



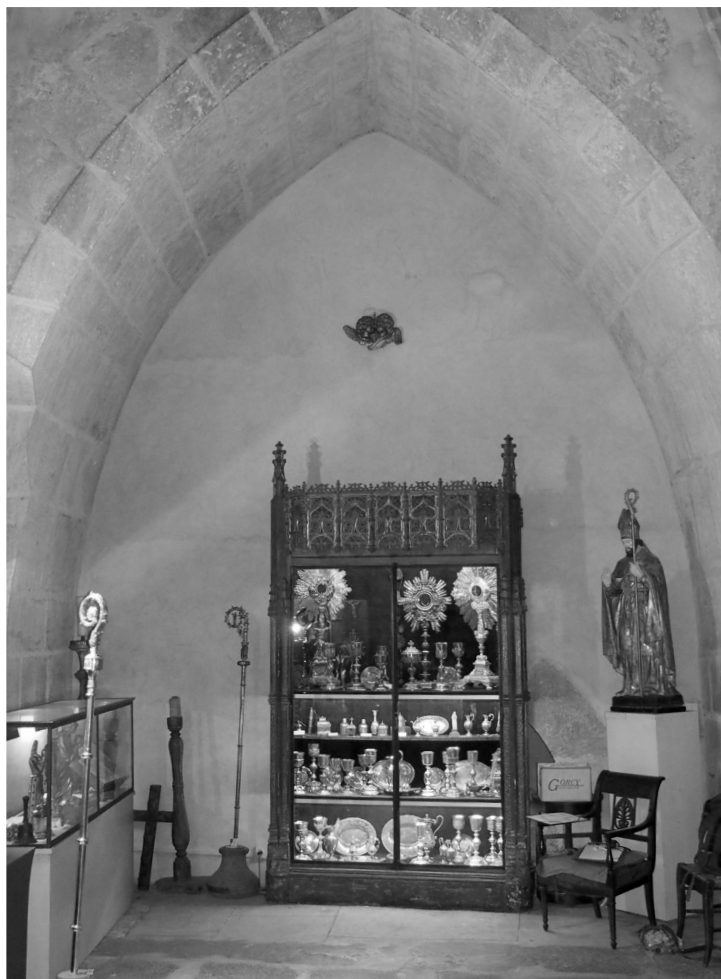
**MINISTÈRE
DE LA CULTURE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction générale
des patrimoines
et de l'architecture**

**Bureau de l'architecte en chef
des Monuments Historiques**

Riccardo GIORDANO



Savoie (73)

CHAMBÉRY

Cathédrale Saint-François de Sales (Cl. M.H.)

**AMÉNAGEMENT, MISE EN SÉCURITÉ ET SÛRETÉ
DES SALLES DU TRÉSOR ET DE LA RÉSERVE**

Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)

Lot n°02 - Charpente - Couverture

Indice 0

10 juillet 2026

SOMMAIRE

1. GÉNÉRALITÉS	4
1.1. Coordinations entre les différents lots	4
1.2. Prescriptions et documents techniques contractuels spécifiques au présent lot	4
1.3. Obligations de l'entreprise	5
1.4. Responsabilité de l'entrepreneur	6
2. OUVRAGES DIVERS DE FONCTIONNEMENT DE CHANTIER	7
2.1. Nettoyage	7
2.1.1. Nettoyage de fin de chantier	7
2.2. Enlèvement des gravois	7
2.2.1. Enlèvement des gravois et chargement en centre de tri agréé	7
2.3. Règlementaires	8
2.3.1. Dossier des Ouvrages Exécutés	8
3. INSTALLATIONS DE CHANTIER ET ÉCHAFAUDAGES	8
3.1. Installations particulières de chantier et compléments d'échafaudages	8
3.1.1. Installations particulières de chantier propres au présent lot	8
3.1.2. Compléments d'échafaudages	8
4. TRAVAUX DE CHARPENTE COUVERTURE	9
4.1. Renforcement du plancher	9
4.1.1. Travaux de dépose	9
4.1.2. Pose d'un matériau isolant intégré au plancher	10
4.1.3. Travaux de repose	10
4.2. Réfection à neuf de la couverture en ardoise	11
4.2.1. Réfection à neuf de la couverture en ardoise	11
4.2.2. Ruban paratonnerre	14
4.3. Ouvrages d'étanchéité et de récupération des eaux pluviales	14
4.3.1. Réfection à neuf des ouvrages d'étanchéité et de récupération des eaux pluviales	14
4.4. Travaux de charpente	16
4.4.1. Relevé préalable d'état sanitaire de la charpente	16
4.4.2. Révision de la charpente	17
4.4.3. Isolation des combles	19

NOTE PRÉLIMINAIRE

Lorsque dans le présent C.C.T.P. figure la formule « à l'identique », elle implique le respect des contraintes archéologiques et architecturales liées à l'histoire du bâtiment concerné ainsi qu'une identité d'aspect avec les parties conservées, mais elle ne préjuge pas d'un usage strict des matériaux initiaux comme des techniques de mises en œuvre.

Le présent C.C.T.P. comme les autres pièces de marché qui le complètent, définit en conséquence pour chaque ouvrage (ou élément d'ouvrage) toutes les données à imposer pour sa réalisation, soit en fonction des normes qui sont rappelées, soit en y dérogeant.

Pour un certain nombre de ces ouvrages, il est fait mention de « surfaces de références » localisées sur le bâti existant pour permettre à l'entreprise de connaître très précisément « le résultat » qui lui sera imposé et répondre ainsi à la notion d'identique évoquée ci-avant.

Le présent C.C.T.P. comme les autres pièces de marché qui le complètent, ne constituent en aucun cas des documents d'exécution. L'entreprise titulaire du marché demeure responsable de l'établissement des documents d'exécution conformes aux normes en vigueur et aux prescriptions du marché, sous réserve de validation par la maîtrise d'œuvre.

