

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
--

MAITRE DE L'OUVRAGE

Ministère de l'Intérieur – Préfecture du Doubs
Monsieur Le Préfet
8 bis, rue Charles Nodier, 25000 BESANÇON Cedex

MAITRE D'ŒUVRE

Monsieur Pierre-Yves CAILLAULT
Architecte en Chef des Monuments Historiques
1, rue Bénard, 75014 Paris
Tél : 01 53 90 20 40

DÉPARTEMENT :

DOUBS

LOCALITÉ :

Besançon

ÉDIFICE :

Hôtel Préfectoral du Doubs – Ancienne Intendance de Franche Comté

OBJET DU MARCHÉ :

Restauration des charpentes et couvertures de la porterie de l'Hôtel Préfectoral du Doubs et aménagements intérieurs de l'aile Est

CORPS D'ÉTAT :

Lot n° 2 : CHARPENTE / COUVERTURE METALLIQUE

1	CLAUSES GÉNÉRALES PROPRES AU PRESENT LOT	4
1.1	OBJET DU CHANTIER	4
1.2	OBJET DU PRÉSENT LOT	4
1.3	DOCUMENTS CONTRACTUELS	4
1.4	DOCUMENTS NORMATIFS APPLICABLES	5
1.5	DECOUVERTES FORTUITES ET RISQUES ARCHEOLOGIQUE.....	5
1.6	CONTRAINTES LIEES A LA SECURITE INCENDIE	5
1.7	QUALITÉS DES MATERIAUX	6
1.7.1	<i>Bois de charpente.....</i>	<i>6</i>
1.7.2	<i>Bois de couverture</i>	<i>6</i>
1.7.3	<i>Réserves de forêts historiques.....</i>	<i>7</i>
1.7.4	<i>Humidité des bois.....</i>	<i>7</i>
1.7.5	<i>Traitement des bois</i>	<i>8</i>
1.7.6	<i>Matériaux et techniques de construction contemporains.....</i>	<i>8</i>
1.7.7	<i>Finition de bois apparents</i>	<i>8</i>
1.8	OUVRAGES DE CHARPENTE EN BOIS	9
1.8.1	<i>Inspection, relevés et documentation</i>	<i>9</i>
1.8.2	<i>Interventions de préservation et conservation</i>	<i>9</i>
1.8.3	<i>Réparation et remplacement</i>	<i>10</i>
1.8.4	<i>Greffes sur bois anciens.....</i>	<i>10</i>
1.8.5	<i>Assemblages sur vieux bois.....</i>	<i>11</i>
1.8.6	<i>Pose des ouvrages de charpentes.....</i>	<i>11</i>
1.9	PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER	11
1.9.1	<i>Nettoyage et dépoussiérage des bois de charpente.....</i>	<i>11</i>
1.9.2	<i>Relevé complet et état sanitaire des bois de charpente.....</i>	<i>12</i>
1.10	ELEMENTS DE CHARPENTE EN CONSERVATION.....	12
1.10.1	<i>Dépose et repose de vieux bois de charpente.....</i>	<i>12</i>
1.10.2	<i>Traitement des bois en place.....</i>	<i>13</i>
1.11	ELEMENTS DE CHARPENTE EN CHENE NEUF	13
1.11.1	<i>Dépose en démolition de bois de charpente.....</i>	<i>13</i>
1.11.2	<i>Fourniture, façon et pose d'ouvrages de charpente</i>	<i>13</i>
1.12	ASSEMBLAGE SUR VIEUX BOIS D'ELEMENTS DE CHARPENTE	14
1.13	OUVRAGES METALLIQUES POUR CHARPENTE EN BOIS	14
1.14	RECONSTITUTION PARTIELLE PAR RESINES.....	15
1.15	DECOUVERTURE ET DEPOSE D'OUVRAGES.....	16
1.16	SUPPORT DE COUVERTURE	16
1.16.1	<i>contre-latte de ventilation</i>	<i>17</i>
1.16.2	<i>Liteaux en sapin pour plan carré droit</i>	<i>17</i>
1.16.3	<i>Voligeage jointif sapin de 27 mm.....</i>	<i>17</i>
1.17	OUVRAGES EN PLOMB.....	17
1.18	OUVRAGES EN CUIVRE.....	18
1.19	EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	19
2	DESCRIPTIONS ET LOCALISATIONS DES OUVRAGES	20
2.1	INTERVENTIONS PREALABLES.....	20
2.1.1	<i>Nettoyage des combles</i>	<i>20</i>
2.1.2	<i>Visite, relevé, note de calcul et bilan sanitaire</i>	<i>20</i>
2.1.3	<i>Etalement, Echafaudage et protection</i>	<i>21</i>
2.2	DEPOSES EN DEMOLITION	21
2.3	RESTAURATION DE CHARPENTE.....	23
2.3.1	<i>Nettoyage et dépoussiérage des bois de charpente en complément du nettoyage préalable</i>	<i>23</i>

2.3.2	<i>Fourniture et pose de bois de charpente, neuf assemblé</i>	23
2.3.3	<i>Reprise de charpente et assemblage sur bois vieux</i>	25
2.3.4	<i>Consolidations diverses – rechevillages, boulons ou tiges</i>	25
2.3.5	<i>Évacuation des gravois des bois de démolition</i>	26
2.3.6	<i>Traitement anti-termite, insecticide et fongicide</i>	27
2.3.7	<i>Fourniture et pose de solives neuves</i>	27
2.3.8	<i>Étrésillons des baies</i>	28
2.3.9	<i>Création de chevêtre pour trappe d'accès</i>	28
2.3.10	<i>Création d'un plancher de circulation</i>	29
2.3.11	<i>Isolation des combles</i>	29
2.4	TRAVAUX DE COUVERTURE	29
2.4.1	<i>Déposes des couvertures métalliques</i>	29
2.4.2	<i>Déposes des supports de couvertures</i>	30
2.4.3	<i>Réfection des couvertures en cuivres</i>	31
2.4.4	<i>Trappe d'accès extérieur avec habillage en cuivre</i>	32
2.4.5	<i>Fourniture et pose de passes-barre en cuivre</i>	32
2.5	EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	33
2.5.1	<i>Réfection du système d'évacuation des eaux de pluie</i>	33
2.6	OUVRAGES DIVERS	34
2.6.1	<i>Mise en œuvre de petite cheminée de toit</i>	34
2.7	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	34

1 CLAUSES GÉNÉRALES PROPRES AU PRESENT LOT

1.1 OBJET DU CHANTIER

Le présent projet a pour objectif la restauration des toitures (charpente et couverture) des corps de bâtiments sur rue formant la porterie de l'Hôtel Préfectoral du Doubs à Besançon, et les aménagements intérieurs de l'aile Est, destinée à accueillir le PC-Sécurité.

L'ensemble des ouvrages ci-après définis entrent dans le cadre de l'opération :

HOTEL PREFECTORAL DU DOUBS - BESANÇON (DOUBS - 25)
Restauration des charpentes et couvertures de la porterie de l'Hôtel Préfectoral du Doubs et aménagements intérieurs de l'aile Est.

Les travaux, feront l'objet d'une tranche unique et seront réalisés par les lots suivants :

- Lot n°1** : Maçonnerie - Pierre de Taille – Travaux d'accompagnement
- Lot n°2** : Charpente - Couverture
- Lot n°3** : Menuiserie - Agencement
- Lot n°4** : Électricité CFO/CFA/SSI
- Lot n°5** : Plomberie / sanitaire

La durée prévisionnelle des travaux est de 6 mois

1.2 OBJET DU PRÉSENT LOT

L'ensemble des ouvrages ci-après définis concerne les travaux de maçonnerie, pierre de taille et marbrerie entrant dans le cadre de l'opération ci-dessous définie et tels qu'ils sont décrits à l'article 1.2 du Lot 0 : Clauses générales communes à tous les lots. Ils seront exécutés en tranche unique.

L'entreprise du présent lot a à sa charge la mise en place des installations de chantier, telles que décrites à l'article 2.1. du présent C.C.T.P. Le plan des installations de chantier est établi au préalable par l'entreprise du présent lot et remis au Maître d'Œuvre pour accord, les installations ne pouvant avoir lieu qu'après cet accord. L'entreprise du présent lot a à sa charge également la mise en place des protections des baies, des portes ainsi que de tous les mobiliers et de toutes les dispositions architecturales existantes prévues à conserver.

1.3 DOCUMENTS CONTRACTUELS

En complément des documents techniques contractuels visés à l'article « Pièces constitutives du marché » du C.C.A.P. sont contractuels les documents suivants :

- * Fascicule Technique et Mode de Métré (pour les marchés à Prix Unitaires) relatifs aux ouvrages de charpente en bois du guide de maîtrise d'ouvrage et de Maîtrise d'Œuvre approuvé en février 2002 par la Mission Etudes et Travaux de la Sous-Direction des Monuments Historiques de la Direction de l'Architecture et du Patrimoine du Ministère de la Culture et de la Communication ;
- * Fascicule Technique et Mode de Métré (pour les marchés à Prix Unitaires) relatifs aux ouvrages communs de couverture, aux ouvrages de couverture en ardoises de juin 2011 de la Mission Ingénierie et Références techniques de la Sous-Direction des Monuments Historiques et des Espaces Protégés de la Direction de l'Architecture et du Patrimoine du Ministère de la Culture et de la Communication ;
- * les chapitres 2 (caractéristiques mécaniques, contraintes admissibles) et 4 (définition des lots commerciaux) du cahier 123 du CTB "le peuplier en structure" ;
- * les chapitres 4 (classement qualitatif des sciages résineux français), 5 (caractéristiques mécaniques des résineux français, spécifications particulières pour son usinage en structure) et 6 (lot commerciaux) du cahier 124 du CTB "les résineux français" ;
- * le dossier D.600 du CTB (Juillet 1984), Préservation des ouvrages en bois dans la construction ;
- * le dossier B.630 du CTB (Septembre 1984), Traitements curatifs des bois en place ;
- * le dossier B.620 du CTB (Juillet 1984), Estimation de la valeur des produits de préservation.

Documents accessibles sur le site du Ministère de la Culture et de la Communication à la rubrique Guides de Maîtrise d'Ouvrage et de Maîtrise d'Œuvre / Ressources, du site thématique ; Monuments historiques et sites patrimoniaux remarquables.

1.4 DOCUMENTS NORMATIFS APPLICABLES

Les documents normatifs et les documents techniques de référence applicables aux marchés de travaux de couverture sont mentionnés au chapitre 2 du Fascicule Technique relatif aux ouvrages communs d'août 2011 de la Mission Ingénierie et Références techniques de la Sous-Direction des Monuments Historiques et des Espaces Protégés de la Direction de l'Architecture et du Patrimoine du Ministère de la Culture et de la Communication.

Les documents normatifs et les documents techniques de référence applicables aux marchés de travaux de couverture en ardoises sont mentionnés au chapitre 2 du Fascicule Technique relatif aux ouvrages de couverture en ardoises d'août 2011 de la Mission Ingénierie et Références techniques de la Sous-Direction des Monuments Historiques et des Espaces Protégés de la Direction de l'Architecture et du Patrimoine du Ministère de la Culture et de la Communication.

1.5 DECOUVERTES FORTUITES ET RISQUES ARCHEOLOGIQUE

Au cours des travaux de restauration de charpentes anciennes, des découvertes fortuites peuvent intervenir, concernant :

- Des éléments en réemploi d'une charpente antérieure ;
- Des techniques de mise en œuvre particulières, non décrites dans le projet ;
- Des marques d'assemblage, lignes de piquage, dates, signes ou inscriptions sur des éléments à déposer ;
- Des vestiges de décor peints ou sculptés sur des éléments de structure ou des lambris de couvrement ;
- Des témoins des matériaux de couverture successifs, conservés par exemple entre les sablières jumelées sur les arases des murs.

L'entreprise informera le Maître d'Œuvre de toute découverte de cette nature, et sollicitera ses instructions avant toute intervention. Sur les bois en œuvre recoupés pour restauration par greffe et assemblages, l'entreprise préservera les échantillons susceptibles de faire l'objet d'une analyse dendrochronologique.

Ces prélèvements devront être soigneusement repérés sur les documents graphiques du projet.

Les marques d'assemblage et autres signes existants sur les éléments déposés et non réemployés seront soigneusement relevés et, selon les directives du Maître d'Œuvre, éventuellement reportés sur les bois neufs de manière distincte.

1.6 CONTRAINTES LIEES A LA SECURITE INCENDIE

Les matériaux et matériels stockés ne devront pas posséder de potentiel calorifique. L'évacuation de matériaux inflammables sera opérée de façon journalière. De plus le stockage de matériaux inflammables est interdit, et devra, en cas de nécessité absolue, recueillir l'agrément des divers services compétents.

Les permis de feu devront obligatoirement être demandés 48 heures à l'avance et sur formulaire spécifique au service de sécurité du château. En cas de défaillance de ce dernier, à titre exceptionnel, ce permis pourra être délivré par le coordonnateur S.P.S en charge de l'opération.

Les personnes devant procéder à des opérations nécessitant un permis de feu devront attendre le passage d'un responsable qui s'assurera que tous les équipements et accessoires de sécurité sont bien présents sur le site, après constatation, il remettra à l'entreprise le permis de feu visé.

Il est rappelé que chaque entreprise doit procéder à l'évacuation journalière de tout matériau inflammable. Tout constat par l'agent de sécurité d'emplacements inadéquats de produits dangereux pourra faire l'objet d'un arrêt pur et simple du chantier, sur avis du coordonnateur et du ou des maîtres d'œuvre, et dans l'attente de la levée de doute par l'entreprise concernée, qui se verra pénalisée dans le cas où sa non-réactivité se révélerait patente, du fait du blocage de prestations que sa négligence occasionne.

Dans tous les cas, l'extinction des feux doit se faire 2 heures avant le départ des ouvriers du site et inspection des lieux à la caméra thermique avant départ des ouvriers.

L'entreprise devra fournir elle-même les formulaires de Permis de feu, conformément au C.C.A.P.

1.7 QUALITÉS DES MATÉRIAUX

1.7.1 BOIS DE CHARPENTE

Les caractéristiques technologiques, chimiques, physiques, d'aspect et dimensionnelles, des bois à mettre en œuvre devront répondre aux spécifications du Chapitre 5 du Fascicule Technique, du chapitre III du DTU 31.1 et à celles des normes qui y sont citées.

