

DEPARTEMENT DU LOIR ET CHER\_41  
COMMUNE DE LASSAY SUR CROISNE

EGLISE

« RESTAURATION DU PORCHE ET DES INTERIEURS »

Dossier de Consultation des Entreprises

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES - CCTP**

« Lot N°2 – Traitement de la pierre »

Juin 2019

\*\*\*\*\*

**TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

## **1. DISPOSITIONS GENERALES**

### **1.1. DEFINITION DE L'OPERATION**

Le présent descriptif concerne les travaux à exécuter pour TRAVAUX POUR LA RESTAURATION DE LA PORTE OUEST DE L'EGLISE de la commune de LASSAY SUR C CROISNE, dans le département du Loir et Cher (41).

### **1.2. SUJETIONS LIEES A L'EXPLOITATION DE L'EDIFICE**

L'accès des ouvriers au lieu des travaux se fera par le passage défini par la Maîtrise d'œuvre en concertation avec le Maître d'ouvrage.

L'accès des matériaux se fera par le même passage. L'entreprise titulaire du présent lot devra prendre toutes les dispositions afin d'assurer l'accessibilité de ses ouvriers au chantier.

Accès au chantier – mouvements divers, le stationnement des véhicules ne pourra se faire au pied des travaux, l'acheminement du matériel pourra se faire à certaines heures de la journée, à préciser en fonction de l'information du domaine, la localisation de la base vie sera à localiser en fonction de l'information du domaine, pour gêner le moins possible l'utilisation du site et minimiser les risques,

### **1.3. CONNAISSANCE DES LIEUX**

Le présent CCTP a pour but la description et la définition des travaux nécessaires à la réalisation des ouvrages, de faire connaître à l'entreprise la consistance, l'importance et les conditions de réalisation des travaux.

En conséquence, les entrepreneurs devront se rendre compte sur place des travaux à exécuter, de leur nature, de leur importance, de la disposition des lieux et des difficultés d'exécution ou d'approvisionnement.

Ils incorporeront donc dans leurs prix, tous les travaux indispensables à la bonne exécution du chantier étant entendu qu'ils suppléeront par leurs connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis.

Ils ne pourront donc après le dépôt de leurs offres se prévaloir d'erreurs ou d'omissions dans les documents qui leurs auront été remis.

### **1.4. DOCUMENTS ANNEXES**

Il est précisé que l'ensemble des devis descriptifs de tous les corps d'état forme un ensemble indissociable. De ce fait l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un manque de précision ou d'une omission dans la partie descriptive de son lot pour réclamer un supplément ou une indemnité si les travaux contestés sont nommément désignés par ailleurs dans la partie descriptive d'un autre lot.

Dans ce même esprit, certains articles citent en références des articles d'une autre spécialité.

### **1.5. PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER**

Des constats doivent être effectués sur les ouvrages existants, mitoyens ou riverains, publics ou privés en présence du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Ces constats seront effectués avant le démarrage des travaux et après leur achèvement

## **2. CLAUSES GENERALES PROPRES AU PRESENT LOT**

### **2.1. OBJET DES TRAVAUX DU PRESENT LOT**

Le présent lot a pour objet la réalisation des travaux de :

- La restauration et conservation de la pierre,

### **2.2. DOCUMENTS TECHNIQUES CONTRACTUELS**

---

#### **TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

Les documents techniques contractuels comprennent le présent C.C.T.P., les normes françaises homologuées. DTU, régies de calculs, ainsi que les plans et documents graphiques établis par l'Architecte dont la mention est faite au C.C.A.P.

Sont également applicables au présent lot les recommandations et spécifications techniques du Guide de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre rédigé par le Ministère de la Culture et approuvé en date du 2 mai 1988 compris l'ensemble des mise à jour.

