrage contrôlé. Détermination du coefficient conventionnel de frottement.
- NF P 22.462 : Assemblages par boulons à serrage contrôlé. Usinage et préparation des assemblages.
- NF P 22.464 : Assemblages par boulons à serrage contrôlé. Programme de pose des boulons.
- NF P 22.466 : Assemblages par boulons à serrage contrôlé. Méthodes de serrage et de contrôle des boulons.
- NF P 22.468 : Assemblages par boulons à serrage contrôlé. Serrage par rotation contrôlée de l'écrou, détermination de l'angle de rotation.
- FD P 22.469 : Assemblages par boulons à serrage contrôlé. Etalonnage des clés dynamométriques.

2) Assemblages soudés

Conformes aux prescriptions de l'article 7 Soudage, de la norme XP.P 22.501.1.

Les chanfreins pour cordons de soudure doivent être préparés à la meule.

Toutes les soudures doivent être accessibles et les cordons exécutés obligatoirement en continu de façon à préserver la totale étanchéité des assemblages.

Le métal déposé doit avoir au moins les caractéristiques du métal de base.

Les soudures à plat doivent être soigneusement meulées.

Les assemblages soudés doivent satisfaire aux exigences des normes ci-dessous :

- NF P 22.471 (mars 1984) : Construction métallique - Assemblages soudés - Fabrication.
- NF P 22.472 (octobre 1994) : Construction métallique - Assemblages soudés - Qualification des modes opératoires de soudage.
- NF P 22.473 (août 1986) : Construction métallique - Assemblages soudés - Étendues des contrôles non destructifs.
- FD P 22.474 (mars 1996) : Construction métallique - Assemblages soudés - Guide de choix de la classe de qualité.
- NF EN ISO 9692-1, I d C : A 87.013.1 (juin 2004) : Soudages et techniques connexes - Recommandations pour la préparation de joints - Partie 1 : soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée, soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse, soudage aux gaz, soudage TIG et soudage par faisceau des aciers.
- NF EN ISO 15614.1, I d C : A 87.057.1 (février 2005) : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage - Partie 1 : soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel.
- XP A 88.020.1 (décembre 1994) : Epreuve de qualification des opérateurs - Soudage électrique à l'arc des éléments de fixation - Partie 1 : goujons connecteurs de diamètre supérieur à 6 mm.
- NF EN 1011.1, I d C : A 89.101.1 (août 1998) : Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques - Partie 1 : lignes directrices générales pour le soudage à l'arc.
- NF EN 287.1, I d C : A 88.110.1 (juillet 2004) : Epreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : aciers.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 31

- NF EN 1418, I d C : A 88.112 (mars 1998) : Personnel en soudage - Epreuve par qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par fusion et des régleurs en soudage par résistance pour le soudage totalement mécanisé et automatique des matériaux métalliques.
- NF EN 719, I d C : A 88.121 (août 1994) : Coordination en soudage - Tâches et responsabilités.
- XP A 89.020.02 (décembre 1993) : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage - Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage électrique à l'arc des éléments de fixation - Partie 2 : goujons connecteurs non soumis à la fatigue dans les constructions mixtes.
- XP A 89.021.1 (décembre 1994) : Fabrication d'assemblages soudés - Soudage électrique à l'arc des éléments de fixation - Partie 1 : goujons connecteurs de diamètre supérieur ou égal à 6 mm.
- NF EN ISO 15609.1, Id C : A 89.052.1 (janvier 2005) : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Descriptif d'un mode opératoire de soudage - Partie 1 : soudage à l'arc.

Toutes les soudures en atelier doivent être de classe II, sans programme de soudage, mais avec les prescriptions et contrôles prévus à l'article 12.4 Soudage de la norme XP.P 22.501.1.

Toutes les soudures en position sur le chantier doivent être de classe I avec établissement d'un programme et d'un mode opératoire de soudage avec les contrôles non destructif (CND) définis à l'article 11.4 Soudage de la norme XP.P 22.501.1. Elles sont réalisées manuellement en pleine pénétration en plusieurs passes ; la première passe de pénétration est réalisée par soudage TIG (Tungstène Inert Gas) puis par soudage MAG (Métal Active Gas).

