

Direction Régionale des Affaires Culturelles des Hauts-de-France
Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine de l'Aisne
Hôtel du Petit Saint-Vincent, 1 rue Saint-Martin 02000 LAON

TRAVAUX D'URGENCES ET D'ENTRETIENS AISNE

**CATHEDRALE SAINT-GERVAIS-SAINT-PORTAIS DE SOISSONS
CHÂTEAU DE LA FERTE-MILON**

C.C.T.P

Cahier des clauses techniques particulières



Château de La Ferté-Milon



Cathédrale de Soissons

LOT MACONNERIE – PIERRE DE TAILLE

Établi par
Laurent Pradoux
Architecte des Bâtiments de France
Chef de l'Unité Départementale de l'Architecture
et du Patrimoine de l'Aisne
Conservateur de la cathédrale de Soissons et du château de
la Ferté-Milon

Sommaire

I – GENERALITES.....	6
1.1 Object du marché	6
1.2. Consistance des travaux.....	6
1.3. Travaux urgents de sécurité	6
1.4. Connaissance des lieux.....	6
1.5. Sujétions liées a l'exploitation de l'édifice	6
1.6. Protection des existants.....	6
1.7. Provenance des matériaux.....	7
1.8. Prescriptions générales - normalisation	7
1.9. Études techniques	7
1.10. Obligation de l'entreprise.....	7
1.10.1. Avant le début d'exécution des travaux.....	7
1.10.2. Pendant l'exécution des travaux	8
1.10.3. Avant la réception des travaux.....	8
II – DESCRIPTIONS DES OUVRAGES	8
2.1. Installations générales de chantier.....	8
2.1.1. Branchements provisoires : eau et électricité	9
2.1.2. Baraque de chantier.....	9
2.1.3. WC Chimique	9
2.1.4. Clôture de chantier.....	10
2.1.5. Panneau de chantier.....	11
2.1.6. Système d'alarme sur les installations de chantier	11
2.1.7. Protection au sol	11
2.1.8. Échafaudages verticaux et échafaudages reposant sur couverture	11
2.1.9. Sapines.....	13
2.1.10. Echafaudage mobile.....	13
2.1.11. Plancher de travail intérieur.....	14
2.1.12. Platelage de protection renforcée des sols intérieurs	14
2.1.13. Filets de protection sur échafaudages et sapine	14
2.1.14. Mise en œuvre de bâches pour mise hors d'eau d'urgence	15
2.1.15. Parapluie de protection.....	15
2.1.16. Protections contre les chutes d'éléments de construction	15
2.1.17. Pare-Gravois	16
2.1.18. Chemin de service	16
2.1.19. Tunnel de protection.....	16

2.1.20. Réception bureau de contrôle.....	16
2.1.21. Engins de chantier.....	16
2.2. Description des ouvrages de maçonnerie	17
2.2.1. Cintrage et étaielements.....	17
2.2.2. Frettage	17
2.2.3. Ouvrages de maçonnerie.....	18
2.2.4. Ouvrages de pierre de taille.....	21
2.2.5. Ouvrages sculptés.....	30
2.3. Traitements de surface.....	31
2.3.1. Patines d'harmonisation	31
2.3.2. Traitement biocide.....	31
2.3.3. Hydrofugation	32
2.3.4. Traitement minéralisant	32
2.4. Nettoyage	33
2.4.1. Travaux préliminaires	33
2.4.2. Dévégétalisation et émoussage de pierre de taille.....	33
2.4.3. Purge	33
2.4.4. Nettoyage à l'eau claire (basse pression) et brossage.....	34
2.4.5. Nettoyage par abrasion à sec et micro-abrasion	34
2.4.6. Pelage (ou peeling)	35
2.4.7. Nettoyage par compresses ou cataplasme.....	35
2.4.8. Nettoyage par technique laser.....	36
2.4.9. Dégraffitage.....	37
2.4.10. Traitement par brûlage des champignons.....	37
2.5. Dallage de sol	38
2.5.1. Relevé et examens préalables.....	38
2.5.2. Dallage en pierre.....	38
2.5.3. Dallage en terre cuite.....	40
2.6. Revêtement de sol extérieur	41
2.6.1. Dépose de pavage.....	41
2.6.2. Repose de pavage	42
2.6.3. Revers pavé.....	42
2.6.4. Jointoiement ou rejointoiement pavage (coulis)	42
2.7. Évacuation des gravois.....	42
2.8. Ouvrages divers	42
2.8.1. Calfeutrement et décalfeutrement	42
2.8.2. Protection des vitraux	43
2.8.3. Percement dans ouvrages de maçonnerie	43
2.8.4. Passage de câbles et fourreaux.....	43

2.8.5. Dalle et semelle en béton armé	43
2.8.6. Percement pour descente EP.....	44
2.8.7. Traitements d'ouvrages métalliques	44
2.8.8. Sondages.....	44
2.8.9. Tranchées - Engravures	46
2.8.10. Façon d'engravures / Saignées	46
2.8.11. Bouchement ou scellement de tranchées d'engravures	47
2.8.12. Carottages	47
2.8.13. Trous et Scellements.....	47
2.8.14. Descellement	47
2.8.15. Solin au mortier de chaux	47
2.8.16. Déposes diverses de réseau obsolète.....	48
2.8.17. Nettoyage de fientes d'oiseaux	48
2.8.18. Tôles perforées	49
2.8.19. Couvertine en plomb	49
2.8.20. Détection et inspection de réseaux enterrés	49
2.8.21. Témoins à curseur	49
2.8.22. Isolation.....	50
2.8.23. Fourniture et pose d'une ligne de vie.....	50
2.8.24. Menus ouvrages particuliers	50

III – FOURNITURES HORS BORDEREAU 51

IV – MAIN D'ŒUVRE TRAVAUX EN DEPENSES CONTROLEES 51

V – ETUDES ET ATTACHEMENTS..... 51

5.1. Études techniques52

5.2. Dossier des ouvrages executes doe52

VI- CONSIGNES PARTICULIERES CONCERNANT LES TRAVAUX..... 52

Note liminaire

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 mise en œuvre initiales.

Le présent C.C.T.P. comme les autres pièces de marché qui le complètent, doit en conséquence définir 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.

I – GENERALITES

1.1 Object du marché

Le présent marché a pour objet l'exécution des travaux d'urgence et d'entretien courant des ouvrages de maçonnerie et pierre de taille sur l'ensemble de la Cathédrale de Soissons et du château de La Ferté-Milon.

1.2. Consistance des travaux

Les travaux comprennent la fourniture seule, ou l'emploi seul, ou la fourniture et l'emploi des matériaux ainsi que toute main-d'œuvre, énergies, transports matériels et engins nécessaires à l'exécution des travaux, objet du présent marché.

1.3. Travaux urgents de sécurité

Le titulaire doit pouvoir être disponible et joignable **7 jours/7**. Les modalités de mise en œuvre de cette astreinte sont convenues avec le maître d'œuvre dès la notification du marché.

L'urgence pourra commander d'intervenir dans un délai de **4 heures** à compter de l'appel téléphonique, confirmé par l'envoi d'un e-mail, de l'architecte des bâtiments de France ou de son représentant. L'entreprise devra avoir la capacité de mobiliser les équipes pourvues de l'outillage, du matériel et des engins nécessaires à la bonne exécution des travaux.

1.4. Connaissance des lieux

Le titulaire est réputé avoir vu les lieux et s'être rendu compte de leur situation, de l'importance et de la nature des interventions à effectuer, ainsi que toutes les difficultés et suggestions pouvant apparaître lors de leurs réalisations.

Il est réputé connaître les difficultés d'accès et d'organisation du chantier.

Il s'engagera à respecter le cadre et à utiliser les procédures habituelles dans ces types de sites.

1.5. Sujétions liées à l'exploitation de l'édifice

Toutes les dispositions devront être prises pour ne pas porter atteinte à la sécurité des visiteurs.

Cathédrale de Soissons

La cathédrale de Soissons reste ouverte au public pendant la durée des travaux. Des contraintes liées à l'usage du culte (offices religieux et cérémonies diverses, ...) peuvent contraindre voir reporter les interventions des entreprises ou modifier les modalités d'exécutions des travaux (ex : absence de bruits...).

L'entreprise devra au préalable, avant toute intervention, avertir l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant et le clergé (recteur) ou son représentant de la date de commencement des chantiers sur la cathédrale par e-mail ou par téléphone.

Château de la Ferté-Milon

La place du Vieux Château et les parcelles attenantes au château de la Ferté-Milon et aux remparts nord et est (esplanade, la prairie côté ouest) sont accessibles au public. Il conviendra de sécuriser et de limiter l'accès du public dans le périmètre du chantier prédéfini en concertation avec l'Architecte des Bâtiments de France.

L'entreprise devra au préalable, avant toute intervention, avertir l'Architecte des Bâtiments de France et la mairie de la Ferté-Milon de la date de commencement des chantiers par e-mail ou téléphone.

L'entrepreneur devra respecter, les interruptions éventuelles des travaux liées à des contraintes dues à l'utilisation de lieux, sans plus-value ni indemnisation.

1.6. Protection des existants

L'entrepreneur doit prévoir toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection des ouvrages existants et notamment des éléments anciens (sol, élévation, surplomb, voûte, arc, épiderme, parement, moulure sculpture, peinture et vitraux, mobilier etc.), y compris les protections anti-poussières des locaux et des espaces.

Les dispositions proposées devront être soumises à l'approbation de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant et sont réputées incluses dans les prix unitaires.

1.7. Provenance des matériaux

Les matériaux seront choisis en provenance exclusive des établissements désignés ou agréés par l'Architecte des Bâtiments de France, ou son représentant, ou soumis à son agrément avant toute commande.

A cet effet, dans le délai maximum de huit jours à dater de la demande qui lui en sera faite, le titulaire devra faire connaître les provenances exactes des matériaux ainsi que ces disponibilités éventuelles en fournitures répondant aux spécifications imposées.

Toute livraison anticipée avant agrément de l'architecte ou son représentant sera fait aux risques et périls du titulaire.

Celui-ci sera tenu de communiquer à tout moment, les lettres de voiture, connaissances, factures et autres documents permettant d'authentifier les provenances des fournitures.

Tout changement d'origine demeurera expressément subordonné à l'accord préalable de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant dans les conditions susvisées sous peine de refus immédiat des fournitures correspondantes.

Les bois utilisés doivent être **éco-certifiés**. Les certificats FSC (Forest Stewardship Council) ou de valeur équivalente seront fournis à l'Architecte des Bâtiments de France.

De manière générale, les matériaux utilisés et leur mise en œuvre, ainsi que l'évacuation et le traitement des déchets respecteront les règles et les normes environnementales en vigueur. La prise en compte de l'environnement doit être intégrée dans la valeur des prix unitaires et doit guider le choix des matériaux et produits.

1.8. Prescriptions générales - normalisation

Indépendamment des dispositions particulières imposées par le présent cahier des clauses techniques particulières, les matériaux devront satisfaire aux prescriptions édictées à la fois par les normes françaises régulièrement homologuées et par le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) applicable aux marchés de Travaux Publics passés au nom de l'Etat, conformément aux règles de l'Art figurant dans le guide de la Maîtrise d'ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre rédigé par le Ministère de la Culture – Direction du Patrimoine approuvé en date du 2 mai 1988.

1.9. Études techniques

L'entreprise devra fournir les études, notes de calcul, dessins d'exécution et nomenclatures nécessaires qui devront pouvoir être fournis à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant sur sa demande.

1.10. Obligation de l'entreprise

1.10.1. Avant le début d'exécution des travaux

L'entreprise devra fournir toutes indications utiles pour permettre la mise au point définitive des détails des éventuels corps d'état. Ces renseignements seront matérialisés par des croquis ou dessins à l'échelle si la demande en est formulée.

L'entreprise devra :

- Prendre connaissance des descriptifs des éventuels 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.
- Définir les procédés à employer pour la réalisation des travaux en accord avec l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant. L'entreprise sera tenue pour responsable du procédé retenu.
- S'assurer du respect des points de détails établis en accord avec les autres entreprises.

1.10.2. 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 localisation des ouvrages.
- La fourniture et la mise en œuvre de toutes les installations complémentaires de chantier propres au présent lot et nécessaires à la bonne exécution de ses travaux (échafaudages complémentaires, planchers de travail, planchers de garantie, étalements, goulottes, bennes, baraques, camions, engins divers...).
- Les dispositions complémentaires nécessaires pour assurer la protection des ouvrages existants conservés. Toutes détériorations 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 ces travaux.
- Les suggestions de montage et d'approvisionnement à pied d'œuvre.

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

1.10.3. Avant la réception des travaux

L'entreprise devra à ses frais :

- Tous les nettoyages nécessaires pour la livraison des ouvrages en parfait état de propreté.
- Toutes les précautions nécessaires à prendre lors du nettoyage pour ne pas endommager les ouvrages ou autres travaux des éventuels autres corps d'état. Toute détérioration entraînera la remise en état et le remplacement aux frais de l'entreprise.
- L'évacuation complète de tous les déchets, gravois et emballages ainsi que les frais de traitement des déchets.

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.

II – DESCRIPTIONS DES OUVRAGES

2.1. Installations générales de chantier

Les travaux objets du présent marché comprennent :

- toutes les fournitures, matériaux et matériels ;
- toutes les sujétions d'exécution et de manutention ;
- toutes les protections nécessaires ;
- l'entretien et la maintenance des installations ;
- le nettoyage pendant et en fin de travaux ;
- la remise en état des lieux, à l'identique, en fin de chantier ;

L'évacuation des gravois jusqu'aux décharges publiques comprendra :

- les chargements et doubles transports ;
- les sujétions d'exécution et manutentions nécessaires ;
- le tri sélectif ;
- les droits de décharge ;
- le nettoyage du chantier et de la voirie.

2.1.1. Branchements provisoires : eau et électricité

2.1.1.1. Branchements provisoires en électricité

Les branchements électriques et autorisations administratives seront vus, comme il se doit, avec le concessionnaire et auprès de la mairie. Ces prestations devront être incluses dans la valeur des prix unitaires.

Les prestations comprendront l'installation, les frais de consommation et d'entretien durant les travaux, tous les remaniements dus à l'avancement des travaux, la dépose et remise en état en fin de travaux.

A défaut de branchements possible sur le site, l'entreprise titulaire des installations générales devra prévoir la mise à disposition de groupe(s) électrogène(s).

Comprenant : amenée, mise en place et entretien d'un groupe électrogène suffisant à la réalisation des travaux, compris les toutes les sujétions d'utilisation et de fonctionnement.

2.1.1.2. Branchements provisoires en eau

L'entreprise devra le branchement conformément à la réglementation à partir des installations existantes sur le site. Intervention comprenant toutes suggestions de diffusion sur le site, canalisations d'alimentation provisoires souples ou rigides, de diamètre approprié aux besoins du chantier, fixations, robinets ou vanne de fermeture et de distribution, dispositif de protection anti-gel, etc.

A défaut de branchements possible sur le site, l'entreprise titulaire prévoir la mise à disposition de citerne(s) pour l'eau, suffisant à la réalisation des travaux, compris les toutes les sujétions d'utilisation et de fonctionnement.

Mode de Métré

A l'unité pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois

2.1.2. Baraque de chantier

Conformément aux règles et normes en vigueur, l'entreprise, devra une (des) baraque(s) de chantier adaptée(s) à la taille du chantier.