1. GÉNÉRALITÉS

L'entreprise titulaire du lot n°02 - CHARPENTE - COUVERTURE, doit réaliser tous les travaux afférents à son lot et nécessaires à la réalisation du projet suivant :

SAVOIE (73)
Chambéry
Cathédrale Saint-François de Sales (Cl.M.H.)
Aménagement, mise en sécurité et sûreté des salles du Trésor et de la réserve

Les descriptions des différents chapitres du CCTP ont pour but de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leur importance, leurs dimensions et leurs emplacements. Il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession indispensables pour l'achèvement complet des travaux.

Les dimensions et quantités données dans le présent CCTP sont données à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise de procéder à ses propres avant-métrés.

L'ensemble des prescriptions du présent chapitre doit impérativement être inclus dans les prix unitaires de l'entreprise, celle-ci ne pouvant en aucun cas se prévaloir du coût ou délais d'exécution de ces prestations pour ne pas en assumer la charge.

1.1. Coordinations entre les différents lots

L'entreprise titulaire du lot n°02 - CHARPENTE - COUVERTURE, devra se coordonner avec l'ensemble des lots ; en accord avec le planning de l'opération.

Le titulaire du présent lot devra notamment s'assurer de la bonne coordination pour les tâches suivantes (liste non exhaustive) :

- Avec le lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES pour :
 - l'accès à la couverture et à la charpente
 - le renforcement du plancher de l'avant-salle
- Avec le lot n°05 - ÉLECTRICITÉ - COURANTS FAIBLES - SSI pour :
 - le passage des réseaux dans le nouveau complexe de plancher de l'avant-salle

1.2. Prescriptions et documents techniques contractuels spécifiques au présent lot

Les travaux sont à exécuter conformément à l'ensemble des règles et normes en vigueur à la date de signature des marchés, selon précisions au chapitre *Généralités* commun à tous les lots du CCTP-TCE.

Sont considérés comme contractuels les documents suivants :

- Les règlements, normes, textes et lois en vigueur à la date d'exécution des installations et des déposes.
- les opuscules édités par le Ministère de la Culture - Direction du patrimoine - Mission technique et économique "Travaux de restauration des Monuments Historiques"
- Les DTU avec la réserve suivante : dans le cadre des travaux de restauration des Monuments Historiques, il sera dérogé aux stipulations des normes ou DTU chaque fois que les dispositions historiques, archéologiques ou autres de l'édifice s'imposeront.

- Les recommandations professionnelles et cahiers techniques des services patrimoniaux
- Le présent CCTP
- Le Plan Général de Coordination
- Les comptes-rendus de chantier

Seront pris en compte tous les documents en vigueur applicables pour les ouvrages à mettre en œuvre au présent lot et en particulier :

- NF DTU 31.1 - Charpente en bois
- NF DTU 40.11 - Couverture en ardoises naturelles
- UTE C 17.100 - Protection contre la foudre, Installation paratonnerre, Règles – Classe C
- NF DTU 43.5 - Réfection des ouvrages d'étanchéité
- XP DTU 40.5 - Travaux d'évacuation des eaux pluviales
- NF DTU 45 - Isolation des combles

Chaque entrepreneur est contractuellement réputé parfaitement connaître les réglementations et les documents contractuels applicables aux travaux de son marché.

En ce qui concerne les DTU, CCTG, il faut entendre tous les fascicules, additifs, amendements, errata, modificatifs, etc., connus à la date du marché, sauf spécifications expresses différentes dans le CCAP.

Les textes des CCTG et CCAG à retenir sont ceux qui sont en vigueur le premier jour du mois d'établissement des prix.

Par extension, il est ici formellement stipulé que pour les autres documents contractuels cités, les dates de prises d'effet seront les mêmes que celles ci-dessus, sauf indication contraire portée dans le document.

Les textes législatifs ne peuvent être mis en application qu'après publication au J.O. (à moins que le législateur n'ait expressément prévu une autre date de mise en vigueur). Les textes réglementaires peuvent être applicables dans un certain délai après sa parution au J.O. ou à une date précisée.

1.3. Obligations de l'entreprise

- Pendant la période de préparation du chantier

L'entreprise devra notamment :

- Fournir toutes indications utiles pour permettre la mise au point définitive des détails de son propre lot et des éventuels autres corps d'état ; ces renseignements seront matérialisés par des croquis ou dessins à l'échelle si la demande en est formulée.
- Transmettre son planning prévisionnel détaillé d'intervention afin de permettre la coordination avec les autres lots
- Prendre connaissance des descriptifs des autres corps d'état fournissant toutes indications utiles pour avoir une parfaite et complète vision des travaux à exécuter, de leurs étendues et de leurs limites
- Prendre connaissance des études et résultats des investigations complémentaires menées par des entreprises spécialisées

Par ailleurs, l'entreprise devra à ses frais :

- La présentation des fiches techniques, d'échantillons et d'essais pour valider les matériaux et les protocoles avec le maître d'œuvre et le ou les agents désignés de l'Etat en charge du contrôle scientifique et technique de l'opération.
- S'assurer du respect des points de détails établis en accord avec les autres entreprises.
- La réalisation avant le démarrage des travaux de tous les travaux préparatoires nécessaires à la bonne

exécution du chantier.

- Pendant l'exécution des travaux

L'entreprise devra à ses frais :

- L'ensemble de la fourniture et de la mise en œuvre de tous les ouvrages à réaliser au titre de son lot, sauf indication contraire explicitement indiquée dans la description des ouvrages.
- La fourniture et la mise en œuvre de toutes les installations complémentaires de chantier propres au présent lot et nécessaire à la bonne exécution de ses travaux.
- Les éventuelles dispositions complémentaires nécessaires pour assurer la protection des ouvrages existants conservés.

Toute détérioration d'ouvrages destinés à être conservés, entraînera la remise en état sans délais de ces ouvrages par l'entreprise du présent lot à ses frais.

