

MAITRE D'OUVRAGE :  
**DRAC AUVERGNE RHONE ALPES**  
**Conservation Régionale des Monuments Historiques**  
6 quai Saint VINCENT  
69283 LYON cedex 01

---

MAITRISE D'ŒUVRE :  
**Agence Trubert**  
**Michel TRUBERT** – Architecte en Chef des M.H.  
2 rue de FLEURY  
77300 FONTAINEBLEAU

**C.O.S.MéTRés**  
**Stéphane CROSNIER** – Économiste de la Construction  
Résidence Les Tilleuls  
1 Place Borodine  
84000 AVIGNON

---

## **CATHEDRALE SAINT APOLLINAIRE**

5 PLACE DU PENDENTIF  
26000 VALENCE

AMENAGEMENT DU PARVIS & RESTAURATION DU MUR DE SOUTÈNEMENT

---

## **C.C.T.P. - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

### **D.C.E. / C.C.T.P du lot n° 01 : Maçonnerie – Pierre de Taille**

INDICE	DATE	OBSERVATIONS	AUTEUR
0	20/10/2022	Edition initiale pour une tranche unique	Stéphane Crosnier
1	24/10/2022	Relecture	Stéphane Crosnier
2	06/02/2023	Création de deux tranches : TF+TO et PSE	Stéphane Crosnier
3	17/03/2025	DCE tranche unique + modifications diverses	Stéphane Crosnier
4	02/04/2025	Modification remblai	Stéphane Crosnier

## SOMMAIRE

<b>1 GENERALITES PROPRES AU CHANTIER</b>	<b>4</b>
1.1. Étendue des travaux et limites de prestation	4
1.2. Documents de références contractuels	5
1.3. Reconnaissance de l'existant	7
1.4. Protection et sauvegarde des existants à charge du présent lot	7
1.5. Nettoyage	7
1.5.1 Nettoyage en cours de chantier	7
1.5.2 Nettoyage de réception	7
1.6. Sondages	7
1.7. Découvertes archéologiques	7
1.8. Stockage des matériaux et gravois	7
1.9. Transport de gravois et enlèvement	8
1.10. Obligations et responsabilités de l'entrepreneur	8
1.11. Bruits de chantier	8
1.12. Salissures du domaine public	8
1.13. Utilisation de gros engins	8
1.14. Remise en état du terrain ou des lieux	8
1.15. Prescriptions particulières aux travaux	9
1.15.1 Généralités	9
1.15.2 Fournitures et Matériaux	10
1.15.3 Composition des bétons et des mortiers	15
1.15.4 Aciers pour béton armé	17
1.15.5 Divers	18
1.15.6 Tolérances dimensionnelles	19
1.15.7 Bureau d'études structures	19
1.16. Qualité de mise en œuvre : Exécution – Essais	19
1.16.1 Exécution des structures	19
1.16.2 Essais sur les bétons	20
1.17. Sécurités	20
1.17.1 Sécurité Incendie pour les ouvrages à réaliser	20
1.17.2 Sécurité des personnes	20
1.17.3 Sécurité incendie pour les premiers secours	20
<b>2 DESCRIPTION DETAILLEE ET LOCALISATION DES OUVRAGES</b>	<b>21</b>
2.1. OBJET DES TRAVAUX DU PRESENT LOT	21
2.2. FRAIS DIVERS	22
2.2.1 Frais de BET	22
2.2.2 Frais de protocole	25
2.2.3 Frais de voirie	25
2.2.4 Frais de stationnement	25
2.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER	25
2.3.1 Panneaux divers	25
2.3.2 Clôture de chantier	26
2.3.3 Aires de stockage et de taille de pierre	27
2.3.4 Cabanes de chantier	27
2.3.5 Sanitaires de chantier	28
2.3.6 Branchements avec consommations	28
2.3.7 Signalétique pour piétons	29
2.3.8 Constat d'huissier	29
2.3.9 Approvisionnement	29
2.4. TRAVAUX PREPARATOIRES	30
2.4.1 Mise en place de protections	30
2.4.2 Coupes et déblaiements	31
2.5. ECHAFAUDAGES VERTICAUX	31
2.5.1 Échafaudages verticaux	31
2.5.2 Sapine de travail avec treuil	32
2.5.3 Pare gravats en filets	33
2.5.4 Mise à la terre et réception	33

2.6. DEPOSES & DEMOLITIONS .....	34
2.6.1 Déposes diverses .....	34
2.6.2 Démolitions diverses .....	35
2.6.3 Décapage .....	37
2.7. RENFORCEMENTS.....	37
2.7.1 Reprise des fissures .....	37
2.7.2 Brochage de pierres éclatées, fissurées .....	37
2.7.3 Confortement du sol .....	38
2.7.4 Relancis de moellons.....	40
2.8. TRAVAUX DE V.R.D.....	40
2.9. TRAVAUX DE PAVEMENT .....	40
2.9.1 Profilage du terrain .....	40
2.9.2 Reprises diverses .....	41
2.9.3 Pavement .....	42
2.9.4 Marches .....	44
2.10. TRAVAUX DE MAÇONNERIE .....	46
2.11. TRAVAUX DE PIERRE DE TAILLE .....	46
2.11.1 Reprise de pierre de taille .....	46
2.11.2 Bouchons en pierre de taille .....	51
2.12. RAVALEMENT PAREMENTS EXTERIEURS .....	51
2.12.1 Purges diverses .....	51
2.12.2 Application de biocide.....	52
2.12.3 Nettoyage des parements .....	52
2.12.4 Coulis de chaux pour blocage.....	53
2.12.5 Confortement des pierres.....	53
2.12.6 Ragréages au mortier pierre.....	53
2.12.7 Rejointoiement au mortier de chaux.....	54
2.12.8 Eau forte sur parements .....	55
2.13. TRAVAUX POUR SCELLEMENTS.....	55
2.13.1 Révision des scellements .....	55
2.14. GRAVOIS .....	56
2.14.1 Chargement et enlèvement des gravois aux décharges publiques.....	56
2.14.2 Chargement et enlèvement des terres aux décharges publiques.....	56
2.15. DOSSIER DOCUMENTAIRE .....	57
2.15.1 Dossier documentaire ouvrages exécutés .....	57

## 1 GENERALITES PROPRES AU CHANTIER

Pour l'ensemble du présent document, les termes « entrepreneur, entreprise » doivent s'entendre au sens de « titulaire du marché ».

Dans la description des ouvrages, la maîtrise d'œuvre s'est efforcée de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif.

### 1.1. Étendue des travaux et limites de prestation

Le présent CCTP, ainsi que l'ensemble des autres pièces graphiques et pièces écrites constitutives de ce dossier de consultation, 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.

Les travaux à réaliser par l'entreprise dans le cadre de son marché sont essentiellement les suivants :

### TRAVAUX DE MACONNERIE – PIERRE DE TAILLE

Sauf dispositions contraires stipulées plus loin, sont normalement incluses dans les travaux de **maçonnerie – pierre de taille**, les prestations suivantes, non limitatives :

- Les demandes de DT-DICT,
- Les autorisations diverses pour l'occupation du domaine public,
- Les frais de BET Structures pour les ouvrages en béton armé et les brochages divers, etc., l'utilisation de procédés spéciaux, ou pour les travaux modificatifs, ou encore provisoires (étais, frettage, etc.),
- Les frais de géotechnique pour le confortement des fondations,
- Les frais de protocole d'intervention pour toutes validations avant réalisation,
- Les frais de voirie pour l'occupation du domaine public, hors emprise parcellaire,
- Les frais de stationnement sur les places de parking : **Inclus dans les prestations du présent lot,**
- Les installations de chantier : panneau de chantier, panneaux de communication, clôtures grillagées, baraquements, sanitaires, branchements en eau et en électricité pour les besoins du chantier, signalétique pour les piétons, etc.,
- Le constat d'huissier avant le démarrage des travaux,
- La signalétique pour les piétons et les véhicules,
- Les frais d'approvisionnement par tous moyens : camions, grutage, hélicoptage, ou autres, y compris pour le repli,
- Les protections des ouvriers : individuelles et collectives,
- L'implantation de ses ouvrages,
- Les protections diverses au droit des travaux à réaliser,
- Les travaux de coupes des arbres et arbustes,
- Les installations et replis des échafaudages extérieurs de pied,
- Les sapines pour les manutentions des matériaux et des matériels,
- Les filets pare-gravats sur les échafaudages, les sapines et les escalier,
- La mise à la terre des échafaudages et la réception par un organisme indépendant,
- Les déposes et les démolitions diverses,
- Les travaux de renforcement : traitement des fissures, réalisation de brochages, renforcement des sols y compris les terrassements,
- Les travaux de V.R.D. : **A charge du Lot n° 02,**
- Les travaux de pavement,
- Les travaux de maçonnerie : **NEANT,**
- Les travaux de remplacement de pierre de taille : déposes, refouillements, fourniture de pierre, taille des parements, pose et patine pour harmonisation,
- Les travaux de restauration des parements du mur de soutènement,
- Les travaux de révision des scellements,
- Tous les ouvrages complémentaires nécessaires : **maçonnerie – pierre de taille**, le cas échéant,
- Et toutes les finitions nécessaires au parfait achèvement des travaux,
- Les chargements et enlèvements des gravats aux décharges publiques,
- La protection des ouvrages finis jusqu'à la réception,
- Le nettoyage en cours de chantier, et cela jusqu'au départ de l'entreprise,
- Le nettoyage de fin de chantier avec une remise en état des lieux.

Ainsi que, le cas échéant, selon spécifications ci-après :

- Les ouvrages divers nécessaires aux calages, scellements et finitions ;
- Les frais d'étude et d'établissement des plans d'exécution, réservations, détails, etc. ;
- Et d'une façon générale, tous les ouvrages mentionnés dans les pièces du marché par plans et documents, ainsi que ceux non décrits, mais nécessaires à une parfaite exécution et finition des travaux.

Ils comprendront toutes les protections, tous les matériels et installations de levage et de montage et autres nécessaires ainsi que tous les échafaudages complémentaires.

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage un ouvrage parfaitement fini quelles que soient les conditions météorologiques et atmosphériques. Ces conditions météorologiques et atmosphériques s'entendent comme celles entrant dans le cadre des «Bases contractuelles» précisées ci-après.

En cas de défauts, l'entrepreneur devra réaliser tous les travaux complémentaires nécessaires quels qu'ils soient, après approbation de l'Architecte en Chef des M.H.

Les frais de ces travaux seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Plus généralement, l'entrepreneur du présent lot devra la fourniture de tous les matériaux et les matériels nécessaires à leur mise en œuvre ainsi que tous les transports et manutentions diverses.

L'entrepreneur du présent lot devra assurer toutes les préparations, les réservations et les percements nécessaires à la réalisation de ses ouvrages, etc.

Il sera également dû, tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite tenue et finition des ouvrages.

L'entrepreneur du présent lot reconnaît avoir eu toute liberté pour faire à ses frais, les sondages, recherches et enquêtes qu'il juge nécessaires.

L'entrepreneur prendra à sa charge toutes les formalités administratives concernant les voiries, notamment pour l'utilisation d'engins de levage, de mise en place d'échafaudages, etc.

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les entrepreneurs de l'ensemble des lots aux fins de mise au point parfaite des ouvrages.

**Rappel de l'article 1.16.1 du DCE/CCTP du Lot n° 00 : Généralités communes à tous les lots :**

**L'entrepreneur devra, préalablement à toute installation de chantier sur le domaine public, obtenir toutes les autorisations administratives de voirie, d'emplacement, etc., de la commune.**

## **1.2. Documents de références contractuels**

Les travaux de ce présent lot seront exécutés conformément aux règles et normes françaises en vigueur.

Les Eurocodes et l'ensemble des normes AFNOR feront office de référence en la matière. De même, l'Entreprise se conformera aux règles de l'art françaises non traitées par les documents précédemment citées (ex. GTR, Recommandations Clou-terre, annales de l'ITBTP, etc.).

**Règles de calcul « Eurocodes » :** cf. annexe 1 du DCE/CCTP du Lot n° 00 : Généralités communes à tous les lots

En complément des documents techniques contractuels visés à l'article "Pièces Constitutives du marché" du CCAP, sont considérés comme contractuels les documents suivants :

- Le présent CCTP ;
- Le CCTG-Travaux ;
- Les Règles Techniques de Conception, de calcul, et d'Exécution des ouvrages, éditées par le CSTB ;
- Les prestations des documents du REEF (Répertoire des Ensembles et Éléments Fabriqués du Bâtiment).

Tous les travaux, objet du présent Marché, sont à réaliser conformément aux pièces contractuelles et notamment aux documents techniques particuliers ou généraux suivants, non limitatifs, dans leur mise en application 1 mois avant la date de consultation.

- La totalité des plans et documents joints au dossier de consultation ;
- Les différents fascicules du Cahier des Prestations Communes ;
- Les règles professionnelles acceptées par l'AFAC concernant le présent lot ;
- Les règles professionnelles concernant l'utilisation des mastics pour l'étanchéité des joints ;
- Les règles UNPV ;
- Les règlements municipaux et de police relatifs à la signalisation et à la sécurité de la circulation aux abords du chantier.

D'une façon générale, sans qu'il soit besoin de le rappeler au cours du C.C.T.P., l'ensemble de lois, décrets, règlements et tous textes applicables aux ouvrages de la présente opération, et notamment :

- au code du travail,
- au code civil,
- aux normes françaises en vigueur.

**Nota important : Les numéros des D.T.U., Fascicules du CCTG-Travaux et autres règles de calculs ainsi que les normes NF ne sont pas, ou peu énumérées. Ils sont réputés être connues et appliqués par l'entreprise pour la réalisation de cette restauration.**

Les ouvrages du présent lot seront exécutés selon les règles de l'art et devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui lui sont applicables à la date de signature du marché, dont notamment les suivants (liste non limitative) :

**Recommandations :**

Les recommandations de la CNAMTS et de la CRAMIF.

**D.T.U.** : cf. paragraphe NOTA IMPORTANT ci-avant.

**Fascicule du CCTG-Travaux** : cf. paragraphe NOTA IMPORTANT ci-avant.

**Normes NF :**

Toutes les normes françaises énumérées aux annexes « Textes normatifs » des différents DTU, ou dans le CCT de ces DTU.

**Guide du CSTB** : cf. paragraphe NOTA IMPORTANT ci-avant.

**Règles de calcul et autres règles :**

Les études seront conformes aux règlements en vigueur à la date de signature du marché, à savoir les EUROCODES, avec les hypothèses décrites dans le **DCE/CCTP du Lot n° 00 : Généralités communes à tous les lots**.

Il devra également pris en compte :

- Partout où nécessaire, des surcharges permanentes ou d'exploitations sont à prendre en compte
- Les produits ou procédés utilisés pour les toitures entrant dans le champ d'application de l'avis technique ou de l'ATEX (donc non traditionnel) devront être mis en œuvre conformément à leurs recommandations.
- Cheminées : Règles et processus de calcul des cheminées fonctionnant en tirage naturel.

**Complément :**

En complément des documents techniques contractuels, visés ci-dessus et du C.C.A.P., sont considérés comme contractuels les documents suivants :

- Le **DCE/CCTP du Lot n° 00 : Généralités communes à tous les lots**,
- Le présent CCTP,
- Les Règles Techniques de Conception, de calcul, et d'Exécution des ouvrages, éditées par le CSTB,
- Les prestations des documents du REEF (Répertoire des Ensembles et Éléments Fabriqués du Bâtiment),
- Le fascicule technique relatif aux ouvrages de MAÇONNERIE des travaux de restauration des monuments historiques (Opuscule relatif aux ouvrages de maçonnerie publié par la Direction du Patrimoine - Ministère de la Culture et des Grands Travaux).
- Le fascicule technique relatif aux ouvrages de PIERRE DE TAILLE des travaux de restauration des monuments historiques (Opuscule relatif aux ouvrages de pierre de taille publié par la Direction du Patrimoine - Ministère de la Culture et des Grands Travaux).
- Le mode de métré édité par le Ministère de la Culture et de la Communication, Direction du Patrimoine, Mission technique et économique.
- Le dossier de plans du DCE.

Selon les arrêtés et décrets et plus particulièrement :

- Décret n° 65-48 du 08 janvier 1965 modifié par décret du 6 mai 1995, décret du 2 décembre 1998 et décret du 1er septembre 2004, portant règlement d'administration publique en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles.
- Décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 relatif à l'utilisation des équipements de travail mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur et modifiant le code du travail.

Au sujet des DTU / CCTG-Travaux et normes, le cas échéant, visés ci-dessus, il est ici bien précisé qu'en cas de discordance entre les spécifications, prescriptions et descriptions ci-après du présent document, et celles des DTU / CCTG-Travaux et normes, l'ordre de préséance sera celui énoncé dans le **DCE/CCCTP du Lot n° 00 : Généralités communes à tous les lots** à l'article **1.15.2. – Généralités**.

