

**CENTRE DES**  
**MONUMENTS NATIONAUX**

**MAITRE D'OUVRAGE :**  
**CENTRE DES MONUMENTS NATIONAUX**  
Hôtel de Sully  
62, rue Saint-Antoine  
75186 paris cedex 04

**ACCORD CADRE MONO ATTRIBUTAIRE A BONS DE COMMANDE DE TRAVAUX**  
**N°25-190-197**

**OPERATION :**  
**TRAVAUX DE REPARATIONS**  
**De la FORTERESSE DE SALSES (66)**

**OBJET DE L'ACCORD CADRE :**    **Maçonnerie – Taille de pierre**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES**  
**(CCTP)**

## SOMMAIRE

<b>01 - DISPOSITIONS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
<b>01.00 - DEFINITION DE L'OPERATION .....</b>	<b>3</b>
<b>01.01 - EQUIPE DE MAÎTRISE D'OEUVRE.....</b>	<b>3</b>
01.01.01 - CHOIX DES PROCEDES D'EXECUTION.....	3
<b>01.02 - ALLOTISSEMENT .....</b>	<b>3</b>
<b>01.03 - CONDITIONS GENERALES DE LA CONSULTATION .....</b>	<b>3</b>
<b>01.04 - PRESENTATION DES OFFRES.....</b>	<b>3</b>
<b>01.05 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>3</b>
01.05.01 - DOCUMENTS TECHNIQUES - NORMES.....	3
01.05.02 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	4
<b>01.06 - LA NATURE DES MATERIAUX MISE EN OEUVRE SERA CONFORME : .....</b>	<b>4</b>
<b>01.07 - CONNAISSANCE DU PROJET.....</b>	<b>5</b>
01.07.01 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	5
<b>01.08 - QUALIFICATION DES ENTREPRISES ET ASSURANCES .....</b>	<b>7</b>
<b>01.09 - 1.11 DEFINITION DES PRIX UNITAIRES .....</b>	<b>7</b>
<b>01.10 - MODE DE METRE .....</b>	<b>8</b>
<b>01.11 - SUJETIONS SPECIALES D'EXECUTION .....</b>	<b>8</b>
<b>01.12 - MATERIAUX HORS BORDEREAU .....</b>	<b>9</b>
<b>01.13 - ORGANISATION DE CHANTIER .....</b>	<b>9</b>
01.13.01 - RENDEZ VOUS DE CHANTIER : .....	9
<b>01.14 - HYGIENE ET SECURITE .....</b>	<b>9</b>
01.14.01 - NETTOYAGE DE CHANTIER - PROTECTIONS.....	9
01.14.02 - NETTOYAGE DE RECEPTION.....	10
01.14.03 - COORDINATION DE CHANTIER .....	10
01.14.04 - CONTROLES TECHNIQUES.....	10
01.14.05 - ECHANTILLONS - MODELES – PLANS D'EXECUTIONS.....	10
01.14.06 - ESSAIS - DOCUMENTS A FOURNIR .....	10
01.14.07 - CONSIGNES PARTICULIERES CONCERNANT TOUS LES TRAVAUX.....	11
<b>02 - DISPOSITIONS PARTICULIERES PROPRES AU CHANTIER .....</b>	<b>12</b>
<b>02.00 - PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER.....</b>	<b>12</b>
<b>02.01 - SUJETIONS LIEES A L'EXECUTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>12</b>
<b>02.02 - SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>12</b>
<b>02.03 - PROTECTION DES EXISTANTS.....</b>	<b>13</b>
<b>02.04 - ECHAFAUDAGE – SAPINES ET TREUIL .....</b>	<b>13</b>
<b>02.05 - BRANCHEMENTS PROVISOIRES.....</b>	<b>13</b>
<b>02.06 - PERCEMENTS – TRANCHEES – SCHELLEMENTS - RACCORDS .....</b>	<b>13</b>
<b>02.07 - GESTION DES DECHETS .....</b>	<b>13</b>
<b>02.08 - PLANS D'EXECUTION – DOCUMENTS TECHNIQUE .....</b>	<b>13</b>
<b>02.09 - ATTACHEMENTS .....</b>	<b>14</b>
<b>02.10 - DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE .....</b>	<b>14</b>
<b>02.11 - DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES.....</b>	<b>14</b>

## **01 - DISPOSITIONS GENERALES**

### **01.00 - DEFINITION DE L'OPERATION**

L'accord cadre a pour objet les travaux de réparation en Maçonnerie – Pierre de taille de la forteresse de Salses (66).

### **01.01 - EQUIPE DE MAÎTRISE D'OEUVRE**

La maîtrise d'œuvre sera assurée par :

Laurent ALBERTI, Architecte Urbaniste en Chef de l'Etat, **Conservateur des monuments nationaux**

Direction de la conservation des Monuments et des Collections, Centre des monuments nationaux  
[laurent.alberti@monuments-nationaux.fr](mailto:laurent.alberti@monuments-nationaux.fr)

### **01.01.01 - CHOIX DES PROCEDES D'EXECUTION**

Les principes généraux d'exécution des travaux sont définis par les BPU des lots.

### **01.02 - ALLOTISSEMENT**

Sans objet

Les travaux seront réalisés par le corps d'état suivant :

MACONNERIE – PIERRE DE TAILLE

### **01.03 - CONDITIONS GENERALES DE LA CONSULTATION**

Les incidences nécessaires à l'exécution des travaux dans les règles de l'art ou pour une finition parfaite des ouvrages, seront implicitement incluses dans l'offre de l'Entreprise.

Les accords- cadres seront à bordereaux de prix unitaires.

### **01.04 - PRESENTATION DES OFFRES**

Des bordereaux de prix unitaires sont joints au présent dossier ; ces documents sont contractuels et devront être complétés en totalité sans aucune modification par l'entreprise, étant précisé que seront frappées de nullité toutes les offres comportant : des regroupements d'articles, des articles non chiffrés, modifiés ou ajoutés.

Afin de permettre la comparaison des propositions des entreprises, les devis quantitatifs estimatifs seront obligatoirement établis à partir du ou des cadre(s) de quantitatif(s) fourni(s).

### **01.05 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

#### **01.05.01 - DOCUMENTS TECHNIQUES - NORMES.**

L'exécution des ouvrages et travaux sera soumise aux clauses et spécifications des documents et textes réglementaires en vigueur à l'époque de l'exécution des travaux et contenues dans les :

Documents techniques unifiés édités par le C.S.T.B.

Cahier des Charges D.T.U. définissant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les travaux

Textes législatifs et réglementaires édités par le C.S.T.B.

Normes applicables au bâtiment éditées par le C.S.T.B.

Avis techniques édités par le C.S.T.B.

Normes AFNOR

Règles NV 65 les effets de la neige et du vent sur les constructions

Règles N 84 action de la neige sur les constructions

Règles BAEL 91 (révisées 99) de conception et de calcul des ouvrages de construction en béton armé

Règles CB 71 de calcul charpentes bois

Eurocode 3

Règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction et de déperdition de base des bâtiments (règles Th, Th-K 77 et Th-G 77)

Normes U.T.E.

Spécifications U.N.P.

Règles professionnelles

Règlement de sécurité concernant les établissements recevant du public (E.R.P)

Prescriptions des fabricants de matériaux et matériels

Cahier des prescriptions communes à tous les lots

Arrêté du 1er Août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public.

Lois et décrets d'application en vigueur, notamment loi 76.1106 du 06/12/76 (art.9) et décrets d'application 77.612 du 09/06/77 et 77.996 du 19/08/77 portant sur la sécurité et l'hygiène des chantiers.

Tous les textes réglementaires et normes sont censés être connus par les entreprises.

La liste de ces documents n'est pas exhaustive.

#### **01.05.02 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.**

Dans le cas où des ouvrages décrits dans le BPU ne figurent pas dans les textes réglementaires et normes cités ci-avant ou en diffèrent par leur conception, l'entrepreneur devra toujours se conformer aux prescriptions du BPU quant à la qualité et à la mise en œuvre des matériaux.

Les détails de construction précisés dans le BPU, devront être respectés dans tous les cas. Si les caractéristiques n'en sont pas modifiées et sous réserve de l'agrément de l'Architecte, l'entrepreneur aura la possibilité de proposer des aménagements dans le choix des matériaux à employer ou dans leur mise en œuvre.

Toute dérogation aux stipulations des textes réglementaires et normes en vigueur devra être spécifiquement écrit par le Maître d'œuvre et accepté par le Maître d'Ouvrage pour être considéré comme valable.

#### **01.06 - LA NATURE DES MATERIAUX MISE EN OEUVRE SERA CONFORME :**

Aux prescriptions des textes réglementaires et normes en vigueur à l'époque de l'exécution des travaux

Aux prescriptions particulières du BPU

Aux échantillons acceptés par l'Architecte.

L'emploi de matériaux ou matériels de qualité supérieure à celle demandée, ou décrits dans le BPU ne donnera lieu à aucun supplément de prix, à moins qu'il n'ait fait l'objet d'un ordre écrit de l'Architecte.

L'emploi de matériaux de qualité inférieure entraînera automatiquement le refus. Le remplacement qui en sera la conséquence, restera aux frais de l'entrepreneur, qui de plus, supportera la remise en état des ouvrages attenant dont la détérioration en découlerait.

