



MAITRE D'OUVRAGE : CENTRE
DES MONUMENTS NATIONAUX
HOTEL DE SULLY
62 RUE SAINT-ANTOINE
75186 PARIS CEDEX 04

MARCHES DE TRAVAUX

OPERATION DE REPARATION DE LA TOUR DU MOULIN :

Réparation de la toiture de la Tour du Moulin et mise en place d'un nouveau paratonnerre
Travaux d'adaptation du chéneau Blanchon du petit collatéral de la nef
Mise aux normes du paratonnerre du clocher de l'Eau Bénite

Abbaye de Cluny (71)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

(CCTP)

Commun aux deux lots

Avril 2025

1.1 **PRESENTATION GENERALE DE L'OPERATION**

Présentation de l'opération :

Contexte général et périmètre

L'opération à laquelle se rapporte les marchés s'inscrit dans le contexte suivant :

- Un orage violent a frappé une partie de la toiture de la tour du Moulin en juin 2023. Depuis cette date, une bâche provisoire a été posée pour protéger la charpente. Le chéneau Blanchon du petit collatéral de la nef une vérification son dimensionnement, il déborde régulièrement ce qui endommage la voûte du petit collatéral de la nef.
- Des travaux de mise aux normes du paratonnerre du clocher de l'Eau Bénite sont nécessaires, notamment la pose d'un second conducteur de descente. Il conviendra donc de compléter le dispositif de descentes jusqu'à la prise de terre.
- Mise en place d'un paratonnerre sur la Tour du Moulin avec dispositif de capture inséré dans l'épis de faitage et des conducteurs de descente raccordés à la prise de terre et la création d'une liaison équipotentielle entre ces dispositifs de terre.
- Les dispositifs de parafoudre (qui protègent les appareils électriques) seront également à remplacer.

L'opération s'étend donc sur plusieurs lieux de l'ancienne abbaye de Cluny : la zone cellier-farinier-tour du moulin située dans le jardin de l'abbaye et la zone nef regroupant le petit collatéral et le clocher de l'Eau Bénite.

Les travaux sont décomposés en 2 lots séparés.

N°DES LOTS	DESIGNATION DES LOTS
01	Charpente-couverture-échafaudages
02	Protection foudre

L'opération comprend principalement :

✓ **Pour le lot n°1 « Charpente-couverture-échafaudages » :**

- Mise en place des échafaudages
- Eléments de la base de vie
- Travaux de réparation de la couverture et de la charpente de la Tour du Moulin à la suite de l'impact de la foudre
- Travaux d'entretien de la couverture
- Travaux d'entretien (traitement xylophage) et de réparation de la charpente (aisselier désolidarisé)
- Calcul du dimensionnement du chéneau dit Blanchon du petit collatéral pour adaptation technique toute suggestion

✓ **Pour le lot n°2 « Protections contre la foudre » :**

- Travaux de création d'un dispositif de protection contre la foudre sur la tour du Moulin (avec la création d'un dispositif de capture, de descentes et de prises de terre) et mise en place d'un système de parafoudre pour la protection des appareils électriques.
- Travaux de mise en conformité de dispositif de protection contre la foudre du clocher de l'Eau bénite (déplacement des descentes) et mise en place d'un système de parafoudre pour la protection des appareils électriques
- Réalisation de deux liaisons équipotentielle

2. DISPOSITIONS GENERALES

2.1. Prescriptions générales

Le titulaire inclut dans son offre l'ensemble des prestations ici décrites mais aussi toutes celles nécessaires à la bonne exécution desdites prestations sans qu'elle ne soient ici explicitement décrites.

Le titulaire devra réaliser, sans exception, toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de sa mission. Il inclura dans son offre toutes les fournitures, matériels, adaptations de techniques et de mises en œuvre sur tous les supports en vue de la réalisation des prestations objets de son marché et avec le respect de l'obligation de résultat. Le titulaire devra la coordination avec l'ensemble des corps d'état sur place, les concessionnaires et l'exploitant du site.

Le titulaire est tenu de prendre connaissance de l'intégralité du dossier de consultation qui lui est transmis. Il est également réputé avoir pris connaissance des lieux ainsi que de l'ensemble des dispositions existantes. Il devra informer le représentant du pouvoir adjudicateur, en amont de sa remise d'offre, de toute anomalie ou impossibilité technique qu'elle soit prescrite dans le présent Cahier ou non et ne pourra se prévaloir d'une omission et d'une impossibilité technique dans le dossier de consultation après remise de son offre.

Le titulaire est tenu responsable de la bonne exécution et qualité de sa prestation. Il devra donc apporter au représentant du pouvoir adjudicateur l'assistance de ses compétences professionnelles pour la réalisation de sa prestation, parfaitement adaptés aux objectifs de la mission et aux caractéristiques de l'édifice existant, classé au titre des monuments historiques.