Les ouvrages du présent lot devront respecter les textes officiels ainsi que les règles et normes en vigueur,

- Le code de la construction et de l'habitation,
- Le code de l'urbanisme,
- Les textes législatifs (textes de lois, arrêtés, décrets, etc...) en vigueur,
- Les textes en vigueur sont ceux qui sont en vigueur à la date d'attribution du permis de construire,
- Règlement sanitaire du département,
- Les règles de sécurité incendie dans les ERP,
- Le code du travail,
- Arrêté du 1er Août 2006 relatif à l'accessibilité des personnes à mobilités réduites des ERP,
- Les DTU applicables à toutes les prestations,

La liste est non exhaustive,

### **2.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER PROPRES AU PRESENT LOT**

Lot N°1,

### **2.4. SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES**

Les prix unitaires sont réputés comprendre toutes les sujétions de montage à toutes hauteurs,

### **2.5. 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, couverture, surplomb, voûte, arc, etc ... Les dispositions proposées doivent être soumises à l'Architecte, et sont réputées être incluses dans les prix unitaires, exceptées pour les protections prévues dans les installations communes de chantier

### **2.6. DEROGATIONS AUX DOCUMENTS GENERAUX**

Il sera dérogé aux stipulations des normes ou D.T.U chaque fois que les dispositions archéologiques ou autres de l'édifice l'imposeront.

### **2.7. NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX**

Tous les matériaux seront de première qualité dans le choix demandé. Ils seront conformes aux agréments du CSTB et seront titulaires des classements UPE en vigueur.

Les matériaux et éléments non traditionnels doivent faire l'objet

- soit d'un agrément du CSTB
- soit d'un avis technique du CSTB

### **2.8. IMPLANTATION DES OUVRAGES**

L'entreprise est tenue de vérifier les côtes d'exécution qu'elle mesurera sur place. Elle est responsable des calepinages dont elle doit le tracé. Elle doit signaler au Maître d'œuvre, toute anomalie ou erreur, ceux ci avant toute mise en œuvre.

---

#### **TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

## 2.9. PLAN ET DOCUMENTS

L'entreprise est tenue de fournir, avant toute mise en œuvre, les plans de calepinage de toutes les interventions pour approbation à la Maîtrise d'œuvre.

- Plan prévisionnel de dépose,
- Repérage et numérotation,
- Plan de méthodologie d'intervention,
- Planning d'intervention,

## 2.10. RECEPTION DE SUPPORT

Des réceptions de supports seront effectuées avant exécution des travaux du présent lot. Ces réceptions de supports seront effectuées en présence des entreprises concernées et de la Maîtrise d'œuvre.

Le démarrage des travaux de l'entreprise du présent lot sans ces réceptions, vaudra réception complète et sans réserves des ouvrages béton et plâtrerie avec toutes ses conséquences.

## 2.11. ECHANTILLONS

L'entreprise doit présenter au Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre, l'ensemble des gammes et nuanciers des matériaux prescrits, pour confirmation et choix. De même pour les joints de dilatation, afin de pouvoir juger de la compatibilité avec les revêtements. Après choix définitif, l'entreprise devra fournir 1.00 m2 de chaque revêtement.

La nature de la pierre devra être précisée avec fiche détaillée avant toute mise en œuvre, il en sera de même pour les joints (nature de la chaux, dosage et formulation), pour les produits de restauration ou de consolidation ainsi que pour les techniques ou produits de nettoyages,

Aucune intervention ne sera autorisée sans validation préalable des méthodologies, cette phase fera l'objet d'EXE et VISA spécifique.

## 2.12. PROTECTION DES TRAVAUX ET FINITIONS

D'une manière générale, l'entrepreneur titulaire du présent lot devra la protection des ces ouvrages jusqu'à la fin des interventions des autres corps d'états. Préalablement à la réception, l'ensemble des abords immédiats seront nettoyés de manière à livrer des espaces en parfait état de propreté et d'utilisation.