3) Assemblages entre tronçons d'ouvrages

La fabrication en atelier doit être réalisée par ensembles transportables et compatibles avec les traitements de surface à réaliser.

Les assemblages sur le site de ces tronçons, avant ou après montage, doivent être effectués par :

- plaques et semelles soudées et/ou boulonnées pour les profilés pleins
- manchon intérieur soudé et/ou boulonné

4) Etanchéité des assemblages

Tous les profilés du commerce ou de reconstitution à l'exception des percements nécessaires à leur traitement anti-corrosion, doivent être parfaitement étanches. Les abouts et embrèvements fermés par des plaques soudées d'épaisseur minimale de 6 mm.

L'étanchéité des assemblages boulonnés est assurée par des rondelles spéciales.

5) Connecteurs d'éléments collaborants

Les éléments collaborants d'ouvrages mixtes acier/béton doivent comporter, lors de leur fabrication en usine, tous les accessoires permettant l'association entre les matériaux et plus particulièrement :

- les connecteurs métalliques du type goujons de liaisonnement.
- les connecteurs métalliques du type cornières soudées.

6) Réservations

Les réservations demandées par les lots techniques et secondaires dans les ouvrages métalliques du présent lot, sont à la charge du présent lot.

Elles sont obligatoirement réalisées en atelier. Les réservations de grandes dimensions doivent faire l'objet d'une étude particulière et doivent être renforcées par la mise en place de collerettes périphériques et de raidisseurs d'âme et de semelles.

Tous les raidisseurs de semelles sont obligatoirement soudés dans la hauteur des profilés sous la semelle inférieure et sur la semelle supérieure.

Pour toutes les réservations dans les traverses et solives justifiées en section mixte collaborante acier/béton, la justification « en section » doit se faire conformément au « Guide de dimensionnement des poutres mixtes comportant des ouvertures d'âmes de grandes dimensions » daté de 2006, rédigé dans le cadre du Programme Européen financé par le Fond de Recherche pour le Charbon et l'Acier.

B4.5.4 Protection contre la corrosion par galvanisation à chaud

Pour les ouvrages métalliques extérieurs et intérieurs, protection anti-corrosion par galvanisation à chaud, conforme à la norme NF.EN ISO 1461, par immersion des éléments dans des bacs de zinc fondu avec préparation du support, suivant les prescriptions du DTU 59.1, pour un complexe au moins équivalent à celui ci-après.

- Avant usinage :
 - dégraissage
 - un grenaillage SA 2.5 suivant norme ISO 8501.1

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 32

- galvanisation à chaud par immersion dans bacs de zinc fondu

Epaisseur minimale de métal déposé : 80 microns, équivalent à un minimum de 700 g/m².

- Sur le site après montage :
 - brossage et lavage à l'eau claire
 - retouches des parties dégradées par remétallisation à froid compatible avec la couche de base.

Une attestation de conformité aux prescriptions de la norme NF.EN ISO 1461 doit être fournie.

La conception et la réalisation des pièces métalliques doivent être en conformité avec la norme NF.EN ISO 14.713, permettant d'atteindre les obligations de résultats définies pour le traitement par galvanisation.

Un certificat de réception 3.1A ou 3.1B selon la norme NF.EN 10.204 est à fournir lors de la livraison des aciers afin de contrôler les teneurs en silicium et phosphore, avec Si % < 0.030 et Si % + 2.5 P % < 0.09.

B4.5.5 Montage

Le présent article concerne les exigences relatives aux montages et aux travaux à entreprendre sur le chantier, conformément aux prescriptions de l'article 9 Montage, de la norme NF.EN 1090-2+A1 pour une classe d'exécution EXC3 pour l'ensemble des ossatures métalliques.