2.2. Modalités particulières d'exécution des prestations – site occupé / ERP

La zone concernée par les travaux impacte plusieurs endroits du parcours de visite : au niveau du petit collatéral de la nef, du grand collatéral, de la cour de la Congrégation et devant le cellier-farinier.

Le pied d'échafaudage de la tour du Moulin s'implantera dans l'Impasse du Moulin appartenant à la Municipalité.

Ces lieux seront sécurisés et interdits au public pendant toute la durée des travaux.

Le reste du monument restera ouvert et accessible au public pendant les travaux.

L'attention du prestataire est donc attirée sur le fait que la présente mission se déroule en site occupé. Le site de l'ancienne abbaye de Cluny, monument historique classé, est un ERP qui restera accessible au public pendant la réalisation de la présente mission. Les travaux devront se dérouler donc en parfaite coordination avec l'administratrice du site et ses équipes afin de gêner au minimum l'exploitation. De ce fait, il est possible que certaines interventions pourront être annulées ou reportées du fait d'événements dans le monument ou de part des contraintes afférentes à l'exploitation, sans que cela n'impacte financièrement le marché.

Dans tous les cas, les travaux seront exécutés en site occupé, en pleine exploitation et ouvert au public.

Les accès au chantier sont soumis à la réglementation interne du monument et, de manière générale, aux directives du Maître d'ouvrage et de l'administratrice du monument.

L'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre la liste des personnels et engins devant intervenir sur le site.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour respecter les parcours d'approvisionnement du chantier, d'amenée des engins et d'évacuation des déchets et gravoisdéfinis par le maître d'ouvrage et/ou l'administratrice du site.

L'exécution des prestations devra prendre en compte les principales contraintes* de site ci- dessous :

(*) Contraintes non exhaustives et évolutives suivant les obligations de fonctionnement.

- Le prestataire fournira au préalable une liste de ses intervenants au responsable de sécurité du site pour leur permettre l'accès.
- Les approvisionnements et manutentions de matériels y compris évacuation devront se faire sans gêner l'exploitation du monument.
- La zone de parking des entreprises sera située au niveau de l'allée d'Abélard.
- L'accès au chantier (différentes zones) se fera via l'entrée véhicules Rue Porte de Paris.
- Les approvisionnements et manutentions de matériels y compris évacuation devront se faire sans gêner l'exploitation du monument, depuis la zone parking jusqu'au chantier avant 9h du matin.

2.3. Installations communes de chantier

Les démarches administratives auprès des services concessionnaires et des services techniques de la ville et tous les frais afférents aux installations seront à la charge du présent lot n°01 « Echafaudages-charpente-couverture ».

L'entrepreneur devra prévoir les locaux de chantier (vestiaires, réfectoire, bureau de chantier, aire de chantier et de stockage) dont

- Les zones de stockage, complémentaire à celle de la base vie compris protection des sols extérieurs à l'aide d'une chape faiblement dosée coulée sur film anti-contaminant ou par dalle type Remopla ou équivalent.
- Installation de clôture de chantier de type palissade sur plot avec portail sécurisé autour de la base vie.
- Branchement électrique y compris prise de terre conforme à la norme C 15.100 comprenant :
 - Mise à disposition d'une armoire générale (triphasé + neutre 400/230V) équipée du disjoncteur général, des disjoncteurs de protection des tableaux divisionnaires et des disjoncteurs d'alimentation du cantonnement,
 - Pose de tableaux divisionnaires selon besoins et conformes au chantier (arrêt d'urgence en façade),
 - Pose d'éclairage de chantier et des appareils d'éclairage de sécurité selon besoins,
 - Alimentation par câbles volants U100RO2V.

La maintenance et l'entretien de l'ensemble des installations seront à la charge du lot n°01 y compris la remise en état initial des lieux en fin de travaux.

L'implantation du chantier ainsi que le stationnement des camions pendant l'approvisionnement ou l'évacuation des gravois ne devront pas constituer de perturbation sur la voie publique (circulation et stationnement). L'autorisation d'occupation temporaire de la voie publique sera sollicitée par l'entreprise, auprès des services de la commune.

Les sanitaires de la salle pédagogique situés en contrebas de la tour du moulin seront mis à disposition des entreprises.

L'attention des entreprises est attirée sur le fait que les sanitaires se situent dans les locaux de l'abbaye et cela implique des règles strictes d'usage qui seront à respecter, s'agissant d'un espace commun partagé par différents occupants.

En cas de non-respect de celles-ci, les pénalités prévues au CCAP seront appliquées.

2.4. Nettoyage

Les titulaires des différents lots devront le nettoyage et l'évacuation quotidienne de leurs propres déchets et matériels et le maintien en état de propreté convenable de leur zone d'intervention. Pour le nettoyage des zones d'intervention, la responsabilité incombe à chacun des lots de l'opération, pour les déchets générés par leurs propres travaux.