Ces matériaux, ainsi que leurs traitements préventifs devront répondre aux normes, notamment :

- * projet de norme NF P 30-401 : bois de couverture et annexe I du DTU 40.41 ;
- * bois et ouvrages en bois : NF B 50-100, 101 et 102 ;
- * caractéristiques : NF B 51-001 et 002 ;
- * autres : NF B 52-001 et B 53-001 ;
- * préservation du bois : dossier CTB D 600 ;
- * panneaux de fibres : NB 51-140 et NB 54-050 ;
- * panneaux de particules : NB51-240, NB51-100, NB51-111 et 112, NB 51-130.

Protection fongicide et insecticide suivant les normes NF B 50-100 et NF B 50-102.

Les bois utilisés pour la restauration devront être sains, exempts de défauts ; de même nature, de même grain et de même hygrométrie que les bois conservés.

Conformément à la circulaire du 5 avril 2005 portant sur les moyens à mettre en œuvre dans les marchés publics de bois et produits dérivés pour promouvoir la gestion durable des forêts l'entreprise devra fournir une attestation délivrée par un organisme de contrôle indépendant (label PEFC ou équivalent).

L'entreprise s'engage en cours d'exécution du marché et pendant toute la période de garantie des prestations réalisées, à apporter la preuve, sur demande expresse de la Maîtrise d'Ouvrage, que le ou les produit(s) qu'il utilise répond(répondent) aux spécifications portant sur la gestion durable des forêts. Est interdite, l'utilisation d'essences de bois recensées dans :

- * Les annexes I, II et III de la Convention sur le Commerce Internationale des Espèces de faunes et de flore sauvage menacées d'Extinction (CITES) ;
- * La liste rouge de l'Union Internationale pour la conservation de la Nature.

En outre, dans le cas d'utilisation de bois exotique, l'entreprise proposera du bois certifié répondant aux exigences du label FSC (Forest Stewardschip Council) ou équivalent. L'entreprise retenue devra apporter la preuve que les produits utilisés répondent aux spécifications portant sur la gestion durable des forêts et notamment :

- * Les informations relatives à l'essence (nom scientifique et appellation commerciale) ;
- * Le pays d'origine ;
- * L'impact de l'exploitation forestière sur l'environnement et le développement des populations locales ainsi que le cycle de vie du produit.

Ces informations doivent être certifiées par un organisme indépendant du fournisseur et de l'exploitant.

1.7.2 BOIS DE COUVERTURE

Désignation, qualité et dimensions des bois :

Les bois utilisés en support de couverture doivent être définis par référence aux normes NF B 50-002, NF B 50-003, NF B52-001-4 et NF B 52-001-5. Le classement technologique de qualité doit correspondre au moins à la classe C18 des normes NF B 52-001-4 et B 52-001-5.

Protection fongicide et insecticide des bois de couverture :

Protection fongicide et insecticide suivant les normes NF EN 335-1 et NF EN 335-2.

La protection fongicide et insecticide des bois de couverture peut être demandée suivant les circonstances, les lieux d'emploi et la nature des bois utilisés. Dans ce cas, on retiendra la classe de risque 2 définie aux normes NF B 50-100 et suivantes.

Ces matériaux, ainsi que leurs traitements préventifs devront répondre aux normes, notamment :

- * projet de norme NF P 30-401 : bois de couverture et annexe 1 du DTU 40.41 ;
- * bois et ouvrages en bois : NF B 50-100, 101 et 102 ;
- * caractéristiques : NF B 51-001 et 002 ;
- * autres : NF B 52-001 et B 53-001 ;
- * préservation du bois : dossier CTB D 600 ;
- * panneaux de fibres : NB 51-140 et NB 54-050 ;
- * panneaux de particules : NB51-240, NB51-100, NB51-111 et 112, NB 51-130.

Les bois utilisés pour la restauration devront être sains, exempts de défauts ; de même nature, de même grain et de même hygrométrie que les bois conservés.

Conformément à la circulaire du 5 avril 2005 portant sur les moyens à mettre en œuvre dans les marchés publics de bois et produits dérivés pour promouvoir la gestion durable des forêts l'entreprise devra fournir une attestation délivrée par un organisme de contrôle indépendant (label PEFC ou équivalent).

L'entreprise s'engage en cours d'exécution du marché et pendant toute la période de garantie des prestations réalisées, à apporter la preuve, sur demande expresse de la Maîtrise d'Ouvrage, que le ou les produit(s) qu'il utilise répond(répondent) aux spécifications portant sur la gestion durable des forêts.

Est interdite, l'utilisation d'essences de bois recensées dans :

- * Les annexes I, II et III de la Convention sur le Commerce Internationale des Espèces de faunes et de flore sauvage menacées d'Extinction (CITES) ;
- * La liste rouge de l'Union Internationale pour la conservation de la Nature.

En outre, dans le cas d'utilisation de bois exotique, l'entreprise proposera du bois certifié répondant aux exigences du label FSC (Forest Stewardschip Council) ou équivalent. L'entreprise retenue devra apporter la preuve que les produits utilisés répondent aux spécifications portant sur la gestion durable des forêts et notamment :

- * Les informations relatives à l'essence (nom scientifique et appellation commerciale) ;
- * Le pays d'origine ;
- * L'impact de l'exploitation forestière sur l'environnement et le développement des populations locales ainsi que le cycle de vie du produit.

Ces informations doivent être certifiées par un organisme indépendant du fournisseur et de l'exploitant.

1.7.3 RESERVES DE FORETS HISTORIQUES

On devra encourager la création et la protection de forêts ou de réserves forestières pouvant fournir les matériaux nécessaires à la conservation et à la réparation des structures historiques de bois. Les institutions responsables de la sauvegarde et de la conservation des bâtiments et des sites historiques devront établir ou encourager la création de commerces de bois où il sera possible de se procurer les matériaux appropriés pour intervenir sur ce type de structures

1.7.4 HUMIDITE DES BOIS

Référence au DTU 31.1 (article 3.112.1) :

Les bois mis en œuvre dans les charpentes taillées ou faisant appel à des assemblages mécaniques doivent être à une humidité aussi voisine que possible de l'équilibre hygroscopique qu'ils atteindront dans la construction en exploitation. Ce taux ne peut s'écarter de 5 % en poids par rapport à cet équilibre. Pour les ouvrages courants, ce taux ne dépasse pas 2 % en moyenne et 25 % localement. Pour certaines essences à faible retrait, dans des emplois particuliers, l'humidité plus élevée peut être admise pour des bois de grosse section débités sur liste. Pour les assemblages collés, les bois doivent avoir un taux plus faible.

Taux d'humidité maximale à la mise en œuvre :

- * 18 % pour les petites pièces jusqu'à 10 x 10 cm de section ou inférieur à 66 mm d'épaisseur ;
- * 25 % pour les pièces moyennes jusqu'à 18 x 18 cm de section.

Les grosses pièces pourraient échapper à ces contraintes sous réserve d'admettre un gauchissement et que les assemblages restent sans jeu ou à jeu toléré. Le taux d'humidité des bois extérieurs devra être compatible à la position de ceux-ci selon les normes en vigueur.

Référence au DTU 31.1 (article 6.371.4) :

Pour la fabrication des bois en lamellés-collés, l'humidité des bois à coller doit être homogène et l'écart d'humidité ne doit pas dépasser 3 % à l'intérieur d'une lamelle et 5 % entre deux lamelles quelconques.

1.7.5 TRAITEMENT DES BOIS

Tous les bois en œuvre devront avoir été traités au moyen d'un produit de préservation homologué au label CTBF. A l'extérieur les bois seront traités par imprégnation de créosote. Ce traitement devra être effectué par une station titulaire de l'agrément professionnel, dit "station agréée CTB", par une entreprise titulaire de l'agrément professionnel CTB-A+ ou à défaut, conformément aux prescriptions du Centre technique du bois.

L'entrepreneur sera tenu de présenter un certificat attestant de ce traitement du bois.

Dans le cas de bois devant recevoir une finition peinture ou vernis, le produit de traitement devra être compatible avec la finition prévue.

1.7.6 MATERIAUX ET TECHNIQUES DE CONSTRUCTION CONTEMPORAINS

Les matériaux contemporains comme les résines époxydes, et les techniques modernes comme les renforts structurels en acier, devront être choisis et utilisés avec la plus grande prudence, et seulement dans les cas où la durabilité et le comportement structurel des matériaux et des techniques de construction auront été prouvés satisfaisants sur une longue période. Les services mécaniques, comme le chauffage et les systèmes de détection et de prévention des incendies, seront installés de manière à respecter la signification historique et esthétique de la structure ou du site.

Il faudra limiter et contrôler l'usage des produits chimiques, qui ne seront utilisés que s'ils représentent un avantage certain, s'ils ne présentent aucun risque pour le public et l'environnement, et que si leur efficacité à long terme a été démontrée.

1.7.7 FINITION DE BOIS APPARENTS

L'entreprise devra la finition sur les bois de charpente extérieurs et apparents. Cette finition pourra être réalisée en fonction des parties attenantes, selon les techniques employées sur le bâti et/ou suivant les techniques locales et régionales. La finition devra être perméable à la vapeur d'eau et s'effectuera par traitement au lait de chaux, lasures, huiles, cires, vernis, peintures ou laques selon l'article 5.6 du fascicule technique des "Ouvrages de charpente bois" cité dans les documents techniques contractuels.

La finition fera l'objet d'essais de convenance soumis à la Maîtrise d'Œuvre afin d'obtenir son approbation avant exécution. La teinte des bois s'effectuera en une ou plusieurs interventions suivant le résultat à obtenir avec tous les travaux préparatoires nécessaires. La teinte sera réalisée à l'aide de fabrication artisanale et/ou de produits manufacturés avec l'accord de la Maîtrise d'Œuvre.

Le traitement au **lait de chaux** : différentes dilutions de la chaux vive, oxyde de calcium (CaO), permettent d'obtenir des chaux éteintes (Ca [OH]₂) plus ou moins fluides qui seront caractérisées par leurs applications. On distingue la chaux aérienne, qui est fabriquée à partir de calcaire pur, de la chaux hydraulique, qui provient de calcaire contenant des argiles, et de la chaux magnésienne, provenant de calcaire et de carbonate de magnésium.

Les lasures : elles sont définies par la norme NF T 72-081 modifiée (pour tenir compte de la norme EN927-1) comme « des produits de protection et de décoration de la surface du bois, transparents,

pigmentés ou non, et qui permettent d'exécuter facilement des travaux d'entretien ». Elles sont non-filmogènes ou semi-filmogènes.

Ce sont des produits, dont la plupart sont transparents, qui se différencient des autres produits finitions par des propriétés spécifiques : action biocide de surface contre le bleuissement, action préventive contre les insectes.

Les huiles : les huiles les plus utilisées dans le bâtiment sont les huiles de lin, de noix, de teck, de soja. Ce sont des triglycérides d'acides gras. Elles contiennent en général un peu de solvant, pour augmenter leur fluidité, et un siccatif pour accélérer leur durcissement au séchage.

Les cires : il existe un grand nombre de cires minérales (paraffine), végétales (candelilla) ou animales (abeille). Elles sont constituées de longues chaînes d'hydrocarbures portant des fonctions acides, alcools ou esters selon la nature de la cire.

Les vernis : Ce sont des composés filmogènes transparents qui présentent différents niveaux de brillance. La formulation des vernis est très complexe à exprimer car multiple. Nous distinguerons les vernis naturels des vernis synthétiques. Les vernis naturels (par exemple : gomme laque, dammar, sandaraque) sont majoritairement constitués de terpénoïdes (polymère naturel d'isoprène). Les vernis synthétiques (par exemple : acrylique, urée-formol, uréthane) sont des polymères mono ou bicomposants en phase organique ou aqueuse.

Les peintures et les laques : ils rassemblent tous les produits filmogènes opaques. Les peintures sont, en général, des vernis chargés en pigments, ce qui les rend opaques.

1.8 OUVRAGES DE CHARPENTE EN BOIS

1.8.1 INSPECTION, RELEVES ET DOCUMENTATION

Avant toute intervention, l'état de la structure et de ses éléments devra être soigneusement documenté, de même que tous les matériaux utilisés pour les traitements, conformément à l'article 16 de la Charte de Venise et aux Principes de l'ICOMOS pour l'enregistrement documentaire des monuments, des ensembles architecturaux et des sites culturels.

Toute documentation pertinente, y compris échantillons caractéristiques de matériaux superflus ou d'éléments enlevés à la structure, ainsi que toute information concernant les techniques et savoir-faire traditionnels, devront être collectées, cataloguées, déposées en lieu sûr et rendues accessibles au moment opportun. La documentation devra également inclure les raisons spécifiques du choix des matériaux et des méthodes utilisées pour les travaux de conservation.

En complément des pièces contractuelles, un diagnostic exhaustif des conditions et des causes de détérioration et de défaillance des structures de bois devra précéder toute intervention. Ce diagnostic devra s'appuyer sur des preuves tangibles, sur une inspection et une analyse de l'état physique et, si nécessaire, sur des mesures et des tests non destructifs. Ceci ne devrait pas empêcher les interventions mineures nécessaires, ni les mesures d'urgence.

1.8.2 INTERVENTIONS DE PRESERVATION ET CONSERVATION

Le but premier de la préservation et de la conservation est de maintenir l'authenticité historique et l'intégrité du patrimoine culturel. Toute intervention devra donc être basée sur des études et des évaluations adéquates. Les problèmes devront être résolus en fonction des conditions et des besoins présents, tout en respectant les valeurs esthétique et historique ainsi que l'intégrité physique de la structure ou du site.

Toute intervention proposée devra favoriser :

- L'utilisation de méthodes et de techniques traditionnelles ;
- Être techniquement réversible, si possible, ou, au moins, ne pas entraver ou empêcher d'effectuer des travaux de conservation s'ils s'avéraient nécessaires dans le futur ;
- Ne pas empêcher l'accès futur aux informations incorporées dans la structure.