L'entreprise titulaire du présent lot doit établir un programme de montage en cohérence avec les spécifications techniques du projet, à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

B5. CONTROLES ET ESSAIS SUR OUVRAGES

B5.1 GENERALITES

L'Entreprise doit réaliser tous les contrôles et essais contractuels prévus par la réglementation ou complémentaires demandés par la Maîtrise d'œuvre et le Contrôle Technique.

Ces contrôles et essais s'appliquent sur les matériaux avant et après leur mise en œuvre ainsi que sur les ouvrages ou éléments d'ouvrages réalisés avec ces matériaux.

Si la mise en œuvre des ouvrages nécessite la réalisation d'ouvrages d'essai ou de convenance préalables, ceux-ci sont à la charge du présent lot.

Ces contrôles et essais contractuels et complémentaires sont à la charge de l'Entreprise.

Présentation des procès-verbaux d'essais avec éventuellement reprise d'ouvrages pour mise en conformité dimensionnelle, structurelle ou fonctionnelle.

B5.2 ESSAIS DE CONTROLE

B5.2.1 Essais de contrôle sur les ouvrages en bois massif, en lamellé-collé (BLC) et en panneaux de particules

Ce sont ceux définis dans les normes :

- NF.EN B52.001 : Règles d'utilisation du bois dans les constructions – Classement visuel pour l'emploi en structure des principales essences résineuses et feuillues.
- NF.EN B53.520 : Bois – Sciage de bois résineux – Classements d'aspect – Définition des choix.
- NF.EN 338 : Bois de structure – Classes de résistance.
- NF.EN 518 : Bois de structure – Classement – Exigences pour les normes de classement visuel de résistance.
- NF.EN 519 : Bois de structure – Classement – Spécifications pour le bois classé par machine.
- NF.EN 975-1 : Bois sciés – Classement d'aspect des bois feuillus – Partie 1 : chêne et hêtre.
- NF.EN 1912 : Bois de structure – Classes de résistance – Affectation des classes visuelles et des essences.
- NF.EN 386 : Bois lamellé-collé – Prescription de performance et prescriptions minimales de fabrication.
- NF.EN 387 : Bois lamellé-collé – Aboutages de grande dimension – Exigences de performance et prescriptions minimales de fabrication.
- NF.EN 391 : Bois lamellé-collé – Essai de délamination des joints de collage.
- NF.EN 392 : Bois lamellé-collé – Essai de cisaillement des joints de collage.
- NF.EN 408 : Structures en bois – Bois massif et bois lamellé-collé – Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques.
- NF.EN 1193 : Structures en bois – Bois de charpente et bois lamellé-collé – Détermination de la résistance au cisaillement et des propriétés mécaniques perpendiculaires aux fibres.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 33

- NF.EN 1194 : Structures en bois – Bois lamellé-collé – Classes de résistance et détermination des valeurs caractéristiques.

notamment pour :

- les contrôles de fabrication au sein de l'Entreprise,
- les contrôles et essais sur les bois massifs et colles utilisés dans la fabrication.

B5.2.2 Essais de contrôle sur les ouvrages métalliques

Pour les ossatures métalliques à la charge du présent lot, l'entreprise titulaire du présent lot doit mettre en place un dossier technique du constructeur (DTC), relevant d'une classe d'exécution EXC3, déterminé avec une classe de conséquence CC2, une catégorie de service SC2 et une catégorie de production PC2. Cette classe d'exécution s'applique à l'ensemble des ossatures métalliques à la charge du présent lot, pour le calcul, la fabrication, le montage et l'assemblage, conformément à la norme NF EN 1090-2 (février 2009) : Exécution de structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier.

Les essais de contrôle sont ceux définis à l'article 12 Contrôle, essais et réparation de la norme NF.EN 1090-2 classe d'exécution EXC3 pour l'ensemble des ossatures métalliques, avec :

- les caractéristiques des matériaux,
- les soudures à l'arc électrique par essais et contrôle non destructifs (CND),
- la peinture de protection contre la corrosion par sonde électronique ou jauge magnétique,
- les épaisseurs des complexes de peinture intumescence, à réaliser par un organisme extérieur,
- la peinture de finition par sonde électronique ou jauge magnétique, suivant la norme NF.X 06.022.
- Les contrôles du cahier de soudage et des assemblages soudés en position sont impérativement réalisés par un organisme indépendant (CTICM, Institut de soudure, etc...).