Les titulaires doivent un nettoyage et remise en état dito avant intervention, des zones où ils sont intervenus. Ils assurent avec le plus grand soin, l'enlèvement de leurs équipements et déchets dont ils ont l'entière responsabilité. En cas de défaillance, le représentant du pouvoir adjudicateur se réserve le droit, après avertissement écrit des titulaires et sur leur simple constat, de faire intervenir une entreprise extérieure de nettoyage aux frais des titulaires et d'appliquer les pénalités prévues dans le CCAP.

2.5. Signalisation, moyens d'accès et protections

Il n'est pas prévu de moyens d'accès ou de protections collectifs. Chaque titulaire des différents lots doit dans le cadre de leur prix global et forfaitaire tous les moyens d'accès et protections nécessaires à l'exécution de leurs propres prestations et notamment :

- Tous les moyens d'accès nécessaires pour la réalisation de leurs propres travaux y compris leur manutention et acheminement.
- Tous les moyens de levage qu'ils jugent nécessaire.
- Toutes les protections des sols et des ouvrages adjacents ainsi que les balisages de sécurité y compris leur manutention et dépose. Celles-ci devront être soumises à la validation du MOE et de l'administratrice du site.
- Compris le cout de leur location, pose, dépose et double transport.
- L'entrepreneur assure, à ses frais et sous sa responsabilité, le stockage de ses équipements.

Dans le cas où il en serait constaté une dégradation des zones d'intervention, l'entrepreneur à l'origine de la dégradation doit remettre en état, autant que nécessaire et entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés ou volés.

En cas d'insuffisance, les pénalités prévues au CCAP seront appliquées.

Le titulaire du lot n°01 « Charpente-couverture-échafaudages » a également à sa charge la fourniture, mise en place et retrait des signalisations nécessaires à l'accomplissement de sa mission en site occupé et ouvert au public (balisage, signalétique zone interdite, clôtures pour gestion des cheminements, protection du public, etc.) Celles-ci doivent être de première qualité et esthétique, en raccord avec la valeur du site.

Il a également à sa charge la fabrication et la mise en place sur la voie publique d'un panneau de chantier dont les caractéristiques seront imposées par le CMN : composition, tracé, dimension, type de caractères seront renseignées par le CMN.

2.4. Documents d'Exécution

Chaque entreprise devra fournir au MOE l'ensemble des plans d'implantation, des plans d'exécution, les détails d'intégration de l'ensemble des prestations, les documents techniques(fiches, avis techniques ou agréments, procès-verbaux, etc.), pour avis et validation avant lancement de la fabrication et réalisation des ouvrages. Le titulaire devra également fournir son calendrier d'intervention et d'exécution de ses prestations.

2.6. Stockage

Les ouvrages pourront être stockés provisoirement dans la zone dédiée au droit de la base vie, sans que cela ne gêne ou ne dégrade le site ni les travaux des autres corps d'états. Il n'est pas prévu de lieu de stockage extérieur.

2.7. Réunion de chantier

Les réunions de chantier auront lieu en fonction de la difficulté, de l'importance et de l'avancement des prestations objet du marché sur convocation du Maître d'œuvre, sans limitation dans le nombre ou la fréquence.

L'entrepreneur sera obligatoirement tenu de participer à ces réunions ou d'y être valablement représenté.

Un compte-rendu sera établi à l'issue de chaque réunion et diffusé aux entreprises par l'organisateur du rendez-vous et signé du MOE. Ces écrits pourront prendre la forme d'un courriel pour les sujets ou travaux de faible importance.

2.8. Consignes particulières concernant l'exécution des travaux par points chauds – permis de feu

Tout travail par point chaud ou comportant l'usage d'une flamme devra faire l'objet d'une autorisation préalable du maître d'ouvrage et de l'administratrice ou son adjointe (permis de feu). Les permis de feu sont établis par l'entreprise et visés par le Maître d'œuvre, le Maître d'ouvrage ou l'administratrice du monument, ou toute autre personne habilitée désignée par le MOA à cet effet.

Les moyens de protection adaptés qui en découlent seront installés (extincteurs, protections diverses, etc.).

