24-07-5469
PROJET SAPIMAC
CREATION D'UNE OMBRIERE PHOTOVOLTAIQUES
CAMPUS DES CEZEAUX – AUBIERE (63100)

Maître d'ouvrage :
Université Clermont Auvergne (UCA)
49, Boulevard François Mitterrand
63000 Clermont-Ferrand

Maître d'œuvre :
TRIAGONAL Architectures
1 Rue Saint-Laurent
63000 Clermont-Ferrand

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P.)

LOT N°02 : CHARPENTE BOIS – COUVERTURE

Date : 29 septembre 2026

SYLVA Conseil CLERMONT FERRAND
66 rue des Courtiaux 63000 CLERMONT-FERRAND
T : 04.73.26.30.77 F : 04.73.27.29.81

SYLVA Conseil PARIS
16 rue Candale 93500 PANTIN
T : 01.43.73.56.45

SYLVA CONSEIL
BET STRUCTURE BOIS

Sommaire

0 GENERALITES 4
0.A Note préliminaire 4
0.B Limite du dossier technique 4
0.C Conditions de l'appel d'offre 5
0.D Spécifications techniques du projet 5
0.D.1 Projet SAPIMAC 5
0.D.2 Essais in situ à la charge du maître d'Ouvrage 6
0.D.3 Prototypes 7
0.D.4 Règles de calculs 7
0.D.5 Hypothèses de chargement 7
0.D.6 Règles incendie : 7
0.D.7 Critère de dimensionnement 7
0.D.8 Termites : 8
0.D.9 Qualifications de l'entreprise 8
0.D.10 Intempéries 8
0.E Obligations de l'entreprise 8
0.E.1 Limites de prestations 8
0.E.2 Réservations 9
0.E.3 Modifications 9
0.E.4 Eco certification 9
0.F Normes, règlements et guides 9
0.G Fabrication et mise en œuvre 10
0.G.1 Protection des ouvrages 10
0.G.2 Transport 11
0.G.3 Tolérances 11
0.G.4 Liaison avec les autres corps d'état - coordination 12
0.G.5 Nettoyage 12
0.G.6 Tri des déchets 12
0.G.7 Sécurité 12
0.H Définition, qualité et nature des matériaux 13
0.H.1 Bois lamellé-collé 13
0.H.2 Bois contrecollé 13
0.H.3 Bois massif 13
0.H.4 Ossature bois 14
0.H.5 Panneau bois massif contrecollé 14
0.H.6 Charpente industrialisée 14
0.H.7 Panneau lamibois 14
0.H.8 Panneau de lamelles orientées (OSB) 14
0.H.9 Panneau de particules 14
0.H.10 Panneau de contreplaqué 14
0.H.11 Panneau bois massif SWP (3plis) 14
0.H.12 Bardage bois 14
0.H.13 Traitement 14
0.H.14 Résine de reconstitution de section 15
0.H.15 Finition 15
0.H.16 Feutre bitumineux 15
0.H.17 Joints en mousse compressible 15
0.H.18 Pare pluie 15
0.H.19 Membranes d'étanchéité 15
0.H.20 Pare vapeur 15
0.H.21 Feutre acoustique 15
0.H.22 Isolation 15
0.H.23 Ouvrages métalliques 15
0.H.24 Protection 16
0.H.25 Finition 17

1 ETUDES 18
1.A Dossier des Ouvrages Exécutés 18
2 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHARPENTE 19
2.A Bois Massif 19
2.A.1 Portiques 19
2.A.2 Contre-fiches moisés (hors plan des portiques) 20
2.A.3 Pannes 20
2.A.4 Pannes faitières 20
2.A.5 Bois de contreventement 21
2.A.6 Butons 21
2.A.7 Planches d'égout et de rives 21
3 HABILLAGE 22
3.A Habillage des zones exposées en pignon 22
4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE COUVERTURE 23
4.A Couverture sèche 23
4.A.1 Plaque nervurée simple peau 23
4.A.2 Faitière 23
4.A.3 Bande de rive 23
4.B Evacuation des eaux pluviales 23
4.B.1 Gouttière pendante 24
4.B.2 Naissances 24
4.B.3 Tuyaux de descentes d'eaux pluviales 24
4.B.4 Dauphin fonte 24
5 OPTION AJOUT D'UNE TRAME SUPPLEMENTAIRE 25
6 SECURITE 26

LOT N°02 - CHARPENTE BOIS – COUVERTURE

0 GENERALITES

0.A Note préliminaire

Tous les travaux seront réalisés et exécutés conformément aux règles de l'art, aux différents documents contractuels, aux règles de construction, lois, décrets, arrêtés et de leurs circulaires d'application dont les textes seront en vigueur à la date d'établissement des prix.
Dans ces mêmes documents/textes, certaines exceptions pourront et devront être faites pour respecter les contraintes du projet et de **la mise en œuvre de bois vert**, notamment sur les contraintes d'humidités.

Il convient de signaler que les descriptions figurant aux pièces écrites et graphiques n'ont pas un caractère limitatif et que l'Entrepreneur doit, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserves, tous les travaux indispensables à la réalisation et à l'achèvement complet de l'ouvrage décrit.
En conséquence, l'entrepreneur, ne pourra jamais arguer des erreurs ou omissions sur les plans et devis pour se dispenser d'exécuter tous les travaux ou faisant l'objet d'une demande de supplément de prix.
L'entrepreneur consulté étant considéré comme maître des techniques propres à son corps d'état, devra aviser, par écrit, le Maître d'œuvre au moment de l'appel d'offres et au plus tard avant la signature de son marché, de toutes les réserves et remarques de sa part quant aux prescriptions contenues dans le présent document et qui lui semble incompatibles avec l'art de la bonne construction. Il devra, le cas échéant, motiver les raisons de ses réserves et proposer une ou plusieurs solutions de remplacement.

Il appartient à chaque entreprise de consulter le lot Cahier des prestations techniques communes.

Les travaux du présent lot comprennent tous les ouvrages nécessaires à la réalisation de la charpente et de la couverture d'une ombrière pour le projet SAPIMAC : **voir spécifications au paragraphe 0.D.1**

Ces constructions répondront aux différentes réglementations en vigueur à la remise des offres par les entreprises.

L'ensemble de l'opération sera réalisé en référence à la norme HQE ''Haute Qualité Environnementale'' pour les produits mis en œuvre et à la charte ''Chantier Vert'' pour le traitement des déchets lors de la construction.

0.B Limite du dossier technique

Le quantitatif n'étant pas une pièce contractuelle, celui-ci devra être vérifié par l'entreprise.

Le dossier technique réalisé par le bureau d'études a été établi dans le cadre d'une mission :
- de Base + Exe selon la loi MOP.

Le dossier DCE comprend les documents suivants :
- Pièces écrites
  - Cahier des Clauses techniques Particulières (CCTP)
  - Détail du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)
  - Note d'hypothèses de calculs
  - Tableau IPE (Indice de Performance Energétique)
- Dossier de plans (équivalent à une phase EXE) :
  - Plan SB01 : Plans et élévations
  - Plan SB10 : Carnet de détails

Les documents établis par le bureau d'étude, basés sur les plans qui lui ont été remis ne sont valables que sous réserve de l'accord du bureau de contrôle. Tout ouvrage supplémentaire imposé par le bureau de contrôle sera à la charge du présent lot.