### 1.3. Reconnaissance de l'existant

L'entrepreneur a la possibilité d'effectuer une visite (**cf. Règlement de Consultation**), du site avant la remise de son offre, pour la reconnaissance des existants et des travaux à réaliser.

Il ne pourra, donc, après le dépôt de leurs offres se prévaloir d'erreurs ou d'omissions dans les documents qui lui auront été remis.

Cette reconnaissance, à effectuer, portera notamment sur les points suivants sans que cette énumération soit limitative :

- avoir visité les lieux ;
- avoir pris parfaite connaissance du type, de la nature et de l'état de conservation des existants ;
- la connaissance des travaux à réaliser, de leur nature, de leur importance ;
- des difficultés d'exécution, d'approvisionnement ;
- l'accessibilité au chantier pour ses engins et ses matériels ;
- des protections nécessaires aux travaux demandés ;
- etc.

Tous ces points sont réputés être inclus dans la valeur des prix unitaires ou forfaitaire de l'ensemble du chantier.

En général sur tous les points pouvant avoir une influence sur l'exécution des travaux du présent lot et sur leur coût.

### 1.4. Protection et sauvegarde des existants à charge du présent lot

L'entrepreneur du présent lot sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc.

Les travaux seront à réaliser sur un édifice existant, **en ville et aux abords immédiats de voies passantes** et des dispositions particulières seront à prendre de ce fait par l'entrepreneur pour protéger et de prendre toutes dispositions utiles vis-à-vis des passants et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration aux existants.

Lors des travaux dégageant des poussières, l'entrepreneur aura à prendre toutes mesures pour éviter la propagation de ces poussières, par mise en place d'écrans en bâche, film vinyle, etc., et par emploi d'aspirateurs si nécessaire.

L'Architecte en Chef des M.H. se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des mesures de protections complémentaires.

Faute par l'entrepreneur de se conformer aux prescriptions du présent article, il en subira toutes les conséquences.

### 1.5. Nettoyage

#### 1.5.1 Nettoyage en cours de chantier

Cf. **article 2.13** du DCE/CCTP du Lot n° 00 : Généralités communes à tous les lots.

#### 1.5.2 Nettoyage de réception

Cf. **article 2.14** du DCE/CCTP du Lot n° 00 : Généralités communes à tous les lots.

### 1.6. Sondages

L'entreprise est réputée avoir pris une parfaite connaissance des lieux, des bâtiments et réseaux existants, avant toute intervention.

L'entrepreneur devra réaliser, à ses entiers dépens, tous les sondages préalables à ses travaux et de complète remise en état, sur tous ouvrages ou parties d'ouvrages s'il le juge nécessaire et cela sous réserve expresse d'un accord écrit du maître d'ouvrage.

Il ne pourra pas se prévaloir auprès du maître de l'ouvrage de toute erreur ou omission lors de la remise de son offre.

### 1.7. Découvertes archéologiques

En cas de découvertes de trésors, objets d'art et antiquités, il est rappelé que l'entrepreneur n'a aucun droit sur les matériaux et objets de toutes natures trouvés sur les chantiers en cours de travaux, notamment dans les fouilles, ou les démolitions, l'entrepreneur est tenu d'en informer le maître d'ouvrage, à charge par celui-ci d'aviser les autorités compétentes.

Le maître d'ouvrage reste propriétaire des richesses, objets et autre de son sous-sol dans les limites définies par le Code Civil.

L'entrepreneur a droit à être indemnisé si l'Architecte en Chef des M.H. lui demande de les extraire ou de les conserver avec soins particuliers.

L'entrepreneur doit prévoir toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection des ouvrages existants et notamment des éléments anciens.

Les dispositions proposées doivent être soumises à l'Architecte en Chef des M.H., et sont réputées être incluses dans les prix unitaires composant la DPGF, exceptées pour les protections prévues dans les installations communes de chantier.

### 1.8. Stockage des matériaux et gravois

Tout stockage de matériaux neufs et gravois provenant des démolitions devra être réglementé et soumis à l'approbation de l'Architecte en Chef des M.H.

En cas de non-respect de cette interdiction, l'entrepreneur en subira toutes les conséquences.

### **1.9. Transport de gravois et enlèvement**

Les moyens de transport sont choisis de telle sorte que leur circulation sur le chantier ne provoque aucun dommage aux ouvrages en cours et aux constructions existantes.

Le titulaire du présent lot doit l'obtention de toutes les autorisations nécessaires pour l'utilisation des décharges publiques.

Le présent lot doit toutes les taxes en vigueur pour l'utilisation de ces décharges.

### **1.10. Obligations et responsabilités de l'entrepreneur**

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration aux existants.

Il est bien entendu que l'entrepreneur sera tenu à la réparation et remise en état sans indemnité de tous dommages causés par le fait de ses travaux.

En conséquence, l'entrepreneur devra prévoir et réaliser ses travaux en tenant compte des obligations et sujétions d'exécution spéciales qui lui seront imposées par ces conditions de chantier particulières.

L'entrepreneur devra donc prendre toutes dispositions et toutes précautions pour garantir et sauvegarder dans leur état actuel ces constructions existantes pouvant subir du fait de ses travaux, directement ou indirectement, des dommages ou des désordres.

De plus, l'entrepreneur devra respecter tous les règlements et décrets généraux ou particuliers, applicables en matière d'échafaudages, de sécurité pour le personnel, etc.

L'entrepreneur titulaire du marché demeurera responsable des dégâts, dégradations, désordres occasionnés par les vibrations, sur le chantier ou à des tiers, mitoyenneté, voisinage, voiries, réseaux publics, etc. Il devra prendre toutes précautions pour éviter la chute de matériaux ainsi que tous effondrements même partiels pendant la durée des travaux.

Il sera également rendu responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité dus à un manque de protection ou de signalisation. Toutes mesures devront être prises par l'entrepreneur pour garantir dans tous les cas la sécurité des tiers.

En aucun cas, le maître d'ouvrage ne pourra être tenu responsable des accidents ou dégradations liés au chantier et survenus à des tiers.

### **1.11. Bruits de chantier**

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré.

A défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux seront strictement applicables.

Dans le cas où, par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants des constructions existantes, il pourra être demandé aux entrepreneurs de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées. Ces dispositions seraient, le cas échéant, implicitement comprises dans les prix des marchés.

### **1.12. Salissures du domaine public**

Pendant toute la durée des travaux, les voies, les trottoirs, etc., du domaine public devront toujours être maintenus en parfait état de propreté.

En cas de non-respect de cette obligation, l'entrepreneur sera seul responsable des conséquences.

### **1.13. Utilisation de gros engins**

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les risques présentés de l'utilisation de gros engins pour l'exécution des travaux.

En tout état de cause, il est ici formellement spécifié que l'utilisation de tels engins ne devra en aucun cas :

- causer des vibrations d'une ampleur telle qu'elles seraient perceptibles dans les bâtiments existants ;
- entraîner par suite des vibrations, des désordres, si minimes soient-ils, aux constructions existantes.

### **1.14. Remise en état du terrain ou des lieux**

L'entrepreneur du présent lot aura implicitement à sa charge la remise en état du terrain ou des lieux pour toutes les zones ayant été utilisées pour ses installations de chantier et dépôts.

Cette remise en état comprendra tous les travaux nécessaires de dépose et de démolition de tous ouvrages, tant en élévation qu'en surface, ainsi que la démolition de tous les ouvrages enterrés, et l'enlèvement de tous les gravois.

Ces travaux de remise en état devront restituer un terrain ou un lieu absolument libre.

Ces travaux seront à exécuter à la demande de l'Architecte en Chef des M.H., soit en une seule fois, soit par phases successives, en fonction du déroulement du chantier.



### 1.15. Prescriptions particulières aux travaux

#### 1.15.1 Généralités

L'entrepreneur devra respecter les heures d'ouverture du chantier qui lui auront été notifiées.

Aucun trouble ne devra être, en dehors de ces heures, apporté à la tranquillité du voisinage.

En tout état de cause, l'entrepreneur sera tenu de respecter les modifications des horaires de travail qui pourraient éventuellement lui être imposées en cours de chantier.

Lors de l'exécution des travaux de **maçonnerie – pierre de taille**, l'entrepreneur du présent lot devra prendre toutes précautions pour éviter la chute de matériaux ainsi que tous effondrements même partiels pendant la durée des travaux.

Les travaux de **maçonnerie – pierre de taille** devront être réalisés avec soins pour éviter toutes dégradations aux ouvrages contigus conservés.

Ces travaux comprendront implicitement tous travaux annexes et accessoires nécessaires pour permettre la réalisation de l'ouvrage, étaie provisoire, échafaudages, agrées nécessaires, etc., ainsi que l'utilisation de tous matériels, tels que grues, engins de levage, sans que cette liste soit limitative.

Les méthodes et moyens de **restauration / réalisation** sont laissés au choix de l'entrepreneur, qui devra les définir en fonction de la nature du travail à réaliser, de son emplacement, de son environnement et de toutes autres conditions particulières rencontrées.

L'entrepreneur devra prévoir dans son lot tous :

- les ouvrages, barrières de garantie, garde gravois, etc., ainsi que tous filets de protection, etc., qui s'avéreront nécessaires pour l'exécution des travaux.
- les compléments d'ouvrages de **maçonnerie – pierre de taille**, etc., nécessaires à l'exécution du projet.

Il devra également, si les conditions météorologiques le rendent nécessaire, prendre toutes mesures pour éviter des projections de poussières aux abords du chantier.

Il sera formellement interdit de faire brûler sur place des bois ou autres matériaux combustibles en provenance des démolitions ou des emballages de matériaux.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration aux existants.

Il est bien entendu que l'entrepreneur sera tenu à la réparation et remise en état sans indemnité de tous dommages causés par le fait de ses travaux.

En conséquence, l'entrepreneur devra prévoir et réaliser ses travaux en tenant compte des obligations et sujétions d'exécution spéciales qui lui seront imposées par ces conditions de chantier particulières.

L'entrepreneur devra donc prendre toutes dispositions et toutes précautions pour garantir et sauvegarder dans leur état actuel ces constructions existantes pouvant subir du fait de ses travaux, directement ou indirectement, des dommages ou des désordres.

#### NOTA PRELIMINAIRE :

##### **Contrôles - Essais**

Les essais seront entièrement à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot, y compris ceux d'arrachement pour les chevilles chimiques et les scellements à la résine époxy.

Pour chaque élément de **maçonnerie – pierre de taille**, il pourra être effectué des essais dans les conditions fixées au DTU.

##### **Implantations - Tolérances**

L'entreprise du présent lot devra livrer les implantations de ses ouvrages en planimétrie et altimétrie, entrant dans les limites des tolérances admises pour la mise en œuvre des divers matériaux employés à la réalisation des travaux des autres corps d'état.

L'entreprise devra contrôler sa propre implantation. En cas d'erreur entraînant des reprises d'ouvrage et retard du planning, celle-ci supportera en totalité les conséquences financières.

##### **Fixations - Scellements**

L'entrepreneur du présent lot devra recueillir auprès des autres corps d'états :

- toutes les réservations et les percements dans les maçonneries diverses.

L'entrepreneur aura à sa charge toutes les prestations nécessaires à la fixation des ouvrages de son lot.

Les scellements et bouchements des réservations après fixation seront à la charge de chaque lot.

En ce qui concerne la fixation des ouvrages de **maçonnerie – pierre de taille**, l'entrepreneur du présent lot aura à sa charge :

- le calage de tous ses ouvrages avant scellement et fixation ;
- les scellements des éléments de toutes natures, ainsi que les trous de scellements, le cas échéant ;

- la fourniture et la mise en place de tous les ferrements, y compris tous trous de scellements, le cas échéant ;
- toutes autres sujétions de fixation nécessaires pour assurer la tenue des ouvrages dans les conditions fixées par la réglementation en vigueur.

### Exécution et pose des ouvrages

L'exécution de tous les travaux de **maçonnerie – pierre de taille**, ainsi que le montage et la pose devront, sauf spécifications particulières explicites ci-après, être réalisés dans les conditions précisées aux différents DTU.

#### 1.15.2 Fournitures et Matériaux

Les fournitures et matériaux entrant dans les ouvrages et prestations du présent lot devront répondre aux spécifications suivantes :

- \* matériaux traditionnels : ils devront répondre aux conditions et prescriptions des « Documents de référence contractuels » visés ci-avant et aux normes qui y sont citées ;
- \* matériaux et éléments fabriqués : ils devront toujours pouvoir justifier d'un Avis Technique, d'un procès-verbal d'essais, ou autre pièce officielle certifiant qu'ils sont aptes pour l'emploi envisagé.

Et plus généralement,

Tous les matériaux fournis et mis en œuvre par le présent entrepreneur devront être conformes aux normes françaises en vigueur quand elles existent ou posséder un avis technique du C.S.T.B.

A défaut, ils devront avoir fait l'objet d'analyses ou d'essais permettant de connaître parfaitement leurs caractéristiques et leurs performances.

## CHARPENTERIE

### Bois de charpente traditionnelle et industrialisée

Les caractéristiques technologiques, chimiques, physiques, d'aspect et dimensionnelles, des bois à mettre en œuvre : résineux et / ou feuillus devront répondre aux spécifications du Chapitre III du DTU 31.1 et à celles des normes qui y sont citées.

### Catégories des bois à mettre en œuvre

Classement structurel des bois sciés selon deux méthodes :

#### \* méthode visuelle :

Elle permet de définir une classe de résistance de façon simple et utilisable sans appareillages spécifiques. Dans ce but, des critères visuels basés sur l'aspect du bois, le débit pratiqué, les altérations biologiques et les déformations géométriques des sciages ont été mis en correspondance avec des classes de résistance. Trois classes visuelles ont été retenues (ST-I, ST-II ou ST-III) et définies dans la norme NF B52-001-1 (sciages bois massif feuillus et résineux). Chacune de ces classes est associée à une classe de résistance.

ESSENCES	Classe visuelle selon NF B 52-001	Classe mécanique selon NF EN 1912
Sapin, épicéa, pins, douglas, peuplier	ST-I	C30
Mélèze	ST-I	C27
Sapin, épicéa, pins, douglas, peuplier, mélèze	ST-II	C24
	ST-III	C18
Pins	ST-IV	C14
Chêne	2	D24
	3	D18
Gonfolo, goupil, alimiao	HS ST-I	D40
Angélique	HS ST-I	D50
Jaboty	HS ST-I	D35

\* méthode mécaniques : classes mécaniques par la norme NF EN 14081-4.

Elle permet de définir une classe de résistance en mesurant directement les propriétés mécaniques du bois, selon la norme NF EN 14081- 4, qui permet de trier automatiquement en classes mécaniques définies par la norme NF EN 338. Le tableau suivant définit la distribution usuelle des classes de résistance mécanique pour les principales essences de bois utilisées en construction.

Les contraintes caractéristiques des bois massifs à utiliser sont définies par la norme NF EN 338 :

Essences de bois	Classes EN 338
Sapin, épicéa, douglas	C18, C24, C30
Pins : sylvestre, maritime, noir, laricio	C14, C18, C24, C30
Mélèze	C18, C24, C27
Sitka, douglas, peuplier	C18, C24
Chêne	D18, D24, D30
Gonfolo, Goupi, Alimiao	D40
Angélique	D50
Jaboty	D35

Et également :

- western red cedar : C18,
- châtaignier : D30
- robinier, Iroko : D35,
- Ipé : D 70
- Bangkirai, Azobé : D 60
- Moabi, Tatajoubá, Doussié, Merbau : D 50
- Padouk, Makoré, Bilinga : D 40
- etc.

Les bois de charpente seront stockés à l'abri des intempéries, avec circulation d'air pour limiter les déformations ultérieures, l'humidité moyenne de chaque pièce ne pouvant dépasser 20 % au moment de la mise en œuvre.

Les charpentes industrialisées devront répondre au « Cahier des Charges applicables à la fabrication et à la mise en œuvre des charpentes assemblées par connecteurs métalliques » de l'union des Chambres Syndicales de Charpente.

Le contreventement de la charpente sera assuré de telle sorte qu'il équilibre les efforts d'entraînement dus au vent.

#### Classe d'aspect ou choix

Tous les bois apparents seront soigneusement rabotés sur les faces vues (trois ou quatre) et de choix (classe) correspondant à l'utilisation, conformément aux normes en vigueur pour le classement d'aspect.

	CLASSE 0	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4
<b>Nœuds</b>	non	Ø 20/25 mm	Ø 30/40 mm	non limité	Rebut des autres classes. Flaches limités à 20 mm de profondeur.
<b>Fentes</b>	tolérées	tolérées	tolérées	oui	
<b>Flaches</b>	non	non	non	non	
<b>Gerces</b>	tolérées	tolérées	tolérées	tolérées	
<b>Poches de résine</b>	non	tolérées	tolérées	oui	
<b>Emplois</b>	Ébénisterie Menuiserie Agencement	Ébénisterie Menuiserie Agencement	Ébénisterie Menuiserie Agencement Construction Emballage	Construction Emballage	Bois de coffrage

**Classe d'emploi ou de risque**

Avant d'utiliser du bois dans la construction, il est nécessaire de se référer à la norme NF EN 335-1 à 3 créée par l'institut technologique Forêt, Cellulose, Bois-construction et Ameublement (FCBA).