Les précautions et mesures suivantes seront prises, sans que cette liste soit exhaustive :

Avant les travaux :

- Repérer les moyens d'alerte et d'extinction ; En présence de l'opérateur, réaliser une analyse de risque préalable, afin d'évaluer les dangers présents sur la zone de travail et les locaux contigus.
- Disposer de moyens d'extinctions propres, pour chaque lieu de travaux, au minimum un extincteur à eau pulvérisée de 9 litres et un extincteur approprié aux risques ;
- Afficher un exemplaire du permis de feu sur les lieux des travaux ;
- Vérifier que le matériel de soudage, découpage, etc. est en parfait état de fonctionnement ;
- S'assurer que les chalumeaux sont équipés de clapets anti-retour ;
- Vérifier que la tension d'utilisation des matériels est compatible avec la tension d'alimentation de l'installation ;
- Vérifier que l'organe de coupure de l'alimentation électrique est accessible et identifié ;
- Prendre les mesures nécessaires pour que les bouteilles de gaz soient facilement déplaçables en cas de sinistre ;
- Colmater les ouvertures susceptibles de laisser passer des projections incandescentes, à l'aide de matériaux incombustibles ;

- Écarter les matériaux combustibles en contact avec les parties métalliques et conduites surchauffées ;
- Dégager les matériaux combustibles à environ dix mètres autour du lieu des travaux par points chauds ;
- Protéger les parties exposées par des plaques incombustibles, des bâches mouillées ou tout autre procédé équivalent ;
- Si le travail doit être effectué sur un récipient, réservoir, canalisation ou autre corps creux ayant contenu des produits inflammables ou explosibles, s'assurer de leur dégazage.

Pendant les travaux :

- Assurer une protection efficace des parties en bois pouvant entrer en contact avec la flamme du chalumeau ;
- Surveiller les projections incandescentes et leurs points de chute ;
- Refroidir les parties ou objets chauffés, s'il y a impossibilité les déposer sur des supports incombustibles ;
- Assurer en permanence la surveillance du chantier, y compris pendant les heures de repas.
- Remettre la remise en service du système de détection incendie localement inhibé.

Après l'exécution des travaux :

- Arrêter les travaux par points chauds **au moins deux (2) heures avant la cessation du travail** et maintenir une surveillance rigoureuse des lieux ;
- Indiquer in situ par des flèches rouges ou sur un plan affiché les points exacts des travaux par points chauds pour faciliter les rondes ;
- Fermer les bouteilles de gaz et démonter les manomètres des bouteilles ;
- Inspecter les lieux des travaux, les locaux et espaces adjacents ayant pu être concernés par des projections d'étincelles ou par des transferts de chaleur.

3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS

3.1. Le lot n°1-Charpente-Couverture-Echafaudage

- **Base vie :**

- L'entreprise du lot 1 aura à sa charge la base vie correspondant à un cabanon de chantier pouvant se raccorder à une source d'électricité située dans la tour du Moulin.
- Son aménagement devra recueillir un vestiaire et le réfectoire pour tous les lots du chantier.
- Les sanitaires et les points d'eau seront mis à disposition au sein du monument
- L'entreprise en doit le nettoyage régulier et le maintien en parfait état de propreté des espaces, la fourniture des consommables (savons, papiers, poubelles, fourniture, etc.)
- La remise en état des espaces occupés en fin de travaux est à la charge du lot 01. Toutes les protections nécessaires pour éviter des dégradations des espaces occupés sont à la charge de l'entreprise du lot 1 qui en prend la responsabilité. Un constat avant prise en possession des lieux et après travaux sera réalisé en présence de la MOE et la MOA.
- La confection et la mise en place sur la voie publique d'un panneau de chantier dont les caractéristiques seront imposées par le CMN : composition, tracé, dimension, type de caractères seront renseignées par le CMN.

- **Echafaudages :**

- **Prédispositions générales :**

- Mise en place d'échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux selon localisation sur dessins ci-joints
- Adaptés en fonction du travail à exécuter, échafaudages porteurs de charges lourdes, et conformes à la norme NFHD 1000
- Les échafaudages seront installés conformément aux règlements de police et de sécurité en vigueur
- Fourniture d'un rapport de réception de l'échafaudage.
 - Services d'échelles, garde-corps, garde-gravois, filets de protection compris pose, dépose, double transport et location pour la durée des travaux.
 - Remise en état des lieux après dépose
 - Travaux réalisés en partie par une équipe de cordistes avec matériel requis entre autres harnais et ligne de vie

- **Prédispositions particulières :**

- Echafaudage en encorbellement avec planchers de 1,00 largeur minimum et suffisamment proches de la façade (20 cm environ) avec structure sur des platines directement sur la façade sans appuis au sol ou poutre s'insérant dans le comble par les baies existantes avec retombées en appui sur le plancher du comble par les platines. Echafaudage en tubes multidirectionnels, matériel neuf (ou reconditionné état neuf)
- Sapine d'escalier renforcée indépendant avec escalier et paliers pour accès à l'ensemble des travaux coté impasse du Moulin.
- Contrôle de l'échafaudage à la charge de l'entreprise et soumission impérative des plans détaillés de l'échafaudage
- Prise en compte des frais de voirie auprès de la municipalité de Cluny pour le stationnement dans l'impasse du Moulin
- Mise en place d'un treuil
- Prévoir deux plaques de répartition de charge (Côté Médasson au sud et côté farinier au nord)