## **01.07 - CONNAISSANCE DU PROJET**

### **01.07.01 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.**

Il est spécifié que par le fait du dépôt de leur offre, les entrepreneurs reconnaissent implicitement :

- s'être rendus sur place,
- avoir fait toute constatation de l'importance des travaux à effectuer, de la disposition des lieux, de toutes les sujétions d'exécution que peut comporter ce genre d'interventions,
- avoir demandé tous renseignements complémentaires éventuels,
- avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier tous corps d'état (pièces écrites, photographies, dessins etc.),
- avoir demandé toutes indications complémentaires qu'ils auront jugées nécessaires.

Dans la description des ouvrages, le maître d'œuvre s'est efforcé de renseigner les entrepreneurs sur la nature des travaux à effectuer, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif. Les travaux seront toujours exécutés conformément aux documents descriptifs ainsi qu'aux directives du maître d'œuvre et soumis à son approbation.

Les entrepreneurs devront des ouvrages complets et parfaitement achevés suivant les normes en vigueur et les règles de l'art.

Ils ne pourront réclamer notamment aucun supplément consécutif à une omission, erreur ou imprécision éventuelle autant dans les documents graphiques, descriptifs que quantitatifs.

Du fait de leur qualification, il appartient aux entreprises de prévoir le détail des sujétions et toutes fournitures et ouvrages nécessaires à la réalisation parfaite de leurs travaux.

Tous les documents écrits ou graphiques remis aux entrepreneurs pour l'exécution des ouvrages doivent être examinés avant tout commencement d'exécution.

Ils devront signaler au maître d'œuvre toutes les dispositions qui ne paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auxquels ils sont destinés et avec l'observation des règles de l'art, des règlements et normes de toutes natures en vigueur.

Les cotes qui sont éventuellement indiquées sur les plans devront être vérifiées avant tout commencement d'exécution.

De toutes manières, le fait pour un entrepreneur d'exécuter sans en rien changer toutes les prescriptions des documents techniques remis par le maître d'œuvre ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité de constructeur, s'il n'a pas présenté ses réserves par écrit au moment de la remise de son offre.

L'attention de l'entreprise est appelée sur le fait qu'elle interviendra en site occupé et qu'à ce titre, aucun véhicule de chantier (lourd ou léger), aucun matériel ou matériel divers, ne devront gêner les déplacements des personnels sapeurs pompiers et retarder la sortie des engins de secours et de lutte contre l'incendie. Les arrivées sur les interventions de secours ne devront souffrir d'aucune perturbation du fait du chantier.

Tous les équipements relatifs aux travaux devront être stockés et rangés convenablement sur les aires de stockages exclusivement prévues à cet effet.

Etudes, dessins et détails d'exécution

En outre les entrepreneurs devront fournir, avec tous les renseignements nécessaires, les plans précis de leurs ouvrages au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage pour approbation.

Les entrepreneurs sont formellement tenus, d'une part de contrôler sur place les cotes exactes des ouvrages mis en œuvre et d'autre part, d'adapter en conséquence leurs fabrications aux ouvrages en place. Tous les défauts de tolérance seront signalés sans délai au maître d'œuvre.

Les factures devront décrire les travaux avec précision et les localiser avec exactitude. A chaque facture devra être joint l'attachement figuré correspondant aux travaux décrits dans la facture. Les attachements seront cotés, datés et soumis au visa du maître d'œuvre. Ils seront mis en teinte en rapport avec une légende de couleur qui sera adoptée et constante pour l'ensemble des documents d'un même chantier.

L'apurement des comptes ne pourra être fait qu'avec production de ces pièces ; il en sera de même pour la réception des travaux.

Ainsi, en cours et en fin de chantier, chaque entrepreneur doit fournir obligatoirement les attachements écrits, figurés et photographiques des interventions réellement exécutés en vue de la vérification et de la constitution du Dossier Documentaire des Ouvrages Exécutés (D.D.O.E.), nécessaires à la justification des travaux et à leur localisation, plus particulièrement ceux appelés à être cachés ou ceux n'ayant qu'une durée provisoire, distinguant les parties neuves des parties anciennes et illustrant les différentes phases de chantier.

Un exemplaire papier et un exemplaire reproductible sur support numérique (CD-ROM, clé USB ou disque dur) de tous les plans et schémas au format PDF seront remis au maître d'ouvrage le jour des opérations préalables à la réception. Dans un délai de 10 jours après validation par le maître d'ouvrage, l'entreprise titulaire remettra au maître d'ouvrage une série complète de plans et documents conformes à l'exécution.

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

Le dossier documentaire des ouvrages exécutés sera fourni en 4 exemplaires papiers et 1 exemplaire reproductible sur support numérique (CD-ROM, clé USB ou disque dur) à la Maîtrise d'Ouvrage.

Il pourra s'agir de réductions des documents originaux qui ne devront pas dépasser le format A3.

Les coûts de ces dessins et attachements sont à inclure dans l'ensemble de la prestation de l'entreprise et ne seront en aucun cas rémunérés en sus.

Par ailleurs, il est rappelé que lors de la réception des travaux, les entrepreneurs remettront au maître d'œuvre les plans et autres documents d'exécution dans les conditions exigées au C.C.A.P.

Contenu de la proposition de l'entreprise

Outre les fournitures, les assurances diverses, le transport, la main-d'œuvre et toutes les dépenses indispensables à la bonne exécution selon des règles de l'art des ouvrages faisant l'objet du C.C.T.P., la proposition de l'entreprise tiendra compte de la prise en charge des sujétions ci-après :

- l'obligation rigoureuse d'employer une main-d'œuvre qualifiée,
- la fourniture de tous les matériaux entrant dans la composition des éléments suivants les D.T.U., normes, essais et références de qualité technique imposée ou conseillée par le présent document,
- les études, dessins et détails aux cotes d'exécution des ouvrages,
- les implantations et tracés,
- le transport à pied d'œuvre, le stockage, le coltinage et la pose en fonction du déroulement des travaux et suivant les instructions du maître d'œuvre,
- les protections provisoires efficaces pendant le transport et la durée du chantier,
- les protections mises en place pour assurer la sécurité,
- tous moyens de levage, échafaudage, etc. en dehors de ceux éventuellement prévus au BPU de chaque corps d'état,
- la fourniture de tous les dispositifs de fixation,
- le contrôle systématique de la compatibilité des matériaux entre eux et avec les ouvrages des autres corps d'état ainsi que la fourniture et la pose des produits prescrits par les fabricants agréés, pour empêcher les désordres de toute nature,
- tous travaux accessoires et façons complémentaires nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages,
- le nettoyage des ouvrages réalisés par l'entrepreneur, ainsi que le tri et enlèvement de tous les déchets, chutes, gravois, débris de toutes sortes, provenant des travaux,
- le nettoyage du chantier afin que celui-ci soit maintenu en permanence en parfait état de propreté pendant la durée des travaux,
- l'enlèvement des protections provisoires en fin de travaux tous corps d'état,
- la remise en état de toute partie de mur, plancher, sol, menuiserie, vitrage, etc. dégradés par l'entrepreneur, ses ouvriers ou représentants,

- le contrôle et le signalement au maître d'œuvre des erreurs ou omissions concernant les dispositions adoptées, la mise en œuvre des ouvrages et la coordination des travaux,
- la réfection et le remplacement éventuel des ouvrages matériels jugés défectueux en cours d'exécution,

Lors de la réception ou pendant le délai de garantie,

- les frais nécessités par le contrôle des matériaux et des ouvrages, pesages, métrages, expériences, analyses, essais, etc.,
- les frais d'assurance, de transport et de chantier,
- les frais de gardiennage éventuel,
- les charges et droits de voirie et de police pour l'occupation, l'entretien et la réparation de la voie publique, résultant soit des installations de chantier, soit de dégradations dues au chantier,
- la réalisation d'échantillons et de prototypes suivant les directives du maître d'œuvre, sans limitation en nombre et en dimension, jusqu'à obtention du résultat recherché,
- toutes les sujétions résultant des prescriptions des articles qui suivent.

L'entrepreneur devra inclure dans son prix toutes les dispositions nécessaires pour l'obtention d'un résultat conforme à ce que l'architecte est en droit d'attendre de l'entreprise. Ces dispositions comprendront en outre tous les essais de convenance demandés par l'architecte et toutes les reprises sur les travaux réalisés ne donnant pas satisfaction.

## **01.08 - QUALIFICATION DES ENTREPRISES ET ASSURANCES**

Toutes les entreprises exécutantes justifieront de leur qualification pour l'exécution des travaux définis au BPU.

Toutes les entreprises devront également justifier de leur assurance décennales et responsabilité civile en cours de validité.

## **01.09 - 1.11 DEFINITION DES PRIX UNITAIRES**

Les prix du présent bordereau sont des **prix unitaires**.

Ils comprennent tous les travaux et fournitures de toutes natures destinés à constituer des **ensembles complètement terminés**.

Les travaux réalisés doivent être exécutés suivant les règlements, normes, D.T.U. en vigueur à la date d'exécution.

Les prix unitaires seront considérés hors T.V.A. grevant les travaux de bâtiment et/ou travaux publics à la date de l'accord cadre.

Ces prix s'appliquent à **l'unité de mesure** sans que celle-ci puisse être affectée d'aucune plus-value ou majoration sauf indications contraires des libellés du présent bordereau.