Nota important : **Les plans DCE étant fournis avec un niveau de détail équivalent à celui des plans EXE**, les plans EXE remis seront donc les mêmes que ceux du DCE.

Le dossier EXE comprendra les éléments définis dans le *« Guide méthodologique de réalisations d'études EXE et PAC pour les ouvrages de construction bois »* rédigé par IBC avec le soutien du CODIFAB :

- Descentes de charges
- Dimensionnement des ouvrages (note de calculs des éléments)
- Définition des principes d'assemblages de la structure primaire
- Plans d'exécution et spécifications à l'usage du chantier, à l'exclusion des plans d'atelier, ferrures et réservations.

Les fichiers informatiques ne seront pas obligatoirement fournis à l'entreprise adjudicataire.
Dans le cas où ils seraient fournis, l'entreprise aura l'entière responsabilité de l'utilisation et de la vérification de ces fichiers (par exemple, en ce qui concerne les cotes d'implantation, les niveaux, les sections des bois, etc.).
Elle ne pourra en aucun cas arguer des imprécisions, erreurs ou omissions concernant ces fichiers pour se justifier.

L'entreprise adjudicataire devra les documents suivants : (liste non exhaustive)

- Plans d'atelier (plans et élévations du bureau d'étude complétés et vérifiés en ce qui concerne les cotes d'implantation, les niveaux, …). Plans avec **numérotation et repérage des pièces** afin d'assurer la traçabilité des bois depuis leur débit en scierie jusqu'à la réception de l'ombrière. (Voir paragraphe 0.D.1)
- Justification des assemblages et repérages, **cahier de ferrures**
- Réservations (pour fermes, poutres, pannes, etc.) et arases des murs en maçonnerie
- Détails complémentaires : assemblages, fabrication, montage
- Méthodologie de levage
- Dossier d'Exécution des Ouvrages (DOE)
- Dossier assurant la traçabilité des bois

Pour tous les visas à effectuer par le bureau d'étude, des documents papier doivent être fournis. Aucun visa ne sera établi à partir de documents informatiques.

0.C Conditions de l'appel d'offre

Sous peine d'être rejetée, l'offre devra faire apparaître les prix unitaires pour chaque nature d'ouvrage.

0.D Spécifications techniques du projet

L'Entrepreneur étant soumis à toutes les obligations résultant des décrets, lois, arrêtés ministériels, préfectoraux ou municipaux applicables à l'ensemble des chantiers publics et privés, il devra demander toutes les autorisations nécessaires aux autorités compétentes pour l'exécution des travaux dont il aura la charge à payer s'il y a lieu.

Les travaux étant réalisés sur des ouvrages existants, les conditions suivantes sont à prendre en compte dans l'établissement de l'offre :

- La protection des surfaces existantes et créées. L'entrepreneur devra la protection des ouvrages en cours de chantier et jusqu'à la réception provisoire. Toutes les détériorations et dégradations qui apparaîtront en cours de chantier seront réparées aux frais de l'entrepreneur.
- Travail en site : Occupé :
  - Fourniture de l'eau : prévoir compteur de chantier par le lot gros œuvre
  - Fourniture de l'électricité : prévoir compteur de chantier par le lot gros œuvre
  - Bureau de chantier : fourni par le lot gros œuvre
  - Sanitaires : fourni par le lot gros œuvre
  - Aire de stockage : à définir par maîtrise d'ouvrage

- Visite sur place : L'entrepreneur sera tenu en outre de se rendre sur place, afin de mieux apprécier l'étendue des travaux qui lui sera demandée et de juger par lui-même les difficultés éventuelles pour la réalisation des travaux, objet du présent lot.

0.D.1 Projet SAPIMAC

La genèse du projet SAPIMAC (Promotion de l'usage du SAPIn blanc du MAssif Central) repose sur l'utilisation d'une ressource locale abondante en Auvergne Rhône Alpes, le sapin blanc (Albies Alba).

Cependant, les contraintes techniques liées à son séchage rendent aujourd'hui son utilisation en structure complexe et coûteuse.

Une alternative envisagée, consisterait à intégrer des bois non séchés au sein de la structure. Toutefois, les connaissances scientifiques limitées sur le comportement structurel du bois vert ainsi que les contraintes normatives liées à la mise en œuvre de bois à forte humidité, freinent aujourd'hui l'utilisation de cette essence dans le domaine de la construction.

C'est dans cette optique, que la construction de l'ombrière photovoltaïque sur le campus des Cézeaux utilisera uniquement du bois structurel (sapin blanc) **à l'état vert** (fraichement abattu), c'est-à-dire avec une teneur en humidité élevée, proche de l'humidité du bois sur pied.

Afin de respecter le projet de recherche SAPIMAC, l'entrepreneur devra intégrer l'ensemble des contraintes spécifiques liées à celui-ci et adapter ses moyens d'exécution en conséquence. **Il lui appartient de mettre en œuvre toutes les dispositions techniques, organisationnelles et matériels nécessaires** pour répondre aux exigences du projet et aux attentes de la maitrise d'ouvrage et maitrise d'œuvre.

Cela impose notamment les dispositions suivantes :

- Après la notification d'attribution du marché à l'entreprise**, prévoir une réunion** avec l'entreprise, son scieur, la MOA et la MOE dans les bureaux de Sylva Conseil pour expliquer plus en détail le projet SAPIMAC et **les dispositions spécifiques que l'entreprise devra prendre** pour respecter les contraintes liées au projet.
- **Le délai** entre le début de sciage des bois (débitage des bois) et la réception de l'ombrière **devra être de 5 semaines maximums** (Hors intempéries).
- **Les portiques seront assemblés en atelier** afin de limiter la durée d'intervention sur site. Cela permettra de réduire les variations dimensionnelles liées au séchage qui pourrait affecter la mise en place des bois et des assemblages lors du montage sur site.
- Les bois devront être **rabotés à une largeur maximale de 75mm** pour respecter les contraintes liées à la massivité. Ils devront également avoir les angles rabattus.
- **Les éléments verticaux devront être mis tête en haut**, c'est-à-dire dans le sens de pousse de l'arbre.
- **L'orientation des bois** (cœur vers l'extérieur ou vers l'intérieur) **devra être définie à l'avance** pour chaque élément en fonction des retraits envisagés durant le séchage.
- **Les pannes seront coupées et mises en œuvre toutes dans le même sens** avec le cœur et/ou le raide orienté vers le haut.
- **Les poteaux moisés devront être mis cœur à l'extérieur.**
- L'entreprise devra tenir compte des **contraintes des équipes Polytech liées au monitoring** de la charpente.
- **La structure de l'ombrière sera équipée dès la réception du lot 2, de capteurs de déplacement, d'humidité et d'inclinaison** qui seront mis en œuvre par les équipes de Polytech (monitoring).
- Le jour du débitage des bois, **la maitrise d'œuvre et les équipes Polytech se rendront en scierie** pour repérer et numéroter certaines pièces, effectuer des mesures d'humidité des bois, vérifier visuellement la qualité des bois, récupérer quelques chutes… **Le charpentier devra également se rendre disponible ce jour-ci**. **Toute pièce refusée devra être remplacée.**
- **Les plans d'atelier** de l'entreprise **devront reprendre la numérotation avec un repérage des pièces** qui auront été choisies au préalable par la maitrise d'œuvre et les équipes Polytech lors du débit en scierie afin d'assurer leur traçabilité jusqu'à la réception de l'ombrière.
- Liste non exhaustive

0.D.2 Essais in situ à la charge du maître d'Ouvrage

Sans objet.