---

## PRECONSOLIDATION

Consolidation d'ouvrages moulurés et sculptés en pierre, altérés, desquamés ou manquant de cohésion à l'aide de consolidant à base de composés silico-inorganiques qui par hydrolyse lente dans l'air humide, aboutit à la formation d'un gel de silice amorphe et d'alcool éthylique et mortier à injecter à base de chaux naturelle, comprenant :

- l'examen préalable nécessaire pour déterminer l'état du substrat à consolider (liant, contenu en sel, porosité, etc.) et de fixer les étapes de mise en œuvre nécessaires et la quantité de produit,
  - le dépoussiérage soigné en complément du nettoyage compté par ailleurs, pour la suppression des parties pulvérulentes et farineuses en accord avec le maître d'œuvre,
  - la préconsolidation éventuelle pour redonner une cohérence aux éléments à recoller à l'aide de silicate d'éthyle et avant le nettoyage,
  - l'injection de résines synthétiques de consolidation dans les fissures,
  - le nettoyage de la pierre après préconsolidation par tous moyens appropriés à l'état de surface,
  - les travaux préparatoires avant l'application de chaque couche pour le traitement en profondeur,
  - la protection des parties adjacentes pendant les travaux,
  - la protection de la surface traitée contre l'exposition directe au rayonnement du soleil,
- 

## TRAITCARRÉ ARCHITECTES

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

- la protection nécessaire des différents éléments traités pendant le séchage de chaque couche (écrans divers suivant les prescriptions du fabricant),
- les essais de convenance afin d'obtenir l'accord du maître d'œuvre quant au procédé et aux matériaux utilisés,
- l'application du nombre de couches et de traitements nécessaires suivant l'étude et jusqu'à saturation,
- le nettoyage immédiatement après avoir atteint la saturation à l'aide de produits appropriés.

Nettoyage préalable à l'aide de pinceaux, brosses douces et soufflette.

Type de produit : consolidant à base de silicate d'éthyle et d'un catalyseur et mortier à injecter à base de chaux naturelle exempt de sels efflorescents avec inerts sélectionnés et additifs modifiant les propriétés rhéologiques.

Mode d'application : au pinceau en soie et en spray à l'aide d'un pulvérisateur basse pression (0,5 bars maximum) pour les parties fragiles et par un système de perfusion et de pipettes sur les parties désolidarisées (traitement par immersion des morceaux cassés et conservés) et à l'aide d'une aiguille et d'une seringue.

Nombre de couches : suivant l'étude et les caractéristiques de la pierre.

Les produits utilisés devront être reconnus et référencés par les services des Monuments Historiques et le L.R.M.H. de Champs-sur-Marne.

#### **ELIMINATION DES PITONS EN FER, DU MORTIER DEBORDANT EXTERIEUR, DU PLATRE INTERIEUR**

La prestation comprendra :

- La dépose avec précaution des éléments métalliques,
- La protection des parties adjacentes,
- La suppression des mortiers non compatibles et néfastes à la bonne conservation des ouvrages,
- Le nettoyage,

#### **NETTOYAGE**

##### **Dépoussiérage,**

Le nettoyage primaire.

Il s'agit d'un dépoussiérage au pinceau fin, à poils doux, accompagné d'une aspiration contrôlée qui permettra d'avoir une meilleure lisibilité des désordres présents sur la sculpture.

Il sera en préambule à l'observation in situ pour l'élaboration d'un état sanitaire.

Ce brossage éliminera le dépôt superficiel de poussières (celles qui ne sont pas incrustées dans le support pierreux), les excréments des oiseaux et tout autre dépôt.

Les détritres seront mis en sac à gravois et jetés en déchetterie.

Le dépoussiérage concerne l'enlèvement des résidus provenant du nettoyage de la pierre, et notamment dans les cavités des sculptures et comprendra :

- la fourniture du matériel nécessaire, l'enlèvement des poussières par aspiration
- le brossage à la brosse douce en complément, le stockage de la matière récupérée, en attente d'enlèvement

##### **Brossage et élimination des résidus organiques,**

Cette phase de travaux comprend l'élimination par brossage des lichens (résidus morts) sur l'ensemble de la statuaire et l'ornementation avec des brosses dont la dureté est adaptée à la nature des pierres sans toutefois user l'épiderme des matériaux.