Elle définit 5 classes d'emploi selon les risques d'exposition du bois à l'humidité. Pour chaque classe, il faudra choisir une essence d'une durabilité naturelle ou traitée chimiquement selon les risques biologiques encourus

Usage extérieur	Immersion en eau de mer		Classe d'emploi 5
	Contact permanent avec le sol ou avec l'eau douce		Classe d'emploi 4
	Exposé aux intempéries sans contact avec le sol	L'eau peut stagner	Classe d'emploi 3b
		L'eau peut s'écouler	Classe d'emploi 3a
		Surfaces verticales	Classe d'emploi 2
	Pas d'exposition directe aux intempéries		Classe d'emploi 2
Usage intérieur	Pièces humides (pièces non chauffées, salles d'eau, piscines)		Classe d'emploi 2
	Pièces sèches chauffées		Classe d'emploi 1

Classe de risque	Mise en situation	Exemple utilisation	Traitement des bois
1	Situation dans laquelle le bois ou le produit à base de bois est sous abri, entièrement protégé des intempéries et non exposé à l'humidification.	Emplois intérieurs uniquement : meubles, parquets, lambris, menuiseries et aménagements intérieurs	Préservation par trempage
2	Situation dans laquelle le bois ou le produit à base de bois est sous abri et entièrement protégé des intempéries mais où une humidité ambiante élevée peut conduire à une humidification occasionnelle mais non persistante.	Bois à l'abri des intempéries. Charpente, ossatures correctement ventilées en service	Préservation par trempage
3a	Situation dans laquelle le bois n'est pas en contact avec le sol, est exposé aux intempéries directes mais que la conception de l'ouvrage permet l'évacuation rapide de l'eau. Humidité fréquentes sur des périodes courtes.	Toutes pièces de construction ou menuiseries extérieures sans contact avec le sol et soumises à la pluie : Bardages, menuiseries extérieures	Préservation par trempage ou par pulvérisation
3b	Situation dans laquelle le bois n'est pas en contact avec le sol, est exposé aux intempéries directes mais que la conception de l'ouvrage ne permet pas une évacuation rapide de l'eau. Humidité très fréquente sur des périodes significatives	Toutes pièces de construction ou menuiseries extérieures sans contact avec le sol et soumises à la pluie : Bardages, menuiseries extérieures	Préservation classe par autoclave
4	Situation dans laquelle le bois ou le produit à base de bois est en contact avec le sol ou de l'eau douce et est ainsi exposé en permanence à l'humidification.	Bois horizontaux en extérieur (balcons, coursives) et bois en contact avec le sol ou une source d'humidification prolongée ou permanente Bois en extérieur : Poteau brise vue, terrasses extérieures	Préservation par autoclave
5	Situation dans laquelle le bois ou le produit à base de bois est en permanence exposé à de l'eau salée	Bois en extérieur : Piliers, pontons, bois immergés	Préservation classe par autoclave

**Pour résumer entre les classes d'emploi / exposition et les classes de service, il faudra prendre en compte l'un et l'autre des critères.**

Pour les classes d'emploi / exposition (de 1 à 5) :

**Classe 1 :** Bois à l'intérieur, dans des environnements secs. Le bois n'est pas exposé à l'humidité. Exemples : mobilier intérieur, parquets.

**Classe 2 :** Bois à l'intérieur, mais dans des environnements humides. Le bois peut être exposé à une humidité élevée occasionnelle, mais il reste essentiellement sec. Exemples : charpentes en bois, bois de construction à l'intérieur des bâtiments.

**Classe 3 :** Bois à l'extérieur, sans contact avec le sol. Le bois est souvent exposé aux intempéries, ce qui signifie qu'il peut être humide fréquemment. Exemples : bardages, menuiseries extérieures, volets.

**Classe 4 :** Bois en contact avec le sol ou l'eau douce. Le bois est constamment exposé à l'humidité, ce qui peut favoriser la dégradation par les organismes xylophages et la pourriture. Exemples : poteaux, terrasses, pieux.

**Classe 5 :** Bois immergé dans l'eau salée. Le bois est en contact permanent avec l'eau salée, ce qui expose le bois à des conditions très sévères de dégradation, notamment par les organismes marins. Exemples : structures portuaires, pilotis marins.

Pour le dimensionnement d'une charpente, une autre classification est utilisée aux EUROCODES, nous ne parlons pas de classe d'emploi/exposition, mais de classe de service (de 1 à 3), la note de calcul devra être faite pour un dimensionnement de la charpente en fonction de la classe de service :

#### **Classe de service 1 :**

Conditions environnementales : Humidité moyenne de l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments, ne dépassant pas 65% pendant des périodes significatives.

Humidité du bois : Environ 12%.

Exemples : Bâtiments chauffés, charpentes de toitures avec isolation intérieure, mobilier intérieur.

#### **Classe de service 2 :**

Conditions environnementales : Humidité moyenne de l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments, ne dépassant pas 85% pendant des périodes significatives.

Humidité du bois : Environ 20%.

Exemples : Charpentes de toitures sans isolation, structures de planchers situées dans des bâtiments non chauffés ou insuffisamment ventilés.

#### **Classe de service 3 :**

Conditions environnementales : Exposition directe aux intempéries et à des conditions extérieures, où l'humidité relative peut dépasser 85% pendant des périodes prolongées.

Humidité du bois : Supérieure à 20%.

Exemples : Structures extérieures non protégées, telles que les ponts, les charpentes en bois non abritées.

**Pour résumer, les classes d'emploi / exposition et les classes de service sont deux concepts différents, et seul les classes de services concernent les EUROCODES et donc le dimensionnement des ouvrages.**

**Cela influe sur le choix d'essence ou éventuellement sur le traitement des bois.**

Par exemple : un pont en bois de chêne pourra être de classe d'emploi 3 et en bois de mélèze également de classe d'emploi 3 qu'il semble suffisant pour le cas de ce pont étant donné qu'ils ne seront pas en contact avec le sol (sol = terre et végétation). Pour le calcul aux EUROCODES, la classe de service sera 3.

#### **Traitement des bois de charpente**

Le ou les systèmes de traitement, de protection et de préservation des bois seront appliqués suivant les spécifications du Chapitre IV du DTU 31.10 et celles des normes qui y sont citées.

Tous les bois en œuvre (fermes, pannes, chevrons, voliges, liteaux, etc.) devront avoir été traités au moyen d'un produit de préservation homologué au label C.T.B.F. insecticide et fongicide, « non délavable » et choisis dans la catégorie P - classe 1-2 ou 3 selon le cas, et il devra être effectué par une station titulaire de l'agrément professionnel, dit « station agréée CTB » ou à défaut, conformément aux prescriptions du Centre technique du bois.

L'entrepreneur sera tenu de présenter un certificat attestant de ce traitement du bois.

Dans le cas de bois devant recevoir une finition peinture ou vernis, le produit de traitement devra être compatible avec la finition prévue.

**Ferrements - Ferrures - Organes d'assemblages**

Ces articles devront répondre aux conditions de l'article 3.4 et / ou de l'article 3.5 selon le cas, du D.T.U. n° 31.1, et à celles des normes qui y sont mentionnées.

Tous ces articles devront être protégés contre la corrosion par galvanisation, masse minimale de zinc classe Z 275. Cette protection doit avoir été appliquée avant mise en place.

Devront obligatoirement être protégé par galvanisation Classe Z 275 :

- tous les connecteurs en tôle d'acier mince ;
- tous les éléments en acier directement exposés aux intempéries.

**METALLERIE****Fers et aciers**

Les aciers employés devront répondre aux conditions définies par les normes de qualité et les normes dimensionnelles en vigueur.

Les fers et aciers devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77-140 (catalogue AFNOR).

Pour les constructions métalliques en acier, les matériaux et fournitures devront être conformes aux prescriptions du DTU 32.1 - Chapitre II.

Tous les laminés, profilés, tubes, etc. devant être mis en œuvre seront de 1ère qualité, liants, nerveux, sans aspérité, grique, gerçure, brûlure ou autre défaut pouvant nuire à l'aspect ou à la qualité des ouvrages.

**Ferrages – Quincaillerie**

Les articles de ferrage et de quincaillerie devront répondre aux normes les concernant. Cette conformité aux normes devra être matérialisée par la marque NF-SNFQ poinçonnée par le fabricant.

**Visseries et petits accessoires**

Ces fournitures devront répondre aux normes les concernant. Les visseries et autres seront toujours selon leur usage en alliage léger, ou en acier cadmié ou inox.

**Joints et garnitures souples**

L'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des joints titulaires du label SNJF.

**ACIERS PROFILES****ACIERS PROFILES - LAMINES - LARGES PLATS ET TOLES**

Les aciers devront être choisis parmi les types homologués dans la brochure de l'O.T.U.A. "Produits sidérurgiques" de la dernière édition.

Sauf mention spéciale aux plans et notes de calcul, ils seront de la nuance Acier doux et dit "ADX 33/46"" de charge unitaire de rupture comprise entre 33 et 46 kgf/mm.

Pour des dimensions inférieures à 70 ou 80 mm, ils seront de la nuance Acier doux et dit "ADX 33/50" de charge unitaire de rupture compris entre 33 et 50 kgf/mm.

Limite élastique : 24 kgf/mm - Allongement de rupture : 20 %.

Tous les aciers utilisés seront neufs et conformes aux normes en vigueur.

Ils seront refusés s'ils sont cassants, comportant des pailles, brûlures ou flaches.

Les soudures seront de classe EXC3.

**METAUX PREPEINTS**

Le descriptif pourra prévoir l'emploi de larges bandes et de tôles d'acier ou d'aluminium grenillées, prépeintes ou plastifiées, fournies par l'industrie sidérurgique.

Il pourra également préciser la nature du revêtement organique : peinture thermodurcissable ou thermoplastique ou film plastique.

Acier COR-TEN : le descriptif pourra prévoir l'emploi d'acier COR-TEN (profilé et tôles) entraînant la suppression des couches protectrices de peinture.

**TOLES GALVANISEES**

L'épaisseur nominale de la couche de zinc des tôles galvanisées doit être au minimum de 40 microns.

**ACIERS INOXIDABLES**

Les aciers dits "semi-inoxydables" non revêtus sont prohibés dans les ouvrages extérieurs.

a) **Nuances** : les nuances d'aciers inoxydables sont fixées en fonction de leur utilisation :

Éléments non apparents d'ouvrages ou de façades de chrome : Aciers inoxydables ferritiques à 17 %

Éléments apparents d'ouvrages ou de façades en atmosphère normale : Aciers inoxydables austénitiques 18.8

Ouvrages exposés en atmosphères corrosives (marines, industrielles) : Aciers inoxydables austénitiques 18.10 M0

b) **Présentation** : le mode de présentation des aciers inoxydables est fixé en fonction de leur utilisation

Éléments de structure non apparents, Habillages et décoration : - planche écrouie,

- planche recuite ou adoucie présentation glacée ou satinée approvisionnée avec film pelable de protection ou bobine présentation glacée sans défaut de surface visible (rayures, éraflures, etc.)

**ALLIAGES LEGRS**Alliage d'aluminium :

Les alliages d'aluminium devront répondre aux normes NF et EN qui les concernent, du domaine ICS 77-140 (catalogue AFNOR).

Les tôles et profilés mis en œuvre seront en alliage AGS, de codification 6060 AGS T5 selon norme NF P 50 - 401.

Pour les constructions métalliques en alliage léger, les matériaux et fournitures devront être conformes au DTU 32.2 - Chapitre III.

a) **Nuances** : les nuances des alliages légers sont fixées en fonction de leur utilisation :

Habillages, bardages, couvertures : Aluminium titre A 5

Revêtements, habillages, couvertures : Alliages AG - AG 1 - AG 3

Éléments de structure, couvertures : Alliages AG 3 - ASG - AZG - AU 4G

Pièces de fonderie : Alliages AG 3T - AG 4Z

b) **Qualité - aspect** : la qualité et l'aspect des alliages légers sont fixées en fonction de leur utilisation :

Ouvrages extérieurs et intérieurs visibles :

à + de 5 mm sans défaut apparent : - qualité architecturale,

Ouvrages intérieurs visibles :

5 mm sans défaut apparent : - qualité décoration.

**1.15.3 Composition des bétons et des mortiers****Bétons**

La composition et la confection des bétons se feront dans les conditions précisées aux DTU correspondants, et conformément aux dispositions des règles « Eurocodes », pour ce qui est des bétons armés.

La composition des bétons sera définie en vue de satisfaire aux prescriptions concernant les résistances mécaniques prises en compte dans les calculs, tout en recherchant une bonne compacité et une faible fissuration. Pour les bétons en contact avec le terrain, le ciment à employer devra être capable de résister aux eaux éventuellement agressives, et à la nature chimique des terres.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des bétons à mettre.

À ce sujet, il est ici bien spécifié que les dosages et compositions indiqués dans le C.C.T.P. ci-après sont strictement indicatifs et ne relèvent pas l'entrepreneur de sa responsabilité.

Quantité et granulométrie des cailloux, graviers et sables ainsi que nature et dosage du ciment à déterminer par l'entrepreneur en fonction :

- de la nature du béton à obtenir ;
- du mode de transport et de mise en œuvre ;
- de la nature de l'ouvrage ;
- de la résistance exigée ;
- de la finition des parements.

### Béton prêt à l'emploi

Le béton prêt à l'emploi devra répondre aux conditions et prescriptions de la norme NF EN 206-1/CN, édité par le SNBPE. Cette norme contient des règles précises concernant la spécification, la production, la livraison et le contrôle de la conformité des bétons. Applicable depuis le 1er janvier 2005, elle a été révisée en décembre 2012 et comporte quelques évolutions par rapport à l'ancienne norme XP P 18-305 d'août 1996.

L'entrepreneur devra strictement respecter cette norme qui est contractuelle.

Pour les passations de commande de béton, l'entrepreneur devra définir de manière précise le béton à livrer, et notamment :

- la classe d'environnement (classes 1 à 5) ;
- le type de béton (armé, non armé, précontraint) ;
- la résistance caractéristique ;
- la granularité, la consistance et, s'il y a lieu, la nature du ciment.

L'Annexe nationale de la norme NF EN 206-1/CN a été modifiée et publiée par l'Afnor le 14 novembre 2012 avec prise d'effet au 14 décembre 2012, elle définit les particularités des usages français.

Il devra correspondre au tableau suivant :

**Tableau n°16 : valeurs limites spécifiées applicables en France à la composition et aux propriétés du béton (extrait du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1)**

Classes d'exposition		Rapport $E_{eff}/Liant_{eq}$ maximal	Classe de résistance minimale	Teneur minimale en Liant <sub>eq</sub> (kg/m³)	Teneur minimale en air (%)	
Aucun risque de corrosion ou d'attaque		X0	-	-	150	-
Carbonatation		XC1	0,65	C20/25	260	-
		XC2	0,65	C20/25	260	-
		XC3	0,60	C25/30	280	-
		XC4	0,60	C25/30	280	-
Corrosion induite par les chlorures	Eau de mer	XS1	0,55	C30/37	330	-
		XS2	0,55	C30/37	330	-
		XS3	0,50	C35/45	350	-
	Origine autre que marine	XD1	0,60	C25/30	280	-
		XD2	0,55	C30/37	330	-
		XD3	0,50	C35/45	350	-
Attaques gel/dégel		XF1	0,60	C25/30	280	-
		XF2	0,55	C25/30	300	4,0
		XF3	0,55	C30/37	315	4,0
		XF4	0,45	C30/37	340	4,0
Attaques chimiques		XA1	0,55	C30/37	330	-
		XA2	0,50	C35/45	350	-
		XA3	0,45	C40/50	385	-

Les sections en béton armé seront déterminées de manière à être conformes avec les degrés de résistance au feu exigés par les textes.

Les coffrages comprendront toutes sujétions de réalisation et de mise en œuvre pour parties biaisées ou cintrées, de réservations, fourreaux, feuillures etc.

Les huiles de décoffrage devront être compatibles avec les revêtements de finition. Le décoffrage des ouvrages en béton armé devra se faire dans les délais nécessaires à la bonne tenue des ouvrages sous la seule responsabilité de l'entreprise.

### Mortiers

La confection des mortiers se fera dans les conditions précisées aux DTU correspondants.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des mortiers y compris dans les cas spéciaux consécutifs à des conditions particulières rencontrées ainsi que pour les matériaux pour lesquels le fabricant recommande un mortier particulier.

Sable : Caractéristiques géométriques, physiques et chimiques conformes à la norme XP P 18.545.

En particulier le sable doit être propre et ne pas contenir des matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi de sable de mer est interdit.