- Certains travaux à prévoir avec harnais, cordes, échelles, mise en place d'une ligne de vie.
 - Palissade de sécurité (de 2,5m) à prévoir au niveau du Médasson et de l'Impasse du Moulin.
- **Travaux de réparation de la couverture et de la charpente de la tour du moulin à la suite de l'impact de la foudre :**
 - Remplacer un chevron chêne de dimensions 10cmx15cm de 5,50 m
 - Déposer avec soin la zone de couverture au droit des bâches de protection et remplacement des liteaux endommagés
 - Fourniture et pose de liteaux de dimensions 27x40 cm
 - Fourniture et pose de tuiles plates 17x32 type Blache M2
 - Raccordement avec l'existant avec pose de doublis et de tranchis
 - Vérifier et redresser une partie de gouttière cuivre endommagée
 - Remplacer si nécessaire 3m de gouttières cuivre avec brides et soudures
 - Vérifier et reprendre la descente EP cuivre
 - Reprendre la naissance raccordant la gouttière à la descente d'EP par l'intermédiaire de soudures et de fixations
 - Dépose et repose d'un épi cuivre conservé, Hauteur de l'épi : environ 2m
 - Adaptations avec le poinçon
 - Adaptations et coordination avec le paratonnerre en coordination avec le lot n°2 « Protection foudre »
 - Nettoyer totalement les combles (environ 75m²) et la charpente et évacuation éventuelle des gravats restants
 - **Travaux d'entretien de la couverture :**
 - Vérifier et faire un suivi de l'ensemble de la couverture de la tour (environ 160m²)
 - Nettoyage et démoussage de l'ensemble de la toiture
 - Remettre en place des tuiles déplacées
 - Refixer des tuiles
 - Remplacement d'environ 100 tuiles abimées ou cassées
 - Vérifier les doublis, les arêtières
 - Evacuer les gravats
 - Travaux réalisés par une équipe de cordistes
 - Vérifier, nettoyer et faire un suivi des couvertines en tuiles canal scellées sur le dessus de mur d'enceinte de la cour
 - **Autres travaux d'entretien et de réparation de la charpente :**
 - Traitement au gel de l'ensemble de la tour (environ 160m²)
 - Traitement contre les xylophages de l'ensemble de la charpente de la tour
 - Remplacement de l'aisellier de la ferme du comble de la tour du moulin : dépose, évacuation de l'aisellier désolidarisé du reste de la charpente. Fourniture et pose d'un aisellier aux dimensions identiques à l'existant.

Redimensionnement du chéneau dit Blanchon du petit collatéral

- Echafaudage en pied au niveau du bas de pente du petit collatéral
- Vérification du dimensionnement du chéneau et adaptation en conséquence ou bien de la création d'un trop-plein ou création d'une descente. Avis et calcul selon les abaques de l'entreprise et des dimensions disponibles sur les reins de voute
- Evacuation gravats ou autres si nécessaire

3.2. Lot n°02 : Protection contre la foudre

- **Travaux de protection contre la foudre du farinier et de la tour du moulin**

Mise à disposition

- Les travaux de pose du dispositif de capture et des descentes se feront par l'intermédiaire de cordistes avec matériel adapté à savoir harnais, cordes, échelles.

✓ Installation protection foudre Farinier

Dispositif de capture

- Mise en place d'une pointe à dispositif d'amorçage en acier inox sur hampe de 2m, testable sur site, $\Delta t=60\mu s$, installée sur support à double mat en acier galvanisé, et 1 mat rallonge pour une hauteur de 2m. Ce dispositif doit être conforme à la NFC 17102.
- Adaptation de la hampe à l'épi de façage en lien avec le lot 1. Validation de l'adaptation au poinçon existant selon relevé dessiné du lot 1 par la Moe avant mise en production.

Descentes

- Mise en place de 2 descentes en toiture, conformément à la norme NFC17102 : Conducteurs plats 8 mm en cuivre étamé fixé par attaches pour tuiles h=16 mm.
- Mise en œuvre de 2 descentes en façade, conformément à la norme NFC17102 : Conducteurs plats en cuivre étamé 8 mm fixé par support H=16 gris pour mur plein.
- Mise en œuvre de 2 bas de descentes avec une borne de contrôle en acier inox, gaine de protection mécanique en acier inox h=2 m et barre de déconnexion pour liaison équipotentielle. La prise de terre du bâtiment et la terre foudre étant confondues, les liaisons équipotentielles en pied de descente sont à réaliser de fait. La prise de terre du bâtiment et la terre foudre devront être interconnectées. Ces liaisons équipotentielles, à ramener depuis le réseau de terre à fond de fouille jusqu'en pied de descente seront réalisées par un conducteur en cuivre de 50mm² de section.
- Mise en œuvre d'un compteur de coup de foudre.