En conséquence, les prix unitaires du bordereau tiennent compte :

- De toutes les prescriptions mises à la charge de l'entreprise dans le C.C.A.P.
- De tous les frais de déplacement préalables (pour localisation, repérage, prise de cotes, travaux préparatoires, ...) en amont de l'intervention de travaux proprement dite.
- De toutes les plus-values d'exécution pour locaux occupés ou en service, en espace restreint, à la lumière artificielle, locaux encombrés de mobilier, à grande hauteur, sur combles sur forte pente, en escalier, etc. ...
- Du coltinage à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, montage ou descente à toute hauteur, y compris l'installation du matériel de levage et étaielements nécessaires.
- Du nettoyage des lieux, accès et abords en cours et en fin des travaux, l'enlèvement des gravois aux décharges.
- De l'enlèvement, compris toutes manutentions des déchets des matériaux mis en oeuvre ou des ouvrages déposés en démolition.
- Du déplacement du petit mobilier, etc. ...

- Des protections du sol, mobilier, etc. ... par bâches ou toiles.
- De l'installation des clôtures ou barrières de protections, signalisations, etc. ...
- Des installations de chantier et de mise en chantier propre à chaque intervention.
- De l'installation des bâches, toiles, etc. ... pour la mise hors d'eau.
- De la location, de l'amortissement et de la manutention du matériel et de l'outillage nécessaires à l'exécution des ouvrages.
- Des assurances et garanties réglementaires contractées par les entrepreneurs.
- De l'établissement des plans, détails, notes de calculs, etc. ... nécessaires à l'étude.
- De la remise des photos, plans, schémas et croquis conformes aux travaux réalisés à la demande de la Maîtrise d'Œuvre, des notes de calculs, des fiches techniques, des calepins et attachements écrits ou figurés, etc. ...
- De toutes les installations provisoires pendant la durée des travaux.

Toutes les installations doivent être établies conformément aux règlements nationaux et locaux et aux dispositions prescrites par l'Inspection du Travail, de manière à prévenir tout accident vis-à-vis des ouvriers, des tiers et des existants.

Des soins particuliers, des difficultés d'exécution ou celles de l'emploi de matériaux qui découlent de la nature particulière des travaux de restauration des Monuments Historiques et impliquent :

- L'harmonisation des parties restaurées avec les parties anciennes.
- L'obligation d'emploi d'une main d'œuvre qualifiée parfaitement adaptée à la nature des travaux à réaliser.
- Les précautions à prendre pour ne dégrader en rien les parties conservées de l'édifice.
- Les moyens pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

Les frais découlant de l'obtention d'un permis "de feu" signé par l'Administrateur du Monument impliquant pour l'entreprise de se conformer aux mesures de protection contre l'incendie qui lui seront prescrites.

Chaque prix unitaire de bordereau représente donc une valeur complète d'ouvrage.

#### **01.10 - MODE DE METRE**

Les ouvrages seront prioritairement métrés de la façon suivante :

On retiendra les quantités réelles en œuvre sans aucune plus value d'aucune sorte, en fonction de l'unité indiquée (m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, ml, kg, u, h).

Mètre Cube : m<sup>3</sup> = suivant le volume réel en œuvre. Hauteur x Largeur x Profondeur, ou Longueur x Largeur x Profondeur, mesure prise dans l'axe de l'ouvrage.

Mètre Carré : m<sup>2</sup> = suivant la surface réelle en œuvre.

Hauteur x Largeur, ou Longueur x Largeur, mesure prise dans l'axe de l'ouvrage.

Mètre Linéaire : ml = suivant le linéaire développé réel en œuvre. En plan ou en élévation, mesure prise dans l'axe de l'ouvrage.

Kilogramme : kg = suivant le poids réel de l'ouvrage en œuvre ou calculé à partir du barème des fabricants.

Unité : u = à la pièce.

Heure : h = à l'heure sans aucune Plus Value.

#### **01.11 - SUJETIONS SPECIALES D'EXECUTION**

Les prix des présents bordereaux sont réputés tenir compte de toutes les sujétions de main d'œuvre pour difficultés de mise en œuvre sur place.



## **01.12 - MATERIAUX HORS BORDEREAU**

Les fournitures de matériaux et d'accessoires autres que ceux prévus aux postes du bordereau seront comptés suivant les factures justificatives, remises éventuelles déduites, avec application sur le déboursé hors taxe du **Coefficient de règlement 1,30**.

Nota : Cette majoration tient compte des frais de livraison sur le chantier. Les prix ainsi définis sont considérés nets, ils ne subiront ni rabais ni augmentation.

## **01.13 - ORGANISATION DE CHANTIER**

### **01.13.01 - RENDEZ VOUS DE CHANTIER :**

Les rendez-vous de chantier auront lieu de façon hebdomadaire ou bimensuelle à jours et heures fixés par le Maître d'Œuvre.

Les entrepreneurs seront obligatoirement tenus de participer à ces réunions ou d'y être valablement représentés.

Un compte-rendu sera établi par le Maître d'Œuvre à l'issue de chaque réunion et diffusé aux entreprises. Dans le cadre de l'accord cadre, les comptes rendus vaudront ordres de services, et les entreprises devront s'y conformer comme aux ordres de service. Si les ordres de services ont une incidence financière sur les accords-cadres, un accord préalable du Maître d'ouvrage devra être donné.

### **01.13.02 - INSTALLATIONS DE CHANTIER :**

Il sera établi par l'entreprise à chaque installation ou modification d'installations de chantier un plan des installations de chantier (PIC). Il comprendra un plan et si nécessaire une description des locaux mis en place et leur nature et fonctions. Seront indiqués les accès au chantier et aux différents locaux et les précautions vis-à-vis des tiers ou des employés du monument.

Il sera adressé pour validation à la maîtrise d'ouvrage et au maître d'œuvre. Les installations seront effectuées après validation et conformément aux éventuelles prescriptions de la maîtrise d'œuvre.

## **01.14 - HYGIENE ET SECURITE**

Sans Objet

Nota : Il est rappelé aux entreprises qu'il sera strictement interdit de fumer dans l'enceinte du chantier.

### **01.14.01 - NETTOYAGE DE CHANTIER - PROTECTIONS**

Chaque entreprise devra nettoyer et évacuer ses matériels et gravois au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Le chantier sera tenu en permanence en état de propreté et il ne sera en aucun cas accepté de dépôts de gravois permanents.

Les salissures des voies par les camions et engins de chantier devront être évitées en prenant toutes les précautions nécessaires.

L'évacuation des déchets et gravois résultants des opérations de nettoyage sera gérée selon les dispositions du chapitre "GESTION DES DECHETS DE CHANTIER".

Protection des ouvrages :

Dès leur achèvement, chaque entreprise devra protéger ses ouvrages pour éviter toute détérioration, et ce jusqu'à la fin du chantier.

Chaque entreprise devra donc prévoir pour ses protections la mise en place, les remaniements nécessaires, l'entretien et la dépose en fin de chantier. La valeur de ces prestations sera incluse dans les prix unitaires.

Toutes dégradations constatées sur les ouvrages publics ou privés feront l'objet d'une réparation dans les mêmes conditions que les nettoyages de voies.

#### **01.14.02 - NETTOYAGE DE RECEPTION**

Préalablement à la réception, tous les ouvrages seront nettoyés et préparés pour leur livraison en état de service. En cas de non-exécution des prescriptions ci-dessus et après mise en demeure préalable, le Maître d'Œuvre ou le chargé local d'opération se réservent le droit de faire appel à une entreprise spécialisée qui exécuterait alors ce travail aux frais des entreprises défaillantes.

Il en est de même des extérieurs (cours, allées, plantations, etc....)

#### **01.14.03 - COORDINATION DE CHANTIER**

Sans objet.

#### **01.14.04 - CONTROLES TECHNIQUES**

Si nécessaire et dans le cadre des interventions prévues par la loi relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction, il peut y avoir l'intervention d'un contrôleur technique dont la mission fait l'objet d'un contrat direct avec le maître de l'ouvrage.

Dans ce cas, les entreprises devront communiquer au bureau technique, chargé du contrôle des travaux, et soumettre à son approbation les notes de calcul, plans d'exécution, et tous les renseignements concernant leurs ouvrages.

#### **01.14.05 - ECHANTILLONS - MODELES – PLANS D'EXECUTIONS**

Tous les échantillons, modèles, plans d'exécutions demandées pour fixer les choix dans le cadre des BPU et des plans, devront être soumis à l'agrément de l'Architecte et/ou du Maître de l'Ouvrage avant une date à fixer d'un commun accord au cours des rendez-vous de chantier.

Le BPU fait référence à des matériaux et procédés. La Maîtrise d'œuvre propose dans ceux-ci des choix de produits et procédés. Il convient à l'entreprise de le compléter pour sa partie en se conformant au choix de la Maîtrise d'œuvre ou en proposant des produits équivalents.

Dans le cas où les entreprises envisageraient de mettre en œuvre des matériaux "équivalents" à ceux prescrits dans le BPU, elles devront obligatoirement fournir les fiches techniques des matériaux proposés.

Les échantillons acceptés par l'Architecte et le Maître de l'Ouvrage seront groupés par panoplies et exposés dans un local spécialement affecté; Ils serviront de point de comparaison avec la fourniture sur le chantier.

Dans le cas où la maîtrise d'œuvre et/ou la maîtrise d'ouvrage refuserait la proposition de l'entreprise sur les matériaux proposés, l'entreprise devra fournir les matériaux référencés dans le BPU.

#### **01.14.06 - ESSAIS - DOCUMENTS A FOURNIR**

Sont à la charge exclusive des entreprises concernées :

- tous les essais demandés par l'Architecte dans les limites qui sont définies dans les Cahiers des Charges D.T.U. et dans les C.C.T.P. cadre de sa mission, suivant indications du C.C.A.P.