Liants :

L'entrepreneur devra justifier de la provenance des « chaux de construction » employées, conformes aux normes NF EN 459, cette norme concerne une différenciation plus évidente des deux familles de chaux : la chaux aérienne et la chaux à propriétés hydrauliques :

- NF EN 459-1, Chaux de construction - partie 1 : Définitions, spécifications et critères de conformité.
- NF EN 459-2, Chaux de construction - partie 2 : Méthodes d'essai.
- NF EN 459-3, Chaux de construction - partie 3 : Évaluation de la conformité.

**Chaux aérienne :**

Utilisée pour la préparation ou la fabrication de matériaux employés aussi bien dans la construction de bâtiments que pour le génie civil, la chaux aérienne est une chaux qui se combine et durcit avec le dioxyde de carbone présent dans l'air.

Cette réaction chimique permet à la chaux de contribuer à la durabilité des mortiers en contenant. La chaux aérienne peut se présenter sous différents états granulaires lorsqu'elle est vive (Q) ou sous forme de poudre (S), pâte (S PL) ou coulis/lait de chaux (S ML) lorsqu'elle est hydratée.

En fonction de sa composition, on distinguera la chaux calcaire (CL) et la chaux dolomitique (DL). La première est une chaux aérienne principalement constituée d'oxyde de calcium et/ou d'hydroxyde de calcium tandis que la chaux dolomitique est une chaux aérienne principalement constituée d'oxyde de calcium magnésium et/ou d'hydroxyde de calcium magnésium.

**Chaux ayant des propriétés hydrauliques :**

Ce type de chaux est constitué principalement d'hydroxyde de calcium, de silicates de calcium et d'aluminates de calcium. Ils ont la propriété de faire prise et de durcir lorsqu'ils sont mélangés à de l'eau puis suite à réaction avec le dioxyde de carbone de l'air.

En fonction de leur composition, on distinguera trois sous-familles de chaux à propriétés hydrauliques :

- la chaux hydraulique naturelle (NHL), produite par la calcination de calcaires plus ou moins argileux ou siliceux avec réduction en poudre par extinction, avec ou sans broyage ;
- la chaux formulée (FL), constituée principalement de chaux aérienne et/ou de chaux hydraulique naturelle avec des matériaux hydrauliques et/ou pouzzolaniques ajoutés ;
- la chaux hydraulique (HL), constituée de chaux et d'autres matériaux tels que le ciment, le laitier de haut fourneau, les cendres volantes, le filler calcaire, etc.

Nota : la révision de la norme NF EN 459 a fait disparaître la sous-famille NHLZ : chaux hydraulique naturelle avec matériaux ajoutés (matériaux hydrauliques ou pouzzolaniques adaptés rajoutés jusqu'à 20% en masse). Les produits de cette ancienne dénomination se répartissent désormais dans les chaux hydrauliques HL en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques.

Ciments : L'utilisation du ciment, dans les mortiers, est proscrite, sauf contre-indication de l'Architecte en Chef des M.H.

Descriptions des différents mortiers :

Mortier de pose : 350 à 450 kg de chaux / m3 de sable, 100 % hydraulique.

Mortier de chape : 500 kg de chaux / m3 de sable hydrofugé à 2 %.

Béton de chaux : 350 kg de chaux, pour 0.800 m3 de gravillon et 0.400 m3 de sable, 100% hydraulique.

Mortier de jointoiement : 500 kg de chaux / m3 de sable, 100 % hydraulique.

Mortiers pour enduits : Les enduits devront répondre au DTU 26.1, ainsi qu'aux dispositions du fascicule technique des ouvrages de maçonnerie.

**1.15.4 Aciers pour béton armé**

Les armatures utilisées seront exclusivement constituées par des fabrications homologuées en France et les armatures utilisées seront exclusivement constituées par des fabrications homologuées en France et conformes aux normes NF A 35.015 ; 35.016 ; 35.017 ; 35.019.1 et 2.

L'entreprise devra produire les fiches d'agrément correspondantes.

Si le Titulaire a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci devra bénéficier de la certification AFCAB (Association Française de Certification des Armatures du Béton). Ce certificat précisera les catégories d'armatures concernées (sur plans, sur catalogues, spéciales,) et les travaux effectués (dressage, coupe, façonnage, assemblage, etc.).

Les plans d'exécution préciseront un **enrobage minimal suivant la classe de béton choisie et de la localisation**, cette disposition relève de l'autocontrôle de l'entreprise.

Les aciers seront calés contre les coffrages à l'aide de cales en PVC ou en béton, soumises à l'agrément préalable de l'Architecte en Chef des M.H.

**- Ronds lisses**

Les armatures rondes et lisses seront en acier Fe E 235 conformes aux normes en vigueur et seront admises à l'usage de la norme NF AFCAB ainsi que de la norme NF A 35-015. Elles seront fournies par un producteur agréé par le Ministère de l'Équipement et du Logement.

Ces aciers pourront être utilisés seulement comme :

- Armatures de frettage.
- Barres de montage.
- Armatures en attente de diamètre inférieur à quatorze (14) millimètres si <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.
- Chaises.

#### - Armatures à haute adhérence

Les armatures à haute adhérence seront en acier de type HA dépliable Fe E 500 conformes aux normes en vigueur et seront admises à l'usage de la norme NF AFCAB ainsi que de la norme NF A 35-016. Elles seront fournies par un producteur agréé par le Ministère de l'Équipement et du Logement. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

#### - Treillis soudés

Les treillis soudés seront constitués de fils ou de ronds en acier Fe E 500 conformes aux normes en vigueur et seront admis à l'usage de la norme NF AFCAB ainsi que de la norme NF A 35-016, NF A 35-19.2 et NF A 35-024. Ils seront fournis par un producteur agréé par le Ministère de l'Équipement et du Logement.

### 1.15.5 Divers

#### Hydrofuges / Adjuvants

Les hydrofuges / adjuvants utilisés sur le chantier devront répondre aux spécifications des normes NF EN 934-2+A1 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF, ou être choisis parmi ceux figurant sur la liste des adjuvants établie par la Commission Permanente des Liants Hydrauliques et Adjuvants du béton (COPLA) et utilisés conformément aux règles établies par cette commission.

Les hydrofuges / adjuvants éventuellement utilisés devront, lors de leur approvisionnement sur le chantier, être accompagnés d'un certificat d'origine indiquant la date de fabrication et la date d'utilisation au plus tard. Les conditions de leur emploi devront être conformes à leurs fiches d'agrément.

Le PAQ définira, dans le cadre du contrôle intérieur, les dispositions prises pour s'assurer de la conformité, de la nature et des conditions d'emploi des adjuvants.

Dans le cadre du contrôle extérieur, l'Architecte en Chef des M.H. pourra faire effectuer, par le titulaire, des prélèvements sur les adjuvants effectivement utilisés pour analyse par le laboratoire retenu par le maître d'ouvrage.

#### Eau de gâchage

L'eau de gâchage devra satisfaire aux conditions fixées par la norme NF EN 1008 (*ex NF P 18.303*).

Il est conseillé d'utiliser l'eau potable. Dans le cas contraire, il convient d'être attentif à ne pas utiliser les eaux chargées en sels solubles (sulfates, nitrates, chlorure).

#### **L'eau de mer est proscrite.**

Dans le cas où l'eau proviendrait d'un réseau public d'eau potable, une analyse physique et chimique sera faite lors des épreuves d'étude et de convenance des bétons. Dans tous les autres cas, il sera réalisé une analyse physique et chimique par mois pendant toute la durée du chantier.

Si la voie choisie est le bilan des alcalins, les conditions du chapitre 5 des «Recommandations Alkali-Réaction» de juin 1994 doivent être satisfaites.

#### Produits d'ajouts

Certains produits peuvent être ajoutés au mortier afin de modifier ses propriétés, c'est notamment le cas pour :

- les pigments;
- les armatures (fibre pour ragréage ex : polypropylènes);
- les liants complémentaires.

Les pigments sont des poudres colorées, insolubles, d'origine minérale.

Ils sont utilisés traditionnellement pour peindre des parements en les mélangeant à un lait de chaux. Aujourd'hui on les utilise aussi en les mélangeant au mortier pour les colorer dans la dans ce cas la norme NF P 15-201-1/A1 référencée DTU 26.1 prévoit de ne pas dépasser 3 % du poids de chaux, mais on peut y déroger en fonction de la granulométrie et de la propreté du sable.

**Produits de référence**

Le matériel, les produits et matériaux énumérés dans le présent C.C.T.P. ont été choisis en référence, soit pour leurs caractéristiques techniques, leurs aspects ou leurs qualités. L'entrepreneur qui envisagerait de poser des produits équivalents devra clairement le préciser dans son devis estimatif et devra fournir en même temps, les avis techniques ou n'étant pas couvert par une assurance ne pourront être retenus.

Tous les matériaux non explicitement définis dans le présent cahier (marque et type) devront recevoir l'approbation de l'Architecte en Chef des M.H. qui se réserve le droit de refuser un matériau dont il jugerait la qualité insuffisante ou les caractéristiques non conformes.

**Avis technique**

Pour tous les matériaux et produits qui relèvent de la procédure de l'Avis Technique, il ne pourra être mis en œuvre que des matériaux et produits ayant fait l'objet d'un Avis Technique.

L'entrepreneur devra toujours fournir l'Avis Technique en cours de validité pour les matériaux et produits concernés.

Sont soumis à la procédure de l'Avis Technique pour le présent lot les produits et matériaux suivants :

- les produits de lissage, l'Avis Technique étant assorti d'un classement «P».

**Marquage NF (ou équivalent)**

Pour tous les matériaux et produits ayant fait l'objet d'une certification à la marque NF, il ne pourra être mis en œuvre que des matériaux et produits admis à cette marque NF.

Tous les matériaux et produits concernés devront comporter une étiquette normalisée avec le monogramme NF et les autres indications exigées.

**Protection des ouvrages**

Il est rappelé que chaque entrepreneur devra assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place de son lot contre toute dégradation ou vol pendant toute la durée du chantier, c'est à dire jusqu'à la réception des travaux conformément au Cahier des Clauses Générales.

***1.15.6 Tolérances dimensionnelles***

Le présent C.C.T.P. ne reprend pas toutes les tolérances dimensionnelles, elles sont réputées être connues de l'entrepreneur du présent lot.

Les Tolérances dimensionnelles sont reprises dans le Fascicule du CATED de décembre 1992 rédigées par André MASSON.

***1.15.7 Bureau d'études structures***

Les entrepreneurs sont formellement tenus, d'une part de contrôler sur place les côtes exactes des ouvrages mis en œuvre et d'autre part, d'adapter en conséquence leur fabrication ou restauration aux ouvrages en place.

Toute cote indiquée sur les plans devra être vérifiée avant le commencement d'exécution.

Tous les défauts de tolérance seront signalés sans délais à l'Architecte en Chef des M.H.

Les documents de consultation des entreprises mis au point par l'Architecte en Chef des M.H. serviront de base à l'entreprise retenue pour l'établissement des notes de calcul et des plans d'exécution de ses ouvrages.

**Cf. également l'article 2.2.1.1 ci-après.****La maîtrise d'œuvre n'est pas en charge de la mission EXE.**

Les éventuelles préconisations, du BET Structure de la maîtrise d'œuvre, décrites dans ces documents ne peuvent en aucun cas être considérés comme des études abouties pouvant servir d'étude d'exécution.

Autre point important concernant les essais d'arrachement nécessaires au prédimensionnement et les adaptations aux plans d'exécution de l'entreprise, ils sont à la charge de l'entreprise du présent lot et les notes de calcul devront être remises à jour par l'entreprise en fonction des matériaux utilisés (fibre de carbone, résines, etc.).

***1.16. Qualité de mise en œuvre : Exécution – Essais******1.16.1 Exécution des structures***

L'exécution des structures en béton sera conforme à la norme NF EN 13670.

Cette norme concerne :

- les travaux réalisés sur site ;
- les constructions utilisant des éléments préfabriqués en béton,

et pour les ouvrages :

- provisoires,
- définitifs.

Elle est basée sur la notion de qualité de réalisation des ouvrages, en imposant la rédaction par le concepteur de l'ouvrage de spécifications d'exécution, avec une précision et une sévérité d'exigences adaptées au niveau de qualité visé.

Elle précise les exigences qu'il convient de définir dans les spécifications d'exécution relatives en particulier à la conformité du béton dans l'ouvrage et à la conformité de l'ouvrage.

Elle permet de valoriser les récents développements vis-à-vis de la qualité et de la durabilité, pour l'exécution d'ouvrages durables en béton.

### **1.16.2 Essais sur les bétons**

La résistance à la compression du béton sera contrôlée par des essais sur éprouvette normalisée, elle devra atteindre au moins les valeurs attribuables à prévoir aux bétons coulants, suivant normes NF EN 12.350 sur béton frais et NF EN 12.390 sur béton durci, soit :

- Pour le béton fabriqué in situ pour un coulage en place : 3 éprouvettes seront réalisées lors du coulage pour essais de compression sur béton durci (1 essai à 14j et 2 essais à 28j)
- Pour le béton de centrale, les bons de livraison seront transmis à la MOE et il sera réalisé 3 éprouvettes lors du coulage pour essais de compression sur béton durci (1 essai à 14j et 2 essais à 28j).

Les essais seront réalisés aux frais de l'entrepreneur de **maçonnerie – pierre de taille** par un laboratoire agréé.

## **1.17. Sécurité**

### **1.17.1 Sécurité Incendie pour les ouvrages à réaliser**

Il est rappelé à l'entreprise du présent lot que les ouvrages seront de degrés coupe-feu ou stable au feu requis conformément à l'arrêté relatif à la protection des bâtiments contre l'incendie :

- Structures et enveloppes du bâtiment conformément aux réglementations en vigueur.

### **1.17.2 Sécurité des personnes**

Les dispositifs de protection provisoire anti-chutes, notamment sur cages d'escaliers et trémies sont dues au présent lot.

Le prix du marché du présent lot comprendra toutes les dispositions à prendre et ouvrages à réaliser pour assurer dans tous les cas la protection contre les chutes du personnel amené à travailler ou à circuler sur le chantier, conformément à l'annexe 2 du DTU 4.

Principales obligations de l'entrepreneur, du travailleur indépendant ou du sous-traitant :

- respecter et appliquer les principes généraux de prévention, articles L.4121-1 à L.4121-5 et L.4131-1 ;
- rédiger et tenir à jour les P.P.S.P.S., les transmettre aux organismes officiels (I.T., C.R.A.M., et O.P.P.B.T.P.), au coordonnateur ou au maître d'ouvrage et les conserver pendant cinq ans à compter de la réception de l'ouvrage, articles L.4532-9, R.4532-56 à R.4532-76 ;
- participer et laisser participer les salariés au C.I.S.S.C.T., articles L.4532-10, L.4532-15 ET R.4532-77 à R.4532-94 ;
- respecter les obligations résultant du plan général de coordination en matière de sécurité et de protections de la santé (P.G.C.S.P.S.), articles L.4532-1 à L.4532-15 ;
- respecter les obligations issues du livre II du code du travail, notamment les grands décrets techniques (8 janvier 1965, etc.), articles R.4323-58 à R.4323-90, R.4534-1 à R.4534-156 et R.4535-1 à R.4535 ;
- viser le R.J.C. et répondre aux observations ou notifications du coordinateur, article R.4532-38.

### **1.17.3 Sécurité incendie pour les premiers secours**

Il est fait obligation à chaque entreprise présente sur le chantier de disposer sur place de moyens de lutte de première intervention contre l'incendie, en nombre suffisant et disposés en accord avec l'Architecte en Chef des M.H., après consultation éventuelle des services départementaux compétents. Les travaux nécessitant une intervention par "point chauds" (soudure notamment) feront obligatoirement l'objet d'un permis de feu signé par l'Architecte en Chef des M.H.

**2 DESCRIPTION DETAILLEE ET LOCALISATION DES OUVRAGES**Rappel des Généralités :

**Les prescriptions formulées par les services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) devront être respectées et suivies en accord avec l'Architecte en Chef des M.H.**

**L'entreprise ne pourra pas prétendre à une quelconque plus-value de son marché.**

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

Les travaux du présent lot comprennent tous les matériaux, fournitures, ouvrages accessoires et main d'œuvre nécessaires à la parfaite réalisation des travaux prévus aux plans et définis dans le présent C.C.T.P.

Les prix unitaires composant la D.P.G.F. sont réputés comprendre :

- Le chargement des matériaux sur leur lieu de stockage (négociant, dépôt de l'entreprise ou fabricant), le transport par tous les moyens, le déchargement, et le rangement à l'intérieur de l'installation de chantier en attente de leur utilisation.
- Toutes les indemnités de déplacement, panier, etc., versées aux ouvriers au titre des contrats collectifs,
- Toutes les plus-values et sujétions résultant de la nature des travaux, de l'emplacement du chantier et de l'utilisation des lieux par le public,
- Les matériels pour permettre la mise en œuvre.
- Les coltinages jusqu'au lieu de mise en œuvre.
- Les manœuvres et manutentions nécessaires pour le montage à toutes hauteurs y compris l'entretien des échafaudages.
- L'enlèvement de tous les détritres et gravois.
- Le nettoyage régulier de chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux,

Aucune majoration ne pourra être admise dans les limites où les éléments nécessaires pourront être recueillis sur place ou découler des précisions données au présent cahier des charges en ce qui concerne l'emplacement du chantier, les sujétions spéciales etc.