Prises de terre

- Mise en œuvre de prises de terre type A, en ligne 2 avec piquets normalisés l=3 m. La liaison entre les piquets doit être assurée par un conducteur normalisé installé en saignée dans les pavés avec un dispositif conforme à la norme NFC17102.
- Réalisation des tranchées pour 2 prises de terre type A2 en ligne ou en triangle, y compris réfection des sols sous surveillance archéologique selon préconisations CST DRAC.

Parafoudre de type 1 sur l'arrivée BT Farinier

- Mise en œuvre d'un parafoudre de type 1 pour distribution tétra polaire intégré à l'armoire existante (cf plan) ; Caractéristiques du parafoudre : Iimp: 12.5 kA - In 12.5kA - Up: 1,5 kV adapté au régime de neutre TT.
- Protection associée par fusibles ainsi que les accessoires de câblage et de raccordement.

Amélioration des prises de terre

- Mise en œuvre d'une prise de terre type A avec 7 x 20ml d'électrodes horizontales piquées.

Mise à disposition

Les travaux de pose du dispositif de capture et des descentes se feront par l'intermédiaire :

- De l'échafaudage en encorbellement mis à disposition par le lot 1 pour la réparation et l'entretien de la toiture de la Tour du Moulin (à 25 mètres environ),
- De cordistes avec matériel adapté à savoir harnais, cordes, échelles, **Mise en conformité du paratonnerre du clocher de l'Eau Bénite**

→ **Nature des travaux à réaliser sur le dispositif parafoudre du clocher de l'Eau Bénite**

L'installation paratonnerre existante nécessite une remise en conformité:

La norme NF EN 62305-3, et l'annulation de la NF C 17-100 depuis février 2009 ne permettent plus de protéger un édifice religieux de cette façon.

Observations majeures :

- La norme en vigueur prévoit une valeur de prise de terre inférieure à 10 ohms.
- Absence d'équipotentialité entre la terre électrique basse tension et la terre paratonnerre.

Nature des travaux à réaliser :

Réalisation de deux liaisons équipotentielle :

- Liaison équipotentielle terre n°1 réalisée par un conducteur cuivre étamé posé en tranchées en pied de façade vers TGBT Art et Métiers
- Liaison équipotentielle terre n°2 réalisée par un conducteur normalisé avec passage par liaison extérieure, vers terre dans coffret extérieur ou mise en attente si mesure de continuité des terres négative.
- Réalisation d'une tranchée avec mise à disposition d'une trancheuse à sol prof. 30cm - 5CV au niveau de la travée sud-ouest de la nef sous surveillance archéologique possible selon prescriptions DRAC
- R2 Liaisons équipotentielle entre la terre bâtiment Monuments Nationaux et terre foudre (Clocher Eau Bénite côté Ouest) dans la Cour des Morts
- R1: Liaisons équipotentielle entre la terre bâtiment Art et métiers et terre foudre (Clocher Eau Bénite côté travées de la nef Est)

Déplacement de la descente et de la prise de la prise de terre Ouest

- Mise en œuvre le dévoiement partiel de la descente ouest en toiture basse et façade. Cette partie sera composée de :
 - Conducteurs plats de 8 mm en cuivre étamé fixé par 2 attaches/ml pour tuiles h=16 mm en inox.
 - Conducteurs plats de 8 mm en cuivre étamé fixé par attaches inox type DEHNGRIP h=20 mm.
- Mise en œuvre d'un bas de descente avec borne de contrôle en acier inox, gaine de protection mécanique en acier inox h=2 m et barre de déconnexion pour liaison équipotentielle.
- Mise en œuvre de prises de terre type A, en ligne 2 avec piquets normalisés l=3 m.
- La liaison entre les piquets est assurée par un conducteur normalisé installé en saignée dans les pavés. Ce dispositif doit être conforme à la norme NFEN62305-3.
- Remise en état comprenant des travaux ponctuels de maçonnerie
- **Parafoudre de type 1 sur TGBT CMN**
- Mise en œuvre d'un Parafoudre de type 1 pour distribution tétrapolaire intégré à l'armoire existante ; Caractéristiques: Iimp: 12.5 kA - In 12.5kA - Up: 1,5 kV. Adapté au régime de neutre TT.
- Prévoir la protection associée par fusibles ainsi que les accessoires de câblage et de raccordement.
- **Parafoudre de type 1 sur TGBT Arts et métiers**
- Mise en œuvre d'un Parafoudre de type 1 pour distribution tétrapolaire intégré à l'armoire existante ; Caractéristiques: Iimp: 12.5 kA - In 12.5kA - Up: 1,5 kV. Adapté au régime de neutre TT.