0.D.3 Prototypes

Un prototype d'assemblage poteau / contre-fiche ou poteau / jambe de force pourra être demandé à l'entreprise pendant la phase de préparation.

0.D.4 Règles de calculs

Les études du projet ont été dimensionnées en accord avec le bureau d'étude de gros œuvre et le bureau de contrôle avec les règles de calculs suivantes :

Eurocodes 5 (bois) et 3 (métal)

D'après les chargements issus des normes suivantes : Eurocodes 0 (combinaisons), 1 (chargements) et 8 (sismique)

Les notes de calculs des ouvrages du projet (EXE) seront réalisées selon le même règlement de calculs.

0.D.5 Hypothèses de chargement

- Neige :

Zone : A2
Altitude : 410m
→ Neige : Sk,alt = 0,66kN/m²

- Vent :

Région : 2
Région de rugosité : III.b
Bâtiment : ouvert
→ Vent : qp(z) = 0,48 kN/m²

- Séisme :

Zone : 3
Catégorie d'importance du bâtiment : I → Pas de prise en compte du séisme dans les calculs.

- Charges permanentes

Toiture :

-	Bac acier (ép. 75/100)	0.07
-	PV (selon zone)	0.15
-	Divers	0.05
		0.27 kN/m²

Nota : les charges intitulées « divers » prises en compte ci-dessus ne peuvent être minorées.

- Charges d'exploitation

- 0,80 kN /m2 sur 10 m² d'exploitation en toiture ou 1,5kN en charge ponctuelle à l'endroit le plus défavorable (catégorie H <15% de pente)

Stabilité au feu des éléments constituant le bâtiment :
Charpente apparente – pas de stabilité au feu

0.D.6 Règles incendie :

Sans objet.

0.D.7 Critère de dimensionnement

Critère de déformation :
Les éléments de couverture type pannes seront dimensionnées avec une flèche limite de l/300.
Chaque niveau de porteur sera plus rigide que celui qu'il porte avec un écart de l/100 afin de limiter les flèches cumulées.

exemple : si panne à l/ 300 → arbalétrier à l/400 → poutre porteuse à l/500, etc.

Critère d'humidité des bois :

Les éléments bois seront calculés en classe de service 2 avec notamment pour la déformation le coefficient k_{def} majorée de 1 pour prendre en compte la mise en œuvre de bois vert. Nous prendrons donc k_{def} = 1,8 (=0,8 + 1).

Critère d'élancement

Le rapport entre le rayon de giration et la longueur de flambement de la pièce sera limité à 250.

0.D.8 Termites :

Sans objet.

0.D.9 Qualifications de l'entreprise

Pour chaque nature de ces ouvrages à réaliser, l'entreprise devra être titulaire de la qualification correspondante, selon le référentiel «Qualibat » ou équivalent.

1/ Charpente :
2301 Fourniture et pose de charpente traditionnelle et structure en bois (Technicité courante)

2312 Fabrication et pose de charpente traditionnelle et structure en bois (Technicité confirmée)

4/ Couverture :
3141 Eléments accessoires de couverture
3181 Couverture en plaques nervurées ou ondulées

0.D.10 Intempéries

La notion d'intempérie, est définie comme énoncée dans le code du travail :
« Sont considérées comme intempéries, les conditions atmosphériques et les inondations lorsqu'elles rendent dangereux ou impossible l'accomplissement du travail eu égard soit à la santé ou à la sécurité des salariés, soit à la nature ou à la technique du travail à accomplir » (article L. 5424-8 du code du travail).

Les limites des conditions de travail sont fixées comme suit : *(lorsqu'une des conditions est remplie).*

- Température < 5°C
- Rafale de vent > 100 km/h
- Relevé pluviométrique > 100 mm/jour

D'autres limites des conditions de travail peuvent être définies dans le CCAP du marché, dans ce cas, les limites fixées ici sont nulles et ce sont celles du CCAP qui font foi.

L'Entrepreneur devra effectuer la demande de jours d'intempéries auprès de la Maîtrise d'œuvre qui après vérification demandera la validation auprès du Maître d'ouvrage. Les jours d'intempérie prévisibles du CCAP seront décomptés du nombre total de jours d'intempéries validé par la Maîtrise d'ouvrage avant décalage du calendrier des travaux.

0.E Obligations de l'entreprise

0.E.1 Limites de prestations

Les prestations de l'entreprise comprennent :

- La fourniture des matières entrant dans la composition des ouvrages y compris les pièces spéciales, les boulons d'ancrage et les cales ainsi que toutes les pièces métalliques nécessaires au montage
- La mise en œuvre générale
- Le chargement à l'usine, le transport à pied d'œuvre et le déchargement
- L'établissement des aires de montage convenablement aménagées
- Le levage, la mise en place et les réglages des portiques et des charpentes ainsi que leurs assemblages définitifs
- Les moyens de levage nécessaires
- Les échafaudages nécessaires
- Le matage de tous les boulons après montage définitif

- La fourniture avec plans de pose des pièces spéciales d'ancrage à noyer dans les maçonneries

0.E.2 Réservations

Au cours de la période de préparation, l'entrepreneur devra remettre à l'entreprise de gros œuvre, par l'intermédiaire du Maître d'œuvre tous les plans d'implantation avec les dimensions des semelles, formes et dimensions des pièces d'ancrage, formes et dimensions des trous à réserver, ainsi que la méthodologie de levage établie.

A chaque entaille ou découpe au droit des appuis, des vis anti-fendage sont à prévoir de longueur adaptée.

0.E.3 Modifications

Aucune modification par rapport au projet initial ne pourra être retenue.

0.E.4 Eco certification

Le bois utilisé devra être un bois « éco certifié » selon le référentiel PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) ou FSC (Forest Stewardship Council), garantissant que la totalité des bois utilisés sont issus d'une forêt gérée durablement.
L'entreprise de charpente devra privilégier l'utilisation de bois issus de la filière locale en vue de réduire le bilan carbone du chantier et pour cela l'entreprise **devra compléter un tableau IPE** (Indice de Performance Energétique).