On recherchera avant tout à toucher le moins possible au tissu historique des structures en bois. Dans certains cas, l'intervention minimum visant à assurer la préservation et conservation de ces structures en bois pourra signifier leur démontage, complet ou partiel, et leur remontage subséquent, afin de permettre d'effectuer les réparations qui s'imposent.

Lors d'interventions, la structure historique de bois devra être considérée comme un tout ; tous les matériaux, y compris pièces d'ossature, planchers, murs, cloisons, éléments de toiture, portes et fenêtres, etc., devront recevoir la même attention. En principe, il faudra conserver le maximum de matériaux existants. La préservation devra s'étendre aux plâtres, peintures, enduits, papiers peints, etc. S'il s'avérait nécessaire de rénover ou de remplacer les matériaux de finition, on devrait copier dans la mesure du possible les matériaux, techniques et textures d'origine.

Le but de la restauration est de conserver la structure historique ainsi que sa fonction portante, et d'en révéler la valeur culturelle en améliorant la lisibilité de son intégrité historique, de ses stades antérieurs et de sa conception originale, dans les limites des preuves matérielles historiques existantes, tel qu'indiqué aux articles 9 à 13 de la Charte de Venise. Les pièces et autres éléments retirés d'une structure historique devront être catalogués et des échantillons caractéristiques devront être gardés dans une réserve permanente comme faisant partie de la documentation.

1.8.3 REPARATION ET REMPLACEMENT

Pour la réparation des structures historiques, on pourra utiliser des pièces de bois de remplacement qui respectent les valeurs historique et esthétique en présence, lorsque cela est nécessaire pour remplacer des éléments ou parties d'éléments détériorés ou endommagés, ou pour les besoins de la restauration.

Les nouvelles pièces, ou parties de pièce, devront être des mêmes essences de bois et de même qualité, ou, si nécessaire, de meilleure qualité que les pièces qu'elles remplacent. Elles devront, si possible, avoir des caractéristiques naturelles similaires. Le taux d'humidité et les autres caractéristiques physiques du bois de remplacement devront être compatibles avec la structure existante.

On devra utiliser des techniques artisanales et des modes de construction correspondant à ceux utilisés à l'origine, ainsi que le même type d'outils et de machines. Les clous et autres accessoires devront copier les matériaux d'origine.

Pour remplacer une partie de pièce détériorée, on emploiera un assemblage traditionnel pour raccorder la pièce nouvelle à l'ancienne, si cette opération s'avère possible et compatible avec les caractéristiques de la structure à réparer. Il faudra faire en sorte que les nouvelles pièces, ou parties de pièce, se distinguent des anciennes. Il n'est pas souhaitable de copier l'usure ou la déformation des éléments enlevés. On pourra employer des méthodes traditionnelles appropriées ou des méthodes modernes éprouvées pour atténuer la différence de couleur entre parties anciennes et parties neuves, en veillant à ce que cela n'affecte ou n'endommage pas la surface de la pièce de bois. Les nouvelles pièces, ou parties de pièce, devront porter une marque discrète, gravée au ciseau ou au fer rouge, par exemple, de manière qu'elles soient identifiables dans l'avenir.

1.8.4 GREFFES SUR BOIS ANCIENS

Les greffes doivent être réalisées de préférence avec des bois anciens, de la même essence, et si ce n'est pas possible il est indispensable d'employer un bois neuf sec.

Le type d'assemblage varie selon la pièce à greffer :

- Arbalétrier à forte pente ; assemblage à sifflet désaboté (éventuellement boulonné) ;
- Arbalétrier à faible pente et entrain ; assemblage à trait de Jupiter avec clés en frênes ;
- Chevron : assemblage à sifflet ou à mi-bois (pour les chevrons de forte section) ;
- Poinçon : assemblage à enfourchement ;
- Sablière : à double queue d'aronde ou à mi-bois.

Pour une greffe en remplissage longitudinal la pièce sera chevillée et collée.

Les greffes de bois seront à privilégier à l'emploi de résines époxydiques pour reconstitution partielle de bois de charpente.

1.8.5 ASSEMBLAGES SUR VIEUX BOIS

Dans la charpente traditionnelle les différentes catégories d'assemblages peuvent se décliner sous de nombreuses formes, des plus simples aux plus élaborées. Il n'est pas toujours nécessaire de choisir l'assemblage le plus complexe ou le plus apte à remplir un grand nombre de fonctions.

Le choix du type de l'assemblage s'opère en fonction :

- De la sollicitation des efforts de compression, de traction, de cisaillement ou des poussées latérales ;
- De la situation lors du montage ;
- De l'exposition possible aux infiltrations de l'eau ;
- De la complexité de la réalisation ;
- Éventuellement de l'esthétique.

Les assemblages doivent avant tout être rationnels car ils demandent souvent un long travail de préparation et de fabrication (par exemple un assemblage à trait de Jupiter nécessite une journée de travail pour un compagnon).

Le mécanisme de l'assemblage est complexe et dépend autant du concepteur que de celui qui le réalise. Il faut tenir compte de :

- La qualité du bois à l'endroit où l'assemblage est réalisé (on évitera la présence de nœuds) ;
- L'humidité du bois qui réduit ses performances mécaniques et conduit à un retrait transversal proportionnel à la teneur en eau (un bois sec est essentiel pour les chevilles, les cales, les clés et les inserts) ;
- L'anisotropie du bois, c'est-à-dire, le fait qu'il ne travaille pas de la même façon suivant la direction des efforts appliqués par rapport au fil. Le bois supporte moins bien les efforts de compression dans le sens transversal des fibres que dans le sens longitudinal. Les fibres doivent être par ailleurs le plus possible parallèle aux bords des pièces pour éviter le risque de fissuration ou d'éclatement ;
- La qualité d'exécution lors de la fabrication, il faudra apporter un grand soin à la précision des découpes ;
- Sur les charpentes anciennes, il est fréquent que le calcul justifie un renforcement d'assemblage soit par des pièces métalliques (boulons, brides, clameaux, clous, etc.), soit par l'utilisation de colle.

1.8.6 POSE DES OUVRAGES DE CHARPENTES

L'exécution de tous les travaux de charpente, ainsi que le montage et la pose devront, sauf spécifications particulières explicites ci-après, être réalisés dans les conditions précisées au DTU 31.1. Dans l'exécution de ses travaux, l'entrepreneur devra prévoir et réaliser tous les guigneaux, linçoirs et chevêtres nécessaires en fonction de la disposition des souches et autres pénétrations. Ces éléments seront assemblés comme il est dit au DTU.

1.9 PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER

1.9.1 NETTOYAGE ET DEPOUSSIERAGE DES BOIS DE CHARPENTE

Nettoyage et dépoussiérage des bois de charpente, comprenant :

- Les moyens d'accès à tous les éléments concernés par cette prestation ;
- Le dépoussiérage des bois de charpente afin d'établir l'état sanitaire ;
- Le brossage soigné et le bûchage des parties malsaines et pulvérulentes ;
- Les sujétions dues à l'aménagement des combles de l'édifice ;
- Les précautions dues à la présence d'installations électriques dans les combles ;
- Le remaniage journalier des protections pendant les travaux.

Enlèvement des gravois découlant des travaux mentionnés ci-avant selon les dispositions des clauses communes et les différents documents liés à l'organisation de chantier.

1.9.2 RELEVÉ COMPLET ET ETAT SANITAIRE DES BOIS DE CHARPENTE

Avant son intervention, l'entrepreneur établira un relevé complet et un état sanitaire des différents ouvrages de charpente concernés par l'opération avec toutes les sujétions liées à l'accessibilité du personnel de l'entreprise à tous les éléments de charpente concernés. L'état sanitaire devra mentionner les éventuelles attaques extérieures et les désordres causés par l'humidité, notamment au droit des contacts avec la maçonnerie. Ces documents seront présentés à la Maîtrise d'Œuvre, afin d'obtenir son accord quant au choix des pièces à remplacer, à restaurer ou à renforcer.

Ces documents seront accompagnés d'un dossier photographique avec prises de vue à une échelle constante de 1/10° et un éclairage constant. Le charpentier devra relever d'une manière précise les types d'assemblages et de renforts, les marques de charpentier, les essences de bois, la texture de l'épiderme et les moulures. Le relevé sera complété d'un métré des pièces à reconstituer. Le charpentier devra également l'inventaire des pièces de métal, des matériaux de couverture, des croquis et des épures situés dans les combles considérés.

Aucune intervention sur une charpente ancienne ne peut être entreprise avant l'établissement du relevé de marques d'origine des différentes pièces de bois. Aucune pièce de bois ne doit être remaniée sans autorisation préalable.

1.10 ELEMENTS DE CHARPENTE EN CONSERVATION

1.10.1 DEPOSE ET REPOSE DE VIEUX BOIS DE CHARPENTE

Dépose et repose de vieux bois de charpente assemblés et provenant de l'édifice, pour remaniement de bois de charpente anciens déstabilisés et/ou pour déplacement permettant le remplacement de certains éléments assemblés, comprenant :

- Les moyens d'accès à tous les éléments concernés par cette prestation ;
- Le remaniage des différents dispositifs, assurant l'étanchéité provisoire contre les intempéries pendant la durée totale des travaux (bâches, parapluies, protections, etc.) ;
- Les étalements nécessaires pendant le remaniement et le déplacement des bois ;
- La dépose de bois en conservation assemblés ou non ;
- Le désassemblage et les coupements nécessaires avec soin pour réemploi ;
- La dépose de tous les accessoires (éléments métalliques, organes d'assemblage, etc.) ;
- Les manutentions pour mise en dépôt (coltinage, descente, montage, etc.) ;
- Les précautions pour ne pas endommager les bois lors de la dépose ;
- Les transports aller et retour à l'atelier si nécessaire avec les chargements et déchargements ;
- La préservation des bois et la protection des éléments métalliques existants ;
- Les travaux nécessaires (recoupe, retaille, réfection des assemblages, etc.) ; la fourniture des articles de quincaillerie, boulonnerie, visserie et clouterie, des organes d'assemblages, ferrures et ferrements, éléments métalliques simples ou composés, appareil d'appui, des isolants thermiques et autres matériaux entrant dans la composition des ouvrages ;
- Les manutentions et les manœuvres pour l'assemblage, le montage et le réglage des bois de charpente ;
- La remise en place de tous les éléments complémentaires (broches, clous, vis, tirefonds, supports de paillasses, fourrures en bois et en acier, agrafes, fentons, etc.) ;
- Les contreventements provisoires si des éléments intervenant dans la stabilité de l'ouvrage sont à exécuter par un autre corps d'état après le levage de la structure ;
- Les dispositifs de fixation, les appareils d'appui, les organes de scellement, les boulons, les éléments métalliques divers, les systèmes d'ancrage.

Enlèvement des gravois découlant des travaux mentionnés ci-avant selon les dispositions des clauses communes et les différents documents liés à l'organisation de chantier.

L'entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre les conditions de stockage et les précautions prises pour assurer la protection des bois entreposés.

Il est rappelé que, conformément à l'article 5.7 du fascicule technique Charpente bois, aucun bois n'est à enlever hors du chantier avant d'avoir été soumis à l'examen de la Maîtrise d'Œuvre qui se réserve la possibilité de conserver et faire entreposer les bois qu'il estime susceptibles de réemploi.

Nature de la conservation : bois simplement déposé avec ou sans recoupe

1.10.2 TRAITEMENT DES BOIS EN PLACE

Traitement des bois en place réalisé conformément aux dispositions de l'article 5.5 du chapitre 5 du Fascicule technique des ouvrages de Charpente, par badigeonnage de bois en place jusqu'à saturation quel que soit le nombre de couches à appliquer, au moyen de produits en solvant organique léger, comprenant :

- L'état parasitaire conformément aux spécifications de la norme XP P 03-200 afin de déterminer la nature, l'étendue et le degré des désordres biologiques (fongicide et insecticide) ;
- Le constat de l'état parasitaire réalisé par un spécialiste ;
- Les compléments de sondage, bûchage, brossage et dépoussiérage nécessaires au traitement ;
- L'utilisation de produits solvants, polyvalents, préventifs et curatifs ;
- Le traitement de toutes les faces accessibles des pièces de charpente ;
- Le traitement des parties entaillées sur le chantier par badigeonnage à saturation ;
- Le traitement en profondeur par injection ou inoculation des pièces de forte section par des produits conformes aux spécifications techniques de la norme NF EN 599-1 ;
- Les protections particulières conformément aux dispositions de l'article 5.4.3 et de l'article 5.5 du chapitre 5 du Fascicule technique des ouvrages de Charpente.

1.11 ELEMENTS DE CHARPENTE EN CHENE NEUF

L'entrepreneur devra favoriser les reprises partielles et le réemploi des vieux bois sains afin de conserver le maximum de bois anciens et de freiner le remplacement excessif. Les éléments ou les parties d'éléments ne pouvant être renforcés par renforts métalliques, boulons de charpente ou résines diverses seront remplacés partiellement ou complètement.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour le remplacement partiel des éléments porteurs afin d'éviter des modifications dans le comportement d'ensemble de la charpente. La Maîtrise d'Ouvrage se réserve le droit de récupérer les éléments non réemployés.

1.11.1 DEPOSE EN DEMOLITION DE BOIS DE CHARPENTE

La dépose en démolition de bois de charpente dégradés, comprend :

- L'accord de la Maîtrise d'Œuvre quant choix des bois ou parties de bois de charpente non conservés après le dépoussiérage soigné et l'état sanitaire détaillé des charpentes concernées par l'opération ;
- Le remaniage des différents dispositifs, assurant l'étanchéité provisoire contre les intempéries pendant la durée totale des travaux (bâches, parapluies, protections, échafaudages, etc.) ;
- Les étalements nécessaires pendant le remaniement et le déplacement des bois ;
- La dépose de bois en démolition (complète ou partielle) assemblés ou non ;
- Le désassemblage et les coupements nécessaires pour reprise partielle ;
- La dépose de tous les accessoires (éléments métalliques, organes d'assemblage, etc.) ;
- Les précautions pour ne pas endommager les pièces de bois conservées lors de la dépose.

Enlèvement des vieux bois et des gravois découlant des travaux mentionnés ci-avant selon les dispositions des clauses communes et les différents documents liés à l'organisation de chantier avec tri des matériaux pour recherche de vestiges présentant un caractère historique ou archéologique suivant les directives de la Maîtrise d'Œuvre.