- Les précautions pour assurer le stockage des matériaux à l'abri des intempéries et des accidents.
- Les dispositifs de protection et de sécurité pour l'exécution de ses travaux.
- Les sujétions de montage et d'approvisionnement à pied d'œuvre.
- La bonne tenue du chantier et le nettoyage quotidien des installations de chantier et des abords

Toutes ces sujétions seront incluses dans les prix unitaires et comprendront les prestations complémentaires tels que transports, installations, locations, manutentions, déposes, etc.

- Avant la réception

L'entreprise devra à ses frais :

- Tous les nettoyages nécessaires pour la livraison des ouvrages en parfait état de propreté.
- Toutes les précautions à prendre lors du nettoyage pour ne pas endommager les ouvrages ou travaux des autres corps d'état.

Toute détérioration entraînera obligatoirement la remise en état ou le remplacement aux frais de l'entreprise.

- L'évacuation complète de tous les déchets, gravois et emballages.
- La remise en état de sa zone d'intervention

Elle devra toutes les prestations indispensables au complet et parfait achèvement de ses ouvrages sans qu'elle puisse prétendre à aucune majoration de prix ou indemnités supplémentaires.

Sauf indication contraire au bordereau, ces dispositions seront considérées incluses dans la valeur des prix unitaires.

1.4. Responsabilité de l'entrepreneur

L'entrepreneur est responsable de la qualité, de l'aspect et de la bonne tenue de ses ouvrages, ainsi que du respect des performances imposées par le présent document.

Il doit en conséquence sélectionner, sous sa propre responsabilité, les matériaux et déterminer le mode de mise en œuvre, les renseignements donnés par le présent document devant être considérés comme indicatifs.

Par ailleurs, l'entrepreneur est tenu d'apporter au maître d'œuvre l'assistance de ses compétences professionnelles pour la réalisation d'ouvrages parfaitement adaptés à leur fonction et aux caractéristiques particulières de l'opération.

Il devra en conséquence signaler par écrit dans les meilleurs délais (et au plus tard pendant les délais d'études)

toutes anomalies, erreurs ou omissions qu'il aurait constatées dans les documents qui lui sont remis par le maître d'œuvre.

2. OUVRAGES DIVERS DE FONCTIONNEMENT DE CHANTIER

2.1. Nettoyage

2.1.1. Nettoyage de fin de chantier

L'entrepreneur du présent lot doit le nettoyage complet en fin de chantier des ouvrages exécutés et des zones affectées par ses interventions, comprenant :

- dépose et évacuation de toutes les protections,
- dépoussiérage soigneux des ouvrages, parements, sols, mobiliers etc. situés dans l'emprise des travaux,
- nettoyage des verrières, quincailleries, équipements et surfaces visibles,
- suppression de toutes traces de colle, mortier, peinture, laitance, poussière, salissure, etc.,
- remise en parfait état de propreté des circulations utilisées par l'entreprise,
- l'enlèvement de tous les déchets résultant du nettoyage.

Liste non exhaustive.

Les nettoyages devront faire disparaître les tâches provenant d'intervention propre à son lot.

Les produits employés (solvants, décapant etc.) et les procédés mis en œuvre (grattage, ponçage etc.) devront être appropriés afin de ne pas provoquer l'altération des matières elles-mêmes ou de leur état de surface. Ce nettoyage est à assurer grossièrement avant la réception et complètement en fin de chantier autant de fois que nécessaire jusqu'à obtention d'un nettoyage global optimal.

Une équipe pourra être mise à disposition le jour de la livraison pour répondre aux dernières remarques du Maître d'ouvrage.

NOTA : Si l'entreprise ne possède pas en interne les compétences et moyens matériels et humains nécessaires à la parfaite réalisation de la prestation, elle pourra sous-traiter à une entreprise spécialisée en accord avec le Maître d'ouvrage.

2.2. Enlèvement des gravois

2.2.1. Enlèvement des gravois et chargement en centre de tri agréé

L'entreprise aura à sa charge le nettoyage et l'enlèvement des gravois issus de ses propres ouvrages.

Il devra notamment :

- le nettoyage journalier de ses zones de travail
- la mise en bennes si celles-ci sont fournies dans le cadre des équipements communs
- l'évacuation journalière de ses gravois dans des décharges agréées.

L'entreprise réalisera ces travaux dans le strict respect des lois et normes en vigueur au moment de l'exécution de ses travaux.

La maîtrise d'œuvre et/ou la maîtrise d'ouvrage peut, à tout moment, demander à l'entreprise de réaliser le nettoyage si elle le juge nécessaire.

Elle peut également à tout moment demander à l'entreprise les justificatifs de traitement des déchets issus de ses travaux et/ou démolitions.

2.3. Règlementaires

2.3.1. Dossier des Ouvrages Exécutés

Fourniture par l'entreprise des Documents techniques et règlementaires des Ouvrages Exécutés lors de la présente opération.

Ces documents seront conformes aux prescriptions éditées dans les pièces générales du présent document.

Prescription particulière :

Remis en version numérique (format autorisé .pdf ; .xls ; .doc ; .jpg ; .dwg)

3. INSTALLATIONS DE CHANTIER ET ÉCHAFAUDAGES

L'ensemble des installations générales de chantier est à la charge du titulaire du lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES. Leur description est détaillée au chapitre 0.2.1. *Installations générales de chantier* du CCTP TCE.

L'entrepreneur titulaire du présent lot est réputé avoir pris connaissance des installations générales de chantier (chapitre 0.2.1. *Installations générales de chantier* du CCTP TCE) et moyens d'accès (chapitre 0.2.2. *Échafaudage et protection des ouvrages* du CCTP TCE).

3.1. Installations particulières de chantier et compléments d'échafaudages

3.1.1. Installations particulières de chantier propres au présent lot

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra prévoir la mise en place de toutes les installations supplémentaires nécessaires à la bonne exécution de ses travaux (planchers de travail, planchers de garantie, étalements, goulottes, bennes, baraques, camions, engins divers...) qui ne seraient pas incluses dans les installations communes prévues au titre des prestations du lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES.