B6. TOLERANCES DIMENSIONNELLES ET FONCTIONNELLES DES OUVRAGES

Les tolérances ci-après demandées sont celles de la réglementation en vigueur réduites de moitié. Cette exigence est nécessaire pour le résultat final de l'ouvrage et l'Entreprise se doit de la considérer comme une obligation de résultat dans le cadre d'une réalisation de contrôle de qualité.

B6.1.1 Tolérance sur les ouvrages en bois massif et en bois massif, en bois lamellé-collé (BLC) et en panneaux de particules

Ce sont celles définies dans les normes :

- NF.EN 336 : Bois de structure – Résineux et peuplier – Dimensions, écarts admissibles.
- NF.EN 1313-1 : Bois ronds et bois sciés – Ecart admissible et dimensions préférentielles – Partie 1 : bois sciés résineux.
- NF.EN 14 080 : Bois lamellé-collé - Dimensions, écarts admissibles.

avec pour un taux d'humidité de référence égal à 20 % :

- Tolérance de verticalité des piédroits :
 - Faux aplomb < 0.004 m sur une hauteur d'étage.
 - Faux aplomb < 0.012 m sur la hauteur de l'ouvrage.
- Tolérance dimensionnelle :
 - Hauteur et longueur : + 2 mm et – 1 mm sur la cote nominale.
 - Section : ± 0.5 mm sur la section nominale.
- Planéité des planchers :
 - ± 3 mm sous la règle de 2.00 m.
 - ±1 mm sous le réglet de 0.20 m.
- Calage altimétrique : ± 5 mm.

B6.1.2 Tolérance sur les ouvrages métalliques

Pour toutes les ossatures métalliques courantes, autres que celles support des éléments en produits verriers et/ou visibles et participant à la qualité esthétique de l'œuvre architecturale, les tolérances géométriques essentielles et fonctionnelles de fabrication et de montage sont celles de l'annexe D de la norme NF EN 1090-2+A1 (Octobre 2011) – P 22-101-2 : Exécution de structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier, avec une classe 2 pour les tolérances fonctionnelles.

Pour toutes les ossatures métalliques support des éléments en produits verriers et/ou visibles et participant à la qualité esthétique de l'œuvre architecturale, les tolérances géométriques essentielles et fonctionnelles de fabrication et de montage définies précédemment sont systématiquement divisées par deux.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 34

Il est rappelé que les flèches mesurées devront rester inférieures ou égales aux flèches admissibles.

B7. RESERVATIONS, INCORPORATION, REBOUCHAGES

Les réservations et trémies, demandées par les lots techniques et secondaires dans les ouvrages en bois massif et en bois massif reconstitué contre collé (BMR), en lamellé-collé (BLC), lamibois (LVL) et en bois massif contre collé croisé (CLT), sont à la charge du présent lot, avec la mise en place de tous renforts et chevêtres.

Les réservations sont obligatoirement réalisées en atelier, les réservations de grandes dimensions doivent faire l'objet d'une étude

B8. PROTECTIONS, NETTOYAGES, RECEPTION DES OUVRAGES

B8.1 PROTECTION DES OUVRAGES

En plus des protections lors des phases stockage et montage, tous les ouvrages en bois sont protégés individuellement dès leur départ de l'usine et de l'atelier, conformément aux prescriptions de l'article B2.3.8

L'Entreprise du présent lot doit la protection efficace de tous ses ouvrages durant toute la durée du chantier et ce jusqu'à la réception, avec un soin particulier pour les ouvrages visibles participant à la qualité esthétique de l'œuvre architecturale.