1.11.2 FOURNITURE, FAÇON ET POSE D'OUVRAGES DE CHARPENTE

Fourniture, façonnage et pose d'ouvrages de charpente en chêne, de même nature que l'existant, classé structurellement D24 minimum selon NF EN 338, présentant une durabilité naturelle compatible avec une classe d'emploi 2 minimum selon NF EN 335, ainsi que d'ouvrages en sapin, classés C24 minimum selon NF EN 338, traités pour une utilisation en classe d'emploi 2 minimum, comprenant :

- Les études, justifications techniques, dessins, épures nécessaires à l'établissement du projet et à l'exécution des ouvrages en bois neufs suivant les dispositions en vigueur ;
- L'établissement éventuel des notes de calculs selon les règles de calcul et de conception ;
- La fourniture des bois "éco certifiés" et dérivés, des produits manufacturés, des articles de quincaillerie, boulonnerie, visserie et clouterie, des organes d'assemblages, ferrures et ferrements,

éléments métalliques simples ou composés, appareil d'appui, des isolants thermiques et autres matériaux entrant dans la composition des ouvrages ;

- La fourniture de l'attestation du label PEFC ou équivalent ;
- La préservation des bois par trempage court dans des produits en solvant organique ;
- Les travaux préparatoires appropriés et la protection de tous les éléments métalliques ;
- Les essais de convenance portant sur l'aspect et la teinte des bois en Œuvre destinés à recevoir l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, notamment les bois de charpente extérieurs et apparents ;
- La fabrication en atelier ou sur place, en atelier forain après accord des documents graphiques et techniques nécessaires à l'exécution des ouvrages par la Maîtrise d'Œuvre ;
- La réalisation des assemblages identiques aux existants et/ou selon les documents graphiques de la Maîtrise d'Œuvre y compris les chevilles, les cales, les échantignolles, etc. ;
- La mise en place de tous les éléments complémentaires (broches, clous, vis, tirefonds, supports de paillasses, fourrures en bois et en acier, agrafes, fentons, etc.) ;
- Les coupes droites ou biaises d'ajustement, les rives biaises, les délardements, les chanfreins, les feuillures, les glacis, les arrondis et les moulures nécessaires ;
- Le corroyage et le sciage en courbe pour les bois circulaires en plan et/ou en élévation ;
- Les sujétions pour tenir compte des déchets d'emploi des pièces courbes ou débillardées ;
- Les coupements nécessaires droits ou biais sur bois en œuvre pour raccordement ;
- Les bûchements au ciseau nécessaires avec dressement, les chantournements avec tracé et dressement, les entailles diverses, les rainures d'encastrement et les façons de parement ancien suivant les essais de convenance ;
- Les manutentions et les manœuvres pour l'assemblage, le montage et le réglage des pièces de bois de charpente sur le chantier ;
- Les contreventements provisoires si des éléments intervenant dans la stabilité de l'ouvrage sont à exécuter par un autre corps d'état après le levage de la structure ;
- Les dispositifs de fixation, les appareils d'appui, les organes de scellement, les boulons, les éléments métalliques divers, les systèmes d'ancrage y compris la protection contre la corrosion, le scellement dans trous préalablement réalisés et toutes les sujétions selon les règles de l'art et les normes en vigueur ;
- Les finitions diverses suivant les essais de convenance, notamment pour les bois de charpente extérieurs et apparents (traitement au lait de chaux, lasures, huiles, cires, vernis, peintures ou laques, etc.).

L'entreprise devra utiliser du bois exempt de tanin. Les coulures et tâches accidentelles de tanin seront supprimer par tout moyen propre à l'entreprise et à l'aide de produits adaptés. Les ouvrages dégradés seront repris jusqu'à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre. Sur les matériaux poreux, l'entreprise devra veiller à la suppression en profondeur du tanin et les reprises ultérieures seront à sa charge.

1.12 ASSEMBLAGE SUR VIEUX BOIS D'ÉLÉMENTS DE CHARPENTE

Assemblages droits ou biais sur vieux bois conservés en place ou déposés sur site pour raccordement avec les bois neufs ou déposés et reposés, comprenant :

- * les justifications techniques et dessins nécessaires à l'exécution ;
- * la présentation à la Maîtrise d'Œuvre des assemblages à réaliser, afin d'obtenir son accord ;
- * les façons proprement dites comprenant main d'œuvre et fournitures diverses.

1.13 OUVRAGES MÉTALLIQUES POUR CHARPENTE EN BOIS

Fourniture, façon et pose de renforcement métallique de bois de charpente en place ou déposés et d'ouvrages métalliques pour support et fixation des pièces de charpente, comprenant :

- Le percement de trous dans les bois de toutes natures ;
- Les entailles et les rainures d'encastrement et les bûchements nécessaires ;
- Les études, calculs, dessins, devis de poids et nomenclatures nécessaires à l'établissement du projet et à l'exécution des renforcements métalliques ;
- La fourniture des matières entrant dans la composition des ouvrages (tôles, large-plats, profilés, etc.) y compris pièces spéciales, boulons, cales et pièces diverses, nécessaires au montage ;
- La mise en œuvre de ces matières comprenant l'usinage, l'assemblage en atelier ou sur place, après accord des documents graphiques et techniques par la Maîtrise d'Œuvre ;

- Le façonnage des différents éléments (planage, dressage, dégauchissage, coupes, arasements, traçage, découpage de tôle pour contours dessinés et d'ajours, forgeage, cintrage, pliage, emboutissage, débitage, perçage de trous, ajustage, entailles, chanfreins, alésage, fraisage, filetage, taraudage, assemblage divers, soudures ragréées, etc.) ;
- La protection des éléments métalliques contre la corrosion ;
- Le chargement à l'usine, le transport et le déchargement à pied d'œuvre ;
- L'établissement d'aires de montage convenablement aménagées ;
- Toutes manutentions, transports et main d'œuvre pour le montage et l'assemblage définitif des différents éléments métalliques ;
- Les dispositifs de fixation, les tirefonds, les rivets, les boulons et les éléments métalliques divers ;
- Les raccords de la couche primaire de protection après montage ;
- Le rebouchage des différents ouvrages encastés dans le bois et la patine d'harmonisation.

1.14 RECONSTITUTION PARTIELLE PAR RESINES

Reconstitution partielle de pièces de charpente par un mortier de résines époxydiques permettant de conserver l'aspect esthétique et architectural existant suivant les prescriptions du chapitre 8 du Fascicule Technique, comprenant :

- Les percements de trou à la mèche pour sondage à cœur des bois, analyse des dégâts et détermination des parties malsaines à traiter ;
- La dépose et la repose après coup d'ouvrages périphériques avec les étalements nécessaires ;
- L'étude technique de structure réalisée par un bureau d'étude spécialisé avec les fiches de calculs pour déterminer exactement le mode de renforcement et la nature des matériaux à employer ;
- La fourniture des matières entrant dans la composition des ouvrages y compris pièces spéciales, armatures éventuelles et accessoires divers nécessaires au procédé ;
- La mise en œuvre de ces matières après accord de l'étude et des documents graphiques et techniques par la Maîtrise d'Œuvre ;
- Les travaux préparatoires tels que le nettoyage par brossage des surfaces à traiter, la purge des parties attaquées jusqu'au bois sain, le percement de trous, etc. ;
- La destruction immédiate et appropriée des déchets évitant toute contamination ;
- La constitution des coffrages parfaitement adaptés à la section à obtenir y compris les étalements nécessaires, les accessoires de fixation et de maintien, la dépose après coup et le repliement ;
- Les sujétions particulières pour la préparation du fond de coffrage pour veinage apparent ;
- La mise en place des armatures nécessaires en fonction des efforts à reprendre avec tous les travaux de préparation des pièces de bois, forage, trous, tranchées, entailles, etc. ;
- La reconstitution des parties manquantes et défectueuses par un mortier de résine avec brochage si nécessaire, utilisation d'un fixatif et enrobage convenable ;
- Le décoffrage soigné et la suppression des balèvres de résine ;
- La reconstitution de l'aspect de surface pour harmonisation avec les parties attenantes.

Type de résine : thermodurcissable

Nature : époxydique

Charges : selon les résultats de l'étude technique

Armatures : éléments en fibre de verre appropriés aux contraintes mécaniques

Les frais découlant de l'étude technique seront répercutés dans le prix unitaire. Les procédés utilisés devront faire l'objet de procès-verbaux, de brevets ou d'avis techniques et être appliqués par une entreprise spécialisée et agréée. Les travaux réalisés seront couverts par la garantie décennale réglementaire.

Les coffrages seront réalisés de manière à être parfaitement étanche et de façon à résister au coulage et efforts engendrés par le mortier. Le parement intérieur du coffrage devra être adapté à l'aspect extérieur à obtenir.

La préparation de la résine devra être effectuée avec le plus grand soin notamment lors du brassage de la résine avec le durcisseur. L'entrepreneur ne devra pas exécuter les travaux dans une atmosphère

susceptible de donner lieu à des condensations ou des températures ne permettant pas l'utilisation de ces produits (voir fiche technique du fournisseur).

L'emploi de résine époxydique provoquant des dermatoses, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions qui s'imposent pour la réalisation de ces travaux. Le personnel prendra toutes les dispositions nécessaires pour la sécurité et la protection de la santé.

Les greffes de bois seront à privilégier à l'emploi de résines époxydiques pour reconstitution partielle de bois de charpente. Cette technique ne sera utilisée qu'après bilan sanitaire des bois et repérage.

1.15 DECOUVERTURE ET DEPOSE D'OUVRAGES

Découverture avec dépose de tous les ouvrages annexes et accessoires de couverture ainsi que du support de couverture, comprenant :

- Les sujétions pour tenir compte du modèle des matériaux à déposer, du nombre d'éléments au mètre carré et/ou au mètre linéaire, du mode de fixation et de pose, des moyens de descente, du lieu de stockage en attente d'enlèvement et de tous autres paramètres liés à la découverture,
- Toutes les précautions à prendre au droit des parties conservées ;
- L'enlèvement de la végétation avec l'extraction des racines sans désorganiser les ouvrages ;
- La dépose proprement dite des différents matériaux constituant la couverture et son support avec toutes les manutentions sur versants de toiture, terrasse ou échafaudage ;
- La démolition des ouvrages accessoires (massifs d'égouts, faitage, arêtières, solins, ruellées, etc.) avec les ouvrages métalliques ou terre cuite correspondants ;
- La démolition des ouvrages façonnées en métal en bas de pentes, épis, hauts de pentes, rives, arêtières, retours, raccords, lignes de bris, brisures, noues, renvers et en pénétrations ;
- La dépose des chéneaux et gouttières avec tous les ouvrages annexes (crochets, boîtes à eau, devants de socle, naissances, extrémités, talons, ressauts, besaces, trop-pleins, etc.) ;
- La dépose des descentes d'évacuation des eaux pluviales (tuyaux, chapeaux, coudes, cuvettes, dauphins, embranchements, manchons, moignons, naissances, etc.) ;
- La dépose en démolition des accessoires de couverture non conservés (passe-barres, passe-cordes, crochets de service, trappes diverses, châssis de toiture, outeaux, besaces, chatières, tuyaux de ventilation, ancrages de souches, entrées de fils, trop-pleins de chauffage, etc.) ;
- L'arrachage de tous moyens de fixation actuels (pattes et bandes d'agrafe, bandes de clouage, boulonnage, visserie, supports, crochets, bagues, contre-parties de colliers, crapaudines, etc.) ;
- Les descelllements nécessaires avec le rebouchage des trous au mortier de chaux ;
- La dépose du support de couverture (ouvrages superficiels et linéaires en bois, métal, plâtre, terre cuite, mortier et béton) et des différentes membranes d'interposition pour la mise à nue de l'ensemble des éléments de charpente ;
- La dépose de tous les ouvrages annexes constituant le support (fourrures, etc.) ;
- La dépose de tous les éléments constituant l'ossature d'ouvrages particuliers ;
- Le piochement d'ancienne forme en plâtre avec le nettoyage approprié du support ;
- L'arrachage ou l'enfonçage des clous sur les éléments de charpente conservés ;
- La mise hors d'eau des parties découvertes en complément des ouvrages comptés par ailleurs.

Enlèvement des gravois découlant des travaux mentionnés ci-avant selon les dispositions des clauses communes et les différents documents liés à l'organisation de chantier.

1.16 SUPPORT DE COUVERTURE

Support de couverture en bois massif, comprenant :

- La fourniture des bois traités "éco certifiés", leur montage et manutentions à pied d'œuvre ;
- La fourniture de l'attestation du label PEFC ou équivalent ;
- Tous les ouvrages linéaires courants en bois suivant les règles de l'art ;
- Le respect de l'écart de feu au droit de souche de cheminée avec l'exécution d'un glacis plâtre d'affleurement des voliges au pourtour de la souche ;
- Les travaux préparatoires complémentaires et nécessaires à l'exécution du support y compris toutes les sujétions de dépose et démolition d'ouvrages divers ;

- La pose des bois sur la charpente à l'aide d'une ou plusieurs pointes cuivre ou inox par fixation (utilisation de pointes torsadées ou crantées) sur charpente bois et par vis auto-taraudeuses en acier cadmié ou inoxydable de diamètre 6 mm sur charpente métallique ;
- La pose des bois sur la maçonnerie à l'aide de vis dans trous préalablement percés et chevillés ;
- Les supports en acier galvanisé y compris trous préalablement percés et scellements au mortier de chaux ou à l'aide de produits adaptés et validés par la Maîtrise d'Œuvre ;
- Les coupes droites ou biaises d'ajustement, les rives biaises et les chanfreins ;
- Les sujétions et façon spéciales pour les couvertures à forme particulières y compris les parties courbes en plan et/ou en élévation avec moulures et sculptures selon projet ;
- Le traitement particulier des rives pour permettre la fixation des matériaux de couverture ;
- Le support jointif pour toutes les parties de couverture en saillie des murs ;
- Les essais de convenance portant sur la teinte des bois destinés à recevoir l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, notamment les bois de couverture extérieurs et apparents ;
- Les finitions diverses suivant les essais de convenance, notamment pour les bois de couverture extérieurs et apparents (traitement au lait de chaux, lasures, huiles, cires, vernis, peintures ou laques, etc.).