Les protections de chantier sont à la charge de chacun des lots pour ses parties propres afin de garantir la préservation des ouvrages existants et neufs.

Ces sujétions seront incluses dans les prix forfaitaires et comprendront transports, installations, locations, manutentions et déposes. Aucune plus-value ne sera acceptée en cours de réalisation.

3.1.2. Compléments d'échafaudages

Les installations d'échafaudage sont à la charge du titulaire du lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES. Leur description est détaillée au chapitre 0.2.2. *Échafaudage et protection des ouvrages* du CCTP TCE.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra prévoir la mise en place des échafaudages complémentaires

éventuellement nécessaires à la bonne exécution de ses travaux.

Ces sujétions seront incluses dans les prix forfaitaires et comprendront transports, installations, locations, manutentions et déposes. Aucune plus-value ne sera acceptée en cours de réalisation.

4. TRAVAUX DE CHARPENTE COUVERTURE

Les quantités indiquées sont données à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise de procéder à ses propres avant-métrés et vérifications sur la base des plans et documents fournis. L'entreprise reste seule responsable de l'exactitude des quantités qu'elle propose et ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une erreur ou omission des documents du marché pour réclamer un ajustement de son offre.

4.1. Renforcement du plancher

Afin de permettre à l'avant-salle d'assurer une fonction de stockage, le projet prévoit un renforcement du plancher pour obtenir une charge d'exploitation de 500 daN/m². Il sera mis en œuvre au moyen d'une dalle béton coulée sur un platelage OSB à la place des lambourdes et des cales déposées en démolition. La dalle, connectée au plancher bois existant, permettra d'uniformiser la portance sur l'ensemble de la surface, assurera une isolation coupe-feu et acoustique supplémentaire, et l'horizontalité du plancher. Ce complexe sera mis en œuvre par le dessus.

Un étaieement provisoire de la structure du plancher depuis l'arrière-sacristie sera mis en place pendant le temps d'intervention et de prise de la dalle. Il sera à la charge du titulaire du lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES Il se fera au moyen de deux étais disposés sous la poutre principale.

Le plancher sera isolé et le passage des câbles de distribution électrique sera intégré au plancher.

4.1.1. Travaux de dépose

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des travaux de dépose pour permettre l'intervention du lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES pour le renforcement du plancher par dalle béton.

Les prestations comprendront :

- les déposes soigneuses
- le stockage des éléments conservés, pour repose
- l'évacuation en centre de tri des éléments non conservés
- toutes manutentions liées à la prestation

Le titulaire du présent lot devra un examen visuel de l'état sanitaire des éléments de charpente du plancher après mise à nu : toute détérioration (attaque biologique, fissuration, flèche excessive) sera immédiatement signalée au maître d'œuvre avant toute poursuite des travaux.

Toute découverte de câbles ou gaines électriques existants sera signalée au maître d'œuvre ; leur maintien ou leur dévoiement éventuel sera coordonné avec le lot n°05 - ÉLECTRICITÉ - COURANT FAIBLE - SSI.

Dépose en conservation

- Le plancher bois sera déposé en conservation pour repose. L'entreprise devra son stockage pendant la durée de l'intervention de renforcement. Le lieu de stockage sera défini au moment du chantier en concertation avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Dépose en démolition

- Les lambourdes et cales bois seront déposés en démolition, et évacuées en centre de tri.

Localisation :

- avant-salle

4.1.2. Pose d'un matériau isolant intégré au plancher

Préalablement à la pose du platelage OSB et au coulage de la dalle béton par le lot n°01, le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre d'un matériau isolant dans l'épaisseur du plancher, entre les solives, afin d'améliorer les performances thermiques, acoustiques et coupe-feu de la structure.

Le matériau isolant devra avoir les caractéristiques suivantes :

- classement au feu A1 ou A2
- épaisseur adaptée au vide entre solives (dimensions indicatives des solives bois : l 14 x H 17 cm, entraxe 50 cm)

La continuité de l'isolant sera assurée sur l'ensemble de la surface du plancher, sans pont thermique ni point de moindre résistance au feu.

La fiche technique du matériau isolant sera présentée au maître d'œuvre pour validation.

Dispositions spécifiques

- En coordination avec le lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES et le lot n°05 - ÉLECTRICITÉ - COURANT FAIBLE - SSI, le titulaire du présent lot devra prévoir les réservations nécessaires pour le passage des câbles de distribution électrique.

Localisation :

- avant-salle

4.1.3. Travaux de repose

Après intervention du lot n°01 - MAÇONNERIE - PIERRE DE TAILLE - DÉCOR - INSTALLATIONS GÉNÉRALES ET ÉCHAFAUDAGES pour le renforcement du plancher, le titulaire du présent lot devra la repose du plancher bois existant.

Les prestations comprendront :

- la repose des éléments déposés
- la fourniture de compléments identiques aux parties remployées, selon besoin
- les ajustements nécessaires
- les fixations et calages
- les reprises ponctuelles d'assemblage
- les raccords
- les remises à niveau
- toutes sujétions nécessaires au parfait achèvement des ouvrages

Les éléments déposés conservés seront reposés avec soin et dans le respect de leur calepinage d'origine.

L'entreprise devra prendre toutes précautions nécessaires afin d'éviter les dégradations des éléments anciens conservés lors des opérations de manutention et de repose.

Les raccords, reprises ponctuelles et finitions devront être réalisés de manière discrète et homogène avec les ouvrages conservés.

Localisation :

- avant-salle

4.2. Réfection à neuf de la couverture en ardoise

Le diagnostic de la couverture en ardoise a mis en évidence un état de dégradation moyen de la couverture en ardoise de l'avant-salle, correspondant à une usure liée au cycle de vie du matériau, marqué par des manques d'ardoises, des casses susceptibles de donner lieu à des infiltrations, une colonisation biologique, des salissures et des coulures. Compte tenu de traces d'infiltration constatées sur le plafond de l'avant-salle et de l'inaccessibilité au comble de la salle depuis les combles de la nef, le projet prévoit une réfection à neuf de la couverture.