L'Entreprise doit mettre en œuvre tous les dispositifs souples ou rigides nécessaires pour assurer la protection des ouvrages. Elle doit également l'entretien et la maintenance de ces protections ainsi que le cas échéant les remises en état partielles ou totales des ouvrages détériorés.

B8.2 NETTOYAGE ET REMISE EN ETAT DES OUVRAGES ET DES LIEUX

L'Entreprise est tenue de procéder aux nettoyages réguliers des ouvrages réalisés jusqu'à leur réception comprenant :

- le dépoussiérage par aspiration mécanique des ossatures bois et métalliques,
- le nettoyage et l'élimination par lavage, décapage ou grattage des coulures et graffitis de toute nature sur les ossatures bois et métalliques, avec si nécessaire la remise en lasure incolore de tous les éléments en bois .

En fin de chantier, l'entreprise doit présenter à la réception des ouvrages en parfait état de propreté.

B8.3 RECEPTION DES OUVRAGES

Les ouvrages ne sont réceptionnables qu'en parfait état d'achèvement, de fonctionnement et de propreté.

La réception est précédée d'une ou plusieurs opérations préalables à la réception (OPR) avec fiches d'observations et de réserves éventuelles.

Le déroulement et les conditions de réception des ouvrages font l'objet des prescriptions spécifiques définies aux CCAP et CCTC – Prescriptions Communes (Cahier de charges techniques communs à tous les lots)

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 35

CHAPITRE C. DESCRIPTION ET LOCALISATION DES OUVRAGES

C1. PREPARATION DE CHANTIER

C1.1 INSTALLATION DE CHANTIER

L'installation générale de chantier comprenant bureaux de chantier, salle de réunions, locaux de stockage, sanitaires, clôtures et panneau de chantier, signalisation et branchement pour amenée et évacuation de tous les fluides et courants nécessaires au chantier, est à la charge du lot 02 - Gros œuvre, à réaliser suivant le phasage des travaux, conformément aux prescriptions du CCAP, du PGC-SPS et à celles de l'article du CCTC.

Cette article concerne, toutes les prestations complémentaires nécessaires à l'installation complémentaire de chantier, spécifiques à la mise en œuvre des ouvrages en bois, à la charge du présent lot, comprenant les aires de stockage, de montage et d'assemblage abritées des intempéries, les échafaudages, les moyens et engins de levage mobiles de grandes capacités spécifiques aux ouvrages du présent lot, les ouvrages de stabilité provisoire (tours d'étalement, haubannage, butons, etc...), moyens de montage, de réglage, appareils de contrôle et les protections collectives, etc...

C1.2 RECEPTION DES SUPPORTS – IMPLANTATION DES OUVRAGES

Avant son intervention, l'entreprise du présent lot doit :

- fournir au lot 02 - Gros œuvre, les réactions d'appuis des ouvrages en bois sous les différentes sollicitations, à la charge du présent lot,
- la fabrication et la fourniture des inserts, platines, pré scellements et tiges d'ancrages à incorporer dans les ouvrages du lot 02 - Gros œuvre, nécessaires à fixation des ouvrages en bois et métalliques à la charge du présent lot, sur les ouvrages de gros œuvre en béton armé,
- le contrôle d'implantation et la réception contradictoire des ouvrages de gros-œuvre réalisé par le lot 02 - Gros œuvre et constituant les supports, des ouvrages en bois et métalliques à la charge du présent lot,
- la réception des supports et plus particulièrement des inserts, platines, pré scellements et tiges d'ancrages incorporé dans les ouvrages de gros œuvre par l'Entreprise du lot 02 - Gros œuvre, sur lesquels sont fixés ouvrages en bois et métalliques à la charge du présent lot

C1.3 PROTECTION ET SECURITE

L'Entreprise doit assurer la protection de ses ouvrages en bois, en particulier pendant le transport, le stockage, le levage et le montage.

Elle doit prendre toutes les précautions constructives destinées à assurer la protection du personnel œuvrant à la réalisation de ses ouvrages, telles qu'installation de filets de protection, protections collectives, garde-corps de sécurité, etc...