- Prévoir la protection associée par fusibles ainsi que les accessoires de câblage et de raccordement.
- Parafoudres type 1 sur AGBT Chapelle (raccordement des terres)
- Parafoudre de type 1 sur TGBT Arts et métiers :
 - Mise en œuvre d'un Parafoudre de type 1 pour distribution tétrapolaire intégré à l'armoire existante ;
Caractéristiques: I_{imp} : 12.5 kA - I_n 12.5kA - U_p : 1,5 kV. Adapté au régime de neutre TT.
 - Prévoir la protection associée par fusibles ainsi que les accessoires de câblage et de raccordement.

4. PREDISPOSITIONS GENERALES A TOUS LES LOTS

Plan d'exécution-Notes de calcul-Etudes de détails

L'entrepreneur a à sa charge la réalisation des plans d'exécution des ouvrages (PEO) complémentaires du dossier marché qui doivent être portés au visa du maître d'œuvre, du contrôleur technique, l'entrepreneur gardant la responsabilité du projet de l'ouvrage. Il est spécifié que le visa des documents par le maître d'œuvre laisse à l'entrepreneur la totalité de la responsabilité pour ce qui est de la conception tertiaire et de l'exécution des travaux.

Les plans d'exécution, schémas, plans de détails, plans de réservation y compris les plans des tranchées nécessaires au cheminements, notes techniques, notes de calculs seront soumis au visa du maître d'œuvre, du contrôleur technique suivant la cadence, les modalités de diffusion et le schéma de circulation des documents qui seront mis au point en accord avec le maître d'œuvre au cours de la période de préparation.

En application de l'article 29.1.5 du CCAG – Travaux, l'entrepreneur ne peut commencer l'exécution d'un ouvrage qu'après avoir reçu en temps utile le visa du maître d'œuvre, du contrôleur technique sur les documents nécessaires à leur exécution. Dans le cas où il mettrait en œuvre ou en fabrication des prestations avant l'obtention de ces visas, il conservera la responsabilité des conséquences de tous ordres pouvant en découler ; refus de l'ouvrage, dépose, démolition, réfaction.

L'entrepreneur demeure exclusivement et entièrement responsable des erreurs ou omissions qui pourraient résulter de ses calculs, études et documents d'exécution. Il ne saurait, quel que soit l'état d'avancement des études et des travaux, y compris après leur achèvement, prétexter du visa apposé sur ses documents par le maître d'œuvre et/ou le contrôleur technique, pour se soustraire à ses obligations contractuelles, ou pour en diminuer la portée.

Chaque entrepreneur est tenu de :

- Signaler les divergences entre les cotes numériques et les dimensions sur les plans,
- Solliciter de la part de la maîtrise d'œuvre, tous renseignements qualitatifs ou quantitatifs qui n'apparaîtraient pas de façon suffisamment explicite sur les documents qui lui auront été remis,
- Contrôler sur place les dimensions des ouvrages ayant reçu un début d'exécution par d'autres entreprises, toutes autres caractéristiques pouvant affecter l'exécution de ses propres plans.

Les documents établis par l'entrepreneur ne peuvent en aucun cas modifier les dispositions du marché, sauf dérogation expresse qui serait alors notifiée par ordre de service.

Si à la suite de la transmission de plans d'exécution au visa du maître d'œuvre, ce dernier est conduit après contrôle à faire des observations et/ou des réserves fondées nécessitant une reprise du ou des plans par l'entrepreneur, en aucune manière cette reprise ou mise à jour de plans ne doit remettre en cause le planning des études et ne doit engendrer une rémunération supplémentaire pour reprise d'étude.

Seules les reprises d'études résultant de modifications apportées par le maître d'œuvre postérieurement à la date d'établissement des plans initiaux pourront faire l'objet d'une rémunération supplémentaire.

1. Production des plans d'exécution

Les plans d'exécution seront accompagnés autant que nécessaire :

- Des notices explicatives et justificatives,
- Des notices et caractéristiques des matériaux et matériels utilisés,
- Des méthodes d'essais éventuels,
- Du mode d'exécution et phasage,

- De la nomenclature des composants.

Notes de calcul : les notes de calculs devront être claires et détaillées pour en permettre une parfaite compréhension. Seules les unités du système international seront utilisées.

Toute formule utilisée devra être justifiée, soit par des éléments de démonstration à partir des lois connues de la physique, soit par des références très précises aux publications ou auteurs cités. La maîtrise d'œuvre pourra exiger la fourniture des dites publications.

Chaque entrepreneur a la charge de la fourniture de chacun des documents visés dans le présent article, dès lors qu'ils doivent conduire à un visa du maître d'œuvre, du contrôleur technique.

Chaque document sera fourni en 2 exemplaires tirages papier noir plié et un CD-ROM étant précisé que les plans seront établis obligatoirement informatiquement au format DWG.