Condition de l'offre

**L'offre sera obligatoirement établie sur le cadre de la décomposition globale et forfaitaire, appelée D.P.G.F., jointe au présent dossier de consultation.**

Les entreprises soumissionnaires devront répondre très exactement suivant les libellés des articles et pourront rectifier les quantités dans la colonne « Quantité Entreprise ».

Toute modification, surcharge, rature des libellés entraîneraient l'annulation de l'offre.

Les quantités **de la maîtrise d'œuvre** figurant dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (D.P.G.F.) ne sont pas contractuelles et sont données à titre indicatif.

Il est rappelé que, compte tenu du caractère forfaitaire du marché, il appartient au candidat de vérifier et d'indiquer, dans la colonne Qté Ent. : quantité entreprise, ses quantités. **La D.P.G.F. deviendra alors contractuelle.**

Les divergences qui pourraient être constatées à l'exécution entre les quantités entreprises figurant à la D.P.G.F. et les quantités réellement exécutées ne pourront donner lieu à aucune modification d'engagement, ni à aucun recours envers le pouvoir adjudicateur.

L'offre du candidat sera analysée sur la base du montant figurant dans l'acte d'engagement. Ce dernier devra être identique à celui figurant dans la D.P.G.F. En cas de discordance entre ces deux montants, le montant indiqué dans l'acte d'engagement prévaudra et l'entreprise devra modifier sa D.P.G.F. en conséquence.

Travaux modificatifs

Aucun travail supplémentaire ou modificatif à ceux prévus au CCTP ne sera admis s'il n'a fait l'objet d'un ordre de service émanant de l'Architecte en Chef des M.H. et contresigné par le Maître d'ouvrage.

Cet ordre de service devra être obligatoirement accompagné d'un devis quantitatif et estimatif.

Échantillons

L'entreprise est tenue d'exécuter les échantillons demandés par l'Architecte en Chef des M.H., leur coût est réputé inclus dans le prix des ouvrages correspondants.

Réunions de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue d'assister aux réunions de chantier, ou d'y déléguer une personne ayant le pouvoir pour engager l'entreprise et donner sur le champ les ordres nécessaires aux compagnons de l'entreprise sur le chantier, faute de quoi les directives seront données par l'Architecte en Chef des M.H. aux frais de l'entreprise.

Confère également l'article 1.16.10 du DCE/CCTP du Lot n° 00 : **Généralités Communes à tous les lots.**

Compte prorata

Confère article 1.18 du DCE/CCTP du Lot n° 00 : **Généralités Communes à tous les lots.**

Localisation :

**Mur de soutènement & Parvis :**

Pour l'ensemble des prescriptions ci-dessus : **Pour Mémoire (PM)**

## 2.2. FRAIS DIVERS

### 2.2.1 Frais de BET

#### 2.2.1.1 – Frais de BET Structures

L'entreprise adjudicataire du présent marché devra les notes de calculs nécessaires pour ses ouvrages ainsi que les plans d'exécution, de fabrication, etc., par un bureau d'études techniques spécialisé dans la restauration du patrimoine.

**Ce dernier devra assurer un suivi renforcé pendant l'exécution des travaux.**

#### \* Relevés in situ :

L'Entrepreneur devra réaliser tous les relevés des ouvrages afin de reproduire toutes les copies des éléments manquants et également pour la réalisation d'ouvrages neufs.

#### \* Notes de calculs :

L'Entrepreneur établit une note de calcul complète et cohérente pour la justification de l'ensemble de ses ouvrages, sur la base de la modélisation unique et de toutes les modélisations complémentaires requises.

L'Entrepreneur effectue la justification de l'ensemble de l'ouvrage, notamment :

- Le dimensionnement de tous éléments de structure ;
- Le dimensionnement de tous assemblages et détails ;

La justification de certaines pièces d'assemblage peut nécessiter des analyses informatiques aux éléments finis.

Exemple : les dimensionnements **des ouvrages en béton, des brochages, etc.**, sont effectués en se conformant aux formes et dimensions représentées dans les plans du marché. La justification de la totalité des pièces doit respecter les normes et spécifications décrites dans le présent document.

L'Entrepreneur effectue en outre l'ensemble des analyses des phases de montage. L'entrepreneur modifie, à sa charge, les points de la note de calculs qui font l'objet d'une objection de la part de la maîtrise d'œuvre (objection d'ordre technique ou pour non-respect de l'esprit de la conception initiale).

#### \* Plans d'exécution :

L'entrepreneur établira les calculs, les plans de fabrication et les plans d'exécutions nécessaires de toutes les parties du lot **maçonnerie – pierre de taille** à mettre en œuvre sur le chantier.

Ces plans et dessins devront faire apparaître tous les détails de l'exécution, notamment :

- les longueurs, les largeurs et les hauteurs des différents ouvrages ;
- les formes et profils des éléments constitutifs ;
- l'emplacement, le nombre et la référence des brochages, etc. ;
- les détails d'assemblage, etc. ;
- les principes et détails de fixation ;

Et tous autres renseignements utiles en fonction des particularités des ouvrages.

#### \* Visa du dossier d'exécution. :

Les entrepreneurs devront soumettre le dossier d'exécution à l'Architecte en Chef des M.H., à savoir plans précis de leurs ouvrages et tous les détails ou propositions qui pourraient différer de ceux fournis par l'Architecte en Chef des M.H. (ces détails d'exécution seront définis en coupe, plan, élévation accompagnés de tous les documents nécessaires à la compréhension du travail et des matériaux proposés).

Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par l'Architecte en Chef des M.H., à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

NOTA BENE :

- Les documents devront être transmis par voie postale à l'Architecte en Chef des M.H.
- Il sera nécessaire que l'entreprise intègre dans son planning le temps d'élaboration des documents EXE par son bureau d'études ET les temps de validation de l'Architecte en Chef des M.H.

**Les documents d'exécution (EXE) devront être approuvés et validés par l'Architecte en Chef des M.H. avant toute exécution ou fabrication.**

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour tous les ouvrages en béton armé, tous les renforts sur les ouvrages en pierre de taille tels que brochages divers, etc. et tous procédés spéciaux et modificatifs de la maçonnerie*

**Parvis :**

*Pour tous les ouvrages en béton armé, tous les renforts sur les ouvrages en pierre de taille tels que brochages divers, etc. et tous procédés spéciaux et modificatifs de la maçonnerie et également pour la consolidation en arrière du mur de soutènement*

**2.2.1.2 – Frais d'étude géotechnique**

L'entreprise du présent lot devra réaliser l'étude géotechnique par une mission G3 en phase DET pour définir la nature des sols d'assise au droit des travaux à réaliser : **confortement du clocher en arrière du mur de soutènement.**

Étude de sol :

La mission devra être réalisée avec un matériel et des moyens adaptés à la spécificité du site.

La mission doit permettre d'analyser les aspects et les conclusions suivantes :

- Aspect géologique,
- Aspect hydrogéologique,
- Aspect géotechnique,
- Analyse du confortement du sol au regard de l'Eurocode 8 et du respect de la norme NF-P-94-500,
- Proposition des différents types de fondations.

**Rôle du prestataire dans la conduite des Travaux**

Étant spécialiste du sol et ayant la charge de l'étude des fondations, le prestataire doit veiller à ce que l'ensemble des travaux de reconnaissance du sol (sondages et essais), soit à la fois efficace et économique. Les prévisions de la présente notice devront éventuellement être modifiées par le prestataire pour aboutir au résultat demandé.

Le prestataire décidera des profondeurs auxquelles doivent être exécutés les essais et arrêtera le nombre des sondages ainsi que la profondeur de chacun d'eux en fonction de son appréciation.

Enfin, le prestataire procédera à l'étude des types de fondations susceptibles d'être retenus.

L'entreprise devra faire réaliser les Études géotechniques **type G3 pour phase DET** suivant le tableau de la norme NF P 94-500 ci-après :

**Norme NF P 94-500** (Novembre 2013) : tableaux synthétiques

**Tableau 1 : Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

## Essais

La prestation comprendra :

- Essai pressiométrique descendu à une profondeur suffisante,
- Déterminer les couches géologiques : constitution et épaisseur, capacité portante, etc.

**L'entreprise devra contrôler, par toutes recherches auprès des services concédés, l'existence de tous les réseaux passant à proximité.**

Y compris toutes sujétions.

**NOTA : la mission G4 est à la charge du maître d'ouvrage.**

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour définir la nature des sols d'assise : NEANT*

**Parvis :**

*Pour définir la nature des sols d'assise :*

- Pour les ouvrages en arrière du confortement du mur de soutènement



### 2.2.2 Frais de protocole

L'entreprise adjudicataire du présent marché devra réaliser tous les essais de protocole nécessaires pour la validation de ses prestations, de ses travaux pour toutes validations préalables de l'Architecte en Chef des M.H. et de la DRAC et notamment :

- présentation des fiches des matériaux à mettre en œuvre,
- présentation des échantillons de pierre de taille, etc.,
- présentation des fiches de matériels,
- essais de raccords au mortier avec les finitions définies,
- autres essais relatifs au présent lot,
- etc.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Tous les essais nécessaires, demandés pour les travaux de restauration : Inclus dans les prestations*

### 2.2.3 Frais de voirie

Un droit de voirie, selon les communes, pendant la durée des travaux, dû à l'installation des cabanes et des clôtures, est à prévoir par le titulaire du présent lot. L'entreprise fera son affaire du règlement des frais de voirie pour occupation du domaine public au droit principalement des installations de chantier :

- Échafaudages de pied sur le domaine **mis en place par le Lot n° 03 : Ferronnerie – Peinture pour ses travaux ;**
- Clôtures extérieures.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Pour occupation du domaine public au droit de la zone de chantier du côté de la place des Ormeaux (sud) et du côté de la place du Pendentif (nord)*

### 2.2.4 Frais de stationnement

Des frais de stationnement sont à prévoir par le titulaire du présent lot pour l'occupation de places de parking pour les véhicules de l'entreprise. L'entreprise fera son affaire du règlement des frais de stationnement.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Pour occupation des places de parking : Inclus dans les prestations*

## 2.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER

### Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot, devra établir un plan d'installation de chantier, conforme au planning. Ce plan sera soumis à l'approbation de l'Architecte en Chef des M.H. et du coordonnateur d'hygiène et sécurité.

L'ensemble de ces installations sera conforme à la législation en cours, et respectera toutes les règles de sécurité en vigueur.

Après approbation, l'entreprise sera autorisée à procéder à l'installation du chantier.

Les installations de chantier sont à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot et seront mises en place, ainsi que les locations de tous les matériels, pour la durée des travaux et la dépose,

La remise en état des lieux après les travaux y compris les reprises éventuelles de voirie, seront réputées incluses dans les prix.

Les panneaux de signalisation lumineux ou non seront installés selon les normes en vigueur et le code de circulation en milieu urbain de la Ville.

### 2.3.1 Panneaux divers

#### 2.3.1.1 – Panneau de chantier

Fourniture, fabrication, pose, démontage en fin de chantier d'un panneau de chantier de 3,00 m<sup>2</sup> environ.

Prestation comprenant :

- La fourniture du panneau en « polypro » alvéolaire de 10 mm ou en alu dibond de 3 mm,
- L'amenée, la mise en place,
- La fourniture et la mise en place de tous les supports nécessaires en bois ou en métal, au démarrage des travaux,
- L'entretien durant la durée des travaux,
- La dépose et le transport retour en fin de chantier.

La maquette devra correspondre :

- A l'impression des informations réglementaires, un texte et un visuel en quadrichromie suivant maquette fournie par l'Architecte en Chef des M.H.
- Au graphisme suivant charte graphique de la **DRAC Auvergne – Rhône – Alpes**.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Panneau à l'emplacement défini par l'Architecte en Chef des M.H. et le maître d'ouvrage.*

**2.3.1.2 – Panneaux de communication**

Fourniture, fabrication, pose, démontage en fin de chantier de panneaux de communication de 2,00 m<sup>2</sup> environ.

Prestation comprenant :

- La fourniture du panneau en « polypro » alvéolaire de 10 mm ou en alu dibond de 3 mm,
- L'amenée, la mise en place,
- La fourniture et la mise en place de tous les supports nécessaires en bois ou en métal, au démarrage des travaux,
- L'entretien durant la durée des travaux,
- La dépose et le transport retour en fin de chantier.

La maquette devra correspondre :

- A l'impression des informations réglementaires, un texte et un visuel en quadrichromie suivant maquette fournie par l'Architecte en Chef des M.H.
- Au graphisme suivant charte graphique de la **DRAC Auvergne – Rhône – Alpes**.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Panneaux de communication à l'emplacement défini par l'Architecte en Chef des M.H. et le maître d'ouvrage.*

- Panneaux de communication : **2 panneaux de 2,00 x 1,00 m Ht**,

**2.3.2 Clôture de chantier**

**2.3.2.1 – Clôture de chantier**

Clôture de chantier pour isoler le chantier et en interdire l'accès à toute personne étrangère aux travaux.

Fourniture (ou location) et pose d'une clôture constituée de grilles galvanisées, **neuves ou en très bon état**, type HERAS ou équivalent, montées sur plots béton, comprenant une ossature porteuse en matériel tubulaire et des lisses de renfort, et de panneaux treillis galvanisés de hauteur 2,00 m.

Prestation comprenant :

- Le double transport du matériel, le double coltinage,
- L'amenée, la mise en place,
- La fourniture ou la location et l'entretien pendant la durée des travaux,
- La dépose, la descente, le repli en fin de chantier et la remise en état des lieux,
- La protection des sols de toutes natures au droit des installations,
- Signalisation réglementaire diurne et nocturne,
- L'entreprise est responsable de l'entretien de ses clôtures de chantier, en particulier, elle devra veiller au nettoyage de l'affichage parasite.

L'entreprise devra veiller à l'affichage réglementaire sur ces clôtures, notamment :

“ACCES INTERDIT AU PUBLIC” et “PORT DU CASQUE OBLIGATOIRE”.

La clôture sera laissée en place jusqu'à la réception de chantier.

*Localisation :*

**Communs :**

*Pour clôturation de l'aire de baraquement*

**Mur de soutènement :**

*Pour clôturation de la zone de chantier du côté du Jardin pour séparation avec l'autre chantier Jardins*

**Parvis :**

*Pour clôturation de la zone de chantier du côté de la place des Ormeaux (sud) et du côté de la place du Pendentif (nord)*

**2.3.2.2 – Portails et portes d'accès**

Fourniture (ou location) et pose de portails et portes d'accès en panneaux dito clôture, à 1 vantail de 1,20x2,00 m de hauteur ou à 2 vantaux de 2,50x2,00 m de hauteur, **neufs**, comprenant une ossature porteuse en matériel tubulaire et des lisses de renfort et tous les accessoires : poteaux latéraux, roulettes, cadenas.

Prestation comprenant :

- Le double transport du matériel, le double coltinage,
- L'amenée, la mise en place,
- La fourniture ou la location et l'entretien pendant la durée des travaux,
- La dépose, la descente, le repli en fin de chantier et la remise en état des lieux,

- Les portails seront munis de cadenas ou de serrures pour la fermeture,
- L'entreprise est responsable de l'entretien de ses portails, en particulier, elle devra veiller au nettoyage de l'affichage parasite.

Les portails seront laissés en place jusqu'à l'ordre de démontage de l'Architecte en Chef des M.H.

*Localisation :*

**Communs :**

*Pour permettre l'accès à l'aire de baraquement : **Inclus dans le linéaire de la clôture***

**Mur de soutènement :**

*Pour permettre l'accès à la zone de chantier du côté du Jardin : **Inclus dans le linéaire de la clôture***

**Parvis :**

*Pour permettre l'accès à la zone de chantier du côté de la place des Ormeaux (sud) et du côté de la place du Pendentif (nord) : **Inclus dans le linéaire de la clôture***

### **2.3.3 Aires de stockage et de taille de pierre**

#### **2.3.3.1 – Aire de stockage**

Aire, incluse dans l'emprise des clôtures ci-dessus, pour le stockage des matériaux et des matériels pour les travaux de restauration.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Pour une aire de stockage extérieure à l'édifice : **Dans les enclos ci-avant (PM)***

#### **2.3.3.2 – Atelier de Taille de pierre**

Pour les besoins de communication, aménagement d'un atelier de taille de pierre pour la durée des travaux, avec une visibilité pour le public afin de présenter le travail des compagnons.

Y compris mise en place et repli de toutes les barrières pour le cheminement.

La prestation comprend :

- la mise en place de tabourets de taille,
- la mise en place d'un point de lavage,
- le nettoyage en fin de journée de taille afin d'éviter la propagation de poussières et de fines (poudres de pierre) sur la voie publique.