Le plan général des installations est étudié en liaison avec le maître d'œuvre.

La base vie pourra comprendre selon la nature du chantier et de sa durée les installations provisoires telles que : vestiaires, réfectoire, sanitaire, sous forme de baraque de chantier.

Sont compris dans le prix forfaitaire les platelages d'accès aux installations et les protections des sols nécessaires.

Les matériels seront neufs ou en parfait état de propreté. Ils seront entretenus régulièrement pendant toute la durée des travaux.

La prestation comprendra l'apport et la mise en place du matériel, compris fournitures annexes (protections de sol, de murs, cales, etc.), la location et l'entretien durant les travaux, les remaniements éventuels, la dépose et repli en fin de chantier, le nettoyage général du chantier et la remise en état des lieux après travaux.

Mode de Métré

A l'unité pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois.

2.1.3. WC Chimique

Les WC installés sur les chantiers seront conformes aux Normes de Sécurité en vigueur et seront toujours en parfait état de fonctionnement.

Le matériel sera toujours conservé en état de propreté nettoyé et vidangé très régulièrement.

Les Prix Unitaires comprendront :

- Les doubles transports sur le chantier ;
- Le coltinage ;
- La mise en place sur le site ;
- L'amarrage par tous moyens appropriés ;
- La dépose en fin des travaux ;
- Les déposes et reposes pendant les travaux ;
- Les manutentions et coltinages nécessaires pendant les travaux ;
- La location pour 30 jours calendaires ;
- L'entretien régulier du matériel pendant la durée des travaux avec désinfection et vidange.
- La remise en état des lieux en fin de chantier

Mode de Mètre

A l'unité pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois.

2.1.4. Clôture de chantier

Une clôture de chantier sera nécessaire pour isoler et interdire, au public, l'accès à la base vie, au chantier et aux échafaudages. Les accès seront cadenassés ou dotés d'un système de fermeture sécurisé. Des panneaux de chantier seront disposés de manière visible sur la clôture rappelant l'interdiction formelle de pénétrer dans l'enceinte du chantier « Chantier interdit au public » ; « port du casque obligatoire », etc.

Selon le type de travaux et avec la consultation de l'Architecte des Bâtiments de France, la clôture de chantier sera :

Soit une palissade composée de :

- Tôles nervurées, teinte gris beige RAL 7006 ou similaire, de 2,50 m hauteur ;
- Fixation sur ossature en bois ou tubulaire ;
- Intégration dans l'ensemble d'un portillon piétons. Celui-ci sera muni d'une serrure équipée d'une chaîne et d'un cadenas avec serrures de la sté DENY Fontaine ;
- Toutes fournitures et suggestions de maintenance compris réparations pendant les travaux.

Soit une clôture de chantier autostable, grillagée de type « HERAS » ou équivalent compris toutes fixations, tous systèmes de lestage ou de contreventement pour assurer la stabilité de la clôture. Les accès seront cadenassés ou dotés d'un système de fermeture sécurisé. La clôture sera constituée de grilles de 2m de hauteur maintenue en pied par des plots préfabriqués en béton.

Soit, pour les travaux à l'intérieur de l'édifice, une clôture de 2,50 m hauteur composée de panneaux de contreplaqué d'épaisseur 10mm minimum avec l'intégration d'un portillon de même nature muni d'une chaîne et d'un cadenas avec serrures.

L'entreprise sera responsable de l'entretien de cette clôture, en particulier, elle devra veiller au nettoyage de l'affichage parasite. Elle veillera également à la mise en place de la signalisation de chantier et des balises complémentaires (diurne et nocturne). La dépose, l'enlèvement et la remise en état des lieux en fin de chantier sera incluse.

Mode de Mètre

Au mètre linéaire pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois.

2.1.5. Panneau de chantier

Fourniture, installation et pose d'un panneau de chantier sur cadre bois ou métallique, y compris les accessoires et fixations nécessaires, le remaniement éventuel, l'entretien et la dépose et repli en fin de travaux.

La composition et les mentions figurants sur le panneau seront conformes à la demande de l'Architecte de Bâtiments de France ou de son représentant.

Mode de métré

A l'unité pour un mois d'utilisation

2.1.6. Système d'alarme sur les installations de chantier

Pour les travaux de longue durée et dont les installations se situent sur le domaine public ou le domaine privé de l'État, en extérieur, il convient de prendre toutes les mesures nécessaires sous la validation de l'Architecte des Bâtiments de France, pour éviter toute effraction et acte de vandalisme. Par conséquent, un système de vidéo-surveillance sera mis en place aux endroits stratégiques du chantier.

Mise en place sur l'échafaudage et dans l'enceinte du chantier d'un système anti-intrusion comprenant :

- Une centrale d'alarme autonome positionnée à un endroit non accessible et relié à un centre de télésurveillance agréé APSAD ;
- Un nombre suffisant de détecteurs vidéo positionnés aux échelles d'accès et couvrant la zone de chantier ;
- Un système de flash et sirène ;
- L'intervention d'un agent de sécurité ;
- La pose et la dépose de l'équipement par une société qualifiée ;
- La location pendant la durée du chantier ;
- L'entretien périodique du système et des détecteurs ;
- La gestion des défauts techniques ;
- Les panneaux informatifs réglementaires.

Mode de Métré

A l'unité par mois

2.1.7. Protection au sol

L'entreprise devra l'installation de platelage de protection au sol sous échafaudages, comprenant :

- Fourniture et pose d'un film polyane renforcé ou feutre en intissé suivant nature des sols.
- Fourniture et pose de plaque de protection de sol en dalle polyéthylène à haute densité afin d'assurer une protection efficace des sols, épaisseur à déterminer suivant les charges utilisables pour la réalisation des travaux T.C.E.
- Toutes sujétions de découpes, ajustements, etc... au droit des regards.
- Vérification et entretien durant la période des travaux.
- Dépose et remise en état des lieux après travaux.

Mode de Métré

Au m²

2.1.8. Échafaudages verticaux et échafaudages reposant sur couverture

Détail de la structure des échafaudages à mettre en place :

Échafaudages constitués en matériel 40/49, comprenant :

- Montants verticaux espacés de 2 mètres au maximum
- Traverses et longerons tous les 2 mètres de hauteur,

- Contreventements latéraux, horizontaux et longitudinaux nécessaires afin d'éviter la déformation des échafaudages obtenus dans la majorité des cas par triangulation et de points d'appuis.
- Mise à la terre par une résistance inférieure à 11 ohms pour échafaudage extérieur.,
- Planchers ou surface de travail ou stockage réalisés en planches de 41 mm d'épaisseur ou métallique, composites ou aluminium (éléments modulaires), avec un espacement de 2 mètres en hauteur, fixés pour assurer une parfaite protection contre les chutes de matériaux divers et des gravois.
- Plinthes en acier, aluminium ou bois de 0,22 en relevé à chaque plancher.
- Longerons disposés dans le sens longitudinal.
- Traverses disposées dans le sens perpendiculaire à la plus grande dimension de l'échafaudage.
- Garde-corps pour la protection des personnes, constitués par des bacs acier fixés par des colliers sur la structure tubulaire de l'échafaudage
- Amarrages ou tous dispositifs reliant l'échafaudage à une construction existante par ancrages solidaires.
- Points d'appuis réglables ou non avec un espacement de 2 mètres au maximum par platine et semelle en plaque rigide permettant de répartir la charge du poteau sur une plus grande surface.

Toutes les cales et couches sous les pieds de poteaux seront prévus ainsi que tous les tubes de renforts et de contreventements éventuels.

Les scellements dans les maçonneries sont déconseillés. Les fixations se feront, de préférence, par vérins et cales en bois.

L'ensemble des échafaudages comprendra toutes les protections nécessaires pour assurer la sécurité des ouvriers et du public ainsi que les ouvrages avoisinants.

Y compris les sujétions de parfaite et complète exécution des ouvrages et de protection des accès par passages protégés, si nécessaire, en bardage de tôles ou en contreplaqué fixés sur ossature tubulaire sur les parties verticales et en plafond.

Pour toute détérioration due au montage des échafaudages, les frais de réparation seront à la charge exclusive du titulaire.

L'ensemble de ces dispositions ne pourrait se substituer aux règlements de ville et de police et aux règlements en vigueur concernant la prévention des accidents et la sécurité des travailleurs.

Les prix comprennent :

- Le double transport et tous les coltinages nécessaires au montage et au démontage ;
- Tous les remaniements de planchers, ainsi que toutes les suggestions relatives à la pose et dépose : trous, scellements, descellements, rebouchements et raccords, patins, semelles en bois pour calage etc., ainsi que les services d'échelles ;
- La plate-forme de montage des matériaux sera exécutée en tube 40/49 formant l'ossature ;
- La protection des ouvrages recevant les éléments de structure telle que protection de couverture (feuilles de contreplaqué marine de 15 mm d'ép., et de polystyrène de 15 mm d'ép.), protection de baies (film polyane tendu sur ossature bois calée dans les ébrasements), etc.
- L'ensemble des protections vis à vis du personnel de l'entreprise et du public sera inclus dans les prix unitaires. Les échafaudages verticaux seront en matériel 40/49, galvanisés, propre et en bon état, à double rang de poteaux assemblés par claviers et clavettes ou par colliers double boulon ;
- Les points d'appuis seront espacés de 2,00 m ;
- Les planchers métalliques seront renforcés en bastaings ou madriers suivant nécessité ;
- Ils seront munis de garde-corps et de garde gravois réglementaires, d'une plinthe, d'une lisse intermédiaire, d'une main courante et de filets en nylon renforcé, neufs et propres ;
- Ils seront équipés d'échelles de service ou d'escaliers de service;
- Les scellements dans les façades sont formellement proscrits ;
- Les échafaudages devront être de préférence amarrés par vérins en tableau à l'aide de cales en bois.

En cas de nécessité d'ancrage dans la maçonnerie, les points d'ancrage se font obligatoirement dans les joints sans percement des pierres et en aucun cas sur les éléments fragiles. Les ancrages doivent être soumis à l'Architecte des Bâtiments de France (ou son représentant) pour approbation.

Mode de Métré

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois.

2.1.9. Sapines

2.1.9.1. Sapines incorporées

Les sapines seront à collier et tubes 40/49 avec raccords, en matériel de même nature que l'échafaudage en place y compris croix de Saint André, renfort des poteaux d'angle, ancrage de toutes natures pour la stabilité et semelles de répartition au sol.

Elles seront équipées, au besoin, de treuils électriques ou palan de manutention.

Pour les prestations de montage se référer à l'article 2.1.8 « échafaudages verticaux ».

Mode de Métré

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois.

2.1.9.2 Sapines isolées

Sapines réalisées en matériel à colliers et tubes 40/49 avec raccords de même nature que l'échafaudage en place y compris croix de Saint-André, renfort des poteaux d'angles, ancrages de toutes natures pour la stabilité, semelles de répartition et protections au sol. Filets de protection renforcé sur toute hauteur.

Elles seront équipées de planchers d'arrivée jointifs avec pare gravois, gardes corps et plinthes en relevé à chaque plancher.

Service d'échelle pour accès à tous les planchers avec trappes d'accès condamnables.

Compris, installation, au besoin, de treuil électrique ou de palan de manutention pour monter des matériels et matériaux.

Pour les prestations de montage se référer à l'article 2.1.8 « échafaudages verticaux ».

Mode de Métré

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois.

2.1.10. Echafaudage mobile

Échafaudage roulant en tubes aluminium diamètre 48.3 mm et 4 mm d'épaisseur constitué de :

- Cadres servant de montants reliés par lisses et diagonales ;
- Plancher à trappe ;
- Plinthes latérales et longitudinales ;
- Échelles d'accès ;
- Garde-corps et main courante ;
- Galets réglables avec freins ;
- Accessoires et dispositifs d'assemblages ;
- Protection des sols.

Mode de Métré

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois.

2.1.11. Plancher de travail intérieur

Les planchers de travail seront fixés sur les échafaudages verticaux et seront composés de :

- Ossatures métalliques horizontales assemblées et solidarisées par clavetage ou colliers de liaison sur les échafaudages, compris tous les éléments de contreventements complémentaires.
- Planchers ou surface de travail et stockage réalisés en planche de 41 mm d'épaisseur ou en éléments modulaires métalliques ou contreplaqué avec ossature métallique de renfort, supports complémentaires et système d'accrochage et de fixations sur l'ossature principale.
- Tous les éléments de protection aux chutes au droit des vides et trémies tels que garde-corps de montage, garde-corps définitif, portillons à fermeture automatique..., assemblés et fixés sur les ossatures principales.
- Plinthes de protection et formant garde gravois mis en œuvre en rives de planchers et fixés sur les ossatures principales
- Tous travaux et ouvrages accessoires nécessaires pour obtenir une parfaite stabilité des ouvrages et une complète protection des personnes.

Mode de Mètre

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois

2.1.12. Platelage de protection renforcée des sols intérieurs

Mise en place d'un platelage de protection renforcé des sols intérieurs des édifices (cathédrale) pour permettre le cheminement, le stationnement d'une nacelle élévatrice de type araignée (ex : intervention au niveau des voûtes de la nef ou du transept).

Les travaux comprendront :

- La fourniture et la pose des matériaux nécessaires (feutre géotextile, madriers ou bastaings en bois de sapin du Nord traité de longueur et de sections appropriées, panneaux de contreplaqué, etc.)
- L'amenée, la pose et le repli de l'ouvrage de protection ainsi que toutes les suggestions de coupes, d'assemblages, de remaniements, de modifications, de travaux accessoires nécessaires pour obtenir une parfaite stabilité des ouvrages et une complète protection des personnes et des ouvrages existants.

Mode de Mètre

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour un mois

2.1.13. Filets de protection sur échafaudages et sapine

Mise en place de filets de protection en nylon, petites mailles. La prestation comprendra :

- Le double transport des bâches ;
- Le montage à toutes hauteurs ;
- La fixation et l'arrimage en enveloppe de l'échafaudage par tous moyens appropriés ;
- La surveillance et l'entretien pendant la durée de l'opération ;
- La location mensuelle (30 jours).
- la dépose après coup.

Ces écrans seront en très bon état et devront être entretenus comme tel. Ils assureront une protection efficace contre les chutes de matériels ou matériaux.

Mode de mètre :

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour 1 mois.

2.1.14. Mise en œuvre de bâches pour mise hors d'eau d'urgence

Fourniture et pose de bâche de protection comprenant :

- Fourniture et pose de bâches neuve en textile enduit ou en polyane armé de toutes dimension,
- La fixation sera assurée par des cordages et complétée si nécessaire par des lattes clouées ou ligaturées.
- L'entreprise devra prévoir le double transport, l'installation, la fixation, tout remaniements nécessaires, la location et l'entretien et la dépose

Bâche en polyester enduit de PVC sur mesure 60gr/m² assemblée par soudures avec ourlets sur le pourtour à intervalles réguliers compris cordage et sanglage.

Mode de métré :

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

2.1.15. Parapluie de protection

Le parapluie est destiné particulièrement à une protection contre les intempéries et devra être conçu en accord avec tous les intervenants. Il sera conforme à la législation de protections des travailleurs. Le parapluie sera établi à 2,00m de hauteur au-dessus des couvertures à restituer ou à restaurer.