A l'appui de sa proposition, l'entreprise devra obligatoirement joindre les notices techniques des matériaux prévus utilisés, ainsi que les avis ou agréments du C.S.T.B. pour certains produits

## **01.14.07 - CONSIGNES PARTICULIERES CONCERNANT TOUS LES TRAVAUX**

Les entreprises doivent prendre toutes 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 apporterait 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 autorisation préalable.

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

Tout travail par point chaud ou comportant l'usage d'une flamme devra faire l'objet d'une autorisation préalable de l'administrateur du Monument.

Les permis de feu seront établis par l'entreprise et visés par le Maître d'Œuvre, les moyens de protections adaptés seront installés (extincteurs, protections diverses, etc...).

Les personnels et entreprise(s) 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'extinctions 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-retour ;
- 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 passer 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 tout 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 explosibles, 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.

#### **APRES L'EXECUTION DES TRAVAUX**

18° - arrêter les travaux par points chauds deux heures avant la cessation du travail et maintenir une surveillance rigoureuse des lieux ;

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.

## **02 - DISPOSITIONS PARTICULIERES PROPRES AU CHANTIER**

### **02.00 - PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER**

Etat des lieux - Avant travaux

L'état des lieux se fera avec le représentant de la maîtrise d'ouvrage et ou le maître d'œuvre en présence de l'entrepreneur dûment convoqué. Un état des lieux contradictoire sera signé par les différents intervenants.

Il ne sera admis aucune réclamation après signature.

De plus les entrepreneurs devront vérifier, avant de commencer leurs travaux, qu'ils ne sont pas susceptibles de causer un préjudice à un tiers. Ils devront prévoir toutes les protections nécessaires et devront réparation intégrale de tout dommage.

Ils devront avoir l'accord des services municipaux pour tout travail en bordure ou sur la voie publique.

L'accès aux zones de travaux (ouvriers, approvisionnements, etc.) se fera par les passages définis par la Maîtrise d'Œuvre en concertation avec le Maître d'Ouvrage.

### **02.01 - SUJETIONS LIEES A L'EXECUTION DES TRAVAUX**

Photos de chantier :

L'entrepreneur devra fournir les photographies nécessaires à la justification des travaux.

Fourniture et mise en œuvre des matériaux :

Les matériels et matériaux utilisés seront de première qualité et exempts de toute détérioration pouvant mettre en cause leur résistance et leur apparence. Ils seront conformes aux normes françaises et de provenance européenne. La description des ouvrages fait état de matériaux et d'articles de fabrication dont le nom du fournisseur est éventuellement indiqué dans le texte; cette référence est donnée pour préciser la nature, le type et l'effet des éléments qu'il y aura lieu de mettre en œuvre. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment, aux frais de l'entrepreneur, les prélèvements, essais et analyses qu'il jugera nécessaires.

### **02.02 - SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES**

Il est rappelé que l'entrepreneur n'a aucun droit sur les matériaux et objets de toute nature trouvés sur les chantiers en cours de travaux, notamment dans les fouilles ou dans les démolitions, mais il a

droit à être indemnisé si le maître d'œuvre lui demande de les extraire ou de les conserver avec soins particuliers.

### **02.03 - PROTECTION DES EXISTANTS**

L'entrepreneur doit prévoir toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection des ouvrages existants et notamment des éléments anciens en dehors des protections lourdes détaillées éventuellement au titre des installations communes de chantier. Les dispositions proposées doivent être soumises à l'architecte.

### **02.04 - ECHAFAUDAGE – SAPINES ET TREUIL**

L'accès aux échelles d'accès devra être sécurisé pour pouvoir être fermé en fin de journée. Une palissade grillagée au pied de l'échafaudage devra interdire toute escalade.

### **02.05 - BRANCHEMENTS PROVISOIRES**

Seuls les branchements nécessaires aux travaux seront établis en accord avec l'administration du monument et le maître d'ouvrage.

Les frais de consommations en résultant sont à la charge de l'administration du monument.

### **02.06 - PERCEMENTS – TRANCHEES – SCELLEMENTS - RACCORDS**

Chaque entreprise aura à sa charge tous les trous, percements, tranchées, décalfeutrements en tous matériaux neufs ou vieux, les scellements, bouchements et raccords nécessaires à la dépose, à la pose et à la fixation de ses ouvrages sauf indication contraire, voir le BPU.

Ces prestations sont à prévoir dans les prix unitaires.

### **02.07 - GESTION DES DECHETS**

Seront considérés inclus dans la valeur des prix unitaires toutes les dispositions relatives à la gestion des déchets et notamment :

- la mise en place des bennes, conteneurs, etc. compris les panneaux signalétique, toutes protections, etc.
- les chargements dans les bennes, conteneurs, etc. compris toutes sujétions de manutentions, de tris, etc.
- les transports allers et retours jusqu'au(x) centre(s) de stockage et / ou de valorisation compris toutes taxes (T.G.A.P, etc.)
- les nettoyages réglementaires et remise en état de la voirie.

Les bennes, conteneurs, etc. seront disposés suivant les recommandations de l'Architecte.

Les bennes, conteneurs, etc. seront évacués chaque fois que leur capacité de stockage sera atteinte.

AUCUNE benne DEBORDANTE ne sera tolérée sur le chantier.

Les entreprises prendront toutes les mesures de protection de leur installation afin d'empêcher tout déchargement de gravois et déchets parasites (n'appartenant pas au chantier). Cette disposition sera considérée incluse dans la valeur des prix unitaires.

**La gestion des déchets de chantier sera du type "TRI EN AVAL" vers une plate-forme de regroupement et/ou de tri.**

### **02.08 - PLANS D'EXECUTION – DOCUMENTS TECHNIQUE**

Avant tout commencement d'exécution, et en temps utile pour éviter tout retard dans le planning des travaux, l'entrepreneur dressera les plans d'exécution de ses ouvrages et les soumettra à l'examen et à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Ces plans seront modifiés autant de fois que ce dernier le jugera utile.

L'entrepreneur demeurera responsable, nonobstant le visa du Maître d'Œuvre, de toutes les erreurs ou omissions qu'il aurait pu commettre dans leur préparation.

Avant de procéder à l'exécution, l'entrepreneur sera tenu de vérifier sur place toutes les cotes nécessaires à la construction ou à la pose de ses ouvrages.

De même, durant la période de préparation, l'entreprise devra obligatoirement produire les notices techniques des matériaux prévus utilisés, ainsi que les avis ou agréments du C.S.T.B. pour certains produits.

## **02.09 -        ATTACHEMENTS**

L'entrepreneur est tenu d'établir les attachements écrits ou figurés nécessaires pour la localisation et la justification des travaux exécutés, plus particulièrement ceux appelés à être cachés ou ceux n'ayant qu'une durée provisoire.

Les attachements seront cotés, datés et soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Ces attachements seront produits en 4 (quatre) exemplaires minimums et devront être joints aux documents auxquels ils se rapportent (factures, mémoires et/ou devis).

## **02.10 -        DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE**

L'entrepreneur est tenu d'établir des relevés photographiques.

Le dossier photographique doit comporter des vues de l'édifice ou des parties de l'édifice concerné avant travaux, des vues de différentes phases de chantier et des vues de l'édifice une fois les travaux achevés.

Les photographies devront donner une vision exhaustive du chantier : vues d'ensemble, de détails et des ouvrages à reprendre.

L'ensemble de cette campagne sera réalisé en couleur sur support informatique avec tirage papier respectant les modalités ci-après :

- Le dossier photographique papier doit être fourni en **2 (deux) exemplaires** originaux. Les photographies devront être numérotées et présentées sous forme numérique.
- Les clichés comporteront : l'identification de la commune et de l'édifice (ou partie de l'édifice) et une légende (titre, date de prise de vue, nom de l'opérateur, éventuellement une référence de cliché).
- Un schéma de l'édifice figuré en marge de chaque feuille et une flèche de couleur situera l'élément photographié sur le schéma.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de reproduire et de publier les clichés de ce dossier photographique sans qu'il y ait de rémunération complémentaire pour ce cliché.

La prestation comprendra le temps de prise de vues, la fourniture des clichés sur support informatique, clé USB et les frais de tirage.

## **02.11 -        DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES**

En fin de travaux, un dossier conforme devra être remis par l'entrepreneur au Maître d'Œuvre avant réception. Ce dossier est nécessaire pour assurer une bonne exploitation de l'opération. Les plans d'exécution seront éventuellement rectifiés pour être en parfaite conformité avec les travaux réellement exécutés.

Il sera remis sous forme d'un contre-calque et de 4 (quatre) tirages, pour ce qui concerne les plans, il comprendra le dossier photographique si celui-ci n'a pas été transmis au préalable.

La fourniture de ce dossier conditionnera le règlement définitif de l'entrepreneur.

## **LOT MACONNERIE - PIERRE DE TAILLE**

### **03 - INSTALLATIONS DE CHANTIER**

Elles seront constituées :

- D'un bureau de chantier / local vestiaire installé dans un bungalow avec séparation Femmes/hommes compris mise en place, alimentation et raccordement électrique du bungalow. Ce bungalow sera pourvu d'une table et de chaises ainsi que d'un tableau pour l'affichage des plans, d'armoires pour vestiaires en nombre suffisant.
- D'un local pour la prise des repas sauf si ceux-ci sont pris hors du lieu de travail comme régulièrement sur ce type de chantier
- Un bloc sanitaire autonome du type (WC chimique) y compris mise en place, location pour la durée de chantier, vidange nécessaire en cours de chantier. Il comprendra : Un lavabo à eau potable, eau à température réglable, un cabinet et un urinoir seront installés pour six (6) personnes avec au moins un poste d'eau. Ces installations devront être chauffées et aérées
- L'entrepreneur devra prévoir tous les raccordements en électricité, eau potable de toutes les installations décrites ci-dessus.