0.F Normes, règlements et guides

L'entrepreneur devra respecter les normes et règlements en vigueur (exception concernant l'humidité des bois), en particulier les documents suivants :

Calculs de structures

NF EN 1990	Base de calcul des structures
NF EN 1991	Actions sur les structures
NF EN 1993	Conception et calcul des structures en acier
NF EN 1995	Conception et calcul des structures en bois

Structure bois

NF DTU 31.1	Charpente en bois
NF B 50	Généralité, nomenclature, terminologie
NF B 50-101 (sept 86)	Bois et ouvrages en bois - préservation - traitement préventif - directives pour la vérification des caractéristiques des bois en fonction des risques biologiques
NF EN 50 105-3	Durabilité du bois et des produits à base de bois - bois massif traité avec produit de préservation
NF B 51	Méthodes d'essai du bois et des panneaux
NF B 51-003 (sept 85)	Conditions générales d'essai - essais physiques et mécaniques
NF B 52-001 (2 parties août 2011)	Classement de structure visuel
NF B 53	Cubage - dimensions et classement d'aspect des sciages
NF B 53-520 (juillet 88)	Sciage de bois résineux - classement d'aspect - définitions des choix
NF EN 335	Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois - définition des classes d'emploi
NF EN 336	Bois de structure - dimensions, écarts admissibles
NF EN 338	Bois de structures - classes de résistance
NF EN 350	Durabilité des bois et des matériaux dérivés du bois - durabilité naturelle du bois massif
NF EN 351	Durabilité du bois et des produits à base de bois - bois massif traité avec produit de préservation

NF EN 460	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - durabilité naturelle du bois massif - guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque
NF EN 519	Classement structure par machine
NF EN 599	Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - performances des produits préventifs de préservation du bois établies par des essais biologiques
NF EN 1611	Classement d'aspect des bois résineux
NF X 40-101	Produits de préservation des bois - critères d'identification
NF X 40-102	Produits de préservation des bois - étiquetage
NF X 41-580	Produits de préservation des bois - essais physio-chimiques
NFE 25 et NFE 27	Eléments de fixation (boulonnerie et divers)
NF P 91-120	Parcs de stationnement à usage privatif
FD P 20-651	Durabilité des éléments et ouvrages en bois

Guide de conception des ouvrages bois exposés aux intempéries (COBEI)

Structure acier

NF A 35-501 (avril 83)	Aciers de construction d'usage général, tôles, laminés marchands, poutrelles
NF A 35-600 (oct 81)	Aciers de constructions d'usage général - comparaison des nuances normalisées françaises et étrangères
NF A 36-010 (mai 80)	Choix des qualités d'acier pour construction métallique ou chaudronnerie vis à vis du risque de rupture fragile
NF A 36-201 (janv 84) (NF EN10025)	Tôles en acier à haute limite d'élasticité livrées à l'état traité pour constructions soudées, nuances et qualités
NF A 36-204 (janv 84) (NF EN10025)	Tôles en acier à haute limite d'élasticité livrées à l'état traité pour constructions soudées, nuances et qualités
NF A 49-501 (EN 10210)	Profils creux finis à chaud pour charpente et construction métallique
NF A 49-541 (EN 10219)	Profils creux finis à froid pour charpente et construction métallique
NF A 65-502 (nov 84)	Aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique
NF E 27-005 (oct 69)	Articles de boulonnerie d'usage général – spécifications générales
NF E 27-701 (janv 77)	Boulonnerie à serrage contrôlé destinée à l'exécution des constructions métalliques
NF P 01-001	Tolérances (pour les laminés, les normes de la série 45 et en particulier pour les profilés creux, les normes de la série 49)
EN ISO 1461	Norme de galvanisation – Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux
EN ISO 14713	Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions. Revêtement de zinc et de l'aluminium
TS E 24-2 ou TU E 24-2	Pour les profilés tubulaires en acier mécano soudé, limite minimale d'élasticité 235 N/mm²

Couverture

NF DTU 40.35	Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues
XP DTU 40.5	Travaux d'évacuation des eaux pluviales

Fiches techniques et notices de pose des plaques nervurées de couverture

0.G Fabrication et mise en œuvre

0.G.1 Protection des ouvrages

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions afin d'éviter d'endommager ou détruire des ouvrages existants : réseaux enterrés, câbles d'alimentation électrique, accès bâtiment dans l'emprise et à l'extérieur de la zone de travaux.
Tous ouvrages provisoires nécessaires à la protection des existants et au fonctionnement des ouvrages seront à sa charge, pendant la durée des travaux, ainsi que leur éventuelle évacuation en fin de chantier.
Tous ouvrages détériorés par l'entreprise du présent lot seront remis en état par l'entreprise concernée ; les frais occasionnés par la remise en état des ouvrages seront à la charge du présent lot.

Une attention particulière doit être portée sur les conditions météorologiques du site (vent violent, épisodes pluvieux générant des inondations, …). L'entrepreneur devra assurer le maintien de ses ouvrages et la stabilité en phase provisoire.

0.G.2 Transport

Le transport, la manutention et le stockage sur le chantier, de tous les éléments de charpente (métal, béton, bois), sont à exécuter avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter les détériorations de toute nature.
Dans le cas de détériorations accidentelles de certains éléments au cours de ces différentes opérations, l'entreprise aura à sa charge d'effectuer les réparations qui s'imposent avant montage. Ces interventions en atelier ou sur chantier ne doivent en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.
L'entreprise est tenue de régler avec le Maître d'ouvrage ou le mandataire commun, les problèmes des aires de stockage sur chantier, d'utilisation des engins de levage et du programme de montage dans le cadre du planning d'ensemble.

Le transport de tous les éléments de charpente sera réalisé avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toute nature. Les wagons ou camions plates-formes utilisés seront d'une longueur suffisante pour qu'on puisse y poser les pièces les plus longues. **Par ailleurs le transport devra se faire bâché** afin de conserver une humidité élevée avant le montage sur site.
Si certaines pièces, en raison de leur forme, sont fragiles, elles seront raidies durant le transport par des cornières métalliques ou des fourrures bois et par toute ossature secondaire conçue pour éviter tout déversement des éléments transportés notamment en phase chargement et déchargement.
Les éléments à transporter ne seront pas mis en vrac, mais seront placés et arrimés avec méthode. L'usage de tasseaux et de cales ne sera toléré qu'à condition qu'ils soient solidement fixés pour éviter leur déplacement ou leur disparition durant le transport.
Toutes les pièces devront être manipulées avec le plus grand soin de manière à ne blesser aucune partie de celles-ci et à ne pas endommager les peintures.
Au déchargement sur chantier, chaque pièce sera rangée sur un échafaudage ou sur des tasseaux de façon à les maintenir au-dessus du sol et à l'abri du contact des eaux de ruissellement.
Tous les voilements, toutes les légères torsions ou courbures de peu d'importance devront être soigneusement réparées avant le montage des pièces correspondantes, étant bien entendu que ces réparations devront se faire sans modifier d'une façon appréciable la résistance de la pièce. La maîtrise d'œuvre aura la faculté de refuser les pièces qui présenteraient des avaries sérieuses : l'entrepreneur devra les remplacer sans qu'il puisse formuler une réclamation. Dans tous les cas, la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle technique auront seuls qualité pour apprécier les dégâts et les dispositions à prendre.