---

#### **TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

La méthode est à choisir avec l'Architecte. Brossage à la brosse adaptée à la dureté de la pierre.  
Brossage léger à la brosse douce selon prélèvements et essais préalables

**Nettoyage de pierre par micro-gommage en complément du nettoyage,**

- le protocole d'accord définissant les pressions, l'angle d'attaque et les distances de projection, le diamètre des buses, la nature et les diamètres des poudres en fonction de la nature des parements et moulures et de la distribution granulométrique, de leur état et de leur degré d'encrassement,
- le confinement de la zone de travail et la protection des ouvriers,
- l'enlèvement préalable d'un encroûtement résistant à l'aide d'outils fins (fraise de dentiste et scalpel médical) jusqu'à l'épiderme de la pierre,
- le microgommage par projection des particules avec du matériel approprié (avec pièce à main de petites dimensions) et par un opérateur expérimenté,
- les précautions quant à la découverte éventuelle de décors peints sous les matières à dégager,
- la récupération par aspiration des matières dégagées, poussières, parcelles ou morceaux détachés.
- Les sujétions complémentaires pour l'enlèvement soigné des matières à l'aide d'outils manuels,
- Toutes les précautions pour le nettoyage des surfaces très fragiles (consolidation préalable),
- Les sujétions pour les parties fortement concaves (interstices entre les doigts d'une main par exemple) pour ne pas sur-abraser les parties convexes contiguës,
- 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.

Type de matériel : microgommeuse avec manomètre, régulateur de pression de précision, réservoir avec valve de sécurité sur le bouchon, pièce à main de sablage ergonomique avec boutons de démarrage incorporés (ou pédale électrique) et base au carbure de tungstène de 0,8 à 2 mm de diamètre.

Particularités : dispositif électronique qui en cas de surchauffe bloque l'ensemble pendant environ trois minutes pour ensuite répartir une fois le refroidissement obtenu (suivant la microsableuse utilisée).

Type de particules : poudre ne contenant pas plus de 5 % en poids de silice libre (SiO<sub>2</sub>), alumine, quartz, carbure de silicium, verre broyé, poudres végétales, microbilles de verre, calcite broyée ou en micro-billes, noyaux de fruits concassés, rafle de maïs ou autres suivant les essais de convenance.

Dureté des particules : de 3 à 9 Mohs selon les essais de convenance et les particules retenues.

Forme des particules : anguleuse ou ronde

Diamètre des particules : 10 à 30 micromètres (sculptures) et de 30 à 100 micromètres (moulures).

Diamètre intérieur des buses : de 0,8 à 2 mm

Pression : entre 0,2 et 1 bar (suivant la pulvérulence de la pierre) mais inférieur à 1 bar.

L'appareil sera constitué d'un réservoir contenant la poudre abrasive, relié à un système de projection et de mélange dans le gaz, en général de l'air mais, parfois aussi de l'azote ou du gaz carbonique suivant les essais de convenance réalisés par l'entreprise (protocole de nettoyage). La projection est assurée par un outil à main terminé par une buse (la taille de l'ensemble étant celle d'un stylo).

Le microgommage nécessite l'exécution dans un volume clos et maintenu en légère dépression. Les opérateurs devront porter un casque contre l'inspiration des poussières (alimenté en air pur et tempéré à raison de 165 litres au minimum par minute et insonorisé), des vêtements de travail résistants, des gants de sablage et des chaussures adaptées. L'entreprise respectera le décret n°69-558 du 6 juin 1969.

---

**TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

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

Réalisation des essais de convenance afin d'obtenir l'accord de l'Architecte et/ou du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques de Champs sur Marne. Les essais de convenance doivent être réalisés sur des zones les plus grandes possibles et intégrer au moins trois ou quatre pierres, joints.