Location pour la durée du chantier.

Les locaux devront être nettoyés et correctement tenus.

Repliement en fin de chantier.

Les consommations pour l'alimentation en eau et électricité sont comptées mensuellement. Elles comprennent tous frais d'abonnement d'installation et de dépose.

### **04 - PANNEAU DE CHANTIER**

Mettre en place et entretenir un panneau de chantier suivant modèle fourni par l'Architecte indiquant les différents intervenants avec logos et lettres peintes.

L'entrepreneur doit poser le panneau durant la période de préparation, et en assurer l'entretien à ses frais pendant la durée de l'opération.

Le panneau sera installé sur échafaudages selon l'avancement et visible de l'espace public

Les panneaux seront déposés par l'entrepreneur à l'issue de l'opération et mis à la disposition du propriétaire de l'édifice ou évacués à la demande de celui-ci.

Dispositions particulières :

Les panneaux seront fixés sur une ossature fournie et mise en place par le titulaire du présent lot. Cette ossature sera soumise à l'agrément du maître d'oeuvre. Les panneaux seront constitués d'un ou de deux éléments dimensions suivant indications de l'architecte en KOMACEL ou équivalent (PVC rigide expansé de 10 mm épaisseur).

Toute pose de panneau d'entreprise est exclue en dehors du panneau général du chantier regroupant tous les intervenants.

### **05 - Clôture de chantier**

Mise en place de clôture auto-stable ou avec renforts de contreventement pour délimitation des zones de travaux, en pied d'échafaudage et autour des zones de stockage.

Compris toutes façons pour ouverture piétonnes et véhicules et tous moyens de fermeture.

Par barrière de type HERAS, avec une hauteur minimale de deux mètres. Les éléments seront assemblés entre eux par des colliers spécifiques, mise en place de jambes de force permettent de maintenir les clôtures en place lorsqu'elles sont exposées au vent ou à un risque de renversement. Les pieds des éléments seront maintenus dans des blocs en béton préfabriqué

ou

par palissade en bois, compris fourniture, pose des planches de type planches à coffrer à l'horizontale et tous éléments de structure en bois ou en métal avec éléments de stabilité et ouvertures d'accès.

## **ECHAFAUDAGES - PROTECTIONS**

### **06 - Échafaudages de pied**

Les échafaudages devront être dressés conformément à la réglementation en vigueur. Ils comprendront les semelles de répartition, les planchers, plinthes, garde-corps, pare-gravois, renforcement pour décrochements et compléments pour faux aplomb du rempart à l'aide de consoles et planchers complémentaires.

Les échafaudages devront permettre l'exécution de l'ensemble des travaux décrits ci-après et ceci sans endommager le Monument : toutes les précautions nécessaires devront être mises en œuvre pour éviter les chocs et chutes d'outils, l'écrasement des moulures, poinçonnements etc. Le nivellement et le débroussaillage nécessaires du terrain seront également compris dans les prix unitaires.

Les services d'échelles comporteront des trappes dans les planchers dont les dimensions ne seront pas inférieures à 0,50 x 0,70.

Type de matériel de classe 4 norme HD 1000 disposant d'une largeur minimum de passage de 0,90 m.

Toutes les précautions devront être prises pour interdire l'accès aux personnes étrangères au chantier. Une palissade en planches de bois ou en bardage métallique (tôle homogène, teinte uni adaptée à l'environnement) et de 3 mètres de haut sera fixée sur la partie basse de l'échafaudage s'il n'existe pas de barrière de délimitation de chantier.

L'entrepreneur soumettra pour approbation au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre 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.

*Localisation :*

*- Pour réalisation de l'ensemble des travaux.*

### **07 - Filet tendu**

Dispositions générales

L'entreprise du présent lot doit l'ensemble des filets en enveloppe des échafaudages afin d'assurer la protection contre la chute de gravois, d'outils ou de tous autres corps étrangers susceptibles de provoquer accidents et dommages.

Ils viendront en enveloppe des échafaudages et des sapines et/ou escalier de service, ils devront être tendus de façon optimale et ne pas flotter au vent, les différentes nappes devant venir en recouvrement des unes les autres.

L'entreprise du présent lot doit la mise en place de l'enveloppe extérieure des échafaudages ainsi que l'ensemble des travaux annexes s'y rapportant tels que les fixations, etc...



Dispositions particulières

Rappel des caractéristiques des filets et mise en œuvre :

- Ils ne devront pas bailler en rive ou entre éléments des nappes ;
- ils devront avoir un degré de vieillissement inférieur à 18 mois,
- ils ne devront pas disposer de mailles rompues,
- enfin, les fixations et anneaux devront être judicieusement disposés, et en nombre suffisant de façon à assurer une tenue parfaite.

La résistance des fixations cohérentes avec l'ensemble devra prendre en compte les diverses sollicitations mécaniques diverses : poids du filet, prise aux vents (le critère de tempête ne doit pas être exclu dans le cas de l'espèce), arrachages, à-coups, chocs, effets climatiques, etc...).

L'entreprise devra pendant toute la durée des travaux vérifier et remettre en ordre les filets (maintenance, refixation, réparation, rustinage, remaillage, entretien, etc.)

*Localisation :*

- *Sur les échafaudages extérieurs et pour l'ensemble des travaux.*

## **08 - Sapine.**

Mise en œuvre d'une sapine 2\*2, permettant l'acheminement de tous les matériaux à tous les niveaux de l'échafaudage et éventuels accès en couverture ou arases.

Compris amenée, pose et repli, fourniture et location d'un treuil adapté à toutes les charges à lever.

## **09 - Escalier d'échafaudage**

Pour les opérations de longue durée et sur une hauteur de plus de 10 mètres, il pourra être mis en place un escalier d'échafaudage d'environ 1 m de large facilitant les accès aux différents étages. Matériel conforme à la norme et adapté à l'échafaudage

## **10 - Autres moyens de levage**

Location de nacelles pour interventions ponctuelles sur maçonnerie ou de grue PPM pour levage ponctuel de matériaux ou amenées de matériel.

Compris transports aller/retour, tous les consommables, chauffeur ou opérateur éventuel

# **TERRASSEMENTS – TRAVAUX PREPARATOIRES**

## **11 - Désherbage - Débroussaillage**

Dépose des arbustes et herbes compris extraction des racines, descente et mise en dépôt pour enlèvement.

Traitement aux produits spéciaux pour élimination des racines non accessibles. Ces produits ne devront pas tâcher, ni altérer la pierre.

Validation obligatoire du produit par le maitre d'œuvre.

*Localisation :*

- *Sur parements verticaux des courtines*
- *Sur dallages du chemin de ronde*

## **12 - Terrassement manuel pour décaissement des sols**

Terrassement manuel pour décaissement des sols en terrain de toutes natures sauf rocheux compris dressement des parois, façon de talus, compactage, manutentions et mise en dépôt des terres pour évacuation aux décharges.

*Localisation :*

- *Pour reprofilage en pied de rempart dans les zones inaccessibles*
- *pour réalisation de tranchées pour passage de réseaux*

## **13 - Terrassement à la pelle ou mini pelle**

Pour reprofilage superficiel de terrain dans les fossés ou les glacis ou décapages léger pour préparations de chantiers. Compris dressement des parois, façon de talus, compactage, manutentions.

Pour exécution de tranchées de passages de câbles ou canalisations

Compris toutes locations de matériel et éventuels conducteur d'engin, double transport pour amenée sur site et repli

*Localisation :*

- *Dans les fossés et glacis*

## **14 - Transport et évacuations des terres excédentaires et gravats**

Les transports, tant à l'intérieur du terrain qu'à l'extérieur pour évacuation à la décharge publique, devront être exécutés en observant toutes les règles de sécurité habituelles et indispensables, telles que panneaux de signalement des accès du chantier etc.

Les chaussées sur le parcours devront être débarrassées de toutes souillures et de salissures par une équipe d'ouvriers spécialement affectés à ce travail et notamment en période de pluie.

Ces travaux devront être exécutés au fur et à mesure des productions des souillures et l'entrepreneur ne devra pas perdre de vue qu'en cas d'accidents matériels ou de personnes provenant de l'inobservation de ces stipulations, sa responsabilité pourrait être invoquée. En aucun cas, ni le maître

de l'ouvrage, ni l'Architecte ne pourront voir leur responsabilité engagée du fait d'une surveillance qu'ils n'ont pas à exercer.

Compris toutes locations d'engins et toutes façons pour coltinage des terres, transport et taxes de dépôts en décharge.

Localisation :

- Terres non réemployées, gravats

## **15 - Sol stabilisé renforcé**

Mise en œuvre de sol stabilisé renforcé avec liant à base de chaux ou à prise pouzzolanique contenant des granulats se rapprochant des matériaux de la forteresse ; après décaissement des sols

Compris fourniture, pose, coltinage et toutes façons de pose pour création des pentes, raccords sur regards de pluvial et édifices adjacents.