4.2.1. Réfection à neuf de la couverture en ardoise

Le titulaire du présent lot devra la réfection à neuf de la couverture en ardoise de la couverture à l'aplomb de l'avant-salle.

Les travaux comprendront :

- les relevés préalables, études d'exécution et calepinage de la couverture
- la mise en place des protections nécessaires des ouvrages conservés
- la dépose de la couverture existante dans la limite d'intervention définie (périmètre en aplomb de l'avant-salle et tous les éléments contigus dont la dépose serait rendue nécessaire pour permettre la réfection de la couverture), compris tri, stockage éventuel, évacuation en centre de tri
- la fourniture et la mise en œuvre d'une couverture neuve en ardoises
- les présentations d'échantillons au maître d'œuvre
- la fourniture et la pose des crochets, pointes, fixations et accessoires de pose adaptés
- la réalisation de l'ensemble des coupes, ajustements, rives, égouts, faitages et raccordements nécessaires
- les adaptations ponctuelles nécessaires au droit des ouvrages existants (châssis de toit, souches de cheminée)
- toutes sujétions de manutention, levage, stockage, protection contre les intempéries et maintien hors d'eau de l'édifice pendant les travaux
- les essais, contrôles de conformité, nettoyage des ouvrages et parfait achèvement des prestations.

◇ Bâchage

- Pour protections des zones et bâtiments découverts, le titulaire du présent lot devra :
 - Toutes les zones découvertes, selon planning établi en accord avec l'architecte en chef, seront protégées par bâche en toile, polyane, toiles ou plastiques calandrés, etc. afin d'assurer une parfaite étanchéité contre les intempéries.
 - Une attention toute particulière sera apportée dans la conception, la réalisation et la maintenance de ces ouvrages de protection provisoires, en fonction des conditions climatiques spécifiques au site
 - Seront dues également au présent lot, toutes manutentions pour montage, pose, dépose, remaniement

des bâches ou toiles, de même que tous cordages et ossatures, que l'entreprise estimerait nécessaires pour garantir impérativement la parfaite tenue hors d'eau du bâtiment pendant tout le chantier.

- Pour remaniement des bâches et protections sur les zones et bâtiments découverts :
 - Les remaniements des bâches pendant l'exécution des travaux sont à la charge du présent lot
 - Surveillance et maintenance des bâchages pendant la durée totale de ceux-ci, compris interventions ponctuelles de surveillance après les événements climatiques importants pouvant se produire (orages, tempêtes...)
 - L'entreprise devra toutes interventions complémentaires sur place nécessaires à la réalisation des travaux, demandées par l'architecte en chef pendant la durée des travaux.
- Le bâchage sera retiré progressivement, par zones, au fur et à mesure de l'avancement de la pose de la couverture neuve.

◇ Dépose sans conservation de la couverture ardoise, réfection à neuf

Dépose

Dépose de l'ensemble des ardoises existantes de la couverture de l'avant-salle, sans conservation, par démontage méthodique du haut vers le bas et de manière à limiter les chutes de matériaux ; les ardoises et les crochets ou clous existants seront évacués en filière de tri adaptée.

Les travaux de dépose comprendront :

- Dépose d'ardoises existantes
- Installation de petits plateaux ou échafaudages ponctuels pour stockage et empilage des ardoises avant descente. Compris toutes sujétions de fixation et de mesures de sécurité contre la chute des ardoises déposées.
- Le stockage sur le chantier des gravats en attendant leur évacuation, puis l'évacuation des ardoises et des gravats, y compris transport.
- Inspection de l'état du support au fur et à mesure de la dépose
- Nettoyage du liteauage et des chevrons découverts, dépoussiérage à la brosse et enlèvement des éventuels clous.
- Toutes sujétions de protections de personnes et du personnel exécutant les travaux.
- Mise en œuvre de tous dispositifs d'étalement et de protection pour conserver en état et en place les ouvrages adjacents.

Fourniture d'ardoises neuves

La restauration des couvertures se fera en ardoises épaisses (8-10 mm) posées au clou cuivre.

La fourniture et l'approvisionnement devront comprendre :

- La présentation préalable d'échantillons pour accord de l'architecte en chef.
- La fourniture de l'ardoise neuve selon présent CCTP et selon échantillon approuvé.
- Maquette d'une surface de 2m² pour validation définitive
- Compris livraison à pied d'œuvre, tri soigné permettant l'élimination des ardoises brisées, rompues, fissurées, pourries ou portant des traces de pyrites.
- Toutes sujétions de raccordement à l'existant pour obtenir un aspect en parfait raccord visuel entre parties conservées d'origine et parties neuves
- La retaille des ardoises neuves autant que nécessaire pour éliminer les parties écaillées ou plus fragiles.
- Leur éventuel brossage à la brosse dure et à l'eau pour éliminer les mousses, algues et lichens, si l'ardoise a été stockée longtemps en palette.

- Le tri et le calibrage des ardoises neuves pour obtenir une continuité des longueurs

Sujétions particulières de fourniture d'ardoises :

- Elles seront également triées pour éliminer toutes les ardoises excessivement gauchies ou déformées et ne présentant pas de ce fait toutes garanties d'étanchéité.
- Les ardoises seront à taille droite de manière à améliorer l'étanchéité latérale, elles ne seront pas percées avant pose.

Caractéristiques des ardoises de remplacement

L'ardoise d'Angers qui couvre la nef depuis la campagne de travaux de 1954-1958 (type MH, 27x18 cm, 6-8 mm d'épaisseur) n'est aujourd'hui plus produite, les dernières ardoisières ayant fermé en 2014. L'ardoise de Cevins, qu'elle a remplacée, n'est elle-même plus produite depuis le début du XX^{ème} siècle.