Ce parapluie se réalise en matériel en état neuf et sera constitué de :

- Une ossature verticale et rampante en tubes métalliques 40/49 et colliers d'assemblages fixés sur des ossatures permettant d'aller chercher des appuis suffisants résistants.
- Tous les renforts, contreventements, poutrelles, poutre treillis et toutes fixations nécessaires.

L'entrepreneur prendra également en compte la mise en place d'ossature intermédiaire pour lui permette d'aller chercher des appuis suffisamment résistants.

Mise hors d'eau des rampants par une protection par tissage polyester enduit PVC d'une densité environ 320 gr/m², coloris au choix du Maître d'Œuvre dans la gamme du fabricant avec traitement anti-UV et ignifugation M2 - type BPF 115 - de chez "Bâches de France" ou équivalent.

Fixation avec assemblage par soudures, ourlet sur le pourtour et œillets à intervalles réguliers sur le pourtour, toutes sujétions de fixation sur l'ossature tubulaire.

Réamarrage à la demande des bâches "libres" et remplacement immédiat des bâches déchirées pour conserver une bonne présentation du chantier.

A l'intérieur du parapluie pour l'éclairage, il sera installé une guirlande électrique lumineuse raccordée au tableau électrique du chantier.

Mise en place de dispositifs de récupération des eaux pluviales, type gouttières ou chéneaux avec descentes EP raccordées sur les entrées d'eau à proximité.

L'entrepreneur soumettra pour approbation à l'Architecte des Bâtiments de France les plans de conception de ses installations durant la période de préparation. Il devra remettre au maître d'œuvre un certificat de conformité délivré par un organisme de contrôle dès achèvement des installations.

Mode de métré :

Au m²/ mois pour l'amenée, la pose et le repli.

Location pour 1 mois.

2.1.16. Protections contre les chutes d'éléments de construction

Installation de filets pare-gravats pour ceinturer les éléments de maçonnerie risquant de tomber avec filets en polyéthylène noué de maille carrée de 25 x 25 mm (Ø 1,2 mm d'épaisseur de fil) maintenu par fixation mécanique, câble en acier galvanisé (Ø 4/6 mm d'épaisseur) y compris tendeurs, colliers de serrage, etc....

Mode de métré :

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

2.1.17. Pare-Gravois

Pare-gravois réalisé en bacs acier galvanisé pré laqués ou panneaux bois - Longueur oblique : 2,00m.

Ouvrages constitués de :

- ossatures composées de consoles assemblées et solidarisées par clavetage ou colliers de liaison sur les ossatures principales de l'échafaudage,
- écran pare gravois réalisé en tôle d'acier ou panneaux bois compris fixations sur les consoles supports,
- tous travaux et ouvrages accessoires nécessaires pour obtenir une parfaite stabilité des ouvrages et une complète protection des personnes.

L'ensemble du matériel nécessaire

- Fixation de la structure du pare gravois sur l'échafaudage de pieds
- Mise en place du pare gravois à 45°

Mode de métré :

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

2.1.18. Chemin de service

Installation de chemin de service constitué de planches ou d'échelles compris amenée, installation, toutes sujétions d'arrimage, de raccordement avec les couvertures et ouvrages adjacents, l'ensemble des recouvrements nécessaires et de mise en sécurité, entretien et location.

Mode de métré :

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

2.1.19. Tunnel de protection

Fourniture et pose d'un tunnel de protection en tôles nervurées parfaitement étanche à la poussière et à l'eau.

Ouvrages constitués de :

- ossatures composées de consoles assemblées et solidarisées par clavetage ou colliers de liaison sur les ossatures principales de l'échafaudage,
- tunnel réalisé en tôle d'acier compris fixations sur les consoles supports,
- tous travaux et ouvrages accessoires nécessaires pour obtenir une parfaite stabilité des ouvrages et une complète protection des personnes.
- Fixation de la structure du tunnel sur l'échafaudage de pieds

Mode de métré :

Au m² pour l'amenée, la pose et le repli.

2.1.20. Réception bureau de contrôle

L'entreprise fera appel à un bureau de contrôle pour valider la conformité des échafaudages.

Mode de métré : unité

2.1.21. Engins de chantier

- Plate-forme élévatrice pour travail en hauteur pouvant accueillir 2/3 personnes dont le conducteur, permettant l'accès, la purge, la réparation d'ouvrages ou l'évacuation de matériaux ou objets inaccessibles depuis les échafaudages ainsi que l'inspection des ouvrages.

- Camion grue ou nacelle auto-portante pouvant transporter 2/3 personnes dont le conducteur, permettant l'accès, la purge, la réparation d'ouvrages ou l'évacuation de matériaux ou objets inaccessibles depuis les échafaudages ainsi que l'inspection des ouvrages (hauteur de travail 32 m, hauteur de travail 63 m)

- Nacelle élévatrice de type araignée pour toute intervention à l'intérieur de la cathédrale (hauteur de travail 18 m, hauteur de travail 30 m).

L'entrepreneur prendra en compte dans son offre de prix :

- le coût journalier de location ;
- le double transport de l'engin de son lieu de dépôt habituel, jusqu'au chantier ;
- le salaire du chauffeur et manipulateur de l'engin ;
- la mise en poste, le calage et le réglage de l'engin ;
- le carburant et l'entretien ;
- la protection des sols ;
- le balisage ;
- le gardiennage ;
- toutes les assurances nécessaires couvrant les dommages aussi bien aux utilisateurs, qu'au bâtiment en cas de dégradation dues au maniement de l'engin ;
- les frais de protections des personnes et des biens pouvant être mis en péril par les travaux.
- le certificat de contrôle de l'engin.

Les prix unitaires sont fonctions de la hauteur accessible par l'engin.

La location est journalière pour une durée jusqu'à 8 heures de présence sur le chantier.

- L'entrepreneur devra, avant toute intervention, se renseigner, auprès des services compétents, des éventuelles restrictions dues à la résistance des sols dans les zones d'intervention et le cas échéant établir ou faire établir par un bureau d'étude compétent une note de calcul des charges admissibles.

L'entrepreneur est dûment prévenu par cet article qu'il sera considéré comme civilement responsable s'il n'a pas respecté les précautions nécessaires à prendre pour l'exécution des travaux nécessitant une intervention à la nacelle.

Mode de Métré : jour

2.2. Description des ouvrages de maçonnerie

2.2.1. Cintrage et étalements

Pour accompagner préalablement à la reprise d'un élément porteur ou consolider en urgence des éléments de pierre de taille menaçants, mise en œuvre d'étalement à l'aide d'étais métalliques, cintres en bois avec vaux et couchis de bastaings, etc., compris double transport, mise en place, location et dépose en fin de travaux, tous les coltinages à l'extérieur et à l'intérieur de l'édifice, la protection des ouvrages existants et des sols,

Type 1 : étalement simple, pour reprise ponctuelle de maçonnerie

Type 2 : étalement d'un petit ensemble de maçonnerie pour stabilisation, risque de chute de matériaux (petite baie, arc, petite voûte, partie de mur, colonnette...).

Type 3 : étalement de superstructure de maçonnerie (grande arcade, voûte, baie, pilier...)

Les études de charge, les plans d'exécution de cintres et d'étalements sont inclus au présent article.

Mode de métré : unité

NOTA : une majoration pourra être appliquée en fonction du degré de complexité de l'étalement à mettre en œuvre et suivant l'approbation de l'Architecte des Bâtiments de France. Un sous-détail de prix sera alors demandé à l'entreprise.

2.2.2. Frettagage

Les travaux comprendront :

- L'ensemble du matériel
- La fourniture et mise en place de bastaings et câbles d'acier pour façon de frettagage

Les études de charge, les plans d'exécution sont inclus au présent article.

NOTA : les frettages devront être solidement ancré à la maçonnerie saine de l'édifice et assurer une protection efficace contre la chute de pierres.

Mode de métré : m2 de surface à fretter

2.2.3. Ouvrages de maçonnerie

2.2.3.1. Généralités

Le piochement d'enduits anciens demande de la part de l'entreprise, en charge des travaux, une attention particulière en raison de la présence possible d'éléments à caractère archéologique.

Dans le cas de découverte fortuite, sous l'enduit, d'éléments non mentionnés au CCTP présentant un intérêt archéologique ou des matériaux non prévus (telles que briques vernissées ou émaillées, peintures murales etc...) l'entreprise doit prévenir immédiatement l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant, maître d'œuvre de l'opération.

Les zones à enduire doivent être débarrassées de tous revêtements anciens. Les décapants chimiques sont proscrits. L'entreprise veillera à ne pas mutiler l'épiderme des supports sauf indication de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant, maître d'œuvre de l'opération, pour permettre l'adhérence du nouvel enduit.

En cas de réfection partielle, une recherche des propriétés de l'ancien enduit présent pourra être demandée par l'architecte des bâtiments de France ou son représentant.

Les enduits pourront s'effectuer, à la demande, en deux ou trois passes selon le type d'enduit à réaliser. L'enduit devra toujours être compatible avec son support.

Des essais de convenance pourront être réclamés par l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant, maître d'œuvre de l'opération, sans plus-value ou indemnité supplémentaire.

2.2.3.2. Analyse et conservation des enduits anciens

2.2.3.2.1. Analyses préalables

Sont concernés les conditions de conservation et de consolidation des enduits décorés ou non présentant un intérêt archéologique nécessitant leur maintien.

Au préalable, devra être défini la causalité des altérations par une étude sanitaire confiée à un bureau d'étude qualifié comprenant :

- observation à l'œil nu et à la loupe ;
- examen du support ;
- prélèvement pour analyse stratigraphique ;
- dosage des sels solubles ;
- mesure d'humidité ;
- examen pétrographique ;
- colorimétrie ;
- rapport d'analyse et protocole de conservation.

Mode de métré : forfait

2.2.3.2.2. Conservation et consolidation

Comprenant :

- consolidation des parties pulvérulentes à l'aide de silicate d'éthyle ou autre durcisseur testé et approuvé par le LRMH. Mode d'application par pulvérisation, projection ou tampon ;
- reconstitution de l'adhérence de l'enduit à la maçonnerie support après colmatage par injection des fissures et protection des surfaces conservées ;
- consolidation par injection de coulis ou micro-injection à la seringue, complété éventuellement d'un accrochage mécanique du type clous ou broches ne pouvant pas se corroder ;
- toutes les sujétions à la parfaite réalisation des travaux de consolidation ;

Compris toutes les protections sur zones conservées et des sols.

A titre d'exemple, formulation de coulis :

- chaux aérienne naturelle ;
- pouzzolane super ventilée ;
- eau.

Formule simplifiée :

- chaux hydraulique naturelle ;
- poudre de marbre ;
- eau.

Mode de métré : m²

2.2.3.3. Piochement des enduits anciens

Le piochement d'un enduit ancien se fera toujours avec soin en raison de la présence éventuelle d'éléments à caractère archéologique. En cas de découverte fortuite, l'entreprise doit en informer le maître d'œuvre qui décidera des dispositions à adopter.

Avant intervention, des sondages pourront être demandés par le maître d'œuvre ou de son représentant.

Piochement d'enduit comprenant :

- le recoupement de rives ;
- piochement de l'enduit à l'outil manuel sur toute épaisseur ;
- la préparation des supports appropriée au traitement de la zone après piochement ;
- dégradation des joints ;
- toutes les sujétions liées à l'exécution des travaux de piochement et à la conservation de l'épiderme du support ;
- la manutention des gravois et enlèvement ;
- la protection des zones contiguës ;
- la protection des sols.

Mode de métré : m²

2.2.3.4. Démontage des plâtres

Le démontage des plâtres des parties déficientes en vue de l'exécution en restauration d'un nouvel enduit plâtre.

Les travaux de purge des plâtres comprennent :

- toutes les protections nécessaires des existants ;
- le démontage soigné des plâtres en toute condition sur parties verticales, horizontales ou inclinées ;
- les étalements nécessaires ;
- l'exécution des travaux à l'outil manuel ;
- l'arrachage des lattis anciens ou des anciennes armatures ;
- la préparation des supports en vue de l'application d'un nouvel enduit plâtre ;
- toutes les sujétions d'exécution ;
- toutes les protections nécessaires des parties contiguës et des sols ;
- les manutentions des gravois issues des travaux de purge pour enlèvement.

Mode de métré : m²

2.2.3.5. Restauration des enduits

La restauration ou l'exécution d'un enduit comprend toutes les sujétions particulières liées à la préparation du support.

Le prix sera établi sur la base d'un enduit de chaux aérienne naturelle en trois couches (gobetis, dégrossis et couche de finition) comprenant :

- la protection des parties contiguës conservées ;
- la protection des sols ;
- l'hydratation du parement ;
- la fourniture et la fabrication du mortier des différentes couches d'enduit selon les préconisations de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant et concernant le type de chaux naturelle, les agrégats, les adjuvants éventuels ainsi que les pigments de coloration ;
- l'exécution des différentes couches constitutives d'un enduit à la chaux en 3 couches, y compris toutes sujétions de cueillies, d'angle, d'arrêt et de garnissage des joints ;
- l'exécution des renformis éventuels découlant de la planimétrie des existants et de la planimétrie exigée de l'enduit fini ;
- les essais de convenance à la demande de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant ;
- la finition selon les témoins anciens ;
- la finition en raccord aux parties conservées ;
- les manutentions des gravois pour enlèvement ;
- la protection des enduits frais et jeunes compte tenu des conditions climatiques.

Mode de métré : m²

2.2.3.6. Restauration des enduits plâtre

La restauration ou l'exécution des enduits plâtre suppose toutes les sujétions particulières de préparation du support.

Le prix sera établi sur la base d'une exécution en toute condition sur les parties verticales, inclinées et horizontales et en deux passes (dégrossis et finition) comprenant :

- la protection des parties contiguës conservées ;
- la protection des sols ;
- l'hydratation du parement ;
- mise en œuvre des armatures selon disposition ancienne (lattis de châtaignier par exemple) ;
- la fourniture et la fabrication de l'enduit plâtre ;
- l'exécution des différentes couches constitutives de l'enduit plâtre, y compris toutes sujétions de cueillies, d'angle, d'arête et de garnissage des joints ;
- l'exécution des renformis éventuels découlant de la planimétrie des existants et de la planimétrie exigée de l'enduit fini ;
- les essais de convenance demandés par l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant ;
- la finition selon les témoins anciens ;
- les manutentions des gravois pour enlèvement ;
- la protection des enduits frais et jeunes compte tenu des conditions climatiques.

Mode de métré : m²

2.2.4. Ouvrages de pierre de taille

2.2.4.1. Dépose de pierre

2.2.4.1.1. En démolition

Dépose sans réemploi comprenant :

- toutes les précautions au droit des parties conservées avec dégarnissage au préalable des joints et isolement de la pierre à déposer du reste de l'édifice ;
- l'exécution manuelle (masse et poinçon) sous réserve de ne pas ébranler ni dégrader les maçonneries attenantes ;
- le nettoyage et le décrottage des lits et des joints ;
- tous les étalements et échafaudages complémentaires en matériel réglementaire ;
- toutes les manutentions comme gravois en attente d'enlèvement.

Dans le cas de découverte fortuite, l'entreprise devra prévenir impérativement l'Architecte des Bâtiments de France qui définira la procédure à suivre. L'entreprise devra fournir un attachement photographique.