#### **DESSALEMENT**

Intervention selon notre mode opératoire :

- Analyses avant et après chaque cycle,
- Réalisation de trois cycles de dessalement ,
- Fabrication et fourniture du cataplasme à base de produit minéral,
- Application et Elimination d'un cataplasme de dessalement sur les surfaces à traiter,
- Elimination des sels dans la pierre en dépose par bain/ou par cataplasme superficiel,

L'eau dissous les sels minéraux, agit comme moyen de locomotion et transporte par capillarité les sels dans le cataplasme (compresse d'un mélange absorbant et neutre afin d'extraire les sels) où ils se fixent par cristallisation en séchant .

Le taux de salinité de la pierre est ainsi baissé, le traitement est à valider par des analyses (dosage des sels) avant et après intervention pour vérifier l'efficacité du traitement (minimum trois cycles de traitement)

#### **APPLICATION DE PRODUIT CONSOLIDANT**

Traitement des parements par application au pinceau d'un consolidant au silicate d'éthyle de type waker OH ou au moins équivalent, appliqué en plusieurs passes et à concentration variée selon la nature du support suivant les résultats des essais dus.

Les consolidations sont à effectuer sur des parements présentant une pulvérulence de surface, une desquamation évidente,

Et d'une manière générale pour tout élément laissant apparaître une certaine fragilité.

Les essais d'imprégnation feront l'objet de toutes les analyses nécessaires (incluses dans l'offre) afin de déterminer le taux maximum de produit à mettre en œuvre et le taux de dilution des produits (porométrie des matériaux traités diminuée au plus de 10% par rapport à l'originel)

Il est précisé que les techniques évoluent et que l'entreprise devra dans tous les cas adapter le produit à mettre en œuvre et le mode d'application aux résultats des analyses et se référer aux dernières publications sur ce sujet.

Au droit des zones très fragiles telles que des écailles de pierres : l'offre comprendra toutes applications de papier résistants et l'évènement ultérieur par application d'un solvant adapté.

L'entreprise mettra en œuvre ce produit avec toutes les précautions de sécurité qui s'imposent en matière de protection de la santé des personnes travaillant sur le chantier.

#### **COLLAGE ET GOUJONNAGE DES PARTIES RISQUANT DE TOMBER**

Assemblage de pierres cassées sur moulures et sculptures, par collage avec emploi de résines agréées par le LRMH de champs sur Marne et armatures (goujons et/ou broches) en acier inoxydable (nuance 1.4404 EN 1008-2 ou 316 L Norme US AISI), comprenant :

---

#### **TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

- les manutentions nécessaires des pierres à assembler avec toutes les précautions particulières,
- la fourniture et les manutentions de matériaux fournis jusqu'aux lieux d'emploi
- le façonnage des différentes armatures (coupes, arasements, traçage, entailles, etc.),
- la réalisation des armatures de dimensions adaptées à la nature des éléments à assembler,
- la protection des éléments métalliques contre la corrosion si nécessaire,
- la dépose des anciens éléments si nécessaire y compris descelllement et purge des trous,
- le percement des trous par tout moyen propre à l'entreprise,
- la fourniture des procès verbaux de laboratoire attestant des propriétés mécaniques du produit de scellement (arrachement, compression, adhérence, garantie décennale, etc.),
- le nettoyage par grattage et dépoussiérage soigné de la surface des éléments,
- le séchage par tout moyen approprié n'endommageant pas les plans à coller des éléments,
- la fourniture et la mise en œuvre de la colle conformément aux prescriptions d'emploi du fabricant (températures d'emploi, gel, pluie, matériaux chauds, conditions diverses, etc.), HILTI RE 500 ou autre
- les sujétions dues à la présence des armatures destinées à l'assemblage des éléments cassés,
- l'élimination immédiate du reflux lors de la mise en place,
- les sujétions diverses d'exécution, de maintien des éléments à coller pendant le séchage et le durcissement, la préparation des finitions diverses sur le parement extérieur de la pierre, la protection des ouvrages moulurés et/ou sculptés proprement dit et des parties adjacentes, l'évacuation et l'enlèvement des gravois aux décharges.