1.16.1 CONTRE-LATTE DE VENTILATION

Contre-latte de 40 mm d'épaisseur minimale, destinées à assurer la ventilation de la sous-face.

1.16.2 LITEAUX EN SAPIN POUR PLAN CARRE DROIT

Litonage pour couverture en tuiles plates à l'aide de liteaux de 40 x 25 mm.

1.16.3 VOLIGEAGE JOINTIF SAPIN DE 27 MM

Voligeage jointif à l'aide de voliges de 27 mm d'épaisseur et de 100 à 105 mm de largeur maximale et clouées abondamment afin de s'opposer aux efforts de vrille du bois. Les coupes droites ne doivent pas présenter de ligne continue et la tolérance sur épaisseur des voliges est fixée à $\pm 1,5$ mm.

1.17 OUVRAGES EN PLOMB

Ouvrages en plomb exécutés à dilatation libre, comprenant :

- La fourniture du métal et des accessoires nécessaires (fixation, support, etc.) ;
- L'étude de l'ouvrage nécessaire à la conception, les plans de détail et l'établissement du plan de calepinage si la nature et l'importance de l'ouvrage le justifient ;
- Le respect des règles de l'art et de l'article 4.2 du DTU 40.46 concernant les précautions d'emploi pour les contacts avec les autres matériaux ;
- L'étude de la mise en œuvre des dispositifs assurant la protection du personnel intervenant ;
- Le nettoyage nécessaire du support selon des méthodes et procédés adaptés ;
- La préparation du support afin d'adoucir les aspérités et de niveler les défauts de surface ;
- Le support de couverture en bois massif et panneaux divers avec toutes les façons imposées par le projet (pentes, cueillies, gorges, amortissements, talons, retours, ressauts, etc.) ;
- Les ouvrages complémentaires en bois massif pour moulures et sculptures selon projet ;
- Les glacis et pentes en plâtre THD (Très Haute Dureté), conforme aux normes NF B 12-301 et NF B 12-401, afin de supprimer toutes les aspérités du support avec cueillies et gorges pour adoucir les angles ;
- Les sujétions d'encastrement de la partie haute des tables inférieures dans le support afin d'éviter les surépaisseurs sur la partie basse des tables supérieures ;
- La mise en place d'une membrane d'interposition suivant le type de support ;
- La mise en place de chevilles plomb et le scellement au mortier de chaux des ferrures diverses avec réalisation préalable des trous avec toutes les précautions nécessaires dues à la fragilité des ouvrages en pierre de taille, notamment à proximité des arêtes au droit des larmiers ;
- La mise en place de différentes pattes et bandes d'agrafe ou de bandes à ourlet ;
- La mise en place de gaines à façon au droit des jonctions d'ouvrages façonnés et emboutis pour recouvrement de moulures ;
- La fixation des pattes tous les 0.33 m et bandes par soudure, brasure, clouage ou vissage ;
- Les coupes nécessaires à l'exécution des jonctions, des larmiers et des reliefs nécessaires ;
- La mise en œuvre du métal par façonnage à l'aide d'outils traditionnels et selon les règles de l'art ;

- Toutes les sujétions de manière à assurer l'étanchéité au droit des pénétrations continues et discontinues à l'aide de bande porte solin avec solin au mortier de chaux, d'une bande à rabattre avec calfeutrement ou de l'insertion du plomb avec calage à la laine de plomb suivant les dispositions et les règles de l'art ;
- Le recouvrement selon la pente et l'orientation par rapport au vent de pluie dominant ;
- Les sujétions pour tenir compte des dimensions maximales autorisées pour la réalisation des ouvrages en plomb selon les règles de l'art et le DTU 40.46 ;
- La mise en place des éléments et l'enduction avec une huile de patine en surface du plomb ;
- Le brasage et la soudure autogène si nécessaire selon l'article 4.4 du DTU 40.46.

Les fixations par chevilles à frapper ainsi que l'utilisation d'outils à percussion pour la réalisation des trous sont formellement interdits.

L'entreprise devra éviter au maximum les travaux par points chauds qui nécessitent l'utilisation d'une flamme nue, produisant de la chaleur et des étincelles en partie haute de l'édifice (sur toiture et dans les combles). Ces travaux seront effectués au pied de l'édifice ou en atelier lors du façonnage et de la préparation des différents éléments. Les travaux par points chauds comprennent les opérations de soudage au gaz, à l'arc électrique, d'oxycoupage, de brasage, de découpage ou de meulage.

Pour toutes ces opérations, lorsqu'elles ont lieu en dehors des ateliers d'entretien spécialement aménagés à cet effet, des mesures doivent être prises pour prévenir les incendies.

Nature du métal : bandes et tables en plomb (NF P 34-402, NF A 55-401 et 402)

Nature pattes, bandes d'agrafe et de clouage : cuivre étamé de 1 mm d'épaisseur.

Accessoires de fixation : clous à tête large en cuivre, torsadés ou crantés, vis laiton à tête fraisée dans trous tamponnés avec chevilles plomb dans maçonnerie ou rivets en cuivre de type rivet au tas ou rivet aveugle.

Membrane d'interposition : feutre sec talqué non sablé, papier anglais, papier kraft paraffiné, papier dit "entre deux fils", feutre minéral non tissé (type Bidim B5) ou feutre bitumé 27I ou 36I.

1.18 OUVRAGES EN CUIVRE

Ouvrages de couverture réalisés avec des éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre, comprenant :

- Les études et plans de détails de couverture, à partir du plan de toiture ;
- La dépose préalable d'ouvrages avec accessoires et les travaux préparatoires ;
- L'établissement du support de couverture (bois massif et panneaux divers) avec toutes les façons imposées par le projet (pentes, cueillies, gorges, amortissements, talons, retours, ressauts, etc.) ;
- La fourniture et la pose de membranes dites "neutres" entre le cuivre et les supports autres que le bois, conformément aux articles 2.9 et 3.2.2.2 du Cahier des Clauses Techniques Générales ;
- La mise en place de chevilles et le scellement au mortier de chaux des ferrures diverses ;
- La mise en place de différentes pattes et bandes d'agrafe ou de bandes à ourlet ;
- La fixation des pattes (à tasseaux, à feuilles, fixes et coulissantes) et bandes diverses selon le système de couverture par soudure, rivetage, clouage ou vissage ;
- La fourniture du métal et des accessoires nécessaires (fixation, support, etc.) ;
- La fourniture, le façonnage et la pose des feuilles de cuivre et leurs accessoires ;
- Les couvre-joints et les ouvrages accessoires (pattes, baïonnettes, talons, têtes, etc.) ;
- Toutes les coupes nécessaires à l'exécution des assemblages, ouvrages continus et pénétrations discontinues ;
- Toutes les sujétions de manière à assurer l'étanchéité au droit des ouvrages attenants ;
- Les assemblages transversaux (agrafure simple, double agrafure et/ou à ressaut) en fonction du site, de la pente et de la zone climatique y compris tous les ouvrages particuliers ;
- Les raccords d'ouvrages continus et les raccords de pénétrations discontinues ;
- Les bandes de raccordement sur pénétration et les joints de dilatation si nécessaire ;
- L'exécution des ouvrages en plâtre ou en mortier en raccordement sur la maçonnerie ;
- La fourniture et la pose des accessoires de ventilation de la couverture ;
- Les soudures par soudure étain-plomb et/ou brasage fort selon les cas.

_Nature du métal : feuilles et/ou longues feuilles de cuivre de 6/10e de mm NF A 51-050

_Etat de livraison du cuivre : suivant le besoin de déformation du métal pour le couvreur, 1/4 dur (H 11) et/ou 1/2 dur (H 12), définis par la norme NF A 51-100

_Nature pattes, bandes d'agrafe et de clouage : cuivre de 1 mm d'épaisseur Accessoires de fixation : clous à tête large en cuivre, torsadés ou crantés, vis laiton à tête fraisée dans trous tamponnés avec chevilles plomb dans maçonnerie ou rivets en cuivre de type rivet au tas ou rivet aveugle Membrane neutre : feutre sec talqué non sablé, feutre imprégné, papier dit « entre-deux sans fil », papier dit anglais » ou papier kraft paraffiné Pour les façons sur cuivre vieux, l'entreprise devra la fourniture de tous les matériaux détériorés pendant la dépose ou dégradés en complément des matériaux récupérés. Les façons sur cuivre vieux comprendront la repose aux mêmes emplacements avec toutes les sujétions de façon partielle des ouvrages.

1.19 EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

La réalisation de gouttières pour l'évacuation des eaux pluviales, comprendra :

- La détermination du dimensionnement des différents éléments constituant la gouttière et de la pente pour l'écoulement des eaux selon les règles de l'art et les normes en vigueur ;
- La fourniture des différents éléments et des accessoires nécessaires ;
- La fourniture ainsi que la pose d'un support jointif en sapin de pays, en bas de pente d'épaisseur appropriée aux besoins ;
- La fourniture, le façonnage et la pose d'une bande en métal ou doublis ou sous-goutte ;
- La fourniture et la pose des crochets et contre-crochets renforcés y compris réglage de pente, d'espacement, et de clouage et soudage de paillette sur l'ourlet de gouttière ;
- La fourniture et la pose des gouttières compris soudures de jonction et coupes ;
- La fourniture du métal de mêmes caractéristiques que la gouttière ou l'utilisation d'éléments préfabriqués à assembler in situ, la découpe, le façonnage, la pose, l'ajustage et le soudage des talons d'extrémité rapportés, des joints de dilatation et des retours d'angle ;
- La pose et la mise en place des différents éléments constituant la gouttière ;
- Toutes les sujétions pour les raccordements à la couverture selon les règles de l'art et les fascicules techniques ;
- L'évacuation et l'enlèvement des déchets et gravois aux décharges.

La réalisation de descentes pour l'évacuation des eaux pluviales, comprendra :

- La détermination de la section selon les règles de l'art et les normes en vigueur ;
- La fourniture des différents éléments et des accessoires nécessaires ;
- Le façonnage des tuyaux et les jonctions nécessaires par soudure ou assemblages coulissants ;
- La mise en œuvre des entrées d'eau pour collecter les eaux de pluie et les diriger dans la descente eaux pluviales et de récupérateurs d'eau si nécessaire ;
- Le percement de trous, le scellement et le raccord des tiges à scellement des colliers ;
- L'ajustement, la pose et la soudure des bagues doubles sur les tuyaux ;
- L'ajustage des coudes cintrés et volées selon le parcours le plus approprié de la descente en fonction des différentes saillies de la façade, les coupes, la pose et les soudures de jonction ;
- Le façonnage des coudes en faux-équerre, l'ajustage et les soudures ;
- Le façonnage des entrées d'eau, les coupes, les percements, les soudures et la pose ;
- La pose et la mise en place des différents éléments ;
- Les brasages tendres ou forts avec rivetage si nécessaire pour les assemblages ;
- La réalisation d'un manchon en plomb servant de fourreau pour isoler le tuyau de la maçonnerie lors de traversées d'ouvrages maçonnés ou en pierre de taille ;
- Les sujétions nécessaires pour le raccordement des tuyaux au réseau enterré ou aux différents dispositifs pour le recueillement des eaux pluviales.

2 DESCRIPTIONS ET LOCALISATIONS DES OUVRAGES

2.1 INTERVENTIONS PREALABLES

NOTA : Une analyse dendrochronologique des charpentes et un diagnostic parasitaire ont été réalisés, l'entreprise titulaire du présent lot devra prendre connaissance des conclusions desdits rapport avant son intervention.

2.1.1 NETTOYAGE DES COMBLES

L'entreprise titulaire du présent lot devra le nettoyage préalable des combles avant nettoyage approfondi lors de la restauration de charpente.

Dispositions générales :

Le nettoyage des combles, comprend :

- Les moyens d'accès à tous les éléments concernés par cette prestation ;
- Les moyens matériels et humains nécessaires ;
- Le dépoussiérage des bois de charpente afin d'établir l'état sanitaire ;
- Le brossage soigné et le bûchage des parties malsaines et pulvérulentes ;
- Les sujétions dues à l'aménagement des combles de l'édifice ;
- Les précautions dues à la présence d'installations électriques dans les combles
- L'enlèvement des gravois.

Dispositions particulières :

L'entreprise titulaire du présent lot devra également l'évacuation des gravois présent dans les combles et notamment dans les combles du corps-central.

Localisation : Combles du corps-central ainsi que des ailes Est et Ouest

Mode de métré : m²

2.1.2 VISITE, RELEVÉ, NOTE DE CALCUL ET BILAN SANITAIRE

Avant le début des travaux l'entreprise titulaire du présent lot devra l'établissement d'un relevé détaillé avec état sanitaire des charpentes, afin de déterminer les pièces de bois à remplacer, à restaurer ou à renforcer, ainsi que les notes de calcul et descentes des charges.

La note de calcul devra comprendre les éventuels hypothèses de dimensionnement, et prendre en compte la charge de l'isolant et du plancher de circulation.

Dispositions générales :

La prestation comprend :

- Toutes les sujétions liées à l'accessibilités du personnel de l'entreprise à tous les éléments de charpentes concernées ;
- L'établissement des pièces graphiques (plans d'exécution) relatifs au relevé et à l'état sanitaire, mentionnant et localisant l'ensemble des désordres constatés sur les bois de charpente, et les pièces de bois prévus en remplacement, à présenter à la Maîtrise d'Œuvre ;
- L'établissement d'un dossier photographique, à joindre au dossier graphique, avec prise de vue à échelle de 1/10° et éclairage constant ;
- L'établissement du métré concernant les pièces de bois à reconstituer.

En plus des éléments mentionnés ci-dessus le relevé sanitaire devra intégrer :

- Le relevé précis des types d'assemblages et de renfort
- Les marques de charpentier
- Les essences de bois
- Les précisions concernant la texture de l'épiderme et les moulures
- L'inventaire des pièces de métal et des matériaux de couverture
- Des croquis et des épures situés dans les combles

Aucune intervention sur les charpentes ne pourra avoir lieu avant l'établissement du relevé et la validation des interventions par le Maître d'Œuvre. En tout état de cause, aucune pièce de bois ne pourra être remaniée sans l'autorisation préalable de l'architecte.