Mode de métré : m³

2.2.4.1.2. En conservation

Démontage des assises dont la destination future implique une dépose en conservation comprenant :

- toutes les précautions au droit des parties conservées avec dégarnissage préalable des joints et isolement de la pierre à déposer du reste de l'édifice ;
- tous les étalements et échafaudages nécessaires, en matériel réglementaire ;
- les enlèvements d'éventuels éléments métalliques tels que goujon, agrafes, etc. ;
- toutes les précautions pour éviter, lors de la dépose et des manutentions, d'endommager les pierres et notamment les pierres moulurées et/ou sculptées ;

- toutes les manutentions (montages, descentes, coltinages) imposées par le projet et rangement à l'emplacement à proximité en vue de réemploi ;
- le nettoyage et le décroûtage des lits et joints ;
- les protections des pierres contre les intempéries pendant leur stockage provisoire ;
- les manutentions et enlèvement aux décharges des gravois provenant du nettoyage et du décroûtage des lits et joints ;
- dépose avec soin des pierres destinées à être réemployées, stockage/mises en dépôt ou à servir de modèle, en attente de repose.

Un relevé précis des éléments à conserver pourra être demandé par l'Architecte des Bâtiments de France, accompagné si nécessaire de photographies.

Ce document servira de référence pendant le chantier.

Mode de métré : m³

2.2.4.1.3. Par abattage

Par convention, on compte en général comme abattage, les piochements des parties saillantes de plus de 10 cm d'épaisseur.

Pour le remplacement d'ouvrages en saillie par rapport au nu général assisé, contigus ou isolés, comprenant :

- Toutes les précautions et protections au droit des parties conservées ;
- Tous les étalements et échafaudages nécessaires en matériel réglementaire ;
- L'abattage à la massette et au ciseau ;
- L'enlèvement d'éventuels éléments métalliques tels que goujon, agrafes, etc...
- Le dressement ou rustication des faces suivant le projet ;
- La manutention des gravois dans l'attente d'enlèvement.

Mode de métré : m³

2.2.4.1.4. Par recouplement

Par convention, on compte en général comme recouplement les piochements des parties saillantes, d'une épaisseur inférieure à 10 cm.

Pour le recouplement de saillies et surépaisseurs à la massette et au ciseau, y compris dressement si nécessaire de la pierre en jonction des parties conservées :

- toutes précautions au droit des parties conservées ;
- enlèvement d'éventuels éléments métalliques tels que goujon, agrafes, etc. ;
- tous les étais et échafaudages nécessaires en matériel réglementaire ;
- les manutentions des gravois dans l'attente d'enlèvement.

Mode de métré : m³

2.2.4.1.5. Par refouillement

Élimination par piochement en pleine masse d'une ou plusieurs pierres, limitée aux joints horizontaux et/ou verticaux.

Pour le remplacement d'éléments d'assises, contigus ou isolés, exécuté assise par assise :

- toutes les précautions au droit des parties conservées ;
- tous les étais et échafaudages nécessaires en matériel réglementaire ;
- l'enlèvement d'éventuels éléments métalliques tels que goujons, agrafes, etc. ;
- les manutentions des gravois dans l'attente d'enlèvement.

Mode de métré : m³

2.2.4.1.6. Par évidement

D'une façon générale, partie creusée en pleine masse pour y créer une cavité.

La façon d'évidement en pleine masse à la massette et un ciseau sur place, pour remplacement partiel de pierres :

- toutes les précautions au droit des parties conservées ;
- tous les étais et échafaudages nécessaires en matériel réglementaire ;
- l'enlèvement d'éventuels éléments métalliques tels que goujons, agrafes, etc...
- les manutentions des gravois dans l'attente d'enlèvement.

Mode de métré : m³

2.2.4.2. Fourniture de pierre neuve en blocs

Fourniture comprenant :

- l'achat et la fourniture de la pierre issue de carrière ;
- toutes les manutentions et transports jusqu'au lieu de stockage sur le chantier y compris toutes les précautions pour éviter d'endommager les pierres ;
- l'établissement du plan de calepinage à la demande de l'Architecte des Bâtiments de France.
- les débits spéciaux compris toutes les tailles des lits et des joints ainsi que tous sciages perdus pour respecter le calepinage et l'appareil de l'édifice dans sa forme et ses particularités ;
- la façon de stries sur lits et joints pour adhérence du mortier de pose ;
- l'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant des débits et tailles.

Pour les pierres posées par incrustement, seront prévus :

- les tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celles incrustées ;
- les garnissages nécessaires ;
- le traitement de surface (patine, vieillissement).

La pierre utilisée doit avoir des caractéristiques compatibles avec le matériau existant, concernant : la granulométrie, la porosité, la densité, la composition chimique, la nature géologique, l'équilibre hygrométrique :

- Pierre dure (exemples : Liais de Saint-Maximin, Pierre de Horcholle -banc H5...)
- Pierre demi-dure (exemples : La Croix Huyart, Pierre de Noyant – banc franc...)
- Pierre tendre (Pierre de Bonneuil-en-Valois, Pierre de Noyant, Pierre de Vassens...)

Des essais de convenances seront soumis, à la demande, pour approbation à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant.

- **Marbre**

Les éléments de marbre à fournir seront soumis au choix de l'Architecte quant à la qualité et à la provenance. Ils seront réglés suivant la facture d'achat assortie d'un coefficient de 1,25 pour frais et transport.

Les chapes de protection en plâtre sur papier d'isolation ainsi que leur démolition et l'enlèvement des gravois aux D.P. sont implicitement comprises dans la valeur de pose des sols en marbre.

- Bloc en grès de pays

Grès similaire à l'existant en remplacement d'éléments purgés ou dégradés.

Des échantillons d'une dimension de 40X33X20 par nature de pierre seront présentés par l'entreprise à l'architecte des bâtiments de France ou son représentant et devront être approuvés avant toute exécution.

- Pavés en grès de pays

Pavés en grès similaires à l'existant de dimensions moyennes 0,15x0,15m.

L'ensemble des fournitures de pierres et marbres comprenant :

- Achat
- Manutentions, transport, stockage avec précautions
- Débits spéciaux, tailles et coupes
- Façon de stries sur lits et joints

Mode de métré : m³

2.2.4.3. Taille de pierre neuve

Comprenant :

- les essais préalables de taille seront soumis à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant avant la pose des pierres ;
- la taille unie ou moulurée, taille des parements des moulures et les façons diverses ;
- la taille des parements sera exécutée manuellement sur place avec trace d'outils et ravalement de finition ;
- les percements de trous pour goujons et agrafes ;
- vieillissement pour parfaire l'harmonie avec les parements existant par sablage etc à la demande de l'Architecte des Bâtiments de France.
- l'aspect fini exigé sera conforme aux tailles existantes sur l'édifice, en fonction des localisations ;
- la taille mécanique est tolérée pour le débit, l'épannelage des blocs, coupes des joints et ébauches ;
- l'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant des tailles.
- Egrisage, taille adoucie et polissage pour le marbre

- ◆ Pour parement uni ;
- ◆ Pour parement mouluré.

Mode de métré : UTPU et UTPM

2.2.4.4. Pose des pierres neuves ou repose

Pose ou repose comprenant :

- toutes les manutentions des pierres depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi ;

- toutes les précautions pour éviter lors des manutentions et de la pose, d'endommager les pierres et notamment les pierres moulurées et/ou sculptées ;
- tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celle incrustée ainsi que les garnissages nécessaires
- l'humidification des lits et joints avant pose ;
- le mortier de pose, à la chaux hydraulique naturelle NHL, dosé à 400kg/450kg pour 1 m³ de sable lavé ;
- la pose des pierres dans le respect de l'appareillage et conforme aux plans d'exécution ;
- le jointoiement, avec humidification avant mise en place du mortier.

- ◆ Pose de pierre neuve unie en condition normale ou sans incrustement de morceaux isolés ou contigus ;
- ◆ Pose de pierre neuve unie en reprise, par incrustement dans ancienne maçonnerie de morceaux isolés ou contigus ;
- ◆ Pose de pierre neuve moulurée ou sculptée, en condition normale ou sans incrustement de morceaux isolés ou contigus ;
- ◆ Pose de pierre neuve moulurée ou sculptée, par incrustement dans ancienne maçonnerie de morceaux isolés ou contigus ;
- ◆ Pose de pierre vieille unie en condition normale ou sans incrustement de morceaux isolés ou contigus ;
- ◆ Pose de pierre vieille unie en reprise, par incrustement dans ancienne maçonnerie de morceaux isolés ou contigus ;
- ◆ Pose de pierre vieille moulurée ou sculptée, en condition normale ou sans incrustement de morceaux isolés ou contigus ;
- ◆ Pose de pierre vieille moulurée ou sculptée, par incrustement dans ancienne maçonnerie de morceaux isolés ou contigus.

Mode de métré : m³

2.2.4.5. Maçonnerie de blocage

Travaux comprenant :

- démontage soigné de la maçonnerie de blocage
- récupération maximale des matériaux pour réemploi, compris nettoyage, décrottage, tri.
- Reconstitution des maçonneries à l'aide des matériaux récupérés, matériaux neufs en complément
- hourdage des maçonneries au mortier de chaux naturelle hydraulique NHL
- harpage avec les maçonneries conservées.

Mode de métré : m³

2.2.4.6. Remaillage des fissures

Travaux comprenant :

- dégarnissage préalable de la fissure
- Remaniage (dépose / repose) de la maçonnerie
- Injection de coulis de mortier de chaux NHL pour consolidation des assises
- Pose à l'identique d'éléments neufs de maçonnerie en remplacement des éléments endommagés ou manquants
- Le rejointoiement après coup

- Toutes les protections au droit des parties conservées

Mode de mètre : ml

2.2.4.7. Coulis de mortier

L'entreprise devra l'ensemble des travaux nécessaire à l'injection de coulis au mortier de chaux naturelle dans les parois en maçonnerie, ainsi que l'ensemble des travaux annexes découlant de cette intervention.

Le coulis devra être parfaitement adapté à la nature des maçonneries à conforter.

Injection dans maçonneries de coulis comprenant :

- étude préalable des mortiers existants permettant de définir la composition du coulis ;
- le forage des trous dans les joints des maçonneries pour injection aux inclinaisons, espacements et profondeurs prescrites aux dispositions particulières.
- la fourniture des matériaux constitutifs des coulis et la confection des coulis.
- les appareillages nécessaires aux injections selon que celles-ci sont réalisées par gravité ou surpression (location de pompe, surpresseur, etc ...).
- les calfeutrements, garnissage à l'exclusion des rejointoiements, relancis, reprises de mur s'ils s'avéraient nécessaires aux injections.
- toutes les précautions pour éviter d'endommager les existants, prescrites dans les dispositions particulières.
- le nettoyage du parement après injection dans les conditions prescrites dans les dispositions particulières.

La nature du ou des coulis ainsi que leurs conditions de mise en œuvre sont définies ci-après. Les coulis doivent posséder les qualités suivantes :

- facilité d'injection : le coulis doit rester stable pendant la durée de l'injection
- le coulis doit effectuer le moins de retrait possible
- le coulis doit être stable dans le temps et ne pas perdre ses caractéristiques mécaniques sous l'action d'agents extérieurs
- préparation du parement de la maçonnerie avant injection
- l'injection du coulis ne peut se faire que si les conditions suivantes sont respectées :
- l'étanchéité des joints entre les pierres est bonne
- la base du mur est étanche pour éviter que le coulis ne s'infiltré dans le sol
- technique de mise en œuvre :
- des précautions sont à prendre à plusieurs niveaux de l'opération
- étanchement des parements par vérification ou réfection des joints
- réservation des trous de coulage et des événements dans les joints existants, sans nécessité de forage
- protection des ouvrages craignant l'humidité : l'injection provoque un apport d'eau
- type d'injections : coulis de mortier de chaux hydraulique naturelle NHL par gravité dans le mur
- nettoyage soigné du parement après injection ;
- contrôle et surveillance pendant l'exécution des travaux ;
- rédaction d'un rapport d'injection, relevé photographique et localisation sur plan des parties concernées.

Mode de métré : Kg

2.2.4.8. Jointolement

Le prix sera établi sur la base d'une exécution en toute condition sur les parties verticales, inclinées et horizontales, comprenant :

- avant joint : mortier de chaux de même facture que le mortier de pose ;
- joint de finition : mortier de chaux aérienne naturelle CL et chaux hydraulique naturelle NHL (2 ou 3,5), 50/50, dosé à 600 kg pour 1 m³ de sable à granulométrie mélangée ;
- finition des joints, selon emplacement pour harmonisation avec joints anciens conservés, soit lissée ou coupée à la truelle, soit léger brossage ou grattage, suivant indication de l'Architecte des Bâtiments de France ou de son représentant après présentation d'échantillons par l'entreprise.

Harmonisation par patine, essai de convenance à soumettre à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant.

Mode de métré : m²

2.2.4.9. Rejointolement

Sur l'ensemble des parties désignées par l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant, rejointolement en recherche.

Travaux préalables :

- Analyse des joints anciens (composition, granularité, liant, dosage, finition etc.).

Comprenant :

- la purge et le dégarnissage soigné des joints, sans épaufrer les pierres en place ni élargir les joints, jusque 0,05 m de profondeur pour recherche du mortier en place
- regarnissage avec humidification préalable ;
- mortier de chaux naturelle teinté aux ocres naturelles, à la demande
- mortier à base de chaux hydraulique naturelle NHL 3.5 teinté dans la masse par sables et sablons de Seine. Le mortier pourra en fonction des témoins existants, pour le grès, être teinté dans la masse par sables et sablons avec adjonction de brique pilée (tuileau).
- essais de convenance à soumettre à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant ;
- ramassage et enlèvement des gravois aux décharges.

Mode de métré : m²

2.2.4.10. Bouchon de pierre

Bouchons en pierre de taille neuve.

Comprenant :

- Refouillement préalable avec précautions,
- la fourniture de la pierre ;
- l'incrustement à joints vifs dans un élément d'assise en place ;
- la pose par collage aux résines ou au mortier de chaux naturelle, compris goujons ;
- la taille des parements et texture de finition en accord avec l'épiderme du parement conservé ;
- le rejointolement éventuel en raccord ;
- la patine d'harmonisation ;
- la manutention et l'évacuation des gravois aux décharges.

Bouchons unis ou moulurés :

- Epaisseur jusqu'à 0,20 m à l'équerre
- de 0,21 à 0,40 m à l'équerre

Au-delà de ces dimensions, la pierre sera comptée au m³

Mode de métré : à l'unité

2.2.4.11. Goujons et agrafes pour consolidation

Les goujons et agrafes nécessaires à la fixation des ouvrages répétitifs tournés ou taillés mécaniquement sont inclus dans le prix de pose desdits ouvrages et ne sont donc pas à reprendre au titre de cet article.

Comprenant la fourniture, le façonnage (scellements fendus, barbes, filetage, stries, coudes, etc...) les percements et trous de fixation, la pose et dispositifs de scellements.

Dans le cas d'emploi de résines, l'entreprise doit fournir à l'architecte des Bâtiments de France les procès-verbaux de laboratoire attestant des résultats mécaniques attendus du produit de scellement (arrachement, etc...), ainsi que les fiches techniques des produits utilisés.

Le produit de scellement doit être couvert par la garantie décennale.