Le présent lot doit, entre autres, la mise en place, la maintenance et le repli de toutes les protections collectives en rive de chaque niveau de plancher en bois massif et en périphérie des rives des complexes de couvertures.

Elle doit prendre toutes les dispositions permettant d'assurer la protection du personnel œuvrant à la réalisation de ses ouvrages tels que garde-corps de sécurité en rive de toiture, installation de filets de protection, etc...

C1.4 CHARPENTE BOIS SUPPORT DES COMPLEXES DE COUVERTURE DU REFECTOIRE ET DE LA SALLE MULTI-ACTIVITE

C1.4.1 Poutres et pannes-chevrons en bois lamellé collé

Depuis le niveau supérieur des voiles béton armé de la salle de restauration et de la salle multi-activité, poutres formant arêtiers et pannes-chevrons en bois lamellé-collé de sections rectangulaires de dimensions respectives 0.24x0.56 et m ht et 0.16x0.36 m ht support des complexes de couverture.

Les bois sont au minimum en bois lamellé-collé de classe de résistance GL28h.

Les travaux comprennent :

- Les dispositifs de réglage et de rattrapage des jeux de montage.
- Le réglage et le calage altimétrique.
- Les percements nécessaires aux passages d'équipement et de fluides.
- Les chevêtres en bois massif et lamellé collé pour tous les lanterneaux, gaines et trappes d'accès, avec bois en relevé support des relevés d'étanchéité.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 36

- Les platines d'about de poutre et d'assemblages, insérées à mi-bois, pour assemblages borgne brochés.

Protection :

- Traitement et complexe de finition pour mise en teinte par fixateurs et saturateurs bois pour une classe de service 1 pour les ouvrages intérieurs et classe 2 en phase travaux.
- Protection de stabilité au feu : sans objet, les poutres bois sont justifiées sous sollicitations incendie pour un degré R30 en fonction de la vitesse moyenne de combustion du bois $\sigma = 0.7$ mm/min.
- Protection anticorrosion par complexe de galvanisation à chaud pour toutes les organes métalliques ne nécessitant pas de stabilité au feu.

C1.4.2 Panneaux de particules pressées support des complexes de couvertures

Sur les niveaux supérieurs des poutres et panne-chevrons en bois lamellé collé vues en C1.4.1, cet article comprend les panneaux de particules pressées vus en B3.2, formant le voligeage continu support des complexes de couverture.

Les panneaux, d'épaisseur minimale 0.022 m sont justifiés en continuité sur 3 appuis permettant le respect des critères de flèches attendus.

Les panneaux de particules pressées forme les diaphragmes de stabilité du plan de couvertures et sont obligatoirement fixés sur leurs 4 côtés.

Les travaux comprennent :

- le réglage et le calage altimétrique.
- les dispositifs de réglage, calage et de rattrapage altimétrique.
- les fourrures de fixation entre panneaux adjacents pour vissage sur quatre côtés,
- les calages, et réglage des pentes en section de bois massif de largeur identique aux pannes et poutres support,
- les percements, fentes, feuillures et engravures nécessaires à l'assemblage broché et boulonné des ouvrages structurels unitaires et des ouvrages en raccords avec les corps d'état secondaires.
- les chevêtres et percements pour passage fluides,
- les chevêtres autour des baies,

C1.5 PREAUX EXTERIEURS

C1.5.1 Porteurs ponctuels bois lamelle collé

Depuis le niveau supérieur des futs béton armé, piédroits bi-articulés en bois lamellé collé GL28H, de section 0.15x0.15m suivant sollicitation et élancement.

En pied et en tête, ces piédroits sont pourvus de fentes à mi-bois permettant leur assemblage par broches sur les organes métalliques scellés et fixés sur les ouvrages de gros-œuvre en raccordement et pour le raccordement des ossatures supportées.

Les bois sont au minimum en bois lamellé-collé de classe de résistance GL28h.