Localisation : Combles du corps-central ainsi que des ailes Est et Ouest

Mode de métré : Ensemble

2.1.3 ETAIEMENT, ECHAFAUDAGE ET PROTECTION

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en place des compléments d'échafaudage nécessaires pour son intervention, ainsi que des planchers de travail et les étalements de charpentier pour les reprises des éléments de charpente. Le titulaire devra également toutes les bâches de protection en complément des protections mises en place par le titulaire du lot 1.

Dispositions générales :

L'entreprise devra la mise en place d'échafaudages en tubes assemblés, de platelages, garde-corps, renforcements et contreventements. L'ensemble devra être conforme aux normes en vigueur.

L'entreprise devra également tout étalement en bois nécessaires aux travaux.

Sont inclus dans la prestation :

- La fourniture et le transport jusqu'au lieu de stockage ;
- Manutentions jusqu'à pied d'œuvre ;
- Location du matériel ;
- Déposes et reposes suivant l'avancement des travaux autant de fois que nécessaire ;
- Dépose et repliement en fin de travaux y compris remise en état des lieux ;
- Transports retour.

Localisation : Combles du corps-central ainsi que des ailes Est et Ouest

Mode de métré : Ensemble

2.2 DEPOSES EN DEMOLITION

L'entreprise titulaire du présent lot devra la dépose en démolition des éléments de charpentes vétustes trop altérés pour être conservés, qu'ils soient en sapin ou en chêne.

Dispositions générales :

Dépose des bois charpente, comprenant :

- les étalements nécessaires pendant le remaniement et le déplacement des bois ;
- la dépose de bois en conservation assemblés ou non ;
- le désassemblage et les coupements nécessaires avec soin pour réemploi ;
- la dépose de tous les accessoires (éléments métalliques, organes d'assemblage, etc.) ;
- les manutentions pour mise en dépôt (coltinage, descente, montage, etc.) des bois de remploi ;
- les précautions pour ne pas endommager les bois conservés lors de la dépose ;
- Le tri des éléments ;
- L'évacuation des gravois, et la remise en état des lieux.

Dispositions particulières :

La prestation comprend :

- La dépose des solives de section 25*25cm (environ) trop altérés pour être conservées, avec le plus grand soin pour ne pas endommager les ouvrages mitoyens. L'entreprise devra prendre toutes les précautions au droit des menuiseries lors de la dépose des solives.
- Dépose des éléments de charpente vétustes en chêne et en sapin, compris pannes, lien chevrons, arbalétriers ou encore poinçon, selon état sanitaire, suivant avis de l'architecte. Aucune dépose sans l'avis préalable de l'architecte.

Il est rappelé que, conformément à l'article 5.7 du fascicule technique Charpente bois, aucun bois n'est à enlever hors du chantier avant d'avoir été soumis à l'examen de la Maîtrise d'Œuvre qui se réserve la possibilité de conserver et faire entreposer les bois qu'il estime susceptibles de réemploi. L'enlèvement des bois seront chargés et évacués par le présent lot au centre de tri et valorisation des déchets.

Localisation : Combles du corps-central ainsi que des ailes Est et Ouest

Mode de métré :

- Pour dépose de solives vétustes : unitaires
- Pour dépose d'éléments de charpentes vétustes, divers : ensemble

2.3 RESTAURATION DE CHARPENTE

2.3.1 NETTOYAGE ET DEPOUSSIERAGE DES BOIS DE CHARPENTE EN COMPLEMENT DU NETTOYAGE PREALABLE

L'entreprise titulaire du présent lot devra le nettoyage de l'ensemble des combles.

Dispositions générales :

Nettoyage et dépoussiérage des bois de charpente, comprenant :

- Les moyens d'accès à tous les éléments concernés par cette prestation ;
- Les moyens humains et matériel nécessaire à la prestation ;
- Le dépoussiérage des bois de charpente afin d'établir l'état sanitaire ;
- Le brossage soigné et le bûchage des parties malsaines et pulvérulentes complémentaires suivant l'analyse d'état sanitaire établi par l'entreprise ;
- Les sujétions dues à l'aménagement des combles de l'édifice ;
- Les précautions dues à la présence d'installations électriques dans les combles ;
- Le remaniage journalier des protections pendant les travaux.
- L'enlèvement des gravois au fur et à mesure.

Dispositions particulières :

L'entreprise titulaire du présent lot devra également l'évacuation des gravois présent dans les combles et notamment dans les combles du corps-central.

Localisation : Combles du corps-central ainsi que des ailes Est et Ouest

Mode de métré : m²

2.3.2 FOURNITURE ET POSE DE BOIS DE CHARPENTE, NEUF ASSEMBLE

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture d'éléments en bois neuf pour le remplacement des pièces de bois trop altérées.

La prestation comprend :

- Fourniture de bois chêne neuf, à entaille double ou simple
- La fourniture de bois sapin, à entaille double ou simple

Dispositions générales :

- Fourniture, façonnage et pose d'ouvrages de charpente en chêne, de même nature que l'existant, classé structurellement D24 minimum selon NF EN 338, présentant une durabilité naturelle compatible avec une classe d'emploi 2 minimum selon NF EN 335, ainsi que d'ouvrages en sapin, classés C24 minimum selon NF EN 338, traités pour une utilisation en classe d'emploi 2 minimum, adapté à un volume non chauffé.
- L'entreprise devra fournir l'attestation du label PEFC ou équivalent.
- Réalisation de la préservation des bois par trempage court dans des produits en solvant organique.

L'entreprise devra utiliser du bois exempt de tanin. Les coulures et tâches accidentelles de tanin seront supprimées par tout moyen propre à l'entreprise et à l'aide de produits adaptés. Les ouvrages dégradés seront repris jusqu'à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre. Sur les matériaux poreux, l'entreprise devra veiller à la suppression en profondeur du tanin et les reprises ultérieures seront à sa charge.

L'entreprise devra la dépose de tous les éléments à remplacer.

Façon et pose de bois de charpente assemblée, comprenant :

- Les études, justifications techniques, dessins, épures nécessaires à l'établissement du projet et à l'exécution des ouvrages en bois neufs suivant les dispositions en vigueur ;
- L'établissement éventuel des notes de calculs selon les règles de calcul et de conception ;
- La fourniture des produits manufacturés, des articles de quincaillerie, boulonnerie, visserie et clouterie, des organes d'assemblages, ferrures et ferrements, éléments métalliques simples ou composés, appareil d'appui, des isolants thermiques et autres matériaux entrant dans la composition des ouvrages ;

- Les travaux préparatoires appropriés et la protection de tous les éléments métalliques ;
- La fabrication en atelier ou sur place, en atelier forain après accord des documents graphiques et techniques nécessaires à l'exécution des ouvrages par la Maîtrise d'Œuvre ;
- La réalisation des assemblages identiques aux existants et/ou selon les documents graphiques de la Maîtrise d'Œuvre y compris les chevilles, les cales, les échantignolles, etc. ;
- La mise en place de tous les éléments complémentaires (broches, clous, vis, tirefonds, supports de paillasse, fourrures en bois et en acier, agrafes, fentons, etc.) ;
- Les coupes droites ou biaises d'ajustement, les rives biaises, les délardements, les chanfreins, les feuillures, les glaciés, les arrondis et les moulures nécessaires ;
- Le corroyage et le sciage en courbe pour les bois circulaires en plan et/ou en élévation ;
- Les sujétions pour tenir compte des déchets d'emploi des pièces courbes ou débillardées ;
- Les coupements nécessaires droits ou biais sur bois en œuvre pour raccordement ;
- Les bûchements au ciseau nécessaires avec dressement, les chantournements avec tracé et dressement, les entailles diverses, les rainures d'encastrement et les façons de parement ancien ;
- Les manutentions et les manœuvres pour l'assemblage, le montage et le réglage des pièces de bois de charpente sur le chantier ;
- Les contreventements provisoires si des éléments intervenant dans la stabilité de l'ouvrage sont à exécuter par un autre corps d'état après le levage de la structure ;
- Les dispositifs de fixation, les appareils d'appui, les organes de scellement, les boulons, les éléments métalliques divers, les systèmes d'ancrage y compris la protection contre la corrosion, le scellement dans trous préalablement réalisés et toutes les sujétions selon les règles de l'art et les normes en vigueur ;
- Les finitions diverses suivant les essais de convenance, l'aspect et la teinte des bois en œuvre.

L'entrepreneur devra favoriser les reprises partielles et le réemploi des vieux bois sains afin de conserver le maximum de bois anciens et de freiner le remplacement excessif. Les éléments ou les parties d'éléments ne pouvant être renforcés par renforts métalliques, boulons de charpente ou résines diverses seront remplacés partiellement ou complètement.

Dispositions particulières :

Pose de pannes neuves et de réemploi, y compris :

- Les manutentions, coltinages, transport jusqu'au lieu de stockage et au lieu de mise en œuvre.
- Pose de pannes compris toutes manutentions, montage à pied d'œuvre.
- Traitement complémentaire aux produits insecticides et fongicides par badigeonnage sur les coupes.
- Tous les délardements et tailles nécessaires
- Fourniture, façon et pose d'échantignolles en chêne traité pour fixation des pannes sur arbalétriers.

Pose de chevrons neufs et de réemploi, y compris :

- Les manutentions, coltinages, transport jusqu'au lieu de stockage et au lieu de mise en œuvre.
- Pose et repose de chevrons cloués avec des clous cadmiés et badigeon sur les coupes aux produits insecticides et fongicides.
- Toutes manutentions et sujétions de mise en œuvre.
- Façon de chevêtres au droit des lucarnes et au droit des souches de cheminées compris assemblages.
- Toutes les coupes et délardement nécessaires.

Pose de poinçon ainsi que de faitage et sous-faitage neufs et de réemploi, y compris

- Les manutentions, coltinages, transport jusqu'au lieu de stockage et au lieu de mise en œuvre.
- Dessin d'exécution et note de calcul.
- Le montage et les pose et dépose nécessaires à la mise en œuvre ;
- Traitement complémentaire aux produits insecticides et fongicides par badigeonnage sur les coupes.
- Tous les délardements et tailles nécessaires

Localisation : Combles du corps-central ainsi que des ailes Est et Ouest

Mode de métré :

- Chêne neuf à entaille double ou simple : mètre cube
- Sapin neuf à entaille double ou simple : mètre cube

2.3.3 REPRISE DE CHARPENTE ET ASSEMBLAGE SUR BOIS VIEUX

Assemblages droits ou de biais sur vieux bois ou en raccordement sur bois en place, comprenant :

- les justifications techniques et dessins nécessaires à l'exécution ;
- la présentation à la Maîtrise d'Œuvre des assemblages à réaliser, afin d'obtenir son accord ;
- les façons proprement dites comprenant main d'œuvre et fournitures diverses.
- L'évacuation des gravois engendré par la prestation ;

Localisation : En recherche suivant les constats établis lors de l'analyse sanitaire

Mode de métré : ensemble

2.3.4 CONSOLIDATIONS DIVERSES – RECHEVILLAGES, BOULONS OU TIGES

Renforcement métallique de bois de charpente comprenant :

- La fourniture, façonnage et pose d'étrier en U, ou de moises à l'aide de flasques.
- Les percements des trous sur bois et sur éléments métalliques.
- Les boulons, écrous, rondelles.
- Les graissages et serrages.
- Les ferrures et les éléments en aciers seront protégés également de la corrosion sur toutes leurs faces, avant mise en place par une couche de peinture primaire inhibitrice de corrosion appliquée selon les spécifications du DTU n°59.1. « Travaux de peinturage » et complétée par une couche de peinture de finition.
- Les organes d'assemblage (boulons, tirefonds) seront constitués d'un matériau inoxydable par nature.

Boulons

Fourniture de boulons à tête et écrous carrés avec interposition de rondelles en acier inoxydable.

La longueur des boulons sera adaptée en fonction des éléments à assembler.

Le diamètre des boulons sera déterminé par l'entreprise en fonction des efforts à supporter

Façon de lumière et encastrement de la tête et/ou l'écrou

Reconstitution partielle de pièces par résines époxydiques

Reconstitution partielle de pièces de charpente par un mortier de résines époxydiques permettant de conserver l'aspect esthétique et architectural existant suivant les prescriptions du chapitre 8 du Fascicule Technique, comprenant :

- Les percements de trou à la mèche pour sondage à cœur des bois, analyse des dégâts et détermination des parties malsaines à traiter ;
- La dépose et la repose après coup d'ouvrages périphériques avec les étalements nécessaires ;
- L'étude technique de structure réalisée par un bureau d'étude spécialisé avec les fiches de calculs pour déterminer exactement le mode de renforcement et la nature des matériaux à employer ;
- La fourniture des matières entrant dans la composition des ouvrages y compris pièces spéciales, armatures éventuelles et accessoires divers nécessaires au procédé ;
- La mise en œuvre de ces matières après accord de l'étude et des documents graphiques et techniques par la Maîtrise d'Œuvre ;
- Les travaux préparatoires tels que le nettoyage par brossage des surfaces à traiter, la purge des parties attaquées jusqu'au bois sain, le percement de trous, etc. ;
- La destruction immédiate et appropriée des déchets évitant toute contamination ;
- La constitution des coffrages parfaitement adaptés à la section à obtenir y compris les étalements nécessaires, les accessoires de fixation et de maintien, la dépose après coup et le repliement ;
- Les sujétions particulières pour la préparation du fond de coffrage pour veinage apparent ;
- La mise en place des armatures nécessaires en fonction des efforts à reprendre avec tous les travaux de préparation des pièces de bois, forage, trous, tranchées, entailles, etc. ;
- La reconstitution des parties manquantes et défectueuses par un mortier de résine avec brochage si nécessaire, utilisation d'un fixatif et enrobage convenable ;
- Le décoffrage soigné et la suppression des balèvres de résine ;
- La reconstitution de l'aspect de surface pour harmonisation avec les parties attenantes.

Type de résine : thermodurcissable

Nature : époxydique

Charges : selon les résultats de l'étude technique

Armatures : éléments en fibre de verre appropriées aux contraintes mécaniques

Les frais découlant de l'étude technique seront répercutés dans le prix unitaire. Les procédés utilisés devront faire l'objet de procès-verbaux, de brevets ou d'avis techniques et être appliqués par une entreprise spécialisée et agréée. Les travaux réalisés seront couverts par la garantie décennale réglementaire.