Les agrafes seront selon l'ouvrage à consolider, en inox, laiton, titane

Les goujons seront en inox, laiton, titane, fibre de verre ou carbone.

Mode de métré : à l'unité

2.2.4.12. Ragréage

Restauration ponctuelle d'éléments en pierre de taille.

Comprenant :

- Recoupement soigneux de la pierre jusqu'à sa partie saine pour exécution du ragréage y compris toutes les précautions pour ne pas endommager les pierres contiguës ;
- Armatures métalliques, clous et fils en cuivre ou laiton à partir de 0,02 m épaisseur du ragréage;
- Exécution du ragréage en mortier de chaux naturelle et poudre de pierre avec incorporation de produit d'accrochage agréé par le L.R.M.H. jusqu'à 0,05 m d'épaisseur maximum. Teinte et granulométrie se rapprochant au maximum des parements d'origine, selon chaque nature de pierre.
- Façon diverse sur ragréage (arêtes, cueillies, taille de moulures etc.) ;
- Respect des joints de fractionnement d'appareillage ;
- Patine d'harmonisation à soumettre à l'architecte ou son représentant ;
- Les manutentions des gravois en attente d'enlèvement.
- Tous les essais préalables seront dus à la demande de l'Architecte des Bâtiments de France.

Ragréage sur parements unis ou sur parements moulurés.

2.2.4.13. Armatures métalliques des ragréages au mortier de chaux naturelle

Les armatures comportent des clous, des ligatures et lardis, cuivre ou laiton.

Elles sont constituées de matériaux non susceptibles de souffler par corrosion le ragréage.

Les armatures doivent respecter les joints de fractionnement.

La fixation des clous s'effectue par percement d'avant-trou et scellement à la résine.

Dans le cas d'emploi de résines, l'entreprise doit fournir à l'architecte des Bâtiments de France, les procès-verbaux de laboratoire attestant des résultats mécaniques attendus du produit de scellement (arrachement, etc....), ainsi que la fiche technique du produit.

Le produit de scellement doit être couvert par la garantie décennale.

Mode de métré : à l'unité

2.2.4.14. Collages aux résines

Collage de pierre avec emploi de résines comprenant :

- le nettoyage et séchage par tous moyens appropriés n'endommageant pas la pierre de la surface des plans à coller ;
- la fourniture et la mise en œuvre de la colle conformément aux prescriptions d'emploi du fabricant ;
- la protection des parties adjacentes ;
- l'entreprise doit fournir à l'architecte les procès-verbaux de laboratoire attestant les résultats mécaniques attendus du produit (arrachement, etc...), ainsi que la (les) fiche(s) technique du (des) produit(s) utilisé(s) ;
- les collages doivent être couverts par la garantie décennale.

Mode de métré : Dm²

2.2.4.15. Purge des parements

Sur l'ensemble des parements menaçants avec des risques de chute, l'entreprise procédera à l'examen visuel pour déterminer l'ampleur des travaux de purge à exécuter.

Des sondages pourront être effectués sur les parties incertaines.

Relevés photographiques et localisation éventuelle sur plan seront réalisés.

Ces travaux s'effectueront à la nacelle et sous la surveillance de l'Architecte des Bâtiments de France.

Les travaux de purge comprendront :

- Reconnaissance visuelle des parements et sondages éventuels ;
- Purge manuelle des parties instables et menaçantes ne pouvant être conservées ;
- Consolidation des parties pouvant être conservées et stabilisées ;
- Les manutentions des gravois en attente d'enlèvement.

Mode de métré : m²

2.2.4.16. Consolidation par biominéralisation

La protection de la pierre et la recalcification des parements par le procédé de bio-minéralisation de type CALCITE BIOCONCEPT ou similaire sur l'ensemble des surfaces unies et moulurées en pierre de taille comprenant :

- Les observations et les analyses préliminaires nécessaires à l'application du procédé,
- La réception du support après nettoyage et restauration des parements pierre,
- L'application par pulvérisation à basse pression d'une solution contenant des bactéries calcifiantes,
- L'alimentation pendant des trois jours suivants de cette souche bactérienne par apport d'un liquide nutritif qui va favoriser le développement de ces micro-organismes et leur permettre de produire un carbonate de calcium.

Mode de métré : m²

2.2.5. Ouvrages sculptés

2.2.5.1. Micro-goujons et Agrafes

Micro-goujonnage et agrafages en laiton ou en acier inoxydable de 10mm de diamètre et de 100 à 250mm de longueur environ, y compris fourniture, façon, pose, percement de trous dans la pierre et scellement au mortier de chaux ou résine.

Mode de métré : U

2.2.5.2. Collage aux résines des éléments désolidarisés

Collage de pierre (couvert par la garantie décennale) avec emploi de résines avec nettoyage et séchage par tous moyens appropriés n'endommageant pas la pierre de la surface des plans à coller, fourniture et mise en oeuvre de la colle conformément aux prescriptions d'emploi du fabricant, protection des parties adjacentes y compris fourniture des procès-verbaux de laboratoire attestant les résultats mécaniques attendus du produit, ainsi que la fiche technique du produit utilisé.

Mode de métré : dm³

2.2.5.3. Préconsolidation

Préconsolidation avec la protection des parties adjacentes par tout moyen approprié, y compris enveloppe provisoire en polyane, la préconsolidation proprement dite avec silicate d'éthyle ou produits similaires recommandés par le L.R.M.H., les essais préalables et échantillons, à présenter au début du chantier y compris fourniture des procès-verbaux de laboratoire attestant des résultats attendus du produit. Le traitement devra être appliqué au moins 3 semaines avant le nettoyage des zones concernées.

Mode de métré : m²

2.2.5.4 Consolidation

Consolidation par application d'un silicate d'éthyle en 1ère phase qui aura lieu après la restauration complète des autres parties de l'élément concerné et sera suivie d'une période d'attente minimale de deux semaines avant la réalisation de la deuxième phase.

2ème phase avec la protection des parties adjacentes par tout moyen approprié, y compris enveloppe provisoire en polyane, la consolidation proprement dite avec silicate d'éthyle ou produits similaires recommandés par le L.R.M.H.

Mode de métré : m²

2.2.5.5. Ragréage d'éléments sculptés

Purge des parties profondément altérées qui nécessitent d'être ragrées afin d'éliminer les parties trop friables, purger largement les desquamations pour retrouver un support suffisamment sain permettant de recevoir un ragréage.

Mode de métré : U

2.2.5.6. Bouchons sculptés

Bouchons sculptés en pierre de taille incrustés à joints vifs, compris refouillement, toutes tailles d'approche et épannelage sur pierres neuves, sculpture manuelle en raccord avec l'existant, rejointoiement en raccord, y compris manutentions et enlèvement des gravois.

Mode de métré : U

2.3. Traitements de surface

2.3.1. Patines d'harmonisation

- Application d'une patine destinée à harmoniser les parements des pierres remplacées et conservées exécutée sous forme de badigeon au lait de chaux calcique CL (« aérienne ») teintée aux ocres (dosage : jusqu'à 20 volumes d'eau pour 1 volume de chaux)
- Application d'un badigeon à base de lait de chaux et éventuellement de pigments naturels (dosage : 2 à 3 volumes d'eau pour 1 volume de chaux calcique CL) destiné à masquer ou atténuer la texture du support et les défauts d'aspect de l'enduit.
- Application d'une eau forte ou détrempe à la chaux : badigeon dilué permettant la pose de couleurs plus saturées, donnant un aspect aquarellé, transparent, sans atténuer la texture du support (dosage : 4 à 6 volumes d'eau pour un volume de chaux calcique CL).
- Chaulage : Application d'un lait de chaux très épais pour assainir la maçonnerie (dosage : 1 volume d'eau pour 1 volume de chaux calcique CL)

Comprend :

- nettoyage préalable des parements : le brossage à la brosse adaptée à la dureté de la pierre, le dépoussiérage et l'humidification du support ;
- la protection des parties adjacentes ;
- l'application du nombre de couches indiqué ;
- la fixation de la patine ;
- les essais de convenance avec le fixatif retenu ;
- chaux utilisée : chaux aérienne naturelle CL 90 ;
- colorant : terres naturelles ou ocres naturelles ;
- fixatif : à titre d'exemple ; Sel d'alun (1 à 2 poignées pour 10 litres), huile de lin (5 %), caséine...

Mode de métré : m²

2.3.2. Traitement biocide

Traitement destiné à éliminer les organismes tels que : algues, bactéries, lichens, mousses, moisissures et autres végétaux supérieurs.

Comprenant :

- La protection des parties non traitées ;
- Brossage de pierre, enlèvement de végétations parasites telles que les mousses, les lichens, etc., à l'aide de spatules en matériaux durs non tranchants. Le brossage sera exécuté soigneusement de manière à éliminer toutes végétations, notamment dans les aspérités des pierres.
- l'application du produit agréé par le L.R.M.H, par pulvérisation ou au pinceau;
- La mise en œuvre de ce produit sera faite en une seule phase, par temps clair et sans vent afin de ne pas disperser le produit.

L'entreprise doit fournir à l'Architecte des Bâtiments de France, les procès-verbaux de laboratoire attestant les résultats attendus du produit et dressera une carte de répartition des zones traitées.

Mode de métré : m²

2.3.3. *Hydrofugation*

L'application d'un produit hydrofuge a pour but de limiter la pénétration de l'eau de pluie dans les pierres. C'est un traitement préventif.

Conditions de mise en œuvre :

- le support doit être nettoyé ;
- les parties friables doivent être supprimées ;
- les pierres trop altérées doivent être remplacées ou ragrées ;
- les joints dégradés doivent être refaits ;
- le support doit être dépourvu de sels solubles ;

Hydrofugation de surface, par application d'un produit hydrophobe, agréé par le L.R.M.H., appliqué par pulvérisation ou badigeonnage, comprenant :

- la fourniture du produit ;
- son application en une ou plusieurs opérations ;
- les équipements de protection du personnel ;
- la protection des parties adjacentes ;
- essai de convenance à soumettre à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant.

A l'issue du traitement, l'entreprise fournira à l'Architecte des Bâtiments de France :

- Les fiches techniques et de sécurité des produits ;
- La carte de répartition des zones traitées.

Ces documents faciliteront les interventions ultérieures sur le monument. Ils serviront également de base pour un éventuel suivi de l'efficacité du traitement dans le temps.

Mode de métré : m²

2.3.4. *Traitement minéralisant*

Traitement de régénération minérale comprenant :

- Brossage à la brosse douce des parties altérées ;
- La fourniture d'un produit minéralisant, agréé par le L.R.M.H. ;
- La fiche technique du produit utilisé ;
- L'application par imprégnation ou pulvérisation ;
- Les équipements de protection du personnel ;
- La protection des parties adjacentes ;
- Les essais de convenances à soumettre au maître d'œuvre.

A l'issue du traitement, l'entreprise fournira à l'Architecte des Bâtiments de France le relevé des zones traitées.

Mode de métré : m²

2.4. Nettoyage

Ils consistent à nettoyer les arases, les façades et moulures à l'exclusion de la sculpture, et faire apparaître, sans l'altérer, le parement de la pierre (compris mortiers, joints...) par élimination des salissures diverses.

La méthode employée respectera l'épiderme du parement de la pierre et des enduits (compris mortiers, joints...) et sera définie par l'Architecte des Bâtiments de France.

D'autres techniques de nettoyages que celles énoncées ci-dessous, pourront être proposées pour validation auprès de l'Architecte des Bâtiments de France.

Dispositions générales communes :

- avant d'entreprendre les travaux, l'entrepreneur doit obligatoirement effectuer des essais pour définir la nature des produits et outils de nettoyage et leurs modalités d'emploi ;
- les ouvrages contigus doivent être protégés par des bâches, cloisons et autres dispositifs étanches ;
- le traitement ne doit pas provoquer de dégradations ou d'usures de parement.

2.4.1. Travaux préliminaires

Dispositions générales :

- Nécessité d'effectuer des essais préalables ;
- Essais de convenance et zones de référence ;
- Protection des ouvrages contigus ;
- Analyse préalable de la pierre à nettoyer.

Mode de métré : forfait

2.4.2. Dévégétalisation et émoussage de pierre de taille

- Dévégétalisation et désherbage
- Enlèvement petits arbustes et de leurs racines
- Emoussage par produit agréé par le L.R.M.H.
- Débadigeonnage
- Toutes manutentions et stockage des déchets et gravois divers en attente, enlèvements à la décharge.
- Plan de calepinage à soumettre au préalable à l'Architecte des Bâtiments de France, à la demande.

NOTA : Les techniques de dévégétalisation au brûleur (chalumeau, ...) sont proscrits.

Mode de métré : m²

2.4.3. Purge

A la demande de l'Architecte des Bâtiments de France, l'entrepreneur procédera sur l'ensemble des parties désignées à un examen et une reconnaissance visuelle pour déterminer l'ampleur des travaux de purge à effectuer. Il effectuera également sur les zones incertaines des sondages (y compris sonores).

Il procédera à la purge, des parties instables et dangereuses ne pouvant être conservées ainsi qu'à la dépose, au besoin, d'éléments dangereux en conservation.

Des prises de vues seront réalisées et la localisation sur plan et élévation avec la description des éléments constatés et des interventions effectuées seront reportées sur un document servant de reportage de chantier.

En cas d'incertitude sur un travail de purge importante à réaliser, l'entrepreneur devra avant toute exécution, prendre contact avec l'Architecte des Bâtiments de France et se conformer à son avis.

Ces travaux comprendront :

- Inspection des maçonneries (parements, arases et arrachements...) avec sondages éventuels
- Purge des parties instables et dangereuses ne pouvant être conservées (éléments fracturés ou décollés) avec repérage des éléments déposés, protection et stockage en attente sur le site...
- Calage et fixation ponctuelle des parties instables pouvant être stabilisées en place (après avis de l'Architecte des Bâtiments de France),

Mode de métré : H

2.4.4. Nettoyage à l'eau claire (basse pression) et brossage

Nettoyage des parements par hydrogommage basse pression, sans addition de produits détersifs comprenant :

- apport et installation du matériel et tous branchements
- les essais nécessaires à la demande de l'Architecte des Bâtiments de France
- exécution du travail proprement dit
- rejointoiement préalable en mortier de chaux, compris dégradation de joints, pour les joints fortement dégradés lors de cette opération
- un brossage à la brosse adaptée à la pierre partout où nécessaire pour la finition
- évacuation des eaux de nettoyage compris sujétion de récupération en partie basse.

Toutes les précautions devront être prises pour éviter les risques d'infiltration d'eau.

Comprenant :

- Nettoyage et enlèvement aux décharges des résidus provenant de cette opération.

Mode de métré : m²

2.4.5. Nettoyage par abrasion à sec et micro-abrasion

Nettoyage à sec des ouvrages de pierre de taille par micro fine au compresseur pneumatique à faible pression (0,5 bar à 1 bar maximum).

Ce principe pourra être retenu pour permettre un vieillissement (texture) des pierres neuves pour harmonisation avec les parements conservés.

A titre indicatif, les poudres ne doivent pas dépasser 27 microns pour les sculptures et 100 microns pour les moulures, pour une pression maximale de 0,5 bar et une distance moyenne de 6 cm des parties à traiter.

Les poudres fines devront être agréées par le L.R.M.H.