0.G.3 Tolérances

Avant toute opération de pose, les contrôles suivants devront être effectués :
- Exactitude des repères de référence, dans la limite des tolérances admises (niveaux, nus, axes) :

Tolérances :

Maçonnerie
- L'entrepreneur de charpente devra faire la vérification des côtes de gros œuvre avant et après coulage.
- Les tolérances dimensionnelles admises non cumulables sont :
  - ¤ pour les côtes extérieures de la dalle : +/- 1 cm
  - ¤ sur les niveaux : +/- 0,5 cm sur la plus grande dimension des bâtiments avec un maximum de +/- 0.2 cm/ml
  - ¤ sur les diagonales : +/- 2 cm
- Toute anomalie sera signalée en temps voulu à l'architecte afin que les reprises éventuelles de gros œuvre ne perturbent pas le planning de chantier.

Charpente
- Les tolérances sur les côtes d'implantation et sur les grandes dimensions de l'ouvrage sont égales à :
  - ¤ +/- 0.5 cm jusqu'à 7.5 m
  - ¤ +/- 1.5 cm à 10 m
  - ¤ +/- 5 cm à 100 m
- Les valeurs intermédiaires sont obtenues par interpolation linéaire de 7.5 m à 10 m et de 10 m à 100 m.
- Les niveaux doivent être respectés avec une tolérance +/- 1 cm sur une longueur de 10 m et les aplombs sont réglés avec une tolérance de +/- 2.5 mm/m sans excéder +/- 2.5 cm.

0.G.4 Liaison avec les autres corps d'état - coordination

Pour le parfait accomplissement de ses travaux, l'Entreprise devra prendre connaissance de tous les renseignements qui lui seront utiles, et en particulier :
- Des plans d'exécution des bâtiments
- De la nature des locaux, structure des parois, etc.
- **Du contexte et objectif du projet SAPIMAC** (voir notamment 0.D.1)

L'ensemble des lots des travaux constituant un document unique, chacun de ceux-ci n'a de valeur qu'associé aux prestations des autres corps d'états

L'Entrepreneur du présent lot, devra donc, indépendamment du présent C.C.T.P, prendre connaissance des travaux des autres corps d'états, pour lesquels une intervention "CHARPENTE ou COUVERTURE" en fourniture, main d'œuvre, raccordement, etc ..., serait décrite ou nécessaire.

L'Entrepreneur du présent lot, devra indiquer aux autres corps d'états, dans les délais imposés par le planning, les ouvrages dont il a besoin (tels que socles, massifs, réservations, etc ...). FAUTE DE QUOI, il se trouverait dans l'obligation de les exécuter à ses frais.

Il devra en outre, et plus particulièrement en ce qui concerne ses rapports avec l'Entreprise de Gros Œuvre, se conformer aux prescriptions suivantes (nettoyage, tri, sécurité, …).

D'une façon générale, l'Entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement ou la sécurité de l'installation. Toute anomalie devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.

0.G.5 Nettoyage

L'entrepreneur du présent lot devra le nettoyage journalier de tous déchets, chutes et débris de toute sorte provenant de ses travaux (gestion des déchets – voir article suivant « Tri des déchets »).
Dans le cas où l'entrepreneur du présent lot ne se conformerait pas à cet article, l'architecte se réserve le droit de faire exécuter ces travaux de nettoyage par une entreprise spécialisée aux frais de l'entrepreneur.

0.G.6 Tri des déchets

La gestion des déchets devra être rigoureuse lors de la construction du projet. La procédure de cette gestion devra s'inscrire dans le cadre de la charte départementale pour la gestion des déchets du BTP.

Le type de gestion des déchets est déterminé dans la CCAP ou CCAG (prévue dans le cadre du compte prorata, ou chaque entreprise gère ses déchets).

Les déchets seront classés suivant les catégories suivantes et évacués vers les décharges adaptées :
- Déchets inertes
- Déchets industriels banals autres que les emballages
- Déchets d'emballage
- Déchets dangereux

0.G.7 Sécurité

Toutes les mesures de sécurité conformes à la réglementation en vigueur seront prises en ce qui concerne le personnel sur le chantier.

L'entreprise devra, lors de la mise en œuvre de la charpente, toutes les protections individuelles des charpentiers. Elle pourra s'entendre avec l'entreprise de gros œuvre pour utiliser les protections en place mais à défaut, devra les assurer elle-même conformément aux prescriptions du coordinateur de sécurité. Les protections seront toujours chiffrées de façon distincte sur le devis quantitatif. A défaut, sa proposition pourrait être rejetée ou affectée d'un pourcentage forfaitaire.

0.H Définition, qualité et nature des matériaux

Sans objet.

0.H.1 Bois lamellé-collé

Sans objet.

0.H.2 Bois contrecollé

Sans objet.

0.H.3 Bois massif

Les bois ne respectant pas les descriptions ci-dessous seront refusés.
L'hygrométrie sera mesurée et consignée sur un compte rendu de chantier.

Essence :
- Bois résineux : **Sapin blanc** (Albies Alba).

Classe de résistance et caractéristiques :
- Classe de résistance C24 selon spécifications et norme NF EN 338 et NF B 52-001 et normes associées.
- **Taux d'humidité à la mise en œuvre doit être supérieur au PSF** (Point de Saturation des Fibres).
- Densité minimum du bois (humide) : 750 à 900 kg/m3.

Traitement :
Traité classe d'emploi 2.

Usinage pour les bois apparents :
Bois rabotés 4 faces avec arêtes abattues, exempt de piqûres et d'échauffures.

Finition :
Sans objet.

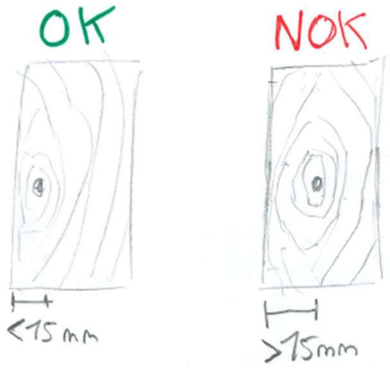
Singularité de structure
Nœuds :
Sains ou noirs de 45 mm de diamètre maximum, jusqu'à une largeur de pièce de 150 mm, n'excédant pas 1/3 de la largeur des faces pour les pièces de largeur supérieure à 150 mm.
Sur les rives, nœuds n'excédant pas la moitié de la largeur de la rive.
Fentes en bout ou de cœur pouvant avoir une longueur égale au maximum à une fois la largeur de la pièce, mais n'excédant pas 8 % de la longueur de la pièce.
Grosses poches de résine, de 60 à 80 mm de longueur maximale tolérées.
Entre-écorce et bois ronceux admis à condition de ne pas altérer la résistance mécanique de la pièce.

Singularité de débit
Flaches admises sur une longueur égale au maximum au 1/5 de la longueur de la pièce et sur une largeur ne dépassant pas 1/5 de l'épaisseur (limitation à 10-15 % des pièces du lot) pour les pièces de longueur supérieure à 4 m.

Altérations du bois
- Quelques piqûres et échauffures ne traversant pas la pièce.
- Quelques traces de gui.