Les ardoises de remplacement seront :

- de type Segovia de Naturpiedra, ou Cupa 5 de Cupa Pizarra, ou équivalent
- format indicatif : 35 x 25 cm
- épaisseur : 8-10 mm

Pose

- Pose des ardoises neuves selon la méthode traditionnelle au clou.
- Fixation au moyen de clous en cuivre, de longueur adaptée à l'épaisseur des voliges et au format des ardoises, deux clous par ardoise au minimum
- Pose à pureaux réguliers.

◊ Dépose sans conservation des rives, remplacement à neuf

Les rives sont identifiées en mauvais état, elles seront remplacées à neuf.

Les travaux de dépose comprendront :

- Protection des abords contre les chutes de gravats.
- Toutes sujétions de protections de personnes et du personnel exécutant les travaux.
- Dépose sans conservation des rives et remplacement à neuf par des éléments de nature et de section identique aux rives existantes.

◊ Travaux sur voliges

Lors de la dépose de la couverture, inspection de l'état des voliges au fur et à mesure de leur mise à nu, identification des zones dégradées (pourritures, attaques biologiques actives, fissurations, flèches excessives).

- Les voliges diagnostiquées en mauvais état seront remplacées par des voliges neuves de nature et de section identique aux voliges existantes (épaisseur à relever sur place).
- Les voliges remplacées seront traitées avant pose.
- Avant repose, les travaux sur voliges conservées concerneront :
 - > le nettoyage et brossage mécanique pour éliminer poussières, salissures, dépôts biologiques superficiels,
 - > la vérification des fixations sur les chevrons et pannes, le renforcement en recherche par des fixations complémentaires
 - > l'application d'un traitement insecticide et fongicide.

Localisation :

- couverture périmètre avant-salle

4.2.2. Ruban paratonnerre

Le titulaire du présent lot devra le déplacement du ruban de paratonnerre dans l'angle avec la tourelle et son raccordement à la terre, selon le nouveau tracé défini.

Les travaux comprendront :

- la dépose de la portion de ruban concernée par l'intervention, la vérification de son état avant repose
- la repose du ruban (ou ruban neuf si nécessaire) selon le nouveau tracé
- la fixation du ruban :
 - > sur couverture, par agrafes en cuivre étamé compris point de soudure entre agrafe et le ruban (6 au ml)
 - > sur maçonnerie, par crampons en acier galvanisé, compris toutes sujétions de percements de trous et fourniture de chevilles (3 au ml)
- la coordination avec le maçon pour éventuelle pose lors des jointoiements des maçonneries
- la remise en état des parements ou revêtement ou droit du passage
- le raccordement à la prise de terre existante ou création d'une nouvelle prise de terre si nécessaire,
- la descente sera aussi rectiligne que possible, ne sera jamais remontante et évitera autant que faire se peut les angles égaux ou inférieurs à 45°
- la protection en arrivée au sol par 1 fourreau en partie basse sur 2.00m ht.

En fin de travaux :

- Contrôle et vérification de l'installation, essais, test, et fourniture du certificat de conformité avec indication des résistances obtenues
- Réalisation et établissement d'un plan de récolement en 5 exemplaires de tous les ouvrages mis en œuvre
- L'entrepreneur devra fournir, à sa charge, à la fin des travaux, un rapport de l'installation du paratonnerre établi par référence à la norme U.T.E. 17-100 par un organisme agréé indépendant de l'entreprise (APAVE, VERITAS, etc...).

Localisation :

- couverture et façade périmètre avant-salle

4.3. Ouvrages d'étanchéité et de récupération des eaux pluviales

4.3.1. Réfection à neuf des ouvrages d'étanchéité et de récupération des eaux pluviales

Le diagnostic a relevé un état de dégradation moyen des ouvrages d'étanchéité et de récupération des eaux pluviales de l'avant-salle, et notamment une descente d'eau pluviale fuyarde contre l'élévation est, et pouvant favoriser la migration interne de l'eau et la permanence de désordres dans les maçonneries.

Le titulaire du présent lot devra la réfection à neuf des ouvrages d'étanchéité et de récupération des eaux pluviales de la toiture compris dans le périmètre de l'opération, ainsi que la modification des tracés de descente en vue de leur amélioration.

Les travaux comprendront :

- la mise en place des protections nécessaires des ouvrages conservés
- l'ensemble des travaux de dépose, dans la limite d'intervention définie (périmètre avant-salle), compris tri, stockage éventuel, évacuation en centre de tri
- la fourniture et la mise en œuvre des ouvrages
- la réalisation de l'ensemble des coupes, ajustements et modifications

- les adaptations ponctuelles nécessaires (adaptation des abouts de DEP)
- toutes sujétions de manutention, levage, stockage, protection contre les intempéries et maintien hors d'eau de l'édifice pendant les travaux
- les essais, contrôles de conformité, nettoyage des ouvrages et parfait achèvement des prestations.

Afin de se rapprocher de l'aspect des matériaux d'origine en ferblanterie de la cathédrale, les éléments d'abergement seront remplacés par du cuivre étamé vieilli. Ils concerneront les bavettes, gouttières, descentes d'eau pluviale, etc.

Le vieillissement du cuivre étamé exposé aux intempéries se traduit par un blanchiment léger au bout de plusieurs mois/années. Il ne produit pas de coulures sur les revêtements ou matériaux attenants. Le processus d'étamage du cuivre permet de nuancer la patine du matériau, de brillant à mat, par action mécanique sur la couche d'étain (brossage).