Compris préparation des supports, compactage

## **DEMOLITIONS – PREPARATIONS**

### **16 - Dépose de pierre ou de brique en démolition**

Sans réemploi comprenant :

Toutes les précautions au droit des parties conservées avec dégarnissage préalable des joints et isolement des pierres ou briques à déposer du reste de l'édifice.

Toutes les manutentions de gravois en attente d'enlèvement.

L'opération sera exécutée manuellement ou avec outillage adapté à faire valider par le maitre d'œuvre ; sur la profondeur de la brique et sur au moins 25 à 30 cm pour la pierre

*Localisation :*

- *Pour reprise sur parements très altérés*
- *pour démolition des reprises de consolidation sommaires*

### **17 - Piochage de joints**

Sur courtines, glacis, arases piochement de joints :

- en recherche pour les joints anciens pulvérulents et non adhérents
- purge systématique de tous les joints hydrauliques et à base de ciments
- purge de ragréage non adhérent

Refouillement sur une profondeur minimale de 3 centimètres et jusqu'à la profondeur permettant l'obtention d'un support sain et cohérent avec la maçonnerie.

Toutes les manutentions de gravois en attente d'enlèvement.

Toute utilisation d'outil mécanique devra faire l'objet d'essais et de validation par l'architecte.

## **18 - Nettoyage manuel des parements**

A la brosse douce ou chiendent pour éliminations des résidus, mousse lichens et diverses salissures peu adhérentes.

Compris tous essais pour adapter la dureté de la brosse à la nature de la pierre et vérifier l'efficacité de la technique.

Compris nettoyage à l'eau des parements si nécessaire et enlèvement des résidus.

*Localisation :*

*- sur parements de l'ensemble des bâtiments et remparts*

## **19 - Nettoyage des parements à l'eau à basse pression**

Nettoyage des parements avec appareil à moyenne pression (inférieure à 10 bars) pour enlèvement des mousses, lichens et des impuretés de surface. La buse devra être suffisamment éloignée des parements pour ne pas dégrader l'épiderme des maçonneries.

La technique ne sera pas utilisée sur les maçonneries en brique

Technique soumise à essais sur petites surfaces et validation du maître d'œuvre.

Les opérateurs devront porter tous les équipements de protection contre les poussières et salissures : tenue étanche complète, masque, ...

Compris canalisation des eaux de ruissellement et nettoyage

## **20 - Nettoyage de parement par lichenicide algicide**

Nettoyage par application d'un fongicide et d'un lichenicide en une ou deux couches selon spécifications des fiches techniques.

Les produits doivent avoir été certifiés par le LRMH et ne pas risquer de tacher ou d'altérer l'épiderme de la pierre.

Compris fourniture et application du matériel, brossage à la brosse douce et éventuel nettoyage à l'eau.

L'entreprise devra veiller à la mise en place des EPI pour ses personnels et s'assurer des nuisances pour les riverains, passants et s'assurer de la récupération des eaux en cas de toxicité environnementale des produits utilisés.

Le maître d'œuvre et d'ouvrage pourront refuser le produit proposé s'ils jugent que le produit n'est pas de nature à assurer la santé des personnels et le respect de l'environnement

Le protocole et le produit utilisé devront faire l'objet d'un accord du maitre d'œuvre.

*Localisation :*

*- sur parements de l'ensemble des fortifications présentant de fortes colonisations de mousses et lichens*

## **21 - Nettoyage de parement par gommage**

Nettoyage de parement par projection de fines inférieures à 150 microns et à une pression inférieure à 3 bars. La poudre projetée doit contenir moins de 5% de son poids en silice libre.

Ce procédé ne sera à priori pas utilisé sur les parties de maçonnerie en briques

Protocole à faire approuver par le maitre d'œuvre.

Cette technique ne pourra être mise en œuvre que si les compagnons sont hautement qualifiés et expérimentés à cette technique. Validation après essais et éventuelles analyses

## **OUVRAGES DE MACONNERIE**

## **22 - Dépose de moellons en conservation**

Démolition de maçonneries de moellons ou de briques dont la destination future implique une dépose en conservation comprenant :

- Toutes les précautions au droit des parties conservées avec dégarnissage des joints
- Toutes les précautions pour éviter lors de la dépose et des manutentions d'endommager les moellons,
- Le nettoyage et le décrottage des lits et des joints.
- Conserver les faces patinées avec nettoyage manuel à la brosse chiendent.
- Les manutentions des gravois

*Localisation :*

*- en recherche sur les parements des courtines et tours*

## **23 - Blocage en moellons tout venant de réemploi**

Comprenant :

- La fourniture de moellons en pierre identique à l'existant en complément
- Les manutentions des moellons depuis le lieu de stockage sur le chantier jusqu'au lieu de pose.

- Le mortier de pose, dont le liant sera de la chaux hydraulique naturelle (NHL)
- La façon de blocage entre parements. La pose sera effectuée à bain soufflant de mortier, les moellons seront noyés dans le mortier assurant une cohésion maximale des zones jouxtant les parements.

*Localisation :*

- *En arrière des parements en pierre (en complément au droit des lacunes)*

## **24 - Blocage de brique de réemploi ou neuves**

Comprenant :

- La fourniture de briques identiques à l'existant en complément
- Les manutentions des briques depuis le lieu de stockage sur le chantier jusqu'au lieu de pose.
- Le mortier de pose, dont les liants seront de la chaux hydraulique naturelle (NHL) et de la chaux aérienne (CL90) bâtarde.
- La façon de blocage entre parements. La pose sera effectuée à bain soufflant de mortier, les briques seront noyées dans le mortier, après humidification par trempage assurant une cohésion maximale des zones jouxtant les parements.

*Localisation :*

- *En arrière des parements en brique (en complément au droit des lacunes)*

## **25 - Maçonnerie de moellons équarris ou tout venant grossièrement assisés**

Fourniture et pose de moellons comprenant :

- La fourniture de moellons en pierre identique à l'existant compris toutes manutentions jusqu'au lieu de stockage. L'aspect des moellons neufs devra se rapprocher des moellons anciens par taille similaire de la face vue et des arêtes en retour. Ils devront être partiellement érodés et patinés. Les moellons bruts seront de préférence des pierres en remploi. L'usage de pierres sciées est prohibé. Les pierres neuves seront des pierres refendues, taillées avec les outils adéquats, émoussées et patinées.
- Les manutentions des moellons depuis le lieu de stockage jusqu'au lieu de pose
- La pose proprement dite à bain de mortier et le mortier de pose ; compris éventuels adjuvants
- la fourniture et la pose d'éléments de calage avec des petites pierres ou des cassons de briques en reprise sur l'existant
- Les essais de convenance d'appareillage
- Purge et nettoyage préalable, encastrement ponctuel de boutisse dans le blocage
- l'enlèvement aux décharges publiques des déchets de pose et de taille
- Pose à l'aide de mortier de chaux hydraulique naturelle (NHL)
- Façon de liaison avec maçonneries existantes

- Jointoiement au mortier de chaux hydraulique naturelle (cf article 33 du CCTP)
- Patine d'harmonisation

*Localisation :*

- *Reprise de parement des courtines*

## **26 - Maçonnerie de brique**

En reprise sur les parties manquantes ou après refouillement. Elle comprendra :

- La fourniture de briques (cairous) de fabrication artisanale neuves non extrudées et fabriquées à façon dans des cadres en bois sur lit de sable, moule identique à l'existant compris toutes manutentions (22\*44\*5 et différents module approchants). Les cairous neufs devront présenter un épiderme et une couleur identiques aux cairous anciens. De plus des variations de teinte entre cairous, seront exigées pour éviter un aspect uniforme du parement. Ces variations de teintes ne seront pas obtenues uniquement par des variations de cuisson mais aussi par des mélanges de terres. Des échantillons seront présentés à l'architecte jusqu'à parfait accord ;
- la fourniture de briques de récupération pourra être acceptée sur présentation d'échantillons nettoyés et prêts à être utilisés et après validation de l'architecte
- toutes les façons de tranchis et de mise en forme pour les parties moulurées, à l'outil mécanique traditionnel
- La pose à bain de mortier et le mortier de pose bâtard au mortier de chaux hydraulique naturelle (NHL) et de chaux aérienne (CL90)
- Façon de liaison avec maçonneries existantes
- Jointoiement au mortier de chaux hydraulique naturelle et aérienne (cf article 33 du CCTP)
- Patine d'harmonisation

*Localisation :*

- *Reprise de parement des maçonneries en brique*

## **27 - Confortement de pierre par scellement de tiges en fibre de verre et goujonnage**

Fourniture et pose de tiges en fibre de verre (ou tout autre matériau de même nature à faire valider par le maître d'œuvre) pour renforcement de pierres cassées, fissurées ou pour ancrage d'une pierre ou d'un groupe de pierres à une partie de maçonnerie plus stable. Compris :

- forage de pierre pour passage des barres ;
- dépoussiérage et préparation des supports ;
- collage à base de résine et mise en œuvre des tiges de renfort ;
- bouchons ou ragréages pour masquage des percements

- Compris toutes les coupes, scellements et adaptations aux spécificités des formes de la maçonnerie et nettoyage des maçonneries

*Localisation :*

- *pour confortation de pierres cassées*
- *pour confortation et cohérence de maçonnerie*

## **28 - Fourniture de pierre de taille neuve**

Fourniture comprenant :

- L'achat de la pierre ou l'extraction
- Toutes manutentions et transport jusqu'au lieu de stockage.