Les prix comprendront :

- \* la mise en place, le repli,
- \* le double transport et le double coltinage,
- \* la location ou l'achat du matériel.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Atelier de taille inclus dans l'enclos des clôtures*

### **2.3.4 Cabanes de chantier**

Le cantonnement de chantier sera composé :

- D'un Bureau de chantier de 15 m<sup>2</sup> minimum, équipé d'une table de 10 personnes et de 10 chaises, d'une armoire, et d'un équipement en chauffage, servant de Salle de Réunions,
- D'un réfectoire de 15 m<sup>2</sup> minimum, équipé d'une table de 10 personnes et de 10 chaises, d'un réchaud, d'un frigidaire, et d'un équipement en chauffage,
- De **deux** Vestiaires de 15 m<sup>2</sup> minimum et équipé de casiers individuels pour 12 personnes,

Le nettoyage sera fait régulièrement afin de maintenir un espace propre.

L'entreprise devra l'installation de l'ensemble, les branchements divers, l'entretien et la location pour la durée des travaux, la dépose, le repli, les doubles transports et la remise en état des lieux à la fin du chantier.

L'entreprise pourra également prévoir la superposition des baraquements au regard des surfaces autorisées par les services de la voirie de la commune. Pour cela elle devra prévoir dans ses prix la mise en place, la location pour la durée des travaux, le repli et le double transport des escaliers d'accès aux baraques superposées.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Mise en place avant le commencement des travaux, selon plan d'installation de chantier.*

### 2.3.5 Sanitaires de chantier

Les Sanitaires de chantier comprenant :

- Fourniture et installation de deux blocs modulaires avec sanitaires et WC (séparés hommes/femmes).
  - Raccordement en eau chaude et en eau froide pour les lave-mains, compris évacuation des eaux usées et eaux vannes.
  - L'installation sera conforme aux règlements et aux normes d'hygiène en vigueur.
  - L'entretien sera assuré quotidiennement par un responsable désigné. Les consommables seront maintenus approvisionnés et disponibles quotidiennement.
  - La protection des sols de toutes natures au droit des sanitaires, par la fourniture et pose de panneaux de contreplaqué type CTB-X de 10 mm sur feutre bidim y compris toutes sujétions de découpes et de fixation entre panneaux par tous moyens.
- Un nettoyage complet sera réalisé chaque jour.
- L'entreprise devra l'installation de l'ensemble, les branchements divers, l'entretien et la location pour la durée des travaux, la dépose, le repli, les doubles transports et la remise en état des lieux à la fin du chantier.

#### **Les sanitaires chimiques sont exclus.**

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Mise en place avant le commencement des travaux, selon plan d'installation de chantier.*

### 2.3.6 Branchements avec consommations

#### 2.3.6.1 – Branchement en eau

Le branchement en eau sera prévu en accord avec les services concédés ou le gestionnaire du site.

L'entreprise devra l'eau nécessaire au chantier.

La prestation comprendra :

- Le branchement sur le réseau existant.
- Pose de compteur et de robinet de puisage compris tuyauterie nécessaire pour apport de l'eau depuis le réseau au chantier et aux installations de chantier.
- Le règlement des factures : **A charge du présent Lot et répartition au titre du Compte prorata.**
- L'entretien de l'installation pour la durée du chantier.
- La dépose en fin de travaux et la remise en état du réseau en fin de chantier.

Rappel : Seules, les dépenses de consommations seront prises par le compte prorata.

Toutes ces prestations devront être incluses dans le forfait d'installation de chantier.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Au droit du réseau existant et pour les besoins du chantier.*

#### 2.3.6.2 – Branchement en électricité

Le branchement électrique pour le chantier et les installations provisoires seront réalisés à partir du réseau ENEDIS (ex ErDF) par les services d'un fournisseur d'énergie électrique.

L'entreprise devra l'électricité nécessaire au chantier.

La prestation comprendra :

- Le branchement sur le réseau avec la puissance nécessaire : treuils, appareils électroportatifs, etc.
- La mise en place d'un coffret type S20 (ou autre modèle) pour permettre à ENEDIS d'approvisionner le chantier,
- La mise en place d'une armoire générale, branchée sur le coffret S20 et qui permet de redistribuer vers les coffrets de distribution,
- La fourniture et la mise en place de câblerie nécessaire type U1000 RO2V, protégée sous gaine annelée,
- Le règlement des factures : **A charge du présent Lot.**
- La location, l'entretien des coffrets pour la durée du chantier.
- La dépose de l'ensemble en fin de travaux et la remise en état du réseau en fin de chantier.

Les prestations respecteront la norme NF-C15-100 et seront réalisées par des **personnes habilitées électriques.**

Rappel : Seules, les dépenses de consommations seront prises par le compte prorata.

Toutes ces prestations devront être incluses dans le forfait d'installation de chantier.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Au droit du réseau existant et pour les besoins du chantier.*

**2.3.6.3 – Coffrets électriques de répartition**

L'entreprise devra la mise en place de coffrets électriques de répartition pour les besoins et en nombre suffisant selon la réglementation en vigueur.

La prestation comprendra :

- Depuis l'armoire installée, mise en place de coffrets de répartition 40A, ou 60A ou supérieur avec protections 30 mA au droit des différents postes de travail avec protection étanche, compris câblerie nécessaire type U1000 RO2V, protégée sous gaine annelée de 40 mm,
- La dépose en fin de travaux et la remise en état du réseau en fin de chantier.

Les prestations respecteront la norme NF-C15-100 et seront réalisées par des **personnes habilitées électriques**.

Toutes ces prestations devront être incluses dans le forfait d'installation de chantier.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Depuis le branchement électrique réalisé et pour les besoins du chantier*

**2.3.7 Signalétique pour piétons**

L'entreprise devra la mise en place d'une signalétique pour l'indication des circulations pour les piétons.

Les prix comprendront :

- \* le montage, le démontage,
- \* le double transport et le double coltinage,
- \* l'entretien, et le remplacement en cas de dégradation,
- \* l'achat des panneaux.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Pour toutes signalisations de circulation des piétons aux abords immédiats*

**2.3.8 Constat d'huissier**

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur du présent lot devra impérativement faire réaliser à ses frais, un constat d'huissier avec reportage photographique, sur l'état des existants de l'édifice ainsi que des parties avoisinantes, proches de la zone concernée par les travaux.

Il en sera de même sur les voiries et équipements divers du domaine public.

L'étendue de ce constat est laissée à l'appréciation de l'entrepreneur qui doit savoir que les éventuels désordres non répertoriés, par ce constat, pourraient lui être imputés ultérieurement.

Ce document devra faire apparaître clairement les éventuels désordres constatés sur les constructions, aménagements et équipements divers.

Ce document sera diffusé par l'entreprise, au maître d'ouvrage et à l'Architecte en Chef des M.H.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*État existant des lieux au droit des extérieurs et des parties avoisinantes, des voies publiques, etc.*

**2.3.9 Approvisionnement**

La localisation des travaux à réaliser demande un approvisionnement adapté. L'entreprise mettra tout en œuvre pour permettre cet approvisionnement du matériel (clôtures, échafaudages, etc.) et également des matériaux (sables, liants, etc.).

La prestation comprendra :

- L'amenée et toutes les sujétions liées à la manutention,
- Les amenées complémentaires durant la durée des travaux,
- Le repli en fin de travaux et la remise en état du réseau en fin de chantier.

Toutes ces prestations devront être incluses dans la valeur des prix unitaires.

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Pour les matériels et matériaux : Inclus dans les ouvrages*

## 2.4. TRAVAUX PREPARATOIRES

### 2.4.1 Mise en place de protections

#### 2.4.1.1 – Protection diverses extérieures

Fourniture et pose de panneaux de contreplaqué type CTB-X de 10 mm ou équivalent pour la protection des sols extérieurs de l'édifice au droit des installations de chantier : baraquements, clôtures, et également des parties verticales et des abords de la base vie et sous les pieds des échafaudages y compris toutes sujétions de découpes et de fixation par tous moyens.

Les prix comprendront :

- \* le mise en place, le repli,
- \* le double transport et le double coltinage,
- \* l'entretien pour la durée des travaux,
- \* l'achat des panneaux et des autres fournitures.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Pour les sols extérieurs au droit des installations de chantier et des échafaudages : **Inclus dans les prestations**

Pour les parties verticales des ouvrages et des abords de la base vie : **Inclus dans les prestations**

**Parvis :**

Pour les sols extérieurs au droit des installations de chantier et des échafaudages : **Inclus dans les prestations**

Pour les parties verticales des ouvrages et des abords de la base vie : **Inclus dans les prestations**

#### 2.4.1.2 – Protection des ouvrages divers

Fourniture et pose de panneaux de contreplaqué type CTB-X de 10 mm pour la protection des objets divers proche des travaux à réaliser y compris toutes sujétions de découpes et de fixation par tous moyens.

Les prix comprendront :

- \* le mise en place, le repli,
- \* le double transport et le double coltinage,
- \* l'entretien pour la durée des travaux,
- \* l'achat des panneaux et des autres fournitures.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Pour les travaux de restauration : **NEANT**

**Parvis :**

Pour les travaux de restauration :

- Supports à vélos vers grille de clôture au Sud : 5 unités

#### 2.4.1.3 – Protection des lignes diverses

A la charge du présent lot de mettre en place, pour la durée des travaux, des protections adéquates afin de protéger les différents câbles d'alimentation électriques, de téléphonies, etc., sur toutes les façades à échafauder.

Cette prestation devra être réalisées par les différents services concédés : Telecom, Enedis.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Au droit des zones concernées par les travaux : **Prestation réalisée par les services concédés**

**Parvis :**

Au droit des zones concernées par les travaux : **Prestation réalisée par les services concédés**

#### 2.4.1.4 – Dépose des détecteurs et des inclinomètres

L'entreprise devra la dépose des appareils de mesures : détecteurs, inclinomètres et tous les câbles.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Au droit du mur de soutènement : **HORS MERCHE**

**Parvis :**

Au droit des travaux : **NEANT**

## 2.4.2 Coupes et déblaiements

### 2.4.2.1 – Coupe des arbres et arbustes

Coupe des arbres et des arbustes, y compris taille préalable en pied des façades pour permettre les travaux de restauration.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Coupe et taille des arbres et des arbustes au droit du mur de soutènement*

**Parvis :**

*Coupe et taille des arbres et des arbustes : NEANT*

### 2.4.2.2 – Dégagements divers

Déblaiement des terres et des autres matériaux stockés au droit de la plateforme en pied du mur de soutènement.

Prestation comprenant :

- Reprise des terres et des matériaux divers,
  - Montage au seau pour enlèvement, roulage,
  - Stockage avant emport dans une décharge publique.
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour les terres et autres matériaux entreposés en pied du mur de soutènement*

**Parvis :**

*Pour les terres et autres matériaux entreposés : NEANT*

## 2.5. ECHAFAUDAGES VERTICAUX

### 2.5.1 Échafaudages verticaux

#### 2.5.1.1 – Échafaudages verticaux de pied

Les échafaudages devront être conformes à la réglementation en vigueur, et l'entrepreneur supportera toutes les conséquences éventuelles du non-respect de cette clause. L'entrepreneur veillera à ce que les échafaudages et agrès ne facilitent pas l'accès à l'édifice aux personnes étrangères à son entreprise, notamment en dehors des heures de travail.

#### Généralités concernant les échafaudages :

Les échafaudages en matériel 40 x 49 seront établis conformément aux règlements de Ville et de Police et aux règlements en vigueur concernant la prévention des accidents et la sécurité des travailleurs.

L'ensemble des échafaudages devra répondre aux normes NF EN 12810-1, NF EN 12810-2, NF EN 12811-1, NF EN 12811-2 et NF EN 12811-3 et suivant le nouveau Référentiel de certification NF.

Et également le décret du 1 septembre 2004 du code du travail et l'arrêté du 21 décembre 2004 du code du travail.

Elle devra mettre la classe d'échafaudage en fonction de ses travaux à réaliser :

**Classe 4 :** 300 kg/m<sup>2</sup> pour Travaux de construction en petits éléments, ITE, enduits de façade, bétonnage, travaux de plâtre

**Classe 5 :** 450 kg/m<sup>2</sup> pour Travaux de construction en petits éléments, ITE, enduits de façade, bétonnage, travaux de plâtre

**Classe 6 :** 600 kg/m<sup>2</sup> pour Travaux de maçonnerie lourde et de gros stockage de matériaux

#### Protections :

Fourniture et pose de panneaux de contreplaqué type CTB-X de 10 mm sur feutre géotextile type bidim pour la protection des sols sous les échafaudages EXTERIEURS y compris toutes sujétions de découpes et de fixation entre panneaux par tous moyens : **Cf. article 2.4.1.1**

#### Échafaudages :

##### • Constitution des échafaudages :

- Échafaudages verticaux types multidirectionnels, simples ou complexes, avec poteaux comportant des étriers ou des collerettes au choix de l'entreprise, matériel galvanisé de très bonne présentation compris tous raccords et accessoires adaptés du fabricant.

- Toutes les lisses, les lisses renforcées, les moises, les moises renforcées et les diagonales, nécessaires afin d'éviter la déformation de l'échafaudage obtenu dans la majorité des cas par triangulation :

\* Lisses disposées dans le sens longitudinal.

\* Traverses disposées dans le sens perpendiculaire à la plus grande dimension de l'échafaudage.

\* Les garde-corps pour la protection des personnes, constitués par une lisse et une sous lisse.

\* Les garde-gravois ou plinthes de protection, installés en rive de plancher entre deux appuis.

- Tous les accessoires complémentaires : poutres de franchissement, consoles pour tous déports, etc.



- Plancher ou surface de travail ou stockage réalisés avec plateaux métalliques (éléments modulaires) : **Plancher de 1,00 m de largeur y compris consoles pour débords au droit des corniches.**
- Accès permanent à tous les planchers par des escaliers préfabriqués à volées contrariées y compris trappes.
- Les amarrages ou tous dispositifs reliant l'échafaudage à une construction existante par ancrages solidaires (scellement dans les joints des murs en pierre, y compris essais d'arrachement des chevilles chimiques).
- Les prix comprennent tous les remaniements de planchers, ainsi que toutes les sujétions relatives à la pose et dépose : trous, scellements, descellements et raccords, patins, semelles pour calage, etc.
- Sauf conventions contraires figurant au C.C.A.P. annexé au marché, le gardiennage, l'éclairage, sont implicitement compris dans les conditions du marché et la valeur de l'échafaudage.
- L'entrepreneur titulaire du présent lot devra, avant la réception, procéder à l'ensemble des aménagements qui lui seraient demandés par l'Architecte en Chef des M.H.

La prestation comprendra l'apport du matériel, le double coltinage (avec toutes sujétions pour apport et repli du matériel, transport, etc.), le montage, l'installation, la location mensuelle et l'entretien pendant la durée des travaux, la dépose, la descente et le repli du matériel en fin de travaux.

#### Frais de bureau d'étude technique :

Tous les frais de bureau d'étude technique sont à la charge du présent lot ; le montage des échafaudages ne peut débuter avant présentation et approbation par l'Architecte en Chef des M.H. des diverses notes de calcul.

#### Début de la location des échafaudages :

La location du matériel d'échafaudage débutera dès la réception de ce dernier et la fin de la location sera la date de démontage donnée par l'Architecte en Chef des M.H.

#### Convention de prêt :

L'entreprise du présent lot devra mettre en place les conventions de prêt pour l'utilisation de l'échafaudage par les autres lots.

*Localisation :*

#### **Mur de soutènement :**

*Échafaudages extérieurs de classe 5 avec 450 kgs de charges pour les travaux sur le mur de soutènement*

#### **Parvis :**

*Échafaudages extérieurs de classe 4 avec 300 kgs de charges pour les travaux sur les grilles ; A charge du Lot n° 03*

#### **2.5.1.2 – Plus-value pour démontage et remontage**

L'entreprise devra le démontage et le remontage, ainsi que toutes les adaptations nécessaires pour l'échafaudage installé au droit d'une travée de parapet afin de permettre la réalisation de l'escalier du Jardin.

*Localisation :*

#### **Mur de soutènement :**

*Échafaudages extérieurs pour les travaux de l'escalier du Jardin sur le mur de soutènement (1 travée de parapet)*

#### **Parvis :**

*Échafaudages extérieurs : NEANT*

#### **2.5.2 Sapine de travail avec treuil**

La sapine de travail devra être conforme à la réglementation en vigueur, et l'entrepreneur supportera toutes les conséquences éventuelles du non-respect de cette clause. L'entrepreneur veillera à ce que la sapine ne facilite pas l'accès de l'édifice aux personnes étrangères à son entreprise, notamment en dehors des heures de travail.

#### **Protections :**

Fourniture et pose de panneaux de contreplaqué type CTB-X de 10 mm sur feutre bidim pour la protection des sols sous les sapines y compris toutes sujétions de découpes et de fixation entre panneaux par tous moyens : : **Cf. article 2.4.1.1**

• *Constitution de la sapine :* idem que pour les échafaudages ci-dessus.