◇ Dépose et remplacement des éléments d'abergement de la cheminée, des gouttières et DEP

- Dépose :
 - de l'ensemble des abergements existants au pourtour de la souche de cheminée, sans conservation
 - de l'ensemble des gouttières et des descentes d'eaux pluviales existantes de l'avant-salle, sans conservation, compris supports et crochets de fixation

Abergement de cheminée

- Pour les raccords et étanchéité autour de la cheminée existante :
 - Réfection à neuf des relevés au pied de la souche de cheminée : fourniture et pose de nouvelle bande cuivre étamé vieilli y compris toutes fixations,
 - Exécution d'un solin en mortier de chaux, y compris toute façon de patine d'harmonisation avec les parements limitrophes,
 - Tout façonnage nécessaire à la parfaite étanchéité de l'ouvrage,
 - Toutes autres sujétions pour un parfait achèvement des ouvrages selon les règles de l'Art.
 - Enlèvement et le transport des gravois aux décharges publiques.

Gouttières

- En remplacement des gouttières existantes en zinc, mise en place de gouttières en cuivre étamé vieilli, ensemble de travaux comprenant :
 - vérification des sections existantes par calcul des surfaces et débits à prendre en compte
 - Fourniture de gouttière en cuivre étamé vieilli, compris emboîtements, éventuelles soudures par joints ou cordons des différents éléments ou pièces,
 - Toutes sujétions de réglages de pentes, réalisation de fonds de gouttières, talons, naissances, trop plein, angles de retour, besace de dilatation, compris façonnage, découpe, ajustements et soudure de jonction, raccordement sur descentes, etc.
 - Pose sur pattes de fixations et collier à double méplat, à queue visée sur le chevronnage à raison d'une fixation par chevron,
 - Toutes sujétions liées à la dilatation du matériau,
 - Fourniture et pose du modèle retenu avec pentes réglementaires
 - Tous colliers de fixation, pièces de scellement et de serrage, etc.

Descentes d'eaux pluviales

- En remplacement des descentes pluviales existantes en zinc, mise en place de descentes pluviales verticales en

cuivre étamé vieilli, ensemble de travaux comprenant :

- vérification des sections existantes par calcul des surfaces et débits à prendre en compte
- Fourniture de tuyaux en cuivre étamé vieilli pour réalisation des descentes, compris emboîtements, éventuelles soudures par joints ou cordons des différents éléments ou pièces
- Pose en applique sur la pierre de taille ou sur les façades avec les dauphins prévus ci-après. Pose sur collier cuivre à double boulon en méplat, à queue scellée au mortier de chaux, à raison d'une fixation par mètre, compris tous colliers de fixation, pièces de scellement et de serrage, toutes sujétions liées à la dilatation du matériau, etc.
- Conservation des dauphins existants, déplacement selon nouvelles implantations.

Les dispositions de récupération des eaux pluviales sont améliorées par modification des tracés sur les façades nord et est :

- Façade nord :
 - > Déplacement dans l'angle de la façade est : fourniture et pose d'une nouvelle descente d'eau pluviale avec ajout d'un regard enterré en pied de descente et modification du réseau enterré d'évacuation des eaux pluviales existant pour le raccorder au nouveau tracé ; en coordination avec le présent lot, les travaux de VRD sont à la charge du lot n°01 - MAÇONNERIE.
- Façade est :
 - > Déplacement dans l'angle avec le chapier, et adoucissement des angles des coudes du réseau de descente : fourniture et pose d'une nouvelle descente d'eau pluviale avec coudes grand rayons, et raccordement au dauphin existant.
- En toiture :
 - > Découpe de la descente courant sur la toiture, adaptation de l'about par pincement au niveau des arrêts de neige.

◇ Dépose sans conservation du châssis de toiture

- Dépose sans conservation du châssis de toiture.

◇ Dépose sans conservation et remplacement à neuf des pare-neige

- Dépose sans conservation et remplacement à neuf des pare-neige en cuivre électrolytique, matériau prenant une teinte brune et non verte.

Localisation :

- couverture périmètre avant-salle

4.4. Travaux de charpente

La charpente du périmètre d'étude n'est pas accessible depuis les combles de la cathédrale. La dépose de la couverture en permettra l'accès. Le titulaire du présent lot devra son inspection, et son diagnostic d'état sanitaire avant sa révision. A ce stade de connaissance, les éléments de charpente sont prévus restaurés en conservation avec une préservation maximale de leur authenticité. Les travaux consisteront donc principalement à restaurer l'existant, compléter les parties manquantes et ne remplacer que les bois dont la conservation est impossible.

4.4.1. Relevé préalable d'état sanitaire de la charpente

Après dépose de la couverture, le titulaire du présent lot devra le relevé préalable d'état sanitaire de la charpente.

L'intervention comprendra :

- Examen visuel et sondage des pannes et chevrons
- Identification des zones d'attaque biologique, des zones pourries, des fissures et fentes, des déformations et flèches
- Relevé complet des arases, des aplombs, et des murs de supports (triangulation), compris dévers
- Relevé complet de la charpente et la réalisation du dessin de la charpente, avec report de l'état sanitaire
- Relevé sanitaire et marquage des bois avec :
 - > Marquage des bois pourris ou en mauvais état à remplacer, partiel ou total
 - > marquage des bois à replacer, redresser, recaler
 - > Marquage des assemblages défectueux ou instables à reprendre, ou consolider

Localisation :

- charpente comble avant-salle

4.4.2. Révision de la charpente

Après relevé préalable et accord sur les prestations à réaliser, le titulaire du présent devra la révision de la charpente.

Les travaux comprendront :

- Dépoussiérage et brossage de l'ensemble de la charpente
- Vérification des bois de structure (sablières, faîtières, pannes), du chevronnage et de l'ensemble des pièces de charpente à conserver
- Identification des pièces en mauvais état et nécessitant une consolidation ou un remplacement.
- Vérification des assemblages des jeux et des dévers : chevillages, tenons, mortaises, boulons, etc.
- Vérification, éventuels grattage et dérouillage des pièces métalliques de fixation ou d'assemblage
- Vérification des fixations et scellements en raccordement avec les maçonneries (sablières, etc.)
- le remplacement en recherche des pannes et chevrons dégradés
- le traitement des bois de charpente
- toutes autres sujétions pour une parfaite remise en état général (hors remplacement de bois)
- les manutentions pour mise en dépôt et l'enlèvement des gravois aux décharges
- 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.