#### **SCELLEMENT DES GONDS ET AUTRES FERS**

La prestation comprendra :

- Le nettoyage préalable,
- Le traitement préalable des éléments à sceller,
- Le scellement par tous moyens adaptés,

Sur avis et échantillons préalables auprès de l'architecte,

#### **COULIS**

Injection de coulis de chaux dans les maçonneries avec une chaux de type calcique 80 comprenant :

- le forage des trous dans les joints des maçonneries pour coulis par gravité.
- la fourniture des matériaux constitutifs des coulis et la confection des coulis.
- les calfeutremments, garnissages, à l'exclusion des rejointoiements, relancis, reprises de murs s'ils s'avéraient nécessaires aux injections.
- toutes les précautions pour éviter d'endommager les existants,
- le nettoyage des coulures de chaux survenant pendant le coulage.
- modalité d'injection : par gravité naturelle. Le présent article concerne des coulis exécutés ponctuellement lors de montage des maçonneries de moellons ou le constat d'une maçonnerie vidée de son mortier avec une apparence désorganisée. Il ne s'agit pas d'une campagne systématique de coulis.

#### **RAGREAGE**

##### **Dispositions générales**

Ragréage au mortier pour restauration d'ouvrages moulurés et sculptés en pierre, réalisé conformément au chapitre 11 du fascicule technique « Ouvrages en pierre de taille », comprenant :

- le recoupement des parties altérées et friables de la pierre et/ou des anciens ragréages à l'outil manuel exclusivement (ciseaux, poinçons, etc.) pour atteindre la partie saine de la pierre ;
- la dépose en démolition des différents éléments intégrés aux anciens ragréages,
- l'élimination de poussières ou de toutes matières étrangères à la pierre,
- les précautions nécessaires pour ne pas endommager les pierres contiguës,

---

#### **TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154



- la mise en place d'une armature pour les parties de plus de 2 cm d'épaisseur avec percement de trous dans la pierre et respect des joints d'appareillage et de fractionnement,
- les essais de convenance demandés par l'Architecte,
- l'exécution du ragréage proprement dit avec un mortier imitant la pierre et redonnant au matériau d'origine l'apparence de son épiderme,
- la mise en place de petites bandes de polystyrène expansé de la largeur des joints désirés avec rejointoiement ultérieur après enlèvement des bandes polystyrène,
- les façons diverses sur ragréage (arêtes, cueillies, les joints d'appareillage, etc.),
- la sculpture aux outils traditionnels des ragréages selon la nature des éléments manquants,
- le traitement de surface taillé aux outils traditionnels et la patine d'harmonisation réalisée en fonction des parties attenantes et existantes sur l'édifice,
- la protection des surfaces ragrées du vent et du soleil pendant au moins deux jours,
- l'évacuation et l'enlèvement des gravois aux décharges.

Nature du mortier de ragréage : technique propre à l'entreprise et d'aspect identique à la pierre ragrée suivant les essais de convenance et afin d'obtenir l'accord de l'Architecte et l'agrément du Laboratoire de Recherches de Monuments Historiques.

Granulats : sable gros (granulométrie 0/5mm) si nécessaire.

Armature : lardis de clous en cuivre disposés tous les 25 mm dans les 2 sens (16 au dm<sup>2</sup>) et ligatures en fil cuivre reprises sur chaque clou et entrecroisées (les armatures doivent respecter les joints de fractionnement).

Produits proscrits : liant hydraulique et résines diverses

Particularités : le coefficient de dilatation thermique, la porosité et l'absorption capillaire du mortier doit être proche de celui de la pierre ragrée.

Sujétions dues à l'appareillage : les différentes pierres découlant de l'appareillage d'une moulure ou d'une sculpture ne seront jamais liées entre elles par un ragréage.