Les travaux comprennent :

- La fourniture des préscléments métalliques à incorporer aux ouvrages de gros-œuvre
- Les platines et organes d'assemblage métalliques en pied par tubes 50x50mm, platine inférieure pour assemblage sur les platines préscellées en attente pour une liaison parfaitement articulée,
- Les percements, fentes, feuillures et engravures nécessaires à l'assemblage broché et boulonné des ouvrages structurels unitaires et des ouvrages en raccords avec les corps d'état secondaires.
- Les percements centraux à mi-hauteur nécessaires aux passages des croix de Saint-André de contreventement.
- Les dispositifs de réglage et de rattrapage des jeux de montage.
- Le réglage et le calage altimétrique.

Protection :

- Traitement et complexe de finition pour mise en teinte par fixateurs et saturateurs bois pour une classe de service 1 pour les ouvrages intérieurs et classe 2 en phase travaux.
- Sans protection de stabilité au feu.
- Protection anticorrosion par complexe de galvanisation à chaud pour toutes les organes métalliques ne nécessitant pas de stabilité au feu.

C1.5.2 Poutres et pannes en bois lamellé collé

En appui sur le dessus des porteurs ponctuels bois lamellé collé vues en 0, poutres et pannes en bois lamellé-collé de sections rectangulaires de dimensions 0.12x0.44 m ht et 0.08x0.32 m ht.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 17 – CHARPENTE BOIS	Novembre 2017 page 37

Les extrémités des poutres principales transversales sont équipées en atelier des systèmes d'assemblages par organes métalliques. Ces platines métalliques sont insérées dans les fentes à mi-bois des têtes de porteurs ponctuels et permettant le centrage de la charge d'appui et la liaison parfaitement articulée sur la platine de tête de poteau.

Les bois sont au minimum en bois lamellé-collé de classe de résistance GL28h.

Les travaux comprennent :

- Les dispositifs de réglage et de rattrapage des jeux de montage.
- Le réglage et le calage altimétrique.
- Les percements, fentes, feuillures et engravures nécessaires à l'assemblage broché non visibles des ouvrages structurels unitaires et notamment des poutres intermédiaires sur les poutres principales à inerties variables, pour les liaisons aux systèmes de contreventement,...
- Les percements nécessaires aux passages d'équipement et de fluides.
- Les chevêtres en bois massif et lamellé collé pour tous les lanterneaux, gaines et trappes d'accès, avec bois en relevé support des relevés d'étanchéité.
- Les platines d'about de poutre et d'assemblages, insérées à mi-bois, pour assemblages borgne brochés.

Protection :

- Traitement et complexe de finition pour mise en teinte par fixateurs et saturateurs bois pour une classe de service 1 pour les ouvrages intérieurs et classe 2 en phase travaux.
- Sans protection de stabilité au.
- Protection anticorrosion par complexe de galvanisation pour toutes les organes métalliques ne nécessitant pas de stabilité au feu.

C1.5.3 Panneaux de particules pressées support des complexes de couvertures

Sur les niveaux supérieurs des poutres et pannes en bois lamellé collé vues en C1.5.2, cet article comprend les panneaux de particules pressées vus en B3.2, formant le voligeage continu support des complexes d'étanchéité végétalisés.

Les panneaux, d'épaisseur minimale 0.022 m sont justifiés en continuité sur 3 appuis permettant le respect des critères de flèches attendus.

Les panneaux de particules pressées forme les diaphragmes de stabilité du plan de couvertures et sont obligatoirement fixés sur leurs 4 côtés.

Les travaux comprennent :

- le réglage et le calage altimétrique.
- les dispositifs de réglage, calage et de rattrapage altimétrique.
- les fourrures de fixation entre panneaux adjacents pour vissage sur quatre côtés,
- les calages, et réglage des pentes en section de bois massif de largeur identique aux pannes et poutres support,
- les percements, fentes, feuillures et engravures nécessaires à l'assemblage broché et boulonné des ouvrages structurels unitaires et des ouvrages en raccords avec les corps d'état secondaires.
- les chevêtres et percements pour passage fluides,
- les chevêtres autour des baies,