Essai préalable pour réglage de la pression et de la distance à maintenir entre la buse et le parement de pierre afin de ne pas l'endommager, sous contrôle du L.R.M.H. Un soin particulier devra être apporté afin d'éviter toute corrosion de la pierre par un jet trop agressif.

Brossage complémentaire éventuel à la brosse très douce de nylon pour enlèvement des poussières. Application éventuelle d'un gel dissolvant pour enlèvement de salissures.

Enlèvement des résidus en décharge.

Nettoyage du chantier : Les débris de matériaux, poussières, parcelles ou morceaux détachés doivent être ramassés, descendus et enlevés par aspiration.

Confinement de la zone de travail et protection des ouvriers (SPS).

Mode de métré : m²

2.4.6. Pelage (ou peeling)

Application à la brosse, au rouleau et éventuellement au pistolet d'une pâte de nettoyage à sec permettant l'enlèvement de la saleté sur les parements en pierre.

Cette pâte détersive est à base de caoutchouc naturel additionnée de matières de charge qui absorbent les impuretés.

Après séchage du film, de 2 à 12 heures suivant la température ambiante, pelage de la pellicule de produit nettoyant pour laisser apparaître le support propre.

Brossage complémentaire éventuel à la brosse très douce de nylon pour enlèvement des éléments résistants.

Mode de métré : m²

2.4.7. Nettoyage par compresses ou cataplasme

Le nettoyage primaire des parties unies et moulurés sera réalisé à l'aide d'une technique de compresse permettant la désincrustation des pollutions et concrétions gypseuses sur 80% des surfaces totales en nettoyage par voie chimique et par voie d'absorption.

Un protocole sera finalisé après essais in situ, sur surfaces de référence et prélèvement d'échantillons pour vérification des résultats en laboratoire (à charge du présent lot).

Le nettoyage primaire sera obtenu à l'aide de compresses présentant les caractéristiques suivantes :

- pH de 7,4 à 7,6. Maximum,
- Densité de 1,2,
- Biodégradable,
- Sans acides,
- Sans soude ou ses dérivés,
- Sans ammoniac ou ses dérivés,
- Sans potasse ou ses dérivés.

Le système devra être applicable à la brosse ou l'aide d'un équipement de pulvérisation mécanique de manière à garantir la rapidité de la mise en œuvre. Dans le cas d'une application par voie mécanique, un contrôle rigoureux de l'épaisseur du film sera effectué de manière à garantir un traitement uniforme du parement.

L'élimination des résidus de la solution nettoyante sera réalisée à la brosse après séchage, puis à l'aide d'un dispositif de projection d'eau sous basse pression permettant de travailler tangentiellement au parement de manière à favoriser la désincrustation des résidus de compresses dans les parties éveillées de la façade. Tous les équipements de nettoyeur haute pression sont formellement exclus compte tenu de fragilité du parement, notamment dans les parties lessivées.

Le système devra garantir l'obtention du résultat souhaité dans un délai maximum de 3 jours consécutifs. Le procédé devra être réputé non agressif pour l'utilisateur, le verre, le bois, l'aluminium et autres matériaux présents sur la façade.

Le procédé devra présenter toutes les garanties de parfaite innocuité vis-à-vis du parement et ne pas introduire dans celui-ci de sels solubles.

A cet effet, il sera procédé, avant la première application, à des prélèvements de poudre de pierre à 5 emplacements différents et à 2 profondeurs (0 à 1 cm et 1 à 2 cm) qui seront transmis à un laboratoire d'étude des matériaux bénéficiant d'un agrément Cofrac et d'un avis favorable du LRMH. 3 anions (sulfates, nitrates et chlorures) et 3 cations (magnésium, sodium et potassium) seront dosés et constitueront le « point 0 » du chantier.

Des prélèvements identiques seront réalisés après le nettoyage primaire et après assèchement du parement sur la première zone nettoyée de manière à vérifier la parfaite innocuité du traitement. L'entreprise devra prendre à sa charge les conséquences d'un dessalement éventuel en cas d'introduction dans le parement de polluants pathogènes.

Mode de métré : m²

2.4.8. Nettoyage par technique laser

Le nettoyage d'éléments sculptés en pierre consiste à nettoyer et faire apparaître, sans l'altérer, le parement originel de la pierre par élimination de toutes matières impropres et mise à nu du subjectile en conservation des épidermes et des traces de taille d'origine.

L'entrepreneur devra définir des zones de référence et analyser la pierre à nettoyer ainsi que le types de matières à enlever pour définir la nature des produits de nettoyage et leurs modalités d'emploi.

La pierre devra être débarrassée de toutes matières impropres (organismes vivants et les produits de leur métabolisme, patines d'oxalates, patines riches en argiles et en fer, dépôts gris pulvérulents, dépôts noirs gypseux indurés ou "croûtes noires", encroûtement de calcite, sels solubles, badigeons, divers types de peintures, résidus de traitements, produits d'altération d'autres matériaux, produits issus de l'utilisation du site par l'homme, etc.).

Nettoyage d'éléments sculptés en pierre au LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiations) c'est à dire amplification de lumière par émission stimulée de rayonnement, comprenant :

- * les protections dues à l'utilisation d'un appareil laser (Equipements de Protection Individuelle) pour toute personne située dans l'environnement de la machine ;
- * la protection étanche au LASER par bâches en polyane résistantes aux impacts laser ou contreplaqué, mise en place pendant le fonctionnement de l'appareil, efficace aussi bien latéralement qu'en dessus et en dessous de la zone de travail ;
- * la signalisation "DANGER LASER" et un clignotant rouge s'allumant à la mise en route du LASER positionné à l'entrée de la zone de travail ;
- * l'éclairage du site compte tenu de la protection étanche ;
- * le périmètre de protection ;
- * l'exécution du nettoyage par un personnel qualifié de l'entreprise ;
- * l'enlèvement des dépôts épais peu adhérents par grattage léger à la spatule ou au scalpel ;
- * le dépoussiérage au préalable et si nécessaire à l'aide d'un aspirateur approprié et le brossage à sec à l'aide de brosses en nylon ou de pinceaux doux (dureté du matériel adaptée à l'état de la pierre) ;
- * les tests nécessaires aux réglages (le test commence avec la puissance minimale, une seule fibre, une fréquence minimale coup par coup et la focalisation minimale) ;
- * le nettoyage proprement dit avec toutes les sujétions diverses ;
- * le nettoyage complémentaire (un mois environ après le nettoyage au laser) par compresses composées de fibres courtes de cellulose et d'eau déminéralisée afin d'atténuer l'aspect jaunâtre de la pierre ;

- * l'enlèvement soigné des compresses à la spatule et à l'aide d'un aspirateur ;
 - * la récupération et l'enlèvement aux décharges des résidus et déchets provenant de cette opération.
- L'entreprise joindra obligatoirement à son offre la fiche technique de l'appareil qu'elle compte employer sur le chantier.

2.4.9. Dégraffitage

Le nettoyage des parements par application d'un produit anti-graffiti curatif doit faire l'objet d'une étude préalable en laboratoire ou de tests sur le terrain, afin de vérifier l'efficacité du produit et son innocuité sur la pierre.

L'application d'un produit antigraffiti destiné à éliminer une peinture ou une encre, comprenant :

- la fourniture du produit agréé par le L.R.M.H. ;
- l'application et les rinçages successifs en autant d'opérations que nécessaire à l'élimination complète des graffiti ;
- les équipements de protection du personnel ;
- la protection des parties adjacentes ;
- essai préalable à soumettre à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant ;
- la production de relevés et fiches techniques.

A l'issue du traitement, l'entreprise fournira à l'Architecte des Bâtiments de France :

- Les fiches techniques et de sécurité des produits ;
- La carte de répartition des zones traitées.

Ces documents faciliteront les interventions ultérieures sur le monument. Ils serviront également de base pour un éventuel suivi de l'efficacité du traitement dans le temps.

La préparation du support pour le rendre apte à recevoir l'antigraffiti (remplacement de pierres dégradées, rejointoiement, etc....) fait l'objet d'articles spécifiques au présent CCTP.

Mode de métré : m²

2.4.10. Traitement par brûlage des champignons

Brûlage et injections

Brûlage, par tous moyens propres à l'entreprise, de la maçonnerie existante pour suppression et éradication de la prolifération du champignon.

L'entrepreneur prendra soin de repérer tous les mycophiles apparents, le brûlage des maçonneries sera réalisé à 1.50 ml minimum au-delà de toute trace visible de la présence de mэрule.

Toutes protections et précautions d'interventions pour préserver les existants.

Injection de produit anticryptogamique adapté pour éradiquer la prolifération des mэрules et traiter en profondeur les maçonneries à au moins 1.50 ml au-delà des dernières traces du champignon. Ces injections seront réalisées à 2/3 de profondeur de l'épaisseur du mur dans les joints par la face intérieure du mur.

Détermination du produit à mettre en œuvre et du mode d'injection suivant la constitution des maçonneries en place et des conclusions du rapport d'étude sur la prolifération des mэрules.

Le procédé mis en œuvre sera guidé par un souci de respect historique de l'édifice et de certaines façons traditionnelles propres aux travaux sur un Monument Historique.

En cours d'exécution, la conformité du rapport d'étude sera contrôlée par tout moyen utile, aux frais de l'entreprise.

Il peut s'avérer indispensable de modifier la nature du produit et/ou la méthodologie de mise en œuvre en cours de chantier, pour une adaptation au site suivant les conditions réelles de mise en œuvre. Aucune modification des préconisations du rapport préliminaire, ne sera effectuée sans concertation et accord explicite du Maître d'œuvre, consigné sur un procès-verbal de réunion de chantier. Toutes les précautions devront être prises à l'exécution pour obtenir une homogénéité des niveaux d'imprégnation.

La prestation comprendra :

- la location, le transport, la mise en œuvre et le repli du matériel.
- les forages des trous d'injection sur 1 face
- la fourniture du produit et la mise en œuvre de l'injection
- Tous les travaux annexes de reprise de maçonneries, tels que bouchement des trous d'injection, reprises d'enduit et toutes sujétions
- toutes les sujétions non limitatives pour la bonne mise en œuvre du procédé et l'assurance d'une efficacité optimale.

Pulvérisation

En complément des injections, l'entreprise réalisera une pulvérisation abondante des maçonneries pour parfaire le traitement et en assurer une efficacité optimale.

La pulvérisation, à 2 passes, sera conforme aux indications de la notice du fabricant, quant aux délais à respecter entre les différentes passes.

Il peut s'avérer nécessaire de broser les parements au préalable, dans tous les cas la prestation comprendra toutes les sujétions inhérentes au traitement.

Toutes précautions seront prises pour assurer les protections nécessaires des ouvrages sur l'édifice, et pour le personnel et les tiers comptes tenus des produits utilisés.

Aucune dégradation, coulure et tâche de produit ne seront tolérées sur les ouvrages existants, notamment sur le niveau inférieur concerné par le traitement.

L'entreprise devra produire un certificat de traitement (garantie décennale) et sera obligatoirement qualifiée pour ce type d'ouvrage, en cas de sous-traitance éventuelle, ce dernier sera également qualifié.

Mode de métré : m²

2.5. Dallage de sol

2.5.1. Relevé et examens préalables

Avant toute intervention sur un dallage ancien (marbre inclus) et à la demande de l'Architecte des Bâtiments de France, un examen et des relevés seront réalisés et comporteront, au minimum, les éléments suivants :

- calepin de l'ensemble du revêtement (dalles et joints) ;
- le repérage et les dimensions de chaque dalle (longueur, largeur, épaisseur, chanfrein...) ;
- l'identification, le relevé et la description de toutes les couches dans leur épaisseur (lit de pose, couche de base, fondation, couche de forme) ;
- la nature de la pierre et des joints.

Mode de métré : forfait

2.5.2. Dallage en pierre

2.5.2.1. Dépose de dalle de pierre

2.5.2.1.1. Dépose de dalle en démolition

Dépose en démolition de dalles de pierre (marbre inclus) en conservation de leur support (cas de parement très altéré non récupérable) comprenant :

- ouverture soignée des joints avec un matériel approprié sans épaufrer les pierres à conserver ;
- dépose des dalles par des moyens adaptés et démolition de leur arase de pose ;
- toutes les précautions au droit des parties conservées y compris sciottage des rives ;
- le nettoyage et le décrottage des lits de joints ;
- les manutentions et enlèvements des gravois aux décharges publiques.

Mode de métré : m³

2.5.2.1.2. Dépose de dalle en conservation

Dépose en conservation de dalles de pierre (marbre inclus) et de leur support comprenant :

- la dépose des éléments pour réutilisation des dalles sera réalisée la plus soigneusement possible ;
- les dalles conservées seront mises sous abri, en évitant le contact avec le sol et au besoin sera prévu une protection contre le gel.

Comprenant :

- ouverture soignée des joints avec un matériel approprié sans épaufrer les pierres ;
- dépose des dalles par des moyens adaptés au revêtement afin d'éviter tout dommage ;
- toutes les précautions au droit des parties conservées y compris sciottage des rives ;
- le nettoyage et le décrottage des lits de joints ;
- le décrottage des traces de joints sur les dalles conservées ;
- toutes les manutentions (montages, descentes, coltinages) imposées par le projet et entreposage défini par le maître d'œuvre ;
- les repérages nécessaires à la repose ;
- les protection des dalles pendant la durée de stockage ;
- les manutentions et enlèvements des gravois aux décharges publiques.

Mode de métré : m³

2.5.2.2. Fourniture et pose de dalles de pierre

Fourniture comprenant :

- l'achat et la fourniture de la pierre issue de carrière ;
- débit, transport, toutes les manutentions et transports jusqu'au lieu de stockage sur le chantier y compris toutes les précautions pour éviter d'endommager les pierres ;
- taille des parements de 0,05 m épaisseur minimum
- mise en œuvre sur sable
- pose des pierres, calage, jointoiement au mortier de chaux
- Dénomination et caractéristiques de la pierre au choix de de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant
- Liais de Saint-Maximin pour dalles
- Bloc de marbre au choix de l'architecte
- Recollage éclats de marbres ; goujonage
- Ponçage et polissage
- L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant des débits et tailles.

La pierre utilisée doit avoir des caractéristiques compatibles avec le matériau existant, concernant la granulométrie, la porosité, la densité, la composition chimique, la nature géologique, l'équilibre hygrométrique.

Des échantillons seront soumis pour approbation à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant.

Mode de métré : m³

2.5.2.3. Reprise des dalles descellées

Reprise des dalles de marbre descellées comprenant :

- dépose en conservation avec précautions
- stockage à proximité
- nettoyage des dalles
- démolition de la forme
- réfection de la forme de pose
- repose et recèlement des dalles, calage, jointoiement au mortier de chaux
- enlèvement des gravois à la D.P. compris droits
- nettoyage

Compris toutes manutentions et sujétions d'exécution.

Mode de métré : m²

2.5.3. Dallage en terre cuite

2.5.3.1. Dépose de dalles de terre cuite

2.5.3.1.1. En démolition

Dépose en démolition de dalles de terre cuite (tomette carrée, hexagonale...) en conservation de leur support (cas de parement très altéré non récupérable) comprenant :

- ouverture soignée des joints avec un matériel approprié sans épaufrer les dalles à conserver ;
- dépose des dalles par des moyens adaptés et démolition de leur arase de pose ;
- toutes les précautions au droit des parties conservées y compris sciottage des rives ;
- le nettoyage et le décrochage des lits de joints ;
- les manutentions et enlèvements des gravois aux décharges publiques.