Tolérance dimensionnelle des bois (pris sur bois vert)
- Sur la longueur des bois : +/- 2 mm
- Sur l'équarrissage des bois : +/- 1 mm

Débit des bois :
Tous les type de débit des bois sont acceptés et encouragés afin de permettre au projet SAPIMAC d'avoir des données diverses et variées : débit sur quartier, faux quartier, dosse, fausse dosse, …
La seule contrainte étant de ne pas avoir le cœur à plus de 15mm du bord de la pièce afin d'éviter des fentes de cœurs (voir schéma ci-dessous).



0.H.4 Ossature bois
Sans objet.

0.H.5 Panneau bois massif contrecollé
Sans objet.

0.H.6 Charpente industrialisée
Sans objet.

0.H.7 Panneau lamibois
Sans objet.

0.H.8 Panneau de lamelles orientées (OSB)
Sans objet.

0.H.9 Panneau de particules
Sans objet.

0.H.10 Panneau de contreplaqué
Sans objet.

0.H.11 Panneau bois massif SWP (3plis)
Sans objet.

0.H.12 Bardage bois
Sans objet.

0.H.13 Traitement
Protection vis-à-vis des attaques extérieures :
Tous les bois constituant la structure subiront un traitement insecticide et fongicide suivant les normes NFB 50 105-3, NF EN 335, 350, 351, 460 et NF X 40-101, 102 & 580 :

- Traitement Classe d'emploi 2 :
  - Soit par trempage dans un produit à solvant organique ou un produit hydro-dispersable (les sels hydrosolubles étant exclus).
  - Soit par autoclave avec un produit en solvant organique ou des sels hydrosolubles.
  - Les coupes et entailles faites après traitement seront reprises au pinceau.

- Traitement Classe d'emploi 3 (planches de rive et d'égout) :
  - Soit par trempage dans un produit aux sels CB *(Classe 3a)*.
  - Soit par passage en autoclave vide pression par imprégnation profonde aux sels CB par injection à refus (taux de concentration du produit 3.3) *(Classe 3b)*.
  - Colorant : marron ou gris

0.H.14 Résine de reconstitution de section
Sans objet.

0.H.15 Finition
Sans objet.

0.H.16 Feutre bitumineux
Sans objet.

0.H.17 Joints en mousse compressible
Sans objet.

0.H.18 Pare pluie
Sans objet.

0.H.19 Membranes d'étanchéité
Sans objet.

0.H.20 Pare vapeur
Sans objet.

0.H.21 Feutre acoustique
Sans objet.

0.H.22 Isolation
Sans objet.

0.H.23 Ouvrages métalliques
Matériaux
La provenance des matériaux destinés aux ouvrages devra être soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre. En début de chantier, une liste devra lui être remise. Elle précisera le fournisseur ou l'usine d'origine avec certificats 3.1.B/3.1.C selon NF EN 10204 origine CEE, forges agréées NF-ACIER (C.I.P.A.C.A.S) définissant la provenance des aciers.

Sauf indication contraire, les boulons seront de qualité 6.8 pour les assemblages bois / métal et bois / bois et de qualité 8.8 pour les assemblages métal / métal. Tous les organes d'assemblages auront une finition zinguée.

Les aciers pour ferrures, tôle, boulons, accessoires, etc. constituant les ouvrages métalliques seront en acier classe A1 de qualité S235 et S355 conforme aux normes françaises ou de qualité supérieure si les dispositions de construction l'imposent (voir description des ouvrages).

En absence de précision les soudures seront réalisées continues sur l'ensemble du pourtour des pièces à assembler.

Contrôle et réception des travaux.
Les matériaux et fournitures utilisés sans l'agrément préalable du Maître d'Œuvre le seront aux risques et périls de l'entrepreneur, et pourront être rejetés sans qu'aucune indemnité ne puisse de ce fait être accordée.

Exception faite des aciers utilisés dans les ouvrages de serrurerie ou de menuiserie, tous les autres aciers (utilisés pour les éléments porteurs) pourront être soumis à des essais de contrôle à raison de 6 éprouvettes par qualité d'acier employé pour la mise en œuvre de l'ouvrage.

En aucun cas, les épreuves de traction des éléments porteurs ne devront donner des contraintes de rupture inférieure à 37 kg/mm^2, ni faire apparaître une limite élastique inférieure à 24 kg/mm^2. A la demande du Maître d'Œuvre, le fournisseur devra produire pour chaque épreuve de traction un diagramme complet donnant la limite élastique et la contrainte de rupture.

En ce qui concerne les aciers assemblés par soudure, leur soudabilité sera vérifiée au moyen des essais spéciaux de ductilité définis dans l'Eurocode 3 à raison de 8 éprouvettes par qualité d'acier.

Toute intervention in situ de découpage, meulage, soudure, etc… est formellement proscrite. Les opérations de « réparation » doivent faire l'objet de procédure en non-conformité. Dans ce cas, une action corrective sera décrite au plan d'assurance qualité et mise au point conjointement en accord avec le maître d'œuvre.

Concernant les assemblages boulonnés, l'entreprise effectuera un autocontrôle de ses ouvrages : contrôle des percements, portées oblongues, cisaillement, force de serrage des écrous, section des appuis à déformation, etc.

En cas de résultats défavorables, la procédure ci-dessus sera appliquée pour leur répétition et éventuellement le rejet du lot d'acier en cause.

Avant fabrication, les plans de détail, en particulier les assemblages et les ferrures devront être présentés au maître d'œuvre pour approbation.

Réception des aciers.
Une attestation de conformité sera exigée à la commande. Dans le cas où un lot de matériaux ou de fournitures serait rebuté, ce lot devra être enlevé des chantiers, par les soins et aux frais de l'entrepreneur dans un délai de 48 heures à dater de la modification de la décision de refus, faute de quoi, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de transporter hors des chantiers les lots rebutés, aux frais, aux risques et périls de l'entrepreneur.

Les matériaux et matériels qui, bien que reçus aux lieux de provenance ou en usine, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés par l'entrepreneur à ses frais, jusqu'à réception définitive des ouvrages et de leur conformité aux prescriptions du présent cahier.

0.H.24 Protection

Protection contre la corrosion par galvanisation à chaud :
L'entreprise, certifiée ISO 9001 version 2000, exécutera sur tous les ouvrages métalliques répondant à la norme NFA 35 503 classes 1 et 2 une **galvanisation à chaud**, conformément à la norme ISO 1461, avec un parachèvement soigné des défauts d'aspect.
Le process de galvanisation devra faire l'objet d'un Plan d'Assurance Qualité.

Epaisseur des couches : les épaisseurs minimales, locales ou moyennes, tant pour le procédé normal par immersion que pour le procédé centrifuge, sont montrées dans les tableaux suivants.