• *Description de la sapine :*

Pour permettre le levage et la manutention en hauteur des matériaux divers nécessaires à la réalisation des travaux : mise en place d'une sapine accolée **aux échafaudages.**

Sapine en matériel tubulaire 40x49, emprise au sol de 2,00 x 2,00 m, munies de diagonales périmétriques à tous les niveaux, matériel galvanisé de très bonne présentation compris tous raccords et accessoires adaptés du fabricant. Les poutres recevront un laçage adapté au dispositif de montage et selon les contraintes de déformation, suivant les notes de calcul.

Pose d'une plate-forme de réception avec garde-corps de sécurité au droit des planchers de l'échafaudage.



La sapine comportera :

- Semelles et couches de répartition.
- Poteaux, lisses, lisses renforcées et diagonales correspondant au cahier du fabricant.
- Ossature en bois ou en métal pour permettre la suspension d'un treuil à installer en partie haute.
- Mise en place, location dito et repli d'un treuil de 1000 kg.
- L'entrepreneur titulaire du présent lot devra, avant la réception de la sapine par le présent lot, procéder à l'ensemble des aménagements qui lui seraient demandés par l'Architecte en Chef des M.H.

La prestation comprendra :

- \* le montage, et la mise en place avec toutes les adaptations nécessaires,
- \* le démontage en fin de travaux,
- \* le double transport et le double coltinage,
- \* la location du matériel et son entretien pendant la durée des travaux,
- \* l'achat des petites fournitures telles que chevilles, etc.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Sapine au droit des travaux à réaliser : 1 unité suivant la configuration du site (sur plateforme en contre bas)*

**Parvis :**

*Sapine au droit des travaux à réaliser : NEANT*

### **2.5.3 Pare gravats en filets**

Fourniture et pose d'un filet de protection blanc neuf de grammage 106 g/m<sup>2</sup> en enveloppe extérieure des échafaudages avec recouvrement de 0,20 m.

Le prix comprendra :

- Fixation sur tubes de l'échafaudage par des œillets et tendeurs.
- Location pour la durée des travaux.
- Les filets seront attachés de façon à résister aux intempéries.
- Vérification et renforcement des arrimages régulièrement.
- Toutes détériorations causées par la pluie, le vent, etc., devront être réparées à l'identique.

La prestation comprendra l'apport du matériel, le double coltinage, le montage, l'installation, l'entretien pour la durée des travaux, la dépose, la descente et le repli du matériel en fin de travaux.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Filets fixés sur les échafaudages, les sapines, y compris tous les retours latéraux.*

**Parvis :**

*Filets fixés sur les échafaudages, y compris tous les retours latéraux : A charge du Lot n° 03*

### **2.5.4 Mise à la terre et réception**

#### **2.5.4.1 – Mise à la terre des échafaudages**

L'entrepreneur du présent lot devra la mise à la terre de l'ensemble des échafaudages par la pose de piquets, de barrettes et de câbles en cuivre.

La prestation comprendra :

- \* le contrôle de la terre par du personnel qualifié,
- \* l'établissement du rapport de contrôle.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Mise à la terre des échafaudages (terme général)*

**Parvis :**

*Mise à la terre des échafaudages (terme général) : A charge du Lot n° 03*

#### **2.5.4.2 – Vérification et réception des échafaudages**

L'entrepreneur du présent lot devra la vérification et la réception de l'ensemble des échafaudages de pied, etc., par un organisme de certification indépendant pour la vérification du montage et de la stabilité des échafaudages (termes général) pour la classe concernée.

**Vérification de mise en service des échafaudages :**

- Les échafaudages seront contrôlés, à la charge de l'entreprise, avant la mise en service, par un Bureau de Contrôle indépendant : vérification du montage et de la stabilité de l'échafaudage pour la classe concernée.

Cette vérification relève de la responsabilité de l'entreprise utilisatrice. Elle doit être effectuée lors de la première utilisation d'un échafaudage, après tout démontage-remontage, en cas de modification de sa configuration, après tout accident ou incident, en cas d'évolution des conditions météorologiques ou suite à une interruption d'utilisation d'au moins un mois.

(Arrêté du 21 décembre 2004 relatif aux vérifications des échafaudages)

**Vérification trimestrielle des échafaudages :**

- Les échafaudages seront contrôlés, à la charge de l'entreprise, tous les trimestres, par un Bureau de Contrôle indépendant : constatation du bon état de conservation des éléments constitutifs de l'échafaudage pour la classe concernée.

- L'entreprise devra apporter toutes les modifications sous 24 heures. Faute de quoi, le chantier sera arrêté.

Cette vérification trimestrielle relève de la responsabilité de l'entreprise utilisatrice. Elle permet de constater le bon état de conservation des éléments constitutifs de l'échafaudage.

(Arrêté du 21 décembre 2004 relatif aux vérifications des échafaudages)

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Vérification et réception des échafaudages (terme général)*

**Parvis :**

*Vérification et réception des échafaudages (terme général) : A charge du Lot n° 03*

**2.6. DEPOSES & DEMOLITIONS****2.6.1 Déposes diverses****2.6.1.1 – Dépose des ouvrages métalliques**

Dépose avec soin des ouvrages métalliques au droit des parements à restaurer y compris descellement soigné préalable et de précaution au droit des pierres de taille.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Ouvrages métalliques sur les parements :*

- Éléments sur le mur de soutènement : fers de toutes natures, attaches diverses
- Cuve à fuel : **A charge du Lot n° 03**
- Fermeture et porte au-devant de la cuve à fuel : **A charge du Lot n° 03**

**Parvis :**

*Ouvrages métalliques : NEANT*

**2.6.1.2 – Dépose des ouvrages en bois**

Dépose avec soin des ouvrages en bois, y compris descellement soigné préalable et de précaution au droit des pierres de taille.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Ouvrages en bois sur les parements :*

- Panneaux en contreplaqué sur le parapet du mur de soutènement y compris les renforts divers

**Parvis :**

*Ouvrages en bois : NEANT*

**2.6.1.3 – Dépose en conservation des éléments en pierre**

Dépose avec un très grand soin, de façon minutieuse et délicate de pierre de taille, y compris toutes sujétions de précaution au droit des parties conservées.

La prestation comprendra :

- exécution à la massette et au poinçon avec toutes les précautions avec dégarnissage des joints ou sciottage, y compris calepinage pour repose à l'identique et décrochage des assises lits,
- descellement de la tige d'ancrage et toutes sujétions,

- roulage jusqu'au lieux de stockage des éléments, pour copie,
  - stockage des éléments sur palettes pour repose.
- Y compris toutes sujétions.
- Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Ouvrages en pierre de taille conservés : NEANT*

**Parvis :**

*Ouvrages en pierre de taille conservés :*

- Bordures en pierre au droit des trottoirs du mur de soutènement et de la Cathédrale au Sud
- Socles en pierre au droit de la Cathédrale en façade Nord (25 cm) y compris la pierre en angle du contrefort

## **2.6.2 Démolitions diverses**

### **2.6.2.1 – Dépose en démolition de maçonneries diverses**

Dépose en démolition d'ouvrages en maçonneries diverses, y compris découpe préalable, coupe des aciers rencontrés et toutes précautions au droit des parements en pierre de taille.

Travaux comprenant :

- Découpe préalable pour désolidarisation avec les parties conservées.
- Coupe des armatures, si existantes.
- Tout calage ou étalement nécessaire.
- Descente et stockage des gravats avant enlèvement.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Ouvrages en maçonneries diverses :*

- Bac de rétention sous la cuve à fuel en pied du mur de soutènement

**Parvis :**

*Ouvrages en maçonneries diverses : NEANT*

### **2.6.2.2 – Dépose en démolition de bordures en béton**

Dépose en démolition de bordures en béton, et toutes précautions au droit des parties en pierre de taille.

Travaux comprenant :

- Découpe préalable pour désolidarisation avec les parties conservées.
- Stockage des gravats avant enlèvement.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Ouvrages en béton : NEANT*

**Parvis :**

*Ouvrages en béton :*

- Bordure en béton au droit des trottoirs du Musée

### **2.6.2.3 – Dépose en démolition des trottoirs**

Dépose en démolition des trottoirs en maçonneries de toutes natures et de toutes épaisseurs, y compris découpe préalable, coupe des aciers rencontrés et toutes précautions au droit des parements en pierre de taille.

Travaux comprenant :

- Découpe préalable pour désolidarisation avec les parties conservées.
- Coupe des armatures, si existantes.
- Stockage des gravats avant enlèvement.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Ouvrages de toutes natures : NEANT*

**Parvis :**

*Ouvrages de toutes natures :*

- Trottoirs au Sud de la Cathédrale
- Trottoirs côté mur de soutènement
- Trottoirs côté Musée

**2.6.2.4 – Dépose en démolition des rampes PMR**

Dépose en démolition des rampes PMR en pierre de taille y compris tous les murets en béton armé, l'ensemble de toutes épaisseurs, découpe préalable, coupe des aciers rencontrés et toutes précautions au droit des parements en pierre de taille.

Travaux comprenant :

- Découpe préalable pour désolidarisation avec les parties conservées.
- Coupe des armatures, si existantes.
- Stockage des gravats avant enlèvement.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Rampes PMR de toutes natures : NEANT*

**Parvis :**

*Rampes PMR de toutes natures :*

- Rampe et marches associées au Nord de la Cathédrale
- Rampe du Musée

**2.6.2.5 – Dépose en démolition des remplissages**

Dépose en démolition des remplissages en béton/mortier en arrière des marches de toutes épaisseurs, y compris découpe préalable, coupe des aciers rencontrés et toutes précautions au droit des parements en pierre de taille.

Travaux comprenant :

- Découpe préalable pour désolidarisation avec les parties conservées.
- Coupe des armatures, si existantes.
- Stockage des gravats avant enlèvement.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Remplissages de toutes natures en arrière des marches : NEANT*

**Parvis :**

*Remplissages de toutes natures en arrière des marches :*

- Parvis à l'Ouest de la Cathédrale
- Parvis à l'Ouest de la Cathédrale : zone en quart de rond (2 unités)

**2.6.2.6 – Décaissement sur 10 cm**

Décaissement mécanique sur 10 cm et finition manuelle au droit des parements du sol, dans terrain de toutes natures, pour permettre la réalisation de la forme d'assise y compris toutes sujétions.

Prestation comprenant :

- Décaissement,
- Mise en dépôt. des terres ou gravats avant enlèvement dans une décharge,

Dans le cas où il serait rencontré des excavations, elles seraient remblayées en grave soigneusement compactée, ou en gros béton suivant avis du bureau de contrôle et du BET Structure.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Décaissement en arrière des marches : NEANT*

**Parvis :**

*Décaissement en arrière des marches :*

- Parvis à l'Ouest de la Cathédrale
- Parvis à l'Ouest de la Cathédrale : zone en quart de rond (2 unités)

### 2.6.2.7 – Démolition des revêtements

Démolition des revêtements divers en enrobés ou en bicouches et en gravillons, de façon mécanique et en finition manuelle au droit des parements et de toutes épaisseurs, y compris toutes sujétions.

Prestation comprenant :

- Mise en dépôt. des gravats avant enlèvement dans une décharge,

Dans le cas où il serait rencontré des excavations, elles seraient remblayées en grave soigneusement compactée, ou en gros béton suivant avis du bureau de contrôle et du BET Structure.

Y compris toutes sujétions.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Zone en enrobé ou en bicouches et en gravillons sur la zone concernée : **NEANT**

**Parvis :**

Zone en enrobé ou en bicouches et en gravillons sur la zone concernée : **A charge du Lot n°02**

### 2.6.3 Décapage

Décapage mécanique sur 25 cm et finition manuel au droit des parements du sol, dans terrain de toutes natures, pour permettre la réfection des sols en pavés y compris toutes sujétions sous surveillance archéologique.

Prestation comprenant :

- Décapage sous surveillance archéologique,

- Mise en dépôt. des terres ou des gravats avant enlèvement dans une décharge,

Dans le cas où il serait rencontré des excavations, elles seraient remblayées en grave soigneusement compactée, ou en gros béton suivant avis du bureau de contrôle et du BET Structure.

Y compris toutes sujétions.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale : **NEANT**

**Parvis :**

Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

## 2.7. RENFORCEMENTS

### 2.7.1 Reprise des fissures

L'entreprise devra le refichage et le remaillage des fissures apparentes, pour la consolidation des maçonneries en pierre de taille suivant les principes d'intervention décrits par le BET Structures.

Travaux comprenant :

- Purge de la fissure en profondeur,

- Fichage au mortier de chaux en profondeur pour bourrage,

- Brochage par agrafes en fibre de verre - Résistance caractéristique minimale en traction : 450 MPa ; Module d'élasticité minimal : 40 000 MPa - scellées à la résine époxy de part et d'autre de la fissure avec un espacement de 40 cm, selon préconisation du BET Structures,

- Essais d'arrachement afin de déterminer la résistance du système « agrafe + résine + maçonnerie »,

- Coulinage au mortier de chaux des fissures pour assurer un bon comblement des vides dans les maçonneries,

- Rebouchage de la fissure au mortier de chaux avec adjuvant.

Y compris toutes sujétions d'exécution.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Au droit des parements sur le mur de soutènement

**Parvis :**

Au droit des parements en arrière du mur de soutènement

### 2.7.2 Brochage de pierres éclatées, fissurées

Au droit des pierres éclatées, fissurées et non remplacées, brochage par joncs en fibre de verre y compris perforation rainurage et scellement des barres dans la pierre selon préconisations du BET Structures.

La prestation comprendra :

- Le percement doux ou rainurage dans la pierre,

- La fourniture de jones en fibres de verre, etc., selon préconisation du BET Structures - - Résistance caractéristique minimale en traction : 450 MPa ; Module d'élasticité minimal : 40 000 MPa,
- Les trous de fixation, la pose et les dispositifs de scellement à la résine époxy,
- Les essais d'arrachement afin de déterminer la résistance du système « jonc/tirant + résine + maçonnerie »,
- Le scellement doit être couvert par la garantie décennale.
- Les raccords de finition au mortier de chaux.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Au droit des parements sur le mur de soutènement*

**Parvis :**

*Au droit des parements : NEANT*

### 2.7.3 Confortement du sol

#### 2.7.3.1 – Terrassement manuel

Terrassement manuel par tronçon ou autres phasages dans terrain de toutes natures, pour permettre les travaux de consolidation y compris toutes sujétions.

Prestation comprenant :

- Terrassement par tranchées blindées,
- Jets de pelles pour mise des terres sur berge,

Dans le cas où il serait rencontré des excavations, elles seraient remblayées en grave soigneusement compactée, ou en gros béton suivant avis du bureau de contrôle et du BET Structure.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Terrassement manuel : NEANT*

**Parvis :**

*Terrassement manuel en arrière du mur de soutènement au droit du clocher*

#### 2.7.3.2 – Blindages des fouilles

Réalisation de tous les blindages au droit des fouilles par tous procédés décrits par le BET Structures, y compris toutes sujétions.

Prestation comprenant :

- La mise en place des blindages en bois ou en métal nécessaires des terres afin d'éviter de contenir les parois dressées. Sinon l'entreprise devra réaliser les terrassements en respectant les angles de 35° et de 45°, et dépose en fin d'intervention,
- Butonnages nécessaires par étais tirants/poussants ou autres.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Blindages nécessaires : NEANT*

**Parvis :**

*Blindages nécessaires lors des travaux de terrassements en arrière du mur de soutènement*

#### 2.7.3.3 – Protection alvéolaire

Fourniture et pose d'une protection verticale alvéolaire type ENKADRAIN ou équivalent pour permettre le drainage des eaux de pluie.

La protection géocomposite de drainage est constituée d'une âme drainante filamenteuse de 10 mm d'épaisseur, associée sur une face (réf. B10-1s) ou sur ses deux faces (réf. B10-2s), à un filtre non-tissé thermolié.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Plaques alvéolaires : NEANT*

**Parvis :**

*Plaques alvéolaires :*

- En arrière du mur de soutènement au droit de la fouille avant remblaiement en béton

#### 2.7.3.4 – Remplissage en gros béton

Réalisation du remplissage de la fouille en gros béton, dosage suivant les recommandations et les plans du BET Structures, des normes en vigueur, des règles EUROCODES, des avis du bureau de contrôle.

Travaux conformes aux plans, coupes et dessins de détails.

Y compris toutes sujétions.

La prestation comprendra :

- Traçage des ouvrages à réaliser,
- Remplissages par tranches ou tous autres phasages,
- Gros béton de classe X0, de résistance C20/25 mis en œuvre suivant la norme NF EN 206+A2/CN (novembre 2022), ou aux caractéristiques définies par le BET Structures.