Mode de métré : m³

2.5.3.1.2. En conservation

Dépose en conservation de dalles de terre cuite et de leur support comprenant :

- la dépose des éléments pour réutilisation des dalles sera réalisée la plus soigneusement possible ;
- les dalles conservées seront mises sous abri, en évitant le contact avec le sol et au besoin sera prévu une protection contre le gel.

Comprenant :

- Ouverture soignée des joints avec un matériel approprié sans épaufrer les pierres ;
- Dépose des dalles par des moyens adaptés au revêtement afin d'éviter tout dommage ;
- Toutes les précautions au droit des parties conservées y compris sciottage des rives ;
- le nettoyage et le décrochage des lits de joints ;
- le décrochage des traces de joints sur les dalles conservées ;
- toutes les manutentions (montages, descentes, coltinages) imposées par le projet et entreposage défini par l'Architecte des Bâtiments de France ;
- les repérages nécessaires à la repose ;
- les protections des dalles pendant la durée de stockage ;
- les manutentions et enlèvements des gravois aux décharges publiques.

Mode de métré : m³

2.5.3.2. Fourniture et pose de dalles de terre cuite

Fourniture comprenant :

- l'achat et la fourniture de la dalle de terre cuite (tomettes carrées, hexagonales de fabrication artisanale...) ;
- toutes les manutentions et transports jusqu'au lieu de stockage sur le chantier y compris toutes les précautions pour éviter d'endommager les terres cuites ;
- l'établissement du plan de calepinage à la demande du maître d'œuvre ;
- toutes les coupes droites, biaises, ou circulaires nécessaires pour respect de l'emprise, la forme et l'appareillage ;
- le traitement des lits de pose pour l'adhérence du mortier ;
- la façon des joints ;
- l'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant de l'ouvrage.

Les dalles de terre cuite dont la dépose s'effectuera en démolition seront substituées par de nouvelles dalles de mêmes caractéristiques avec le matériau existant, en prenant référence sur les relevés préalables. Chaque dalle sera dimensionnée à partir des dalles en terre cuite anciennes mesurées avant dépose.

Des échantillons seront soumis pour approbation à l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant.

Mode de métré : m²

2.5.3.3. Pose de dalles de terre cuite neuves et repose de dalles anciennes

Pose ou repose comprenant :

- toutes les manutentions des dalles de terre cuite depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi ;
- toutes les précautions pour éviter lors des manutentions et de la pose, d'endommager les dalles de terre cuite ;
- les couches de désolidarisation ;
- forme de pose des ravoirages réalisés après compactage soit en sable soit en mortier maigre ;
- la pose suivant le plan de calepin fourni ;
- les jointoiements entre dalles au mortier de chaux naturelle et selon prescription du maître d'œuvre ;
- les joints de fractionnement et leur remplissage s'ils sont prescrits ;
- les ouvrages provisoires de protection y compris leur dépose et enlèvement ;
- les nettoyages de finition avec rinçage à l'eau claire ;
- les traitements de surface et patine à la demande du maître d'œuvre pour harmonisation ;
- l'enlèvement aux décharges de tous les déchets et gravois résultant des travaux ;
- compris toutes manutentions et sujétions d'exécution.

Mode de métré : à l'unité

2.6. Revêtement de sol extérieur

2.6.1. Dépose de pavage

Dépose de pavage (grès ,...) existant de toutes natures et de toutes dimensions, compris décroûtage, nettoyage et stockage en attente de réemploi, démolition de forme de pose au-dessous de toute nature.

Mode de métré : m²

2.6.2. Repose de pavage

Repose incluant :

- Forme en sable avec tassement.
- Repose de pavés vieux récupérés ou neufs compris remplissage des joints en mortier bâtard, jointoiement en mortier gras.

Mode de métré : m²

2.6.3. Revers pavé

Réalisation d'un revers pavé comprenant :

- Préparation du terrain comprenant terrassement superficielle de 0,25 m d'épaisseur
- Mise en place d'un lit de sable de 10 cm, compris régalinge, compactage et mise à niveau
- Réalisation d'une dalle en béton armé normalement dosée de 15 cm d'épaisseur compris mise en place d'un treillis soudé, découpe, etc.
- Pose de pavés neufs ou récupérés identiques à l'existant y compris calepinage, alignement, jointoiement au mortier de chaux, etc.
- Réalisation d'un fil d'eau
- Regroupement des terres et gravois pour être évacués.

Mode de métré : m²

2.6.4. Jointoiement ou rejointoiement pavage (coulis)

Remplissage des joints par du coulis si nécessaire.

Mode de métré : m²

2.7. Évacuation des gravois

Évacuation des gravois -hormis ceux déjà inclus dans les autres articles- en décharges publiques comprenant :

- toutes les sujétions de manutentions et de coltinage ;
- le tri sélectif ;
- les chargements et doubles transports en camions ;
- les droits de décharge éventuels ;
- les nettoyages du chantier et de voirie.

Mode de métré : m³

2.8. Ouvrages divers

2.8.1. Calfeutrement et décalfeutrement

Comprenant :

- le dégarnissage des anciens calfeutrements et nettoyages nécessaires ;
- l'exécution du calfeutrement en mortier de chaux naturelle et bourre ;
- les précautions dues à la présence de vitraux ;
- les manutentions des gravois et enlèvement à la décharge publique.
- Le choix de la teinte du mortier de calfeutrement sera soumis pour essais et validation de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant.

Mode de métré : ml

2.8.2. Protection des vitraux

Comprenant :

- dépose des éléments instables ;
- fourniture de contre-plaqué y compris toutes sujétions de façon, découpe et fixations ;
- les manutention des gravois et enlèvement à la décharge publique.

Mode de métré : m²

2.8.3. Percement dans ouvrages de maçonnerie

Percement nécessaire pour passage de canalisations diverses comprenant le percement pour un diamètre moyen de 40 mm pour 1m de profondeur, les bouchements et raccords après coup.

Mode de métré : unité

2.8.4. Passage de câbles et fourreaux

Travaux comprenant :

- Dégarnissage de joints sur maçonnerie
- Réfection du joint en mortier de chaux grasse après passage des câbles ou fourreaux compris tout scellement nécessaire
- Le choix de la teinte du joint au mortier sera soumis pour essais et validation de l'Architecte des Bâtiments de France.

Mode de métré : ml

2.8.5. Dalle et semelle en béton armé

Travaux comprenant :

- Travaux préalables comprenant terrassement, compactage et mise à niveau
- Réalisation d'une dalle + semelle en béton armé normalement dosé pour fondation compris mise en place d'un treillis soudé, découpe, etc...
- Tranchées réseaux inclus

Mode de métré : m²

2.8.6. Percement pour descente EP

Travaux comprenant le percement sur pierre de taille au droit des descente EP dans le chéneau y compris tous scellements et raccords nécessaires après coup.

Mode de métré : ml

2.8.7. Traitements d'ouvrages métalliques

Les travaux concernent le traitement antirouilles des éléments métalliques et comprendront :

- Nettoyage préalable
- Protection des ouvrages attenants
- Brossage, grattage de la rouille
- Martelage
- Décapage
- Application d'une couche antirouille suivant normes en vigueur et nature du support métallique
- Application de deux couches de peinture glycérophthalique, mate couleur au choix de l'Architecte des Bâtiments de France.

Mode de métré : m² en surface développer

2.8.8. Sondages

L'entreprise devra la réalisation de sondage dans tout type de matériaux pour reconnaissance de structure dans tout type de matériaux compris rebouchage ou mise en protection.

L'entrepreneur et l'Architecte des Bâtiments de France se concerteront pour déterminer les emplacements des zones de sondage les plus pertinentes

Mode de métré : U

2.8.8.1. Sondages de sol pour fondation

L'entreprise devra dans le cadre de son marché la réalisation de sondages de sol extérieur et/ou intérieur jusqu'en assise de fondation comprenant le terrassement manuel, le blindage éventuel, la mise en dépôt des déblais, le remblaiement après coup et le compactage.

Les relevés graphiques et photographiques seront à la charge de l'entreprise.

Les travaux seront réalisés avec une assistance archéologique

2.8.8.2. Sondages de plancher par le dessus

L'entreprise devra réaliser une campagne de sondage pour :

- Définir la nature des matériaux,
- Définir la tenue des matériaux,
- Définir précisément l'ampleur et la gravité de désordre,
- Reconnaissance des modalités de construction.

- Sondage destructif dans tous types de matériaux pour reconnaissance du mode constructif des planchers par le dessus.

Type de plancher sur le site :

- Sondage de plancher par le dessus finition tomette
- Sondage de plancher par le dessus finition parquet
- Sondage de plancher par le dessus finition dallage en pierre de taille
- Sondage de plancher par le dessus finition carrelage

Type de matériaux de finition rencontré sur le site : Tomettes, dallage pierre, parquet, carrelage, revêtement PVC.

Sondage à faire sur demande de l'Architecte des Bâtiments de France avec établissement d'un rapport de présentation et reportage photos permettant une localisation des sondages.

- Amenée et repli du matériel et du personnel,
- Protection et délimitation de la zone de sondage à l'avancement,
- La location, l'installation, le repli, le double transport d'engins spéciaux,
- La réalisation de sondage proprement dit avec soins,
- En plancher par le dessus selon le type de matériaux rencontré,
- L'ensemble des matériaux déposés seront entreposés, protégés et stockés sur place,
- Le bouchement des sondages par système de protection par panneaux bois,
- Evacuation des gravois compris toute manutention.

Nombres et dimension des sondages sur demande de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant.

2.8.8.3. Sondages de plancher par le dessous

L'entreprise devra réaliser une campagne de sondage pour :

- Définir la nature des matériaux
- Définir la tenue des matériaux
- Définir précisément l'ampleur et la gravité de désordre
- Reconnaissance des modalités de construction.

Sondage destructif dans tous types de matériaux pour reconnaissance du mode constructif des planchers par le dessous.

Type de plancher sur le site : Plancher bois et ou plancher hourdi terre cuite et structure métallique

Sondage à faire sur demande de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant avec établissement d'un rapport de présentation et reportage photos permettant une localisation des sondages.

- Amenée et repli du matériel et du personnel,
- Ensemble des moyens d'accès aux zones d'interventions
- Protection et délimitation de la zone de sondage à l'avancement
- La location, l'installation, le repli, le double transport d'engins spéciaux,
- La réalisation de sondage proprement dit avec soins,
- En sous face de plancher selon type de matériaux rencontrés
- Purge et élimination d'enduit plâtre sur bacula
- Le bouchement des sondages par système de protection par panneaux bois,
- Evacuation des gravois compris toute manutention.

2.8.8.4. Sondages de murs porteurs ou non

L'entreprise devra réaliser une campagne de sondage pour :

- Définir la nature des matériaux

- Définir la tenue des matériaux
- Définir précisément l'ampleur et la gravité de désordre
- Reconnaissance des modalités de construction.

Sondage destructif dans tous types de matériaux pour reconnaissance du mode constructif des murs porteurs ou non,

Type de matériaux de finition rencontré sur le site : maçonnerie de moellons enduite, maçonnerie de briques enduite, maçonnerie de pierre de taille, doublage plâtre, pan de bois...

Sondage à faire sur demande de l'Architecte des Bâtiments de France ou son représentant avec établissement d'un rapport de présentation et reportage photos permettant une localisation des sondages.

Amenée et repli du matériel et du personnel,

- Protection et délimitation de la zone de sondage à l'avancement
- La location, l'installation, le repli, le double transport d'engins spéciaux,
- La réalisation de sondage proprement dit avec soins,
- Au droit de la charpente élimination d'enduit plâtre sur bacula
- Le bouchement des sondages par système de protection par panneaux bois
- Evacuation des gravois.

2.8.9. Tranchées - Engravures

Saignée dans maçonnerie de toutes natures pour mise en place de bande porte solin.

La prestation comprendra :

- Repérages et traçages.
- L'amenée et la mise en place du matériel et accessoires nécessaires
- Exécution de tranchée dans murs de toute nature à l'outil diamanté en forme d'une demi-queue d'aronde pour mise en place de bande porte solin.
- L'entrepreneur devra prévoir toutes sujétions pour aspirer et recueillir les eaux de forage à la source afin d'éviter les infiltrations d'eau dans les maçonneries ou - aspiration des poussières par aspirateur industriel de puissance suffisante.
- Toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les ouvrages adjacents.
- Les manutentions et l'enlèvement des gravois aux centres de tri adaptés et agréés.

Mode de métré : ml

2.8.10. Façon d'engravures / Saignées

Saignée dans maçonnerie de toutes natures pour permettre l'encastrement d'ouvrages divers.

La prestation comprendra :

- Repérages et traçages.
- L'amenée et la mise en place du matériel et accessoires nécessaires
- Exécution de tranchée dans murs de toute nature à l'outil diamanté pour mise en place éventuelle des fourreaux y compris sujétions pour amener et repli du matériel.
- L'entrepreneur devra prévoir toutes sujétions pour aspirer et recueillir les eaux de forage à la source afin d'éviter les infiltrations d'eau dans les maçonneries ou - aspiration des poussières par aspirateur industriel de puissance suffisante.
- Dans la mesure du possible, les tranchées se feront à l'intérieur des joints sur les parements en pierre de taille.
- Toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les ouvrages adjacents.
- Les manutentions et l'enlèvement des gravois aux centres de tri adaptés et agréés.

Mode de métré : ml

2.8.11. Bouchement ou scellement de tranchées d'engravures

- Bouchement suivant divers natures de matériaux (mortier de ciment, plâtre) et raccords en mortier de chaux après la pose d'ouvrages divers
- Toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les ouvrages adjacents.
- Les manutentions et l'enlèvement des gravois aux centres de tri adaptés et agréés.

Mode de métré : ml

2.8.12. Carottages

L'entreprise devra dans le cadre de son marché la réalisation de carottages comprenant :

- Tous les percements par carottage dans maçonneries de toutes natures, nécessaire au chantier y compris toutes précautions pour éviter d'endommager les maçonneries,
- Toutes les manutentions (montages, descentes, coltinages) du matériel à mettre en place pour la réalisation des travaux de forage,
- Toutes les protections au droit des carottages
- Compris toutes manutention pour l'évacuation des gravois

Mode de métré : ml

2.8.13. Trous et Scellements

L'entreprise devra prévoir les trous et scellements d'ouvrages divers au mortier de chaux suivant demande du MOE

- La façon des trous dans matériaux de toutes natures, pour recevoir les pièces à sceller,
- Le nettoyage des trous existants.
- Pour les pièces de bois, l'isolation par la mise en place de 2 couches de carton bitumineux
- Le scellement et raccord en mortier de chaux proprement dit.
- Le calfeutrement au mortier de chaux,
- La reprise éventuelle de la maçonnerie au droit des scellements en plus des remplacements des maçonneries prévu ci-dessus,
- Toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les ouvrages adjacents.
- Les manutentions et l'enlèvement des gravois aux décharges publiques.

Mode de métré : U

2.8.14. Descellement

Descellement de mortier de toutes natures pour dépose d'ouvrage divers en maçonnerie, charpente, couverture, serrurerie, menuiserie, compris rebouchement ultérieur pour les trous devenus obsolètes et raccords.