Epaisseur de la pièce	Epaisseur locale de revêtement (en micromètres) µm	Epaisseur moyenne de revêtement (en micromètres) µm	Poids minimal de galvanisation
Acier ≥ 6 mm	70	85	500 g/m²
Acier ≥ 3 à 6 mm	55	70	395 g/m²
Acier ≥ 1.5 à 3 mm	45	55	325 g/m²
Acier < 1.5 mm	35	45	250 g/m²
Pièces moulées ≥ 6 mm	70	80	500 g/m²
Pièces moulées < 6 mm	60	70	430 g/m²

Epaisseur de revêtement sur des échantillons centrifugés

Epaisseur de la pièce	Epaisseur locale de revêtement (en micromètres) µm	Epaisseur moyenne de revêtement (en micromètres) µm	Poids minimal de galvanisation
Pièces filetées			
Diamètres ≥ 20 mm	45	55	325 g/m²
Diamètres ≥ 6 à 20 mm	35	45	250 g/m²
Diamètres < 6 mm	20	25	145 g/m²
Autres pièces (y compris pièces moulées)			
Epaisseur ≥ 3 mm	45	55	325 g/m²
Epaisseur < 3 mm	35	45	250 g/m²

Localisation : l'ensemble des ouvrages métalliques non apparents.

0.H.25 Finition

Sans objet.

1 ETUDES

1.A Dossier des Ouvrages Exécutés

Selon généralités paragraphe 0.B
Ces prestations sont incluses dans la fourniture et la pose des ouvrages et ne sont pas à chiffrer en complément.

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHARPENTE

Fourniture et pose

2.A Bois Massif

Voir généralités paragraphe 0.H.3 et 0.H.13

Compris : Traitement, taillage, boulons galvanisés, rondelles galvanisées, rondelles d'ajournement type rondelles en bakélite, rondelles Belleville, ferrures mécano-soudées, plat acier, organes d'assemblage galvanisés, vis anti-fendage au droit des évidements et au droit des réductions de section, traitement et toutes sujétions.

Nota : Pour les assemblages nécessitant des rondelles Belleville prévoir 2 paires de rondelles à chaque extrémité des boulons. Les dimensions des rondelles seront : Øint. : 12,3mm ; Øext. : 34mm ; ép. : 1,5mm ; hauteur : 2,7mm.

2.A.1 Portiques

Portiques bois composés de poteaux moisés, jambes de force, contre-fiches moisées et d'arbalétriers moisés.
Les portiques assurent la stabilité de l'ouvrage dans les deux sens :
- Autostables dans leur plan.
- Encastrés en pied hors plan du portique.

Poteaux moisés :

Assemblage en pied sur ferrure mécano-soudées sur support béton. Ferrure avec conception **drainante**, constitué de plats acier. Fixation dans le support béton par chevilles chimiques et fixation sur poteaux par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles bakélite + rondelles Belleville à l'extérieur des poteaux pour compenser les variations dimensionnelles.

L'assemblage en pied permet un encastrement bloquant la rotation hors plan du portique et assure ainsi la stabilité de l'ouvrage dans cette direction.

Assemblage en tête sur arbalétriers par fourrure avec boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers pour compenser les variations dimensionnelles.

Ferrure : acier S235
Traitement : galvanisation à chaud

Section : 2x75/200 + fourrure 75/190
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : Taillage, boulons, rondelles, organes d'assemblage, ferrures mécano-soudées, trou d'évent et toutes sujétions.

Jambe de force :

Assemblage en pied sur poteaux par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles bakélite + rondelles Belleville à l'extérieur des poteaux pour compenser les variations dimensionnelles.

Assemblage en tête sur arbalétrier par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers pour compenser les variations dimensionnelles.

Section : 75/175
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : Taillage, boulons, rondelles, organes d'assemblage et toutes sujétions.

Contre-fiches moisées :

Assemblage sur poteaux par fourrure avec boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des poteaux pour compenser les variations dimensionnelles.

Assemblage sur arbalétriers par fourrure avec boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers pour compenser les variations dimensionnelles.

Assemblage intermédiaire sur jambe de force par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers pour compenser les variations dimensionnelles

Section : 2x60/175 + fourrures 75/160
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : taillage, boulons, rondelles, organes d'assemblage et toutes sujétions.

Arbalétriers moisés :
Arbalétriers support d'empannage formant une pente de 10% sur chaque pan.

Assemblage sur poteaux, jambe de force et contre-fiches par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers pour compenser les variations dimensionnelles.

Encastrement au faitage par fourrure assemblée sur arbalétriers par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers pour compenser les variations dimensionnelles.

Section : 2x75/300
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : taillage, boulons, rondelles, organes d'assemblage et toutes sujétions.

2.A.2 Contre-fiches moisés (hors plan des portiques)

Contre-fiches moisés assemblées sur poteaux et pannes et participant à la stabilité du long pan.

Assemblage sur poteau par ferrure mécano-soudée.
Fixation sur poteaux par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville sur plat acier à l'extérieur des poteaux pour compenser les variations dimensionnelles.
Fixation sur contre-fiches par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des contre-fiches pour compenser les variations dimensionnelles.

Assemblage sur pannes par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des contre-fiches pour compenser les variations dimensionnelles.

Section : 2x60/150
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : taillage, boulons, tige acier sur mesure, rondelles, contre-écrou, organes d'assemblage et toutes sujétions.

2.A.3 Pannes

Pannes support de la couverture en bac acier. Assemblage sur arbalétriers par ferrures mécano-soudées avec boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers et des pannes pour compenser les variations dimensionnelles.

Section : 75/280
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : taillage, boulons, rondelles acier, rondelles Belleville, organes d'assemblage, plat acier, ferrures mécano-soudées, vis de frettage et toutes sujétions.

Nota : prévoir 4 pannes supplémentaires (compris livraison sur site) en 75/280 de longueur 5,5m pour que la MOA puisse faire des essais à part.

2.A.4 Pannes faitières

Pannes faitières support de la couverture en bac acier et assurant la jonction des bacs au faitage. Assemblage sur arbalétriers par ferrures mécano-soudées avec boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville à l'extérieur des arbalétriers et des pannes pour compenser les variations dimensionnelles.

Mise en place de fourrures de chaque côté des pannes afin de créer un appui des bacs suffisant. Fixation des fourrures par vis Ø6mm en quinconce avec un entraxe de 300mm maximum.

Section : 75/280 + 2x50/160

Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : taillage, boulons, rondelles acier, rondelles Belleville, organes d'assemblage, plat acier, ferrures mécano-soudées, vis de frettage et toutes sujétions.

2.A.5 Bois de contreventement

Assurant la stabilité du plan de toiture.

Fixés aux extrémités sur pannes par boulons Ø12mm + rondelles 4/40 + rondelles Belleville pour compenser les variations dimensionnelles.

Section 75/150.
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : taillage, chapelle, boulons, rondelles acier, rondelles Belleville, organes d'assemblage et toutes sujétions.

2.A.6 Butons

Butons entre pannes assurant anti-dévers et assemblés par vis sur pannes.

Section 75/150.
Traitement : classe d'emploi 2.
Compris : taillage, ferrures, organes d'assemblage et toutes sujétions

2.A.7 Planches d'égout et de rives

Planches épaisseur 32mm.