Tous les plans devront comporter leur propre numéro d'identification. Ces numéros seront fournis, à la demande, par le Maître d'œuvre, ainsi que les feuilles correspondantes de nomenclature des documents établis, que l'entrepreneur remettra dûment renseignés.

Les plans généraux (plans d'ensemble et d'implantation) seront réalisés au format DWG.

En fin d'opération, à la remise du DOE, l'entrepreneur fournira, pour ces plans, un CD-ROM, au format DXF ou DWG et PDF.

2. Circulation des PEO

Les PEO devront être obligatoirement transmis pour V.S.O. ou V.A.O. :

- Au Maître d'œuvre et Assistant Maître d'ouvrage,
- Au Bureau de Contrôle,

Les observations sur les PEO seront centralisées pour transmission à l'entrepreneur par le maître d'œuvre.

3. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Par dérogation à l'article 40 du CCAG – Travaux, les dispositions particulières relatives au dossier des ouvrages exécutés du présent marché sont les suivantes :

Le titulaire remettra au maître d'œuvre un exemplaire papier et un exemplaire sur support CD-ROM ou DVD-ROM ou clé USB de tous les plans et schémas des ouvrages exécutés le jour des opérations préalables à la réception.

Dans le délai d'un mois après la validation par le Maître d'œuvre, l'entreprise titulaire du marché remettra au Maître d'ouvrage une série complète de plans et documents conformes à l'exécution, constituant le dossier des ouvrages exécutés.

Pour rappel, toutes les documentations, spécifications, et notes techniques sont rédigées en langue française.

Ces dossiers sont à remettre en **4 EXEMPLAIRES PAPIER ET 1 EXEMPLAIRE NUMERIQUE SUR SUPPORT CD-ROM OU DVD-ROM OU CLE USB.**

L'exemplaire numérique du DOE comprend l'ensemble des documents, y compris les pièces graphiques (aux formats DWG ou DXF et PDF), organisés à l'identique de la version « papier ».

Doivent notamment être joints au DOE les documents suivants :

- Les fiches des contrôles et essais internes effectués pendant travaux,
- Les procès-verbaux d'essais, établis suivant les modèles figurant dans le document technique en vigueur,

Les attestations de conformité ou procès-verbaux d'essais et de mise en service, délivrés par les services publics ou concédé.

Les attestations de conformité ou de procès-verbaux d'essais de réaction au feu, des matériels et matériaux mis en œuvre,

- Les schémas, plans d'ensemble ou de détail des ouvrages des installations et des matériels, notices et guides de fonctionnement, de conduite, de maintenance et d'entretien des installations et des matériels, en langue française,
- La nomenclature des pièces de rechange avec désignation complète, références, fournisseurs et adresses,
- Les notes de calculs,
- Les notices techniques de matériels.

Présentation

a) Documents papier

Tous les documents seront remis au format A4 (les documents d'un format supérieur seront pliés au format A4). Les couvertures des classeurs, chemises et autres seront identifiées par une feuille au format A4 collée comportant l'identification du Maître d'ouvrage.

b) Plans

Tous les plans seront aux formats normalisés : A0 – A1 – A2 – A3 – A4. L'entreprise s'assurera de la conformité des plans et schémas avec l'ouvrage exécuté.

c) Repérage des DOE

Le repérage des DOE doit être cohérent avec la codification des documents émis au cours de la construction. Ils doivent porter le cachet : « DOE conforme à l'exécution » la date et le visa du Maître d'œuvre.

Ce dossier sera présenté en boîte d'archives.

Les entrepreneurs ont l'obligation d'instruire et de former pour la mise en exploitation, le personnel technique et de service de l'établissement. Les modalités de cette obligation seront définies en temps voulu en accord avec le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre. Cette formation peut intervenir durant le délai global d'exécution et/ou pendant la période de garantie à l'initiative du Maître d'ouvrage.

4. Procédure des visas

Le Maître d'œuvre et/ou l'assistant maître d'ouvrage vise les plans sous l'angle de la conformité des études d'exécution au dossier marché. En conséquence :

- Le visa des plans d'exécution par le Maître d'œuvre ne peut être interprété comme une acceptation de règlement de travaux supplémentaires ou de modifications que le titulaire a pu y faire figurer, ni comme l'entérinement d'ajustements ou de changements du montant du marché, du délai d'exécution et/ou de toute date jalonnée, ou de toutes autres dispositions du marché,
- Le visa d'un plan d'exécution ne dégage pas le titulaire de sa responsabilité en ce qui concerne les erreurs ou omissions que ce plan peut contenir, l'exécution correcte des ouvrages ou la fourniture des matériaux ou les travaux requis par le marché comme indiqué sur ce plan de détail d'exécution ou plan d'atelier ou de chantier.