### **Dispositions particulières**

La patine à base de produits chimiques réagissant avec la pierre ou de colorants irréversibles est absolument proscrite. Les produits d'accrochage sont réservés aux cas d'espèces, ils doivent être compatibles avec le milieu basique, présenter une bonne résistance à l'hydrolyse et ne créer en aucun cas de barrière étanche s'opposant aux échanges de vapeur d'eau avec l'atmosphère.

Les matériaux non normalisés ne sont mis en œuvre que sur stipulations du marché ; l'entreprise doit fournir à l'architecte toutes les attestations de bonne tenue dans le temps de ces matériaux (avis techniques, procès-verbaux de laboratoires référencés, etc.)

### **REJOINTOIEMENT**

Ragréages en mortier-pierre sur les petites lacunes, épaufrures, sur profils de moulures et éléments sculptés; réalisés conformément au chapitre II du fascicule technique "Ouvrages en pierre" comprenant :

- Le recouplement jusqu'à la partie saine de la pierre compris toutes précautions pour ne pas endommager la pierre contiguës.
- Piochement systématique des anciens ragréages au ciment et au plâtre sur les parements en pierre de taille.
- L'exécution du ragréage proprement dit au mortier de cham: avec incorporation de poudre de pierre
- Armature par goujons, clous et fil de cuivre fixés à l'époxy si nécessaire.
- Les façons diverses sur ragréage (arêtes, cueillies, etc...)
- Les joints de fractionnement d'appareillage sur pierre
- Les essais de convenance demandés par l'Architecte.

Ragréages par mélange en mortier de chaux aérienne, liant hydraulique et poudre de pierre à grain et teinte proche de celle existante.

---

### **TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154

Ces restitutions devront être parfaitement réversibles et les plus discrètes possible. Il est conseillé d'employer de la chaux (type chaux en pâte Aimos) avec un ajout éventuel d'Acryl 33.

Dans tous les cas les ragréages ne seront pas tolérés sur des zones supérieures à 5 cm de côté.

Traitement de surface par patine d'harmonisation de parement.

Armatures métallique da ragréages au mortier :

- Armatures par goujons de 5 à 6 mm de diamètre et 80 mm long. moyenne, fournis et posés en quinconce, tous les 0.15 en moyenne, compris trous à la mèche, scellement, ligatures en fil de laiton reliant ces goujons. - Les armatures doivent respecter les joints de fractionnement. - Dans le d'emploi de résine, l'entreprise doit proposer à l'Architecte, la marque de la résine accompagnée de procès-verbaux de laboratoire attestant des résultats mécaniques attendus du produit. - L'avis du laboratoire de recherche des Monuments Historiques pourra être requis à la demande de l'Architecte, les frais engagés étant à la charge de l'entrepreneur. - Le scellement doit être couvert par la garantie décennale.

Réfection des joints en recherche et des parties ornées sculptées au mortier fin de chaux grasse et sablon

Prestation réalisée avec le plus grand soin quant au dégarnissage des joints à la nature du mortier son dosage, sa teinte et sa granulométrie comprenant :

- Examen préalable des joints
- Dégarnissage à vif pour rechercher le mortier d'origine non altéré
- Le regarnissage des joints au mortier de chaux
- Le raclage en cours de prise et le nettoyage de bavures
- Les essais de convenance présentés pour le choix de la teinte après séchage

#### **RAPPORT**

- Fourniture de DOE en 5 exemplaires papiers et 1 exemplaire sur clé ou CDROM, avec :
- Plan EXE,
- Protocole,
- Rapport photographique des étapes de l'intervention,
- Fiches techniques des produits utilisés,

---

#### **TRAITCARRÉ ARCHITECTES**

25, rue Cambournac – BP 5 – 18700 Aubigny-sur-Nère

t : 02 48 58 59 25 – contact@traitcarrearchitectes.fr

**ARCHITECTE DPLG & ARCHITECTE DU PATRIMOINE CDHEC**

S.A.S d'architecture au capital 5000 euros – RCS Bourges 529 951 154

APE : 7111 Z – SIRET 529 951 154 000 10 – TVA n° FR74529 951 154