L'Entreprise doit, sur demande de l'Architecte, être en mesure de justifier de la carrière d'origine de la pierre et de sa localisation dans la carrière. Une fiche technique avec les caractéristiques physico-chimiques sera fournie. Le choix de la pierre est soumis à approbation du maître d'œuvre sur échantillon brut et taillé

Fourniture de pierre neuve issue de carrière, exemptes de défauts (fils, poils, moyes, bousins, fissures...) compris toutes manutentions et transport jusqu'au lieu de stockage.

Débâts spéciaux comprenant toutes les tailles des lits des joints ainsi que tous les sciages perdus pour respecter le calepinage et l'appareil de l'édifice dans sa forme et ses particularités.

Les façons de stries sur lits et joints pour adhérence du mortier de pose.

L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant des débâts et tailles.

### **DEFINITION DE LA PIERRE DE TAILLE**

Rhyolite d'Ampurdan ou équivalent.

La pierre sera extraite de carrière existante, (présentation du certificat de carrière de moins de 5 ans au Maître d'Œuvre) ou de carrière ouverte à l'occasion du chantier. L'entreprise aura à sa charge les investigations qui en découleront et la présentation pour accord au Maître d'œuvre d'échantillons jusqu'à complète satisfaction.

*Localisation :*

- *Encadrements de baies et parties moulurées*

## **29 - Taille de pierre neuve**

Taille comprenant :

- La taille des parements, des moulures et des façons diverses.
- L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant des tailles,



- Aspect des parements à soumettre à l'agrément de l'Architecte. La taille est plutôt fine réalisée à la laye; les angles et raccords avec l'existant .

- Taille manuelle avec exclusion de la boucharde et du ponçage au disque.

Remarques :

La taille mécanique est tolérée pour le débit, l'épannelage des blocs, les coupes de joints et les ébauches, et seulement pour ces prestations.

La taille des parements sera exécutée manuellement avec les traces d'outils et le ravalement de finition, compris le vieillissement pour une parfaite harmonie avec les parements existants, et en finition éventuelle par léger micro-sablage fin.

Les tailles de parement sont souvent mixtes à la laye et la pointe, ce dernier outil étant majoritaire.

L'aspect fini exigé sera conforme aux tailles existantes sur l'édifice, en fonction des diverses localisations.

En cas de taille de parements et moulures en atelier, les éléments taillés devront être présentés sur le chantier et soumis à l'approbation de l'architecte avant pose.

*Localisation :*

*- Toutes les pierres neuves*

### **30 - Pose de pierre neuve ou de réemploi**

Pose comprenant :

- Toutes manutentions des pierres depuis le lieu de stockage jusqu'au lieu d'emploi,

- Toutes les précautions pour éviter lors des manutentions et de la pose d'endommager les pierres,

- L'humidification des lits et joints avant pose,

- Pour les pierres posées par incrustement, les tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celles incrustées, ainsi que les garnissages nécessaires, la dépose de la pierre comptée d'autre part pour sa valeur,

- Le mortier de pose : mortier chaux hydraulique naturelle (NHL) dosé à environ 350kg de chaux par mètre cube de mortier. La granulométrie du sable sera adaptée à la pose et reprendra les caractéristiques des mortiers « historiques »,

La composition et les propriétés physiques du mortier doivent être aussi proches que possible de celles du mortier confectionné à l'origine. Ceux-ci présentent généralement une granulométrie assez importante et une courbe granulométrique complète permettant l'homogénéité et la solidité du mortier

- La pose :

. Soit la pose par fichage du mortier avec cales en bois blanc, pierre ou plomb,

. Soit la pose par coulage du joint au godet,

. Soit la pose à bain soufflant de mortier.

- Le jointoiement avec humidification avant mise en place du mortier, à l'aide d'un mortier bâtard de chaux hydraulique naturelle (NHL) de chaux aérienne (CL) proche de l'aspect du mortier d'origine. Compris tous adjuvants nécessaires à la réalisation technique ou esthétique du jointoiement (soumis à approbation du maître d'œuvre)

Des échantillons seront présentés pour accord de l'Architecte.

*Localisation :*

*- sur l'ensemble des zones en pierre de taille*

### **31 - Rejointoiement sur pierres vieilles et briques en place**

Rejointoiement compris dégarnissage des joints réalisé de manière à ne pas dégrader les arêtes des pierres.

Exécution à l'outil manuel. Dans le cas où l'entreprise jugerait possible, sans dégrader les arêtes des pierres, le dégarnissage des joints au moyen d'outils mécaniques, il lui incombe d'effectuer au préalable un essai à soumettre à l'Architecte.

Si cet essai n'est pas jugé satisfaisant, ce dernier est en droit d'exiger une exécution à l'outil manuel pour respecter l'exigence requise, sans majoration du prix de bordereau unitaire.

Le regarnissage sera exécuté avec humidification préalable.

Le rejointoiement sera réalisé à l'aide d'un mortier bâtard de chaux hydraulique naturelle et de chaux aérienne. Compris tous adjuvants nécessaires à la réalisation technique ou esthétique du jointoiement. Il est prévu l'incorporation d'hydrofuge pour les arases ; le produit sera soumis à approbation de l'architecte. Il sera de préférence naturel : pouzzolane, ciment naturel (Vicat), poudre de brique.

Le joint sera brossé de façon à faire réapparaître le grain. Le maître d'œuvre pourra exiger l'incorporation de granulats à l'identique de l'existant. Les zones de hourdage de moellons tout venant ont des joints de grande taille qui comprennent des sables roulés et des déchets de taille allant jusqu'à 10mm de diamètre, des « pétards de chaux ». Ces dispositions sont à reproduire tant pour des raisons esthétiques que techniques, avec une courbe granulométrique complète. Les granulats seront adaptés pour les joints plus fins.

Le grattage des joints à la truelle est interdit faisant sauter les grains du mortier. Pour les joints fins ou sur les parties horizontales ou subhorizontales, le traitement de la surface des joints pourra se faire à l'éponge ou avec un outil doux pour conserver une surface plus lisse offrant une meilleure étanchéité.

Des échantillons seront présentés pour accord de l'Architecte.

Patine d'harmonisation pour raccord avec les maçonneries et joints adjacents, à base de chaux et de colorants naturels à base de terre ; l'adjonction d'un fixatif n'est à priori pas autorisée sauf accord express du maître d'œuvre.

La profondeur moyenne du dégarnissage sera de 5 cm. Elle ne sera jamais inférieure à 3 centimètres sauf contrainte technique. La largeur sera variable suivant les différents postes du bordereau.

Pour les reprises de joint en recherche. L'ensemble de la surface est considéré lorsqu'il y a plus de 25% de la surface à reprendre. Il est prévu un prix particulier pour les zones dont la reprise est inférieure à 25%.

L'ensemble compris manutentions des gravois résultants avec mise en dépôt pour enlèvement.

Toutes traces de mortiers, laitances seront nettoyés selon un protocole approuvé par la maîtrise d'œuvre.

*Localisation :*

*- sur parement en moellons, en briques ou en pierre de taille*

### **32 - Relancis de moellons**

Comprenant :

- La fourniture de moellons en pierre identique à l'existant compris toutes façons de retaille et de traitement de la surface et des arêtes en retour pour intégration dans l'ensemble. Les blocs bruts de sciage sont exclus. Il sera présenté des échantillons pour validation.
- transport et manutentions jusqu'au lieu de stockage,
- Le refouillement effectué à la main, avec soins pour récupération des moellons compris nettoyage et décroûtage,
- Le transport du lieu de stockage au lieu d'emploi,
- La façon d'appareil et le parement,
- La pose et le mortier de pose,
- Le jointoiement et les patines
- Les manutentions et stockage des gravois dans l'attente d'enlèvement.

*Localisation :*

*- Pour remaillage partiel de parement sur les tours et courtines*

### **33 - Bouchons en pierre ou brique**

Fourniture et pose de pierre ou brique de format approximatif 15\*15\*15 pour bouchement de trous de boulins, compris nettoyage de l'orifice, humidification, fourniture de mortier et pose à bain de mortier,

### **34 - Refichage sur moellons en place**

Le refichage consiste à la mise en œuvre de mortier pour les joints dégarnis au-delà de 5 cm de profondeur. Il permet de redonner de la cohésion à la partie externe de la maçonnerie. Dans les parties non accessibles à l'outil, il sera procédé à des opérations de coulinage de mortier liquide

Exécution à l'outil manuel

Si cet essai n'est pas jugé satisfaisant, ce dernier est en droit d'exiger une exécution à l'outil manuel pour respecter l'exigence requise, sans majoration du prix de bordereau unitaire.

Le regarnissage sera exécuté avec humidification préalable.

Le refichage sera réalisé à l'aide d'un mortier de chaux hydraulique naturelle, en retrait du nu du parement, pour permettre le rejointoiement ultérieur compris calage avec éclats de pierres, briques ou moellons.

Des échantillons seront présentés pour accord de l'Architecte

La profondeur moyenne du dégarnissage sera de 15 cm.

*Localisation :*

*- en recherche sur parement des fortifications*

### **35 - Enduits**

Les enduits seront réalisés traditionnellement en trois couches. Les résistances mécaniques du mortier et la rigidité de chacune des couches constituant l'enduit doivent être dégressives, la plus forte résistance mécanique est donnée à la couche d'accrochage. Les délais de séchage entre chaque couche devront être strictement respectés.

Ils seront réalisés au mortier de chaux naturelle ; la dernière couche sera obligatoirement réalisée avec un mortier de chaux aérienne.