Les coffrages seront réalisés de manière à être parfaitement étanche et de façon à résister au coulage et efforts engendrer par le mortier. Le parement intérieur du coffrage devra être adapté à l'aspect extérieur à obtenir.

La préparation de la résine devra être effectuée avec le plus grand soin notamment lors du brassage de la résine avec le durcisseur.

L'entrepreneur ne devra pas exécuter les travaux dans une atmosphère susceptible de donner lieu à des condensations ou des températures ne permettant pas l'utilisation de ces produits (voir fiche technique du fournisseur).

Localisation : En recherche suivant les constats établis lors de l'analyse sanitaire

Mode de métré : Ensemble

2.3.5 ÉVACUATION DES GRAVOIS DES BOIS DE DEMOLITION

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'évacuation des bois de démolition.

Dispositions générales :

La dépose en démolition de bois de charpente dégradés, comprend :

- L'accord de la Maîtrise d'Œuvre quant choix des bois ou parties de bois de charpente non conservés après le dépoussiérage soigné et l'état sanitaire détaillé des charpentes concernées par l'opération ;
- Le remaniage des différents dispositifs, assurant l'étanchéité provisoire contre les intempéries pendant la durée totale des travaux (bâches, parapluies, protections, échafaudages, etc.) ;
- Les étalements nécessaires pendant le remaniement et le déplacement des bois ;
- La dépose de bois en démolition (complète ou partielle) assemblés ou non ;
- Le désassemblage et les coupements nécessaires pour reprise partielle ;
- La dépose de tous les accessoires (éléments métalliques, organes d'assemblage, etc.) ;
- Les précautions pour ne pas endommager les pièces de bois conservées lors de la dépose.

Enlèvement des vieux bois et des gravois découlant des travaux mentionnés ci-avant selon les dispositions des clauses communes et les différents documents liés à l'organisation de chantier avec tri des matériaux pour recherche de vestiges présentant un caractère historique ou archéologique suivant les directives de la Maîtrise d'Œuvre.

Localisation : En recherche pour l'ensemble des éléments de charpente faisant l'objet de dépose en démolition

Mode de métré : Ensemble

2.3.6 TRAITEMENT ANTI-TERMITE, INSECTICIDE ET FONGICIDE

L'entreprise devra le traitement de l'ensemble des bois de charpente.

Dispositions générales :

Traitement des bois réalisé conformément aux dispositions de l'article 5.5 du chapitre 5 du Fascicule technique des ouvrages de Charpente, par badigeonnage de bois en place jusqu'à saturation quel que soit le nombre de couches à appliquer, au moyen de produits en solvant organique léger.

La prestation comprend :

- L'état parasitaire conformément aux spécifications de la norme XP P 03-200 afin de déterminer la nature, l'étendue et le degré des désordres biologiques (fongicide et insecticide) ;
- Le constat de l'état parasitaire réalisé par un spécialiste ;
- La présentation des fiches techniques concernant les produits envisagés pour le traitement, à présenter préalablement à la Maîtrise d'Œuvre et à la Maîtrise d'Ouvrage pour validation ;
- Les compléments de sondage, bûchage, brossage et dépoussiérage nécessaires au traitement ;
- L'utilisation de produits solvantés, polyvalents, préventifs et curatifs ;
- Le traitement de toutes les faces accessibles des pièces de charpente ;
- Le traitement des parties entaillées sur le chantier par badigeonnage à saturation ;
- Le traitement en profondeur par injection ou inoculation des pièces de forte section par des produits conformes aux spécifications techniques de la norme NF EN 599-1 ;
- Les protections particulières conformément aux dispositions de l'article 5.4.3 et de l'article 5.5 du chapitre 5 du Fascicule technique des ouvrages de Charpente.

NOTA : Les produits devront être conformes aux normes en vigueur. Les produits proposés devront être le plus possible, respectueux de l'environnement. Les fiches techniques propres aux produits, devront être soumises, pour validation préalable, à la Maîtrise d'Œuvre et à la Maîtrise d'Ouvrage. Le titulaire devra entre autres s'assurer de l'innocuité des produits proposés.

Localisation : Combles du corps-central ainsi que des ailes Est et Ouest, pour l'ensemble des bois de charpente et plancher

Mode de métré : Ensemble

2.3.7 FOURNITURE ET POSE DE SOLIVES NEUVES

L'entreprise la fourniture et la pose de solive en sapin neuves en remplacement de celles déposées, de nature et teinte identique aux existantes.

Dispositions générales :

Prestation comprenant :

- Les moyens d'accès à tous les éléments concernés par cette prestation ;
- Les moyens humains et matériel nécessaire à la prestation ;
- L'établissement des notes de calculs selon les règles de calcul et de conception ;
- Les travaux préparatoires appropriés, ainsi que tous les moyens de calages et étalements éventuel nécessaire à la prestation ;
- Toutes les protections nécessaires à la sécurité des biens et des personnes ;
- La fourniture de solives en bois de sapin, neuves, de dimension et nature identique aux existantes, et exempt de tanin, accompagné de l'attestation de label PEFC ou équivalent ;
- Les coupements nécessaires droits ou biais sur bois en œuvre pour raccordement ;
- Les bûchements au ciseau nécessaires avec dressement, les chantournements avec tracé et dressement, les entailles diverses, les rainures d'encastrement et les façons de parement ancien suivant les essais de convenance ;
- Les manutentions et les manœuvres pour l'assemblage, le montage et le réglage des pièces de bois de charpente sur le chantier ;
- Les contreventements provisoires si des éléments intervenant dans la stabilité de l'ouvrage sont à exécuter par un autre corps d'état après le levage de la structure ;
- Essais de convenance pour avis de l'architecte ;
- La remise en état des lieux après intervention ;

Dispositions particulières :

Solive en bois de sapin / épicéas

Section entre 23x23cm et 25x25cm – L'entreprise est tenu de vérifier les dimensions des solives prévues en remplacement avant fabrication des ouvrages neufs

Pose de chevêtres en correspondance des linteaux des baies

Une attention et un soin particulier sont attendu lors de la pose des solives notamment au droit des fenêtres. Un certain nombre de solives son empochées dans les linteaux en pierre des baies. L'entreprise titulaire devra toutes les précautions nécessaires à la stabilité des ouvrages.

Localisation : Ailes Est et Ouest, en remplacement des solives vétustes trop altérées pour être conservées

Mode de métré : Ensemble

2.3.8 ÉTRESILLONS DES BAIES

L'entreprise titulaire du présent lot devra

Dispositions générales :

Prestation comprenant :

- Les moyens d'accès à tous les éléments concernés par cette prestation ;
- Les moyens humains et matériel nécessaire à la prestation ;
- Le relevé détaillé des baies concernait ;
- Toutes les précautions au regard des menuiseries en place ;
- Note de calcul et descentes des charges selon besoin ;
- La pose d'étrésillons dans l'épaisseur de l'embrasure de la baie afin de garantir la stabilité de l'ouvrage lors des déposes en démolition des solives et de la pose.
- Dépose et évacuation après intervention.

Dispositions générales :

Baies de l'aile Est et Ouest de dimension de 196*156cm – Les dimensions sont données à titre indicatif l'entreprise titulaire est tenue de vérifier les dimensions.

Localisation : Ensemble des baies ailes Est et Ouest

Mode de métré : Ensemble

2.3.9 CREATION DE CHEVETRE POUR TRAPPE D'ACCES

Des trappes d'accès sont prévues pour garantir l'accès aux combles, 2 trappes d'accès invisibles pour accès aux combles depuis le RDC des ailes et une trappe au niveau de la couverture du corps-central. L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en œuvre des chevêtres nécessaire à la réalisation des trappes.

Dispositions générales :

- La prestation comprend :
- La fourniture et l'apport de tout le matériel ainsi que la main d'œuvre nécessaire à la prestation ;
- Les dessins d'exécution à présenter pour validation à l'architecte ;
- La coordination avec le lot Maçonnerie-Pierre de taille- Travaux d'accompagnement, en charge de la pose des plafonds en plâtre et de l'habillage des trappes ;
- Le plan de repérage des trappes d'accès ;
- Les dessins d'exécution, à présenter, préalablement, pour validation, à l'architecte ;
- La découpe des éléments de planchers existants ;
- Toutes les précautions nécessaires pour assurer la protection des biens et des personnes ;
- L'évacuation des gravois et la remise en état des lieux.

Localisation : Ailes Est et Ouest et corps-central

Mode de métré : Unitaire

2.3.10 CREATION D'UN PLANCHER DE CIRCULATION

L'entreprise titulaire devra la réalisation d'un plancher de circulation

Dispositions générales :

Réalisation de chemins de service dans les combles, comprenant :

- Dessin d'exécution et relevé complémentaire ;
- Fourniture de fourrures de 120 mm x 40 mm en sapin ;
- Fourniture de planches de 120 à 140 mm de large x 27 mm d'épaisseur en sapin ;
- Traitement des bois aux produits fongicide et insecticide classe 2 au minimum ;
- Pose des fourrures fixées sur les jouées des solives et des poutres existantes pour permettre le réglage et l'arase du plancher ;
- Pose de planches jointives vissées sur les solives et sur les fourrures
- Toutes visseries et quincailleries en inox ;
- Réalisation de pose de garde-corps composées de montants, d'une lisse intermédiaire et d'une main courante en sapin finition rabotée.
- Pose de garde-corps compris assemblages et fixation à l'aide de platines sur l'ossature du plancher des chemins de service
- Evacuation des éventuels gravois occasionnés lors de la prestation, et remise en état des lieux.

Localisation : Combles de l'aile Est

Mode de métré : mètre carré

2.3.11 ISOLATION DES COMBLES

L'entreprise en charge du présent lot devra la fourniture et la pose d'un isolant en laine de roche et d'une membrane pare-vapeur.

Dispositions générales :

L'isolation des combles, comprenant :

- Fourniture, apport et pose de membrane pare-vapeur disposée sous l'isolant (côté chaud) compris relevés, découpes soignées, recouvrement et fixation des lés à l'aide d'adhésif adapté ;
- Fourniture et pose d'isolant en laine de roche épaisseur 25cm à disposer entre les solives ;

Nota : Le complexe retenu intégrera un pare-vapeur présentant un indice Sd adapté aux exigences réglementaires et aux caractéristiques de l'isolant utilisé.

Localisation : Combles de l'aile Est

Mode de métré :

Membrane pare-vapeur : mètre carré

Isolant : mètre carré

2.4 TRAVAUX DE COUVERTURE

2.4.1 DEPOSES DES COUVERTURES METALLIQUES

L'entreprise devra la dépose de l'ensemble des couvertures en cuivre et en zinc. L'ensemble des matériaux déposés devra être mis à la benne prévue par la MOA en vue de la revalorisation des matériaux.

Dispositions générales :

Découverture avec dépose de tous les ouvrages de couverture hors support prévus par ailleurs :

- Les sujétions pour tenir compte du modèle des matériaux à déposer, du nombre d'éléments au mètre carré et/ou au mètre linéaire, du mode de fixation et de pose, des moyens de descente, du lieu de stockage en attente d'enlèvement et de tous autres paramètres liés à la découverture,
- Toutes les précautions à prendre au droit des parties conservées ;
- La dépose proprement dite des différents matériaux constituant la couverture avec toutes les manutentions sur versants de toiture ou échafaudage ;
- La dépose des ouvrages accessoires (massifs d'égouts, faitage, arêtières, solins, ruellées, etc.) avec les

- ouvrages métalliques correspondants ;
- La dépose des ouvrages façonnées en métal en bas de pentes, épis, hauts de pentes, rives, arêtières, retours, raccords, lignes de bris, brisures, noues, renvers et en pénétrations ;
- La dépose des chéneaux et gouttières avec tous les ouvrages annexes (crochets, boîtes à eau, devants de socle, naissances, extrémités, talons, ressauts, besaces, trop-pleins, etc.) ;
- La dépose des descentes d'évacuation des eaux pluviales (tuyaux, chapeaux, coudes, cuvettes, dauphins, embranchements, manchons, moignons, naissances, etc.) ;
- La dépose en démolition des accessoires de couverture non conservés (passe-barres, passe-cordes, crochets de service, trappes diverses, châssis de toiture, verres dormants, outeaux, besaces, chatières, tuyaux de ventilation, ancrages de souches, entrées de fils, trop-pleins de chauffage, etc.) ;
- L'arrachage de tous moyens de fixation actuels (pattes et bandes d'agrafe, bandes de clouage, boulonnage, visserie, supports, crochets, bagues, contre-parties de colliers, crapaudines, etc.) ;
- Les descellements nécessaires avec le rebouchage des trous au mortier de chaux en coordination avec le lot maçonnerie ;
- La dépose de tous les ouvrages annexes constituant le support (fourrures, etc.) ;
- La mise hors d'eau des parties découvertes en complément des ouvrages comptés par ailleurs.

Dispositions particulières :

- Manutention des matériaux de couverture jusqu'à la benne mise à disposition par entreprise spécialisée à la demande de la MOA pour revalorisation des matériaux ;
- Toutes les précautions pour ne pas endommager l'habillage en plomb de la corniche du corps du corps central prévus en conservation.

Localisation : Ensemble des couvertures

Mode de métré : mètre carré

2.4.2 DEPOSES DES SUPPORTS DE COUVERTURES

L'entreprise devra la dépose de l'ensemble des supports de couvertures vétustes (voligeage, tasseaux, ouvrages annexes).

Dispositions générales :

Découverte avec dépose de tous les ouvrages de couverture ainsi que du support de couverture, comprenant :

- Les sujétions pour tenir compte du modèle des matériaux à déposer, du nombre d'éléments au mètre carré et/ou au mètre linéaire, du mode de fixation et de pose, des moyens de descente, du lieu de stockage en attente d'enlèvement et de tous autres paramètres liés à la découverte,
- Toutes les précautions à prendre au droit des parties conservées ;
- La dépose proprement dite des différents matériaux constituant le support de couverture avec toutes les manutentions sur versants de toiture ou échafaudage ;
- L'arrachage de tous moyens de fixation actuels (pattes et bandes d'agrafe, bandes de clouage, boulonnage, visserie, supports, crochets, bagues, contre-parties de colliers, crapaudines, etc.) ;
- La dépose du support de couverture (ouvrages superficiels et linéaires en bois, métal, plâtre, mortier et béton) et des différentes membranes d'interposition éventuelles pour mise à nue de la charpente ;
- La dépose de tous les ouvrages annexes constituant le support (fourrures, etc.) ;
- La dépose de tous les éléments constituant l'ossature d'ouvrages particuliers ;
- Le piochement d'ancienne forme en plâtre avec le nettoyage approprié du support ;
- L'arrachage ou l'enfonçage des clous sur les éléments de charpente conservés ;
- La mise hors d'eau des parties découvertes en complément des ouvrages comptés par ailleurs.