◊ Remplacement en recherche des pannes et chevrons

Remplacement de pannes

- Après vérification de tous les bois de charpente, relevés des bois à remplacer et accord préalable du maître d'œuvre sur les bois et les quantités à remplacer :
 - Dépose des pannes à remplacer en totalité ou par partie
 - Découpe des bois malsains ou endommagés, compris dépose des assemblages.
 - Etalements ponctuels de maintien et de calage de la charpente durant les déposes.
 - Fourniture de bois de nature, de sections et de dimensions identiques aux bois déposées pour remplacement.
 - Tailles, coupes, ajustement et toutes sujétions de découpe d'assemblage.
 - Eventuelles greffes ou entures partielles sur certaines pièces partiellement conservées.
 - Assemblages des bois neufs sur la charpente et les bois conservés.

- Toutes sujétions pour éventuels encastrement et scellement en maçonnerie d'abouts de poutres, compris fourniture et pose en place de ferrures, tire-fond, etc.
- Toutes sujétions de finitions de parements pour une parfaite intégration des bois neufs.

Remplacement de chevrons

- Après vérification des chevrons et accord préalable du maître d'œuvre sur les bois et les quantités à remplacer :
 - Conservation du chevronnage sains existant, avec éventuelles dépose-repose lors des recalages
 - Identification précise lors des relevés du nombre de chevrons à remplacer
 - Fourniture de bois neuf en complément de nature, de sections et de dimensions identiques aux chevrons anciens.
 - Tailles, coupes, ajustement et toutes sujétions de découpe d'assemblage.
 - Assemblages des bois neufs sur la charpente et les bois conservés.
 - Toutes sujétions de finitions et calage pour un parfait alignement des bois neufs.

◇ Brossage des bois conservés

Traitement des bois de charpente conservés comprenant :

- le dépoussiérage des bois de charpente
- le brossage soigné, grattage soigné et le bûchage des parties malsaines et pulvérulentes

◇ Traitement des bois de charpente neufs et conservés

Les bois de charpente neufs et conservés recevront un traitement insecticide et fongicide.

Les travaux comprendront :

- la fourniture et l'injection jusqu'à refus de produit de traitement en profondeur compris perçage et rebouchement
- la pulvérisation jusqu'à refus sur l'ensemble des bois
- toutes sujétions annexes pour application du traitement en respectant les règles de sécurité et de protection des personnels (port du masque, etc.)

Produit de traitement

- Tous les produits de préservation utilisés seront homologués au label CTBF. (CTB P+)
- L'entreprise devra avoir obligatoirement l'agrément professionnel CTB-A+

Type de traitement

- Curatif insecticide et fongicide.
- L'entrepreneur sera tenu de présenter un certificat attestant de ce traitement du bois.

Prescription complémentaire Monument Historique et intérêt patrimonial

- Les percements pour injections dénaturent sensiblement l'aspect des bois de charpente. L'entreprise devra privilégier les percements dans les faces non visibles des bois. Le choix de ces localisations sera validé par la maîtrise d'œuvre avant toute exécution.
- Les produits utilisés devront être incolores afin de ne pas dénaturer l'aspect des bois existants.

Localisation :

- charpente comble avant-salle

4.4.3. Isolation des combles

Afin de contribuer au maintien de la stabilité thermique et hygrométrique de l'avant-salle, le titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre par soufflage d'un isolant dans le comble situé au-dessus de la salle.

Les travaux comprendront :

- la reconnaissance préalable des lieux
- l'évacuation des encombrants
- le dépoussiérage des surfaces recevant l'isolant si nécessaire
- la fourniture et le soufflage de l'isolant
- la protection des ouvrages existants pendant les travaux
- la mise en place de repères d'épaisseur (réglets gradués) répartis dans le comble, permettant le contrôle immédiat et ultérieur de l'épaisseur d'isolant
- la vérification de l'épaisseur soufflée par sondages en plusieurs points
- toutes adaptations, fournitures, accessoires et sujétions nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, conformément aux règles de l'art, aux prescriptions du fabricant et au DTU correspondant.

L'entreprise prendra toutes dispositions afin de :

- préserver les ouvrages existants et la charpente
- maintenir la ventilation naturelle des combles
- assurer la continuité de l'isolation et limiter les ponts thermiques
- protéger les installations électriques existantes conformément au DTU

Les fiches techniques, certificats ACERMI (ou équivalent), avis technique ainsi que les justificatifs de réaction au feu seront remis au maître d'œuvre avant la mise en œuvre.

Produit isolant

L'isolant sera constitué de ouate de cellulose Ouatéco, ou techniquement équivalent, présentant au minimum les caractéristiques suivantes :

- > Épaisseur soufflée : 40 cm
- > Conductivité thermique λ de 0,039 W/m.K
- > Résistance thermique R minimum de 10,3 m².K/W
- > Réaction au feu : Euroclasse C-s2, d0 minimum

Prescriptions particulières

- L'entreprise prendra connaissance du rapport d'instrumentation hygrométrique et thermique réalisé par la société MANASLU pour vérifier la compatibilité des matériaux avec les objectifs de stabilité climatique de la salle de réserve.
- Une attention particulière sera portée aux points suivants :
 - les détecteurs automatiques de fumée éventuellement présents dans les combles ne devront en aucun cas être recouverts par l'isolant ; si nécessaire, leur implantation sera adaptée après réalisation du soufflage
 - les distances de sécurité réglementaires seront respectées autour des conduits de fumée ou de tout ouvrage susceptible de s'échauffer
 - aucun appareillage électrique susceptible de dégager de la chaleur (spots encastrés, transformateurs, alimentations, etc.) ne pourra être recouvert par l'isolant.
 - après réalisation des travaux, aucune circulation ni stockage de matériel ne sera autorisé sur l'isolant soufflé.

Localisation :

- comble avant-salle

----- Fin du CCTP du lot n°02 -----