La finition sera lissée à la truelle. Une patine en deux couches sera passée pour harmonisation de l'ensemble.

L'usage d'enduits prêts à l'emploi est strictement interdit

L'exécution des enduits comprend

- La protection des parties contiguës non enduites
- L'hydratation du parement
- L'exécution, toutes fournitures comprises, des différentes couches constitutives des enduits, y compris sujétions de cueillies, d'angles, d'arrêts et de garnissage des joints
- L'exécution des renformis éventuels découlant de la planimétrie des existants et de la planimétrie exigée d'enduit fini
- toutes les façons d'armature pour les surépaisseurs au-delà de 3 centimètres (en fibres animales ou synthétique au choix de l'architecte).
- Nombres d'essais non limités jusqu'à convenance et validation du maître d'œuvre
- Les manutentions et l'enlèvement des déchets aux décharges
- La protection des enduits frais et jeunes, compte tenu des conditions climatiques

### **36 - Pose et façons de formes en enduits au mortier de tuileau.**

Exécution de forme de chapes ou de supports de maçonnerie pour parties exposées à la pénétration d'eau et ne comprenant de dispositif d'étanchéité, compris :

- tous les renformis nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- Incorporation de grillage non corrodable et/ou de fibres synthétiques ou naturelles. Au choix de l'architecte après présentations des produits et échantillons

Le Mortier de tuileau concassé et sable sera dosé entre 300 et 400 kg de chaux (indice d'hydraulicité

entre 0,31 et 0,52 rapport entre l'argile et le calcaire).

Ces enduits pourront être exécutés en plusieurs couches de façon à éviter toutes fissures

Essais de convenance à soumettre à l'agrément de l'architecte avant toute réalisation.

*Localisation :*

- *Sur extrados de voûtes d'échauguettes ou pour reprise en dressage d'arases avant pose de couvrement en cairous*

### **37 - Patine sur joints**

Patine destinée à harmoniser les parties refaites avec les parties existantes. Essai de convenance à soumettre à l'avis de l'Architecte et après accord exécution en une ou plusieurs interventions suivant le résultat à obtenir par tout moyen à l'entreprise.

Les patines chimiques seront exclues de même que les colorants irréversibles.

Elles seront formulées à base de chaux et de colorants à base de terres naturelles. L'adjonction d'un fixatif chimique n'est à priori pas autorisé sauf accord express du maître d'œuvre.

*Localisation :*

- *pour les zones de reprise de maçonnerie et de rejointoiement*

### **38 - Injection de coulis au mortier de chaux**

Dispositions générales :

Injection de maçonneries au coulis comprenant :

- Le forage des trous dans les joints des maçonneries pour injections,
- La fourniture des matériaux constitutifs des coulis et la confection des coulis,
- Les appareils nécessaires aux injections,
- Les calfeutrements, garnissages 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,
- Le nettoyage du parement après injection.

Dispositions particulières :

- La maçonnerie à conforter est une maçonnerie de pierres de taille ou de moellons le plus souvent équarris, hourdées au mortier de chaux

- Constitution des coulis :

- Chaux hydraulique et eau. Possibilité d'adjuvants type fluidifiant soumis à accord de l'architecte

- Dans le cas de cavités profondes et larges le coulis peut contenir des granulats adaptés permettant de structurer le coulis
- Modalité d'injection :
  - Gravitaire.
  - en cas de cavité profonde, une injection en basse pression peut être envisagée après essai, compris toutes sujétions d'étalement et de contrainte des maçonneries pour reprise de poussée si nécessaire ;

Toutes précautions sont à adopter contre l'humidité et les poussées hydrostatiques, compris toutes façons d'étalement. Pour éviter les contraintes, les coulis seront réalisés par passe maximale de 50 centimètres de hauteur.

*Localisation :*

- *Ponctuellement au droit des parements évidés*
- *Au droit des fissures minces*

### **39 - Ragréages au mortier pierre**

Ragréages comprenant :

- La préparation des supports, notamment par consolidation, purge, ...
- La fourniture et la mise en place des armatures en tiges et fils de laiton, compris forages et scellements au mortier ou résine époxy
- La préparation du mortier de ragréage compatible avec les supports
- Le dressage de la forme, compris coupe et façon à l'outil à main
- Les raccords aux existants compris façon de surface par retaille à l'outil, usure et patine d'harmonisation.

Les ragréages seront protégés des intempéries pendant au moins deux jours (eaux de ruissellement, chaleur et sécheresse).

Les mortiers, coulinages, joints, ragréages, enduits seront réalisés hors période de gel (entre +10 et +30 degrés), ni sous vents sec ou support chaud ou asséché. Leur support sera humidifié avant réalisation. Ils seront protégés d'un échauffement excessif.

En cas d'utilisation de produits formulés, il sera présenté la fiche technique. Le mortier sera approuvé par le maître d'œuvre après validation d'essais

*Localisation :*

- *Ponctuellement pour reprises sur les rhyolites d'Empourdan*

## **40 - Consolidations de pierre**

Les consolidations de surface seront réalisées avec des produits de type « silicates d'éthyle » très dilués, dont la nature et le protocole de mise en œuvre aura été validé par le LRMH ou le CICRP. Ils seront mis en œuvre après validation de la maîtrise d'œuvre.

Les consolidations structurelles de fissures seront réalisées à l'aide de résine, compris toutes précautions de protection des pierres, nettoyage et dépoussiérage des supports et toutes préparations.

## **OUVRAGES SPECIFIQUES**

### **41 - Calades**

Mise en œuvre de calade de galets de rivière, pierres d'épierrement ou mixte. Les calades sont composées sur le monument à 90% de galets de rivière.

En cas de réfection, il est prévu la réutilisation de galets et pierres anciennes, compris le nettoyage et le décrottage des lits et des joints.

Les pierres seront posées à joints fins et présenteront une face aplanie sur leur partie supérieure, afin d'assurer une déambulation correcte. Sauf spécifications les galets et pierres seront posés sur chant, en « opus incertum ».

Les calades seront posées sur lit de mortier maigre lié à la chaux hydraulique naturelle (NHL), les joints seront laissés en retrait de 3 à 5 centimètre du nu des pierres.

Compris toutes sujétions de mise en œuvre : forme de pente, nivellement, raccords avec d'autre sols ou en recherche sur calade existante, nettoyage des galets si nécessaire et de fourniture de matériaux.

### **42 - Couverture en tuile canal**

Réparation de tuile canal.

La révision comprend :

- l'inspection de la totalité de la surface pour recherche de tuiles cassées,
- le remplacement d'une tuile pour 5m<sup>2</sup> de couverture
- l'enlèvement de tous les déchets végétaux et animaux (feuilles, fientes, gravats,...)
- le démoussage et le balayage de l'ensemble de la surface
- le scellement ponctuel des tuiles de rives, faitages, arêtières,...

Les tuiles à fournir seront des tuiles canal traditionnelles de même dimension que l'existant. Ce seront de préférences de tuiles de remploi non poreuses ; les tuiles neuves seront des tuiles patinées.

En cas de reprise, les tuiles neuves et anciennes seront mêlées pour intégration à l'ensemble.

Compris toutes façons de tranchis, scellements.

La réparation comprend :

- La dépose de la couverture

- La dépose du fond de forme à la chaux, si nécessaire (pulvérulent)
- La reprise du fond de forme
- La pose et le scellement des tuiles au mortier de chaux maigre
- Hors fourniture de tuile
- 

### **43 - Ouvrages en plomb**

Ouvrages en plomb exécutés à dilatation libre, comprenant :

- la fourniture du métal et des accessoires nécessaires (fixation, support, etc
- le nettoyage nécessaire du support selon des méthodes et procédés adaptés ; la préparation du support afin d'adoucir les aspérités et de niveler les défauts de surface ;
- toutes les façons pentes, cueillies, gorges, amortissements, talons, retours, ressauts, etc.;
- les glacis en plâtre haute densité
- la mise en place d'une membrane d'interposition suivant le type de support ;
- la mise en place de chevilles plomb et le scellement au mortier de chaux des ferrures diverses avec réalisation préalable des trous avec toutes les précautions nécessaires dues à la fragilité des ouvrages en pierre de taille, notamment à proximité des arêtes au droit des larmiers ;
- la mise en place de différentes pattes et bandes d'agrafe ou de bandes à ourlet, la fixation des pattes tous les 0.33 m et bandes par soudure, brasure, clouage ou vissage ;
- la mise en œuvre du métal par façonnage à l'aide d'outils traditionnels et selon les règles de l'art ;
- toutes les sujétions de manière à assurer l'étanchéité au droit des ouvrages attenants à l'aide de bande porte solin avec solin au mortier de chaux, d'une bande à rabattre avec calfeutrement ou de l'insertion du plomb avec calage à la laine de plomb
- Nature pattes, bandes d'agrafe et de clouage : cuivre étamé de 1 mm d'épaisseur
- Accessoires de fixation : clous à tête large en cuivre, torsadés ou crantés, vis laiton à tête fraisée dans trous tamponnés avec chevilles plomb dans maçonnerie ou rivets en cuivre de type rivet au tas ou rivet aveugle
- Renforts en cuivre pour les éléments en débord nécessitant d'être rigidifiés

Localisation :

- Pour protection d'ouvrages en saillie ou en arase
- Pour protection d'ouvrage à l'intérieur des maçonneries pour évacuation des eaux (trous boulins, barbacanes ou trous de hourds