Localisation : Ensemble des couvertures

Mode de métré : mètre carré

2.4.3 REFECTION DES COUVERTURES EN CUIVRES

L'entreprise en charge du présent lot devra la réalisation de couvertures en cuivres à joints debout en remplacement des couvertures existantes.

Dispositions générales :

La prestation comprend :

- Le relevé détaillé de l'existant ;
- Les dessins d'exécution à soumettre pour validation à la Maîtrise d'Œuvre, ainsi qu'un carnet de détails des ouvrages spéciaux de couverture ;
- La fourniture et l'apport de tout le matériel nécessaire à la prestation ;
- La réalisation des nouvelles couvertures en cuivre à joints debout, sur la base des dessins d'exécution, y compris support, ossatures et voligeage avec toutes les façons imposées par le projet ;
- La fourniture et la pose de membranes dites « neutre entre le cuivre et les supports autres que le bois ;
- La réalisation des rives en cuivres (compris support) ;
- Tous les compléments de protection pour assurer la sécurité des biens et des personnes, y compris bâche en complément du parapluie, si nécessaire.
- Test d'étanchéité à la demande.
- Remise en état des lieux après intervention.

Ouvrages de couverture réalisés avec des éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre, comprenant :

- Les études et plans de détails de couverture, à partir du plan de toiture ;
- La dépose préalable d'ouvrages avec accessoires et les travaux préparatoires ;
- L'établissement du support de couverture (bois massif et panneaux divers) avec toutes les façons imposées par le projet (pentes, cueillies, gorges, amortissements, talons, retours, ressauts, etc.) ;
- La fourniture et la pose de membranes dites "neutres" entre le cuivre et les supports autres que le bois, conformément aux articles 2.9 et 3.2.2.2 du Cahier des Clauses Techniques Générales ;
- La mise en place de chevilles et le scellement au mortier de chaux des ferrures diverses ;
- La mise en place de différentes pattes et bandes d'agrafe ou de bandes à ourlet ;
- La fixation des pattes (à tasseaux, à feuilles, fixes et coulissantes) et bandes diverses selon le système de couverture par soudure, rivetage, clouage ou vissage ;
- La fourniture du métal et des accessoires nécessaires (fixation, support, etc.) ;
- La fourniture, le façonnage et la pose des feuilles de cuivre et leurs accessoires ;
- Les couvre-joints et les ouvrages accessoires (pattes, baïonnettes, talons, têtes, etc.) ;
- Toutes les coupes nécessaires à l'exécution des assemblages, ouvrages continus et pénétrations discontinues ;
- Toutes les sujétions de manière à assurer l'étanchéité au droit des ouvrages attenants ;
- Les assemblages transversaux (agrafure simple, double agrafure et/ou à ressaut) en fonction du site, de la pente et de la zone climatique y compris tous les ouvrages particuliers ;
- Les raccords d'ouvrages continus et les raccords de pénétrations discontinues ;
- Les bandes de raccordement sur pénétration et les joints de dilatation si nécessaire ;
- L'exécution des ouvrages en plâtre ou en mortier en raccordement sur la maçonnerie ;
- La fourniture et la pose des accessoires de ventilation de la couverture ;
- Les soudures par soudure étain-plomb et/ou brasage fort selon les cas.

Dispositions particulières :

Nature du métal : feuilles et/ou longues feuilles de cuivre de 6/10e de mm NF A 51-050

Etat de livraison du cuivre : suivant le besoin de déformation du métal pour le couvreur, 1/4 dur (H 11) et/ou 1/2 dur (H 12), définis par la norme NF A 51-100

Pose à joints debout, conforme aux normes en vigueur et au DTU.

Localisation : En remplacement des couvertures des ailes Est et Ouest et du corps-central

Mode de métré : au mètre carré

2.4.4 TRAPPE D'ACCES EXTERIEUR AVEC HABILLAGE EN CUIVRE

L'entreprise du présent lot devra la création d'une trappe d'accès en toiture du corps-central, accessible depuis l'extérieur, comprenant la découpe de la couverture existante, la réalisation du chevêtre, la fourniture et pose de la trappe, ainsi que l'habillage en cuivre assurant l'étanchéité parfaite de l'ouvrage.

Dispositions générales :

Les prestations comprendront :

- Relevé préalable et validation de l'implantation par la Maîtrise d'Œuvre
- Protection des abords et des éléments de couverture conservés
- Dépose partielle des éléments de couverture existants
- Réalisation d'un chevêtre structurel si nécessaire
- Fourniture et pose d'une trappe d'accès isolée
- Réalisation des relevés d'étanchéité
- Habillage complet en cuivre
- Repose des éléments de couverture périphériques
- Vérification finale d'étanchéité

Dispositions particulières :

Structure

- Cadre porteur en bois massif traité ou profilé métallique galvanisé
- Fixation adaptée à la charpente existante
- Respect des charges admissibles

Trappe

- Ouvrant isolé
- Étanchéité périphérique par joint compressif
- Dispositif de verrouillage sécurisé
- Ouverture adaptée à l'usage (minimum 60 × 60 cm sauf indication contraire)

Habillage cuivre

- Cuivre naturel épaisseur adaptée (minimum 0,6 mm)
- Façonnage sur mesure
- Relevés et noquets conformes aux règles de l'art
- Soudures à l'étain
- Intégration harmonieuse à la couverture existante

Mise en œuvre

- Respect des DTU couverture et zinguerie en vigueur
- Soins particuliers aux raccords
- Traitement complet des points singuliers
- Garantie d'étanchéité parfaite
- Nettoyage du chantier en fin d'intervention

Localisation : Couverture du corps-central

Mode de métré : au mètre carré

2.4.5 FOURNITURE ET POSE DE PASSES-BARRE EN CUIVRE

L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la pose de passe-barre cuivre

La prestation comprendra :

- Relevé et implantation des dispositifs en concertation avec la Maîtrise d'Œuvre
- Raccord avec éléments de couverture nécessaires
- Découpe propre du support
- Fourniture et façonnage sur mesure des passe-barres
- Mise en œuvre avec raccords étanches
- Repose des éléments de couverture
- Vérification complète d'étanchéité

Localisation : ensemble des couvertures des bâtiment sur rue formant la porterie

Mode de métré : à l'unité

2.5 EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

2.5.1 REFECTION DU SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX DE PUIE

L'entreprise devra le remplacement des éléments d'évacuation des eaux pluviales (gouttière, chéneaux, descentes d'eaux...) défectueux.

Dispositions générales :

La prestation comprend :

- La dépose en démolition de l'ensemble des chéneaux, gouttières et descentes d'eaux vétustes, y compris tous les accessoires de support et tous les tous les ouvrages annexes (crochets, boîtes à eau, devant de socle, naissances, extrémités, talons, ressauts, besaces, trop-pleins, etc.) ; ;
- La fourniture et l'apport de nouvelles gouttières et descentes d'eaux, en cuivre, y compris tout le matériel et les accessoires nécessaires à la pose ;
- La pose proprement dite, des gouttières et descentes d'eaux ;
- L'évacuation des gravats jusqu'à la décharge et la remise en état des lieux après l'intervention.

Dispositions particulières :

Gouttières havgaises pour l'évacuation des eaux pluviales, comprenant :

- La détermination du dimensionnement des différents éléments constituant la gouttière et de la pente pour l'écoulement des eaux selon les règles de l'art et les normes en vigueur, y compris tous les calculs nécessaires pour le bon dimensionnement des ouvrages ;
- La fourniture des différents éléments et des accessoires nécessaires ;
- La fourniture et la pose d'un support jointif en sapin de pays en bas de pente d'épaisseur appropriée suivant les besoins ;
- La fourniture, le façonnage et la pose d'une bande en métal ou doublis ou sous-goutte ;
- La fourniture et la pose des crochets et contre-crochets renforcés y compris réglage de pente, d'espacement, et de clouage et soudage de paillette sur l'ourlet de gouttière ;
- La fourniture et la pose des gouttières compris soudures de jonction et coupes ;
- La fourniture du métal de mêmes caractéristiques que la gouttière ou l'utilisation d'éléments préfabriqués à assembler in situ, y compris, la découpe, le façonnage, la pose, l'ajustage et le soudage des talons d'extrémité rapportés, des joints de dilatation et des retours d'angle ;
- La pose et la mise en place des différents éléments constituant la gouttière ;
- Toutes les sujétions pour raccordements à la couverture selon les règles de l'art et les fascicules techniques ;
- L'évacuation des gravats aux décharges, et la remise en état des lieux après intervention.

Descentes pour l'évacuation des eaux pluviales, comprenant :

- La détermination de la section selon les règles de l'art et les normes en vigueur ;
- La fourniture des différents éléments et des accessoires nécessaires ;
- Le façonnage des tuyaux et les jonctions nécessaires par soudure ou assemblages coulissants ;
- La mise en œuvre des entrées d'eau pour collecter les eaux de pluie et les diriger dans la descente eaux pluviales et de récupérateurs d'eau si nécessaire ;
- Le percement de trous, le scellement et le raccord des tiges à scellement des colliers ;
- L'ajustement, la pose et la soudure des bagues doubles sur les tuyaux ;
- L'ajustage des coudes cintrés et volées selon le parcours le plus approprié de la descente en fonction des différentes saillies de la façade, les coupes, la pose et les soudures de jonction ;
- Le façonnage des coudes en faux-équerré, l'ajustage et les soudures ;
- Le façonnage des entrées d'eau, les coupes, les percements, les soudures et la pose ;
- La pose et la mise en place des différents éléments ;
- Les brasages tendres ou forts avec rivetage si nécessaire pour les assemblages ;
- La réalisation d'un manchon en plomb servant de fourreau pour isoler le tuyau de la maçonnerie lors de traversées d'ouvrages maçonnés ou en pierre de taille ;
- Les sujétions nécessaires pour le raccordement des tuyaux au réseau enterré ou aux différents dispositifs pour le recueillement des eaux pluviales.

Localisation : Ensemble des gouttières, chéneaux et descentes d'eaux dans l'emprise du projet.

Mode de métré :

Gouttières havgaises en cuivre : mètre linéaire

Descente en cuivre, compris accessoires : mètre linéaire

2.6 OUVRAGES DIVERS

2.6.1 MISE EN ŒUVRE DE PETITE CHEMINÉE DE TOIT EN CUIVRE

L'entreprise en charge du présent lot devra la fourniture, l'apport et la pose de conduit de toit en cuivre à raccordé au VCM en coordination avec le titulaire du lot 5 plomberie/sanitaire.

Dispositions générales :

L'entreprise devra :

- La présentation d'un échantillon avec fiche technique pour validation par le Maître d'Œuvre ;
- L'apport, la fourniture de la cheminée de toit en cuivre et de tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre ;
- La coordination avec le titulaire du lot CVC pour vérification du dimensionnement et raccordement au conduit d'évacuation d'air de la VMC
- La pose compris raccord avec la couverture et solin ;

Localisation : Combles de l'aile Est

Mode de métré : Unitaire

2.7 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

La réalisation du Dossier des Ouvrages Exécutés est réputée inclus dans le prix unitaire.

Les entreprises auront à charge d'établir le Dossier des Ouvrages Exécutés, rédigé exclusivement en langue française, mentionné dans les pièces contractuelles du marché, qui comprendra :

- les attachements figurés et écrits et les plans d'ensemble et de détail, conformes à l'exécution, obtenus à partir des documents pour l'exécution des ouvrages pliés au format normalisé A4 ;
- pour les ouvrages qui le nécessitent, le dossier photographique monté sur papier carton de format A4, montrant les ouvrages, avant, durant et après l'exécution des travaux ;
- les notices de fonctionnement et d'entretien des ouvrages établies conformément aux prescriptions et recommandations des fabricants et des normes en vigueur ;
- la liste des fabricants et des fournisseurs avec leurs coordonnées complètes ;
- les procès-verbaux et avis techniques de chaque matériau et matériel mis en œuvre ;
- les plans de récolement, schémas divers et hypothèses de calculs ;
- les documents mentionnés au Cahier des Clauses Administratives Particulières.

Nombre d'exemplaire : deux tirages papier laser couleur, pliés au format normalisé A4 et trois numériques sur CDrom ou DVD, format PDF ou équivalent, ouvrable par un logiciel commun de type Adobe Reader ou équivalent, et un fichier séparé des photos au format non compressé bit-map, ouvrable par un logiciel commun de type Adobe Photoshop ou équivalent.

Les attachements et plans seront remis au fur et à mesure des travaux et annexés aux mémoires définitifs partiels (décomptes finaux) auxquels ils se rapportent.

La production d'attachements figurés et écrits est obligatoire pour tous les travaux. Les attachements figurés doivent impérativement comporter les indications suivantes :

- positionnement du lieu des travaux sur un plan à l'échelle de 5 mm par m minimum ;
- parties intéressées exprimées en plan, coupe et élévation à l'échelle de 2 cm par mètre ;
- cotes de taille sur coupes et élévations ;
- profils à 10 cm par mètre ou plus pour les moulures ;
- repérage teinté des parties existantes, des parties neuves et des parties remaniées ;
- éventuellement les plans de béton armé.

Les entreprises fourniront en parallèle au DOE, et ce pour chacun des corps d'état concerné, une notice technique accompagnée de plans, dessin, croquis, etc. contenant toutes les recommandations utiles pour l'exploitation et l'entretien des ouvrages. Cette notice devra souligner notamment celles des dispositions constructives qui jouent un rôle important dans la sécurité.

Mode de métré : Réputé inclus dans les prix unitaires

Dressé par l'Architecte
en Chef des Monuments Historiques

Lu et Approuvé sans réserve :
L'Entreprise soussignée :