Mode de métré : U

2.8.15. Solin au mortier de chaux

Dispositions générales

Solin au mortier de chaux après pose de bandes métalliques comprenant :

- La vérification de solin existant et la purge en fonction de son état de conservation
- Le nettoyage soigné de l'engravure pour l'élimination de mortier et produits divers,

- La réalisation du solin proprement dit au mortier de chaux, finition et teinte au choix du Maître d'œuvre, compris fabrication et fourniture du mortier.
- Tous les essais de convenance pour accord préalable du Maître d'œuvre avant exécution.
- La patine pour harmonisation avec les anciens solins restés en place.
- Toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les ouvrages adjacents.
- Les manutentions et l'enlèvement des déchets aux décharges publiques.

Dispositions particulières

Finition et aspect du mortier de chaux : au choix du Maître d'œuvre sur présentation d'essai.

Mode de métré : ml

2.8.16. Déposes diverses de réseau obsolète

Pour permettre la réalisation de travaux l'entreprise devra la dépose en démolition de réseau divers. Préalablement l'entreprise vérifiera si les éléments à purger ne sont pas raccorder. Si c'est le cas elle fera la demande auprès des services concernés pour la neutralisation et consignation de ceux-ci. Pour canalisations, câblages, et tout autre réseau gênant la réalisation de travaux.

Mode de métré : Ens

2.8.17. Nettoyage de fientes d'oiseaux

L'entreprise devra l'évacuation de fientes et autres gravois accumulées dans les combles. Compris toutes sujétions pour chargement en seau, sac ou autre moyen d'évacuation.

Pour éviter toute propagation des poussières pendant leurs évacuations, le nettoyage à sec est à proscrire, prévoir l'humidification des fientes accumulées avant toute intervention.

Prévoir en fin de prestation une aspiration des poussières

Equipement obligatoire :

- Combinaison hermétique,
- Gants étanche
- Lunette de travail recouvrant l'ensemble des yeux
- Bottes hermétiques
- Masque à cartouche (le masque à poussière étant à proscrire)

Enlèvement des gravois au fur et à mesure ou tous les soirs.

L'entrepreneur s'appuiera utilement sur, notamment :

- le plan départemental de gestion des déchets du B.T.P.
- les projets d'aménagements des communes concernées par une plate-forme de stockage des déchets B.T.P.

L'entreprise fournira le(s) bordereau(x) de suivi des déchets de chantier de bâtiment, chaque bordereau de suivi comprendra 4 exemplaires par conteneur :

- Exemplaire N°1 à conservé par l'entreprise
- Exemplaire N°2 à conservé par le collecteur – transporteur
- Exemplaire N°3 à conserver par l'éliminateur
- Exemplaire N°4 à retourné dûment compléter au Maître d'Ouvrage via la Maîtrise d'oeuvre pour vérification et visa.

Mode de métré : m³

2.8.18. Tôles perforées

Fourniture et pose de tôles perforées au droit de soupiraux compris dépose de l'existant en démolition, finition par thermolaquage, fixation sur cadre L tamponné dans le parement.

Mode de métré : ml

2.8.19. Couvertine en plomb

Fourniture, façon et pose de recouvrement en plomb de 3mm d'épaisseur, bandelette cuivre 6/10ème vissées par vis en laiton sous bande de battellement, croisures à ourlet plein et ressauts avec amortissements, etc... y compris toutes façons, battage, forme au mortier et feutre, etc..., bande porte solin compris exécution des tranchées d'engravure, scellement et solin au mortier de chaux.

Mode de métré : ml

2.8.20. Détection et inspection de réseaux enterrés

Inspection de réseaux comprenant :

- L'inspection télévisuel des réseaux et des embranchements des canalisations pour contrôle sanitaire
- L'établissement des plans exacts au 1/50° avec indication des niveaux TN et fils d'eau,
- Les relevés d'anomalies ainsi que les propositions d'intervention à faire valider par le Maître d'œuvre.
- Les plans à joindre en un ex. original et 5 copies.

Pour réseau d'égout

Pour réseau de descente EP

D'une manière générale, l'entreprise adjudicataire du présent lot, devra prévoir toutes les sujétions de main d'œuvre, de matériaux, et de matériel nécessaire à la réalisation de ses travaux, suivant les règles de l'art et les normes de sécurité en vigueur.

Mode de métré : ml

2.8.21. Témoins à curseur

- Fourniture et mise en place de témoins à curseur ou jauge (type Sagnac ou équivalent) au droit des fissures. Les témoins seront précisément localisés et les résultats soigneusement consignés dans un rapport remis à l'Architecte des Bâtiments de France.

Les différents types de jauges sont les suivantes :

- Jauge permettant de mesurer l'évolution des fissures dans le même plan (ex : jauge de type G1 de chez Sagnac ou équivalent)
- Jauge permettant de mesurer l'évolution des fissures difficilement accessibles (ex : jauge de type G4 de chez Sagnac, pour la surveillance des fissures sur les voûtes)

- Jauge mesurant l'évolution des flèches (ex : jauge de type G130 de chez Sagnac ou équivalent)
- Jauge mesurant l'évolution d'un désaffleurement vertical, d'un désarasement horizontal (ex : jauge de type G3 de chez Sagnac ou équivalent)
- Jauge 3D pour mesurer tout type de déformation (jauge de type 3Dim de chez Sagnac ou équivalent)
- Jauges diverses adaptées aux différents supports rencontrés

Mode de métré :

- unité pour la fourniture et la mise en place d'un témoin (moyen d'accès nécessaire à la pose non compris) ;
- unité pour la surveillance de l'évolution des fissures sur une même zone (1 ou plusieurs témoins), pour une année (à raison de 4 relevés/an) et la rédaction des rapports trimestriels et du rapport annuel (en 3 exemplaires remis au maître d'œuvre).

2.8.22. Isolation

Fourniture et pose de plaque d'isolation BA13, y compris toutes sujétions de coupe, découpe, fixation, raccords, nettoyage après coup, évacuation des gravois.

Mode de métré : m²

2.8.23. Fourniture et pose d'une ligne de vie

Fourniture et mise en œuvre d'une ligne de vie en câble inox de diamètre adapté, compris :

- Mise en place d'un accès sécurisé et d'une ligne de vie provisoire. Installation de chantier, signalisation et balisage des zones de travail, approvisionnement, nettoyage et repliement.
- Fixation, ancrages, scellements adaptés au support
- Vérification et rapport de mise en service

-

Mode de métré : ml

2.8.24. Menus ouvrages particuliers

Désigne les travaux non listés au présent CCTP et à la demande du maître d'œuvre et dont l'exécution s'exprime en temps passé, en pourcentage, ou sur facture de fournitures.

- ◆ Menus ouvrages particuliers exécutés sur place ;
- ◆ Menus ouvrages particuliers exécutés en atelier.

Comprenant :

- la dépose, le coltinage et le transport en atelier si nécessaire ;
- les ouvrages provisoires de protection sur site y compris leur dépose et enlèvement ;
- la fourniture ;
- la réalisation de l'ouvrage ;
- la repose, compris précautions, fourniture et manutention nécessaires ;
- toutes manutentions des gravois et enlèvements en décharges publiques.

Mode de métré : à l'unité

III – FOURNITURES HORS BORDEREAU

Le coefficient de vente est réputé calculé pour tenir compte de l'ensemble des frais suivants :

- les frais généraux de l'entreprise et bénéfice de l'entreprise ;
- le temps passé lors des relations avec le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre ;
- le transport et amené à pied d'œuvre des matériaux et matériels compris toutes les manutentions en toute condition par tous les moyens ;
- toutes les pertes, déchets, reliquats inemployable, casses, stockages ... ;
- les protections, les assurances, les surveillances, etc. ;
- la valeur résultant des sujétions sur le mode d'exécution des travaux ;
- l'exécution des relevés et plans de détail.

Coefficient de marge à appliquer sur les fournitures hors bordereau (avec justificatif d'achat incluant la remise faite au titulaire).

Mode de métré : au pourcentage

IV – MAIN D'ŒUVRE TRAVAUX EN DEPENSES CONTROLEES

Les travaux en dépenses contrôlées feront l'objet d'attachements écrits précisant en jours et en heures le temps passé par les ouvriers de chaque catégorie et les quantités de matériaux ou fournitures mis en œuvre. Ces attachements seront établis par l'entrepreneur qui devra les soumettre, avant tout engagement, pour acceptation de l'Architecte des Bâtiments de France ou de son représentant avant l'engagement des dépenses.

Ils engagent la responsabilité de l'entrepreneur au regard de ses travaux et des dommages pouvant être causés aux tiers, responsabilité pour laquelle l'entrepreneur doit contracter toutes assurances utiles et en justifier.

Horaire de travail :

- Prix horaire **Normal (de 7H à 18h, du lundi au vendredi)** compris frais de déplacement, charges et indemnités, etc...
- Prix horaire **décalé (avant 7H et après 18h, du lundi au vendredi)** compris frais de déplacement, charges et indemnités, etc...
- Prix horaire **de nuit (du lundi au vendredi)** compris frais de déplacement, charges et indemnités, etc...
- Prix horaire **Normal (de 7H à 18h, le dimanche et jours fériés)** compris frais de déplacement, charges et indemnités, etc...

Heures pour :

Niveau I : Ouvrier d'exécution

Niveau II : Ouvrier professionnel

Niveau III : Compagnon professionnel

Niveau IV : Maître ouvrier ou chef d'équipe

Intervention pour cordiste qualifié

Compris tacots, primes, toutes indemnités et matériels nécessaires, petites fournitures d'accompagnement et frais de déplacement.

V – ETUDES ET ATTACHEMENTS

5.1. Études techniques

L'entreprise devra être en mesure de fournir dans le cadre des travaux, à la demande de l'Architecte des Bâtiments de France conservateur du monument, les croquis, dessins à l'échelle, dessins d'exécution, calcul et nomenclatures nécessaires.

Mode de métré : forfait

5.2. Dossier des ouvrages exécutés DOE

L'entreprise devra fournir à l'appui de ses travaux, un dossier des ouvrages exécutés (DOE) en deux exemplaires comprenant :

- Couverture photographique des travaux avant et après intervention ;
- Plan de situation des travaux légendé ;
- Relevés et dessins d'exécution ;
- Description de l'ouvrage réalisé, mise en œuvre et matériaux.

Mode de métré : forfait

VI- CONSIGNES PARTICULIERES CONCERNANT LES TRAVAUX

Mesures particulières concernant l'hygiène et la sécurité

Dispositions particulières concernant l'hygiène et la sécurité

Le chantier est soumis aux dispositions de la loi n°93.1418 du 31 décembre 1993, et pour les dispositions qui concernent cette opération, le décret n° 94.1159 du 26 décembre 1994.

Mesures de sécurité de l'édifice

Il respectera notamment la réglementation en vigueur concernant les mesures d'hygiène et de sécurité, notamment concernant la protection du personnel et des ouvrages liés aux travaux du plomb.

Consignes particulières concernant tous les travaux

Les entreprises doivent prendre toute précautions utiles afin qu'aucun sinistre ne se déclare et notamment il est interdit :

- 1 ° - d'effectuer en présence de public, des travaux qui feraient courir un danger quelconque à ce dernier ou qui apporteraient une gêne à son évacuation ;
- 2° - d'effectuer des travaux par points chauds sans autorisation préalable (permis de feu) et sans respect des consignes particulières concernant ces types de travaux ;
- 3° - d'effectuer des travaux par points chauds simultanément à d'autres travaux présentant des risques d'explosion (utilisation de solvants, colles, cires, peintures, etc....) ;
- 4° - de déposer des matériaux ou gravats dans les cheminements d'évacuation ainsi que sur les voies réservées aux véhicules de secours ;
- 5° - de stocker des liquides particulièrement inflammables et des liquides inflammables de la première catégorie en dehors de locaux aménagés à cet effet et de les utiliser en présence de public ;
- 6° - de fumer sur les chantiers ;
- 7° - d'introduire ou d'utiliser des réchauds à l'intérieur des immeubles ;

- 8° - de neutraliser les moyens de protection incendie (porte coupe-feu calée ouverte, robinet d'incendie armé rendu inaccessible, etc....) ;
- 9° - de laisser se constituer des dépôts de matières combustibles ;
- 10° - de quitter un chantier sans avoir effectué une ronde de sécurité
- 11° - d'effectuer des branchements électriques sur les installations existantes sans autorisations préalables.

Consignes particulières concernant les travaux par points chauds - Permis de feu

Chaque fois qu'il a à travailler sur un point chaud, l'entrepreneur est tenu de demander un permis de feu à l'Architecte des Bâtiments de France.

Les personnels et entreprises doivent prendre toutes précautions utiles afin qu'aucun sinistre ne se déclare et notamment respecter les mesures suivantes :

Avant les travaux

- 1° - repérer les moyens d'alerte et d'extinction ;
- 2° - disposer de moyens d'extinction propres, pour chaque lieu de travaux, au minimum un extincteur à eau pulvérisée de 9 litres ou un seau pompe et un extincteur approprié aux risques ;
- 3° - afficher un exemplaire du permis de feu sur les lieux des travaux ;
- 4° - vérifier que le matériel de soudage, découpage, etc.... est en parfait état de fonctionnement ;
- 5° - s'assurer que les chalumeaux sont équipés de clapets anti-retours ;
- 6° - vérifier que la tension d'utilisation des matériels est compatible avec la tension d'alimentation de l'installation ;
- 7° - vérifier que l'organe de coupure de l'alimentation électrique est accessible et identifié
- 8° - prendre les mesures nécessaires pour que les bouteilles de gaz soient facilement déplaçables en cas de sinistre ;
- 9° - colmater les ouvertures susceptibles de laisser des projections incandescentes, à l'aide de matériaux incombustibles ;
- 10° - écarter les matériaux combustibles en contact avec les parties métalliques et conduites surchauffées ;
- 11° - dégager les matériaux combustibles à environ dix mètres autour du lieu des travaux par points chauds ;
- 12° - protéger les parties exposées par des plaques incombustibles, des bâches mouillées ou toute autre procédé équivalent ;
- 13° - si le travail doit être effectué sur un récipient, réservoir, canalisation ou autre corps creux ayant contenu des produits inflammables ou explosifs, s'assurer de leur dégazage.

Pendant les travaux

- 14 ° - mouiller les parties en bois pouvant entrer en contact avec la flamme du chalumeau ;
- 15° - surveiller les projections incandescentes et leurs points de chute ;
- 16° - refroidir les parties ou objets chauffés, s'il y a impossibilité, les déposer sur des supports incombustibles ;
- 17° - assurer en permanence la surveillance du chantier, y compris pendant les heures de repas ;

Après l'exécution des travaux

18° - Arrêter les travaux par points chauds deux heures avant la cession du travail et maintenir une surveillance rigoureuse des lieux ; utiliser une **caméra thermique** pour contrôler les points chauds avant de quitter les lieux des travaux ;

19° - indiquer in situ par des flèches rouges ou sur un plan affiché les points exacts des travaux par points chauds pour faciliter les rondes ;

20° - fermer les bouteilles de gaz et démonter les manomètres des bouteilles ;

21° - 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 ;

Le présent cahier des charges est établi par :

**L'Architecte des Bâtiments de France
Chef de l'Unité Départementale de
l'Architecture et du Patrimoine de l'Aisne**

Laurent PRADOUX

Fait à Laon, le 02 mars 2026