Fixation par pointes TP 80 crantées en acier inoxydable sur pannes.

Spécificités planches de rives : ajout d'un bois en partie basse au niveau des pannes pour empêcher le gauchissement des planches.

Section : 32/280
Traitement : classe d'emploi 3.
Compris : coupes, organes d'assemblage, bois et toutes sujétions.

3 HABILLAGE

Fourniture et pose.

3.A Habillage des zones exposées en pignon

Habillage 1 face par tôle d'acier laqué épaisseur 15/10 des poteaux moisés + jambe de force des portiques en pignon afin d'assurer une protection contre les intempéries, l'habillage sera ajouré en partie haute (partie non exposée). L'habillage sera fixé sur une ossature secondaire verticale en bois massif par vis inoxydable A4 + rondelles EPDM.

Habillage : acier
Epaisseur : 15/10
Finition : laquage teinte RAL au choix de l'architecte

Ossature secondaire verticale (compris rattrapage d'épaisseur) : bois massif en douglas purgé d'aubier
Section : 20/60 et 95/60
Fixation : visser sur poteaux, jambe de force et contre-fiches

Compris : coupes, pliage, organes d'assemblage, raccords, rondelles, ossature secondaire, grilles anti-insectes en partie haute et basse (largeur variable) et toutes sujétions.

4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE COUVERTURE

Fourniture et pose

4.A Couverture sèche

La couverture sera mise en œuvre selon les DTU et recommandations du fabricant.

4.A.1 Plaques nervurées simple peau

Couverture en plaque nervurée type COVEO 3.45.1000 de chez Bacacier ou équivalent en acier galvanisé à chaud destinées à recevoir des panneaux photovoltaïques

Fixation sur pannes par vis spécialement adaptée aux plaques (acier galvanisé à chaud, rondelles d'étanchéité, cavalier et toutes sujétions). La répartition des fixations se fera conformément aux prescriptions du fabricant et aux contraintes du projet.

Epaisseur : 75/100
Hauteur : 45mm
Largeur utile : 1000mm
Finition : laquage teinte RAL au choix de l'architecte
Compris : coupes, raccords, organes d'assemblages, rondelles, cavalier, accessoires et toutes sujétions pour une parfaite finition et étanchéité

4.A.2 Faitière

Faitière en acier galvanisé type double crantée de chez Bacacier ou équivalent

Fixation pannes faitières par vis spécialement adaptée (acier galvanisé, rondelles d'étanchéité et toutes sujétions). La répartition des fixations se fera conformément aux prescriptions du fabricant et aux contraintes du projet.

Epaisseur : 75/100
Finition : laquage teinte RAL au choix de l'architecte.
Compris : coupes, raccords, organes d'assemblages, rondelles et toutes sujétions pour une parfaite finition et étanchéité.

4.A.3 Bande de rive

Bande de rive en acier galvanisé de chez Bacacier ou équivalent. Doit être compatible avec les plaques nervurées mise en œuvre.

Fixation sur pannes et planche de rive par vis spécialement adaptée (acier galvanisé, rondelles d'étanchéité et toutes sujétions). La répartition des fixations se fera conformément aux prescriptions du fabricant et aux contraintes du projet.

Epaisseur : 75/100
Finition : laquage teinte RAL au choix de l'architecte.
Compris : coupes, raccords, organes d'assemblages, rondelles et toutes sujétions pour une parfaite finition et étanchéité.

4.B Evacuation des eaux pluviales

Tous les équipements et accessoires pour l'évacuation des eaux pluviales seront en zinc, acier ou aluminium avec une finition laquée teinte RAL au choix de l'architecte. Exception du dauphin qui sera en fonte.

4.B.1 Gouttière pendante

Gouttière rectangulaire avec une pente minimale de 3mm/m permettant l'évacuation des eaux pluviales
Posé sur crochets en acier galvanisés et fixées contre planches d'égout par pointes TP galvanisées.

Section : 100cm^2 minimum
Epaisseur : 75/100
Finition : ensemble laqué teinte RAL au choix de l'architecte
Compris : fonds, crochets, brides renforcées, joints de dilatation, jonctions d'angle, soudures, façons de pente, organes d'assemblage en acier galvanisé et toutes sujétions pour une parfaite finition et étanchéité

4.B.2 Naissances

Naissances EP assurant le raccordement sur les descentes EP.

Epaisseur : 75/100
Finition : ensemble laqué teinte RAL au choix de l'architecte
Compris : crapaudines, coudes, manchettes, raccordement sur les descentes EP, organes d'assemblages en acier galvanisé et toutes sujétions pour une parfaite étanchéité.

4.B.3 Tuyaux de descentes d'eaux pluviales

Descentes d'eaux pluviales assurant l'évacuation des eaux collectées par la naissance EP.

Section : Ø100 mm minimum
Epaisseur : 75/100
Finition : ensemble laqué teinte RAL au choix de l'architecte
Compris : coudes, bagues auto bloquantes, manchons, pattes à vis, raccordement au réseau existant et raccordement entre descentes EP et toutes sujétions pour une parfaite étanchéité

4.B.4 Dauphin fonte

Dauphin en fonte pour protection de la DEP en pied, fixés par colliers à charnière, pattes à vis et chevilles sur maçonnerie.

Section : Ø100mm minimum
Hauteur : 2m
Finition : teinte RAL au choix de l'architecte
Compris : joints d'étanchéité caoutchouc en liaison avec les descentes EP, coudes nécessaires, colliers de fixation, raccord en pied et toutes sujétions pour une parfaite étanchéité

5 OPTION AJOUT D'UNE TRAME SUPPLEMENTAIRE

Fourniture et pose

L'option porte sur la réalisation d'une trame de 5,4m supplémentaire (entre file 3 et 4 sur plans) et comprend l'ensemble des prestations décrites aux postes 1 (Etudes) à 4 (Description des ouvrages de couverture)

Sont inclus dans cette option tous les éléments nécessaires à la mise en œuvre de cette trame additionnelle, dans les mêmes conditions techniques, qualitatives et d'exécution que celles définies pour les trames de base.

En sont toutefois exclus les postes 3.A Habillage des zones exposées en pignon, 4.A.3 Bande de rive, 4.B.2 Naissances, 4.B.3 Tuyaux de descentes d'eaux pluviales et 4.B.4 Dauphin fonte, qui ne sont pas concernés par la présente option et restent limités à la solution de base.

6 SECURITE

L'entreprise devra, lors de la mise en œuvre de la charpente, toutes les protections individuelles des charpentiers. Elle pourra s'entendre avec l'entreprise de gros œuvre pour utiliser les protections en place mais à défaut, devra les assurer elle-même conformément aux prescriptions du coordinateur de sécurité.

De plus elle aura l'obligation de demander une visite du coordinateur SPS pour vérification de la mise en place de tous les moyens de sécurité nécessaires et exigibles avant le premier démarrage d'activité sur le site.

Les protections seront toujours chiffrées de façon distincte sur le devis quantitatif. A défaut, sa proposition pourrait être rejetée ou affectée d'un pourcentage forfaitaire.

Cachet, date et signature de l'entreprise :