**Il conviendra de remplacer une partie des gravillons par de la pouzzolane (8/15) afin d'obtenir un poids équivalent à celui du sol retiré.**

- Mise en œuvre par camion toupie et par pompage, ou par tout autre moyen,
- En vue de limiter les tassements, le béton devra être coulé aussitôt après l'ouverture des fouilles, afin de ne pas laisser le fond de fouilles s'altérer à l'air ou à l'eau,
- **Coulage du béton par petites couches de l'ordre de 50 cm avec séchage environ 2/3 jours entre chaque couche afin de limiter les poussées au vide sur le mur,**
- Nettoyage des voiries après le coulage,
- Vibration du béton.
- Travaux conformes aux plans, coupes et dessins de détails.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

Gros béton : **NEANT**

**Parvis :**

Gros béton dans la fouille en arrière du mur de soutènement

#### 2.7.3.5 – Réalisation d'attaches

Réalisation d'attaches entre le mur de soutènement et le gros béton, par fourniture et mise en œuvre de tiges en fibre de carbone.

La prestation comprendra :

- Le fourniture et la mise en œuvre de tiges en fibre de carbone, selon préconisation du BET :
  - o nombre de tiges / m<sup>2</sup>,
  - o diamètre des tiges,
- Les trous de fixation et les dispositifs de scellement à la résine époxy très haute performance type HIT-RE 500 des établissements HILTI ou équivalent,
- Les essais d'arrachement afin de déterminer la résistance du système « jonc + résine + maçonnerie »,
- Le scellement doit être couvert par la garantie décennale.
- Les raccords de finition au mortier de chaux.

Y compris toutes sujétions.

Outils prohibés : Outillage à percussion.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

Attaches diverses : **NEANT**

**Parvis :**

Attaches diverses :

- En arrière du mur de soutènement au droit de la fouille à remblayer en gros béton

#### 2.7.3.6 – Dépose en conservation de pierre de taille

Dépose avec un très grand soin, de façon minutieuse et délicate de pierre de taille, y compris toutes sujétions de précaution au droit des parties conservées.

La prestation comprendra :

- exécution à la massette et au poinçon avec toutes les précautions avec dégarnissage des joints ou sciottage, y compris calepinage pour repose à l'identique et décrottage des assises lits,
- descellement de la tige d'ancrage et toutes sujétions,
- roulage jusqu'au lieux de stockage des éléments, pour copie,
- stockage des éléments sur palettes pour repose.

Y compris toutes sujétions.



Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Dépose en conservation :* NEANT

**Parvis :**

*Dépose en conservation :*

- Marches du parvis à l'Ouest de la Cathédrale de 0,73 à 0,78 m de largeur

#### **2.7.3.7 – Repose de pierre de taille en toutes conditions**

Pose comprenant :

- Toutes manutentions des pierres depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi.
  - Toutes les précautions pour éviter, lors des manutentions et de la pose, d'endommager les pierres moulurées.
  - L'humidification des lits et joints avant pose.
  - La pose des pierres au mortier de chaux, en toutes conditions, y compris coulage des joints.
  - Le jointoiment de finition avec humidification avant mise en place du mortier. Présentation d'une surface d'essai pour validation par l'Architecte en Chef des M.H.
  - Les sujétions découlant des caractéristiques géométriques des pierres.
  - Les tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celle incrustée, ainsi que les garnissages.
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Repose en conservation :* NEANT

**Parvis :**

*Repose en conservation :*

- Marches du parvis à l'Ouest de la Cathédrale de 0,73 à 0,78 m de largeur

#### **2.7.4 Relancis de moellons**

L'entreprise devra la fourniture et la mise en place de tous relancis de moellons.

Travaux comprenant :

- Refouille préalable,
  - Humidification des lits et joints avant pose,
  - Relancis de moellons à l'identique de l'existant : fourniture de moellons, pose, taille découlant des caractéristiques géométriques de l'appareil. Les moellons provenant des déposes pourront être récupérés.
- Y compris toutes sujétions.

Estimation des quantités : 1 unité pour 10 m2 de parement.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Relancis en recherche :* NEANT

**Parvis :**

*Relancis en recherche :*

- En arrière du mur de soutènement dégagé lors des terrassements

#### **2.8. TRAVAUX DE V.R.D.**

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Tous les travaux de V.R.D. : A charge du Lot n° 02*

**Parvis :**

*Tous les travaux de V.R.D. : A charge du Lot n° 02*

#### **2.9. TRAVAUX DE PAVEMENT**

##### **2.9.1 Profilage du terrain**

Profilage du terrain décapé pour façon de pente vers les exutoires, et vers les caniveaux

Prestation comprenant :

- exécution à l'engin mécanique et finition manuelle au droit des parements en pierre,



Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Profilage du terrain :* NEANT

**Parvis :**

*Profilage du terrain :*

- Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

## **2.9.2 Reprises diverses**

### **2.9.2.1 – Reprise des regards de soufflage**

Avant la pose du pavé, reprise des regards de soufflage y compris reprise et rehausse des regards en béton suivant les dimensions existantes et fourniture et pose de nouvelle grille galvanisée de classe D400 selon la norme EN NF 1433 sur cadre dit.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Regards de soufflage :* NEANT

**Parvis :**

*Regards de soufflage :*

- bouche de 43x43 cm du Musée
- bouche de 67x67 cm du Musée

### **2.9.2.2 – Reprise des regards EU/EV**

Avant la pose du pavé, reprise des regards EU/EV y compris reprise et rehausse des regards en béton suivant les dimensions existantes et fourniture et pose de nouveau tampon en fonte de classe D400 selon la norme EN NF 1433 sur cadre dit.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Regards EU/EV :* NEANT

**Parvis :**

*Regards EU/EV :*

- regard de 45x45 cm intérieur du Musée

### **2.9.2.3 – Reprise du réseau AEP**

Avant la pose du pavé, reprise du réseau AEP découvert lors du décaissement.

Les travaux comprendront :

- fouille en tranchée manuel ou mécanique et finition manuelle, et tous blindages si nécessaires, pour la pose des tuyaux,
- avant pose des tuyaux réglage du fond de forme par lit de sable de 10 cm, et remblaiement.
- fourniture et pose de tuyaux AEP en polyéthylène y compris tous les accessoires tels que : manchons, etc.,

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Reprise du réseau AEP :* NEANT

**Parvis :**

*Reprise du réseau AEP :*

- Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

### **2.9.2.4 – Reprise du réseau électrique**

Avant la pose du pavé, reprise du réseau électrique découvert lors du décaissement.

Les travaux comprendront :

- fouille en tranchée manuel ou mécanique et finition manuelle, et tous blindages si nécessaires, pour la pose des tuyaux,
- avant pose des tuyaux réglage du fond de forme par lit de sable de 10 cm, et remblaiement.
- fourniture et pose de fourreaux aiguilletés de tous diamètres y compris tous les accessoires : manchons, etc.,

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Reprise du réseau électrique :* NEANT

**Parvis :**

*Reprise du réseau électrique :*

- Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

#### **2.9.2.5 – Repose de spots d'éclairage**

Lors de la pose du pavement, repose de spots d'éclairage y compris toutes sujétions.

Les travaux comprendront :

- fourniture et pose de fourreaux aiguilletés de tous diamètres y compris tous les accessoires : manchons, etc.,
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Spot au droit du mur de soutènement :* NEANT

**Parvis :**

*Spot au droit de la rampe du Musée*

### **2.9.3 Pavement**

#### **2.9.3.1 – Fourniture et pose de pavés**

Fourniture et pose de pavés de pierre neufs au format 12x15 environ sur forme au mortier de chaux bâtardé.

Travaux comprenant :

- fourniture de pavés neufs suivant choix de l'Architecte en Chef des M.H. tant en format qu'en couleur,
- pose des pavés au mortier de chaux bâtardé.
- façon de pente en pied des murs, des façades,
- coulis et jointoiement au mortier de chaux.
- nettoyage pour suppression des laitances, taches, etc.
- liste non limitative.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pavement :* NEANT

**Parvis :**

*Pavement :*

- Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

#### **2.9.3.2 – Forme d'assise au mortier**

Réalisation d'une forme d'assise au mortier de chaux bâtardé sur 8 cm d'épaisseur pour recevoir les pavés de pierre.

Travaux comprenant :

- réglage d'une forme de pose au mortier,
- façon de pente en pied des murs, des façades,
- liste non limitative.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Forme d'assise du pavement :* NEANT

**Parvis :**

*Forme d'assise du pavement :*

- Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

#### **2.9.3.3 – Avaloir en pierre de taille**

Fourniture, taille et pose d'un avaloir en pierre de taille froide et perforation pour écoulement des eaux,

L'entreprise devra la présentation d'échantillons de pierre permettant la validation des choix avant commande.

Cette présentation devra se faire dès la période de préparation du chantier.

Travaux comprenant :

- fourniture de pierre neuve type Tavel (beige ou gris) suivant choix de l'Architecte en Chef des M.H.,
  - L'achat de la pierre en bloc issue de carrière.
  - Toutes les manutentions et transport jusqu'au lieu de stockage sur le chantier y compris les précautions pour éviter d'endommager les pierres.
  - Les plans d'exécution de calepinage à soumettre avant début des travaux.
  - Les débits spéciaux compris toutes les tailles des lits et joints ainsi que tous les sciages perdus pour respecter le calepinage et l'appareil de l'édifice dans sa forme et ses particularités.
  - La façon de stries sur lits et joints pour adhérence du mortier de pose.
  - Des certificats des carrières de fourniture seront exigés quant à la nature de la pierre à ses caractéristiques.
  - Manutention et mise en dépôt pour enlèvement des gravois.
  - Les déchets d'équarrissement pour amener la pierre aux côtes données par le calepin.
  - L'entreprise titulaire du présent lot devra veiller à assurer en carrière et avant expédition la conformité avec les échantillons approuvés. Il est précisé que l'Architecte en Chef des M.H. pourra exiger le choix préférentiel d'un banc précis de la carrière et refuser une livraison.
  - Les risques de casse, provenant du transport et de la mise en œuvre, qui ne feront l'objet d'aucune indemnisation.
  - Les défauts, hormis ceux des caractéristiques de pierres seront refusés.
  - La nature de la pierre sera équivalente tant du point de vue de l'aspect, que du point de vue des caractéristiques mécaniques et chimiques, à celle de l'édifice.
  - L'entreprise fournira l'identification des pierres proposées (dureté, normes AFNOR, aspect, densité apparente, vitesse de propagation du son, résistance à l'écrasement, porosité, gélivité, etc.) ainsi que des échantillons de dimension suffisante avant mise en œuvre.

#### Caractéristiques techniques :

	Calcaire marbrier
Masse volumique réelle	.... t/m <sup>3</sup>
Masse volumique apparente	2402 à 2480 kg/ m <sup>3</sup>
Porosité ouverte	7,6 à 10,3 %
Coefficient de capillarité C1 perpendiculaire au lit	... g/ m <sup>2</sup> .S <sup>0.5</sup>
Coefficient de capillarité C2 parallèle au lit	... g/m <sup>2</sup>
Résistance à l'écrasement	127,2 à 208 MPa
Source	Carrière de Tavel

- taille de la dalle,
    - La taille manuelle des parements, unis et des façons diverses, **les approches des tailles mécaniques sont proscrites.**
    - L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant de ces tailles.
    - La taille sera faite sur place, au pied de l'édifice, avec légères retouches sur place pour raccord avec parties adjacentes conservées.
    - L'emploi du chemin de fer, des outils à percussion électropneumatique et du disque à poncer est prohibé.
    - Les outils tranchants sont recommandés.
    - Les parements finis seront de même nature que les parements existants sur parties conservées avec finition à la griffe à dents serrées ou à dents fines selon cas et à soumettre à l'approbation de l'Architecte en Chef des M.H.
  - pose en toutes conditions,
    - Toutes manutentions des pierres depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi.
    - Toutes les précautions pour éviter, lors des manutentions et de la pose, d'endommager les pierres.
    - L'humidification des lits et joints avant pose.
    - La pose des pierres au mortier de chaux, y compris coulage des joints.
    - Le mortier de pose, composé de chaux et de sable, sera soigneusement mis en œuvre, les joints tant verticaux qu'horizontaux, garnis en totalité par fichage ou coulinage.
    - Le jointoiement au mortier de chaux teinté, compatible avec l'existant, comprendra l'humidification préalable, le fichage profond, y compris coulis d'injection de chaux, le raclage en cours de prise et le nettoyage des bavures.
    - Les sujétions découlant des caractéristiques géométriques des pierres.
    - Les tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celle incrustée, ainsi que les garnissages.
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Avaloir perforé :* NEANT

**Parvis :**

*Avaloir perforé :*

- Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

#### **2.9.3.4 – Caniveau en pierre de taille**

Fourniture, taille avec façon de cunette et pose de caniveau en pierre de taille froide

Travaux comprenant :

- fourniture de pierre neuve type Tavel (beige ou gris) suivant choix de l'Architecte en Chef des M.H., : **dito 2.9.3.3**
  - taille et façon de cunette du caniveau : **dito 2.9.3.3,**
  - perforation pour écoulement des eaux : **dito 2.9.3.3,**
  - pose en toutes conditions : **dito 2.9.3.3,**
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Caniveau en pierre :* NEANT

**Parvis :**

*Caniveau en pierre :*

- Zone du parvis à réaménager autour de la Cathédrale

#### **2.9.3.5 – Plus-value pour aménagement des rampes**

Plus-value de pose pour aménagement des rampes d'accès au Musée et à la Cathédrale

Travaux comprenant :

- toutes façons d'accompagnement entre le niveau de la cour et les entrées,
- liste non limitative.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Aménagement des rampes :* NEANT

**Parvis :**

*Aménagement des rampes :*

- Rampe au Nord de la Cathédrale
- Rampe au Sud de la Cathédrale
- Rampe et plateforme d'accès Musée

### **2.9.4 Marches**

#### **2.9.4.1– Révision des ouvrages en pierre**

Révision des ouvrages en pierre de taille y compris recalage, nettoyage, ragréage au mortier pierre, rejointoiement au mortier.

Travaux comprenant :

**Nettoyage :**

Nettoyage des marches (dessus et contremarches) en pierre de taille, exécuté par projection à sec de particules microfines minérales avec rinçage, brossage à sec et aspiration pour nettoyage de toutes les poussières.

La prestation comprendra toutes sujétions pour travail en conditions insalubres avec port de masque de protection (poussière, particules de microfines minérales, etc.).

Préalablement au nettoyage, il sera procédé, en début de chantier, à des essais permettant de définir la nature et la dimension des fines, la pression à utiliser et la distance de la buse vis-à-vis de la pierre. Ces essais seront analysés par un laboratoire à la charge de l'entreprise.

L'objectif est la conservation du calcin et de la patine de la pierre.

À l'issue de ceux-ci, seront arrêtées avec l'Architecte en Chef des M.H., les dispositions à prendre en compte. Les paramètres de base sont : abrasif type Archifine n° 7, pression de sortie de buse 1 bar, buse de 6 mm.

Les analyses, issues des essais, prévues ci-avant en début et en fin de chantier, à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, ont pour objet de vérifier que ces dispositions auront bien été suivies.

En fin de travaux, l'entreprise procédera à un complément de nettoyage précautionneux des éventuelles traces de salissures persistantes.

Nettoyage des sols, de la zone chantier et des échafaudages en fin de travaux compris évacuation de l'ensemble des gravois.

**Ragréages :**

Réalisation de ragréage au mortier pierre avec incorporation de poudre de pierre pour restauration d'éléments en pierre de taille, réalisé conformément au Chapitre II du fascicule technique "Ouvrages en Pierre".

Travaux comprenant :

- Complément de piquetage des anciens ragréages au ciment.
- Recoupement de la pierre pour exécution du ragréage compris toutes précautions pour ne pas endommager les parements contigus.
- Exécution du ragréage en mortier pierre jusqu'à 5 cm d'épaisseur par ragréages aux mortiers.
- de couleur identique à celle de la pierre, mise en œuvre selon les spécifications du fabricant.
- Façons diverses sur ragréage, arêtes, cueillies... et toutes tailles pour moulurations à l'identique de l'existant.
- Traitement de surface par patine.
- Essais de convenance à présenter à l'Architecte en Chef des M.H. avant tout début d'exécution.

Les raccords comprendront :

- Armatures par lardis de clous en cuivre ou en laiton, disposées dans les deux sens et ligatures en fil de cuivre ou laiton dito reprises sur chaque clou et entrecroisés.
- Les armatures devront respecter les joints de fractionnement.
- Fixation des clous par percement d'avant-trous avec scellement à la résine.

L'entreprise titulaire du présent lot devra présenter à l'Architecte en Chef des M.H., un échantillon de la résine accompagné des procès-verbaux de laboratoire attestant des résultats mécaniques attendus du produit (Arrachement...), pour accord avant tout début d'exécution des travaux.

L'avis du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques pourra être requis à la demande de l'Architecte en Chef des M.H., les frais engagés étant à la charge de l'entrepreneur.

Le ragréage doit être couvert par la garantie décennale.

**Rejointoiement :**

Réalisation des rejointoiements sur les marches en pierre de taille au mortier de chaux.

Travaux comprenant :

- Protection des parties de l'ouvrage non-concernées,
  - Réouverture du joint et toutes précautions pour ne pas abimer les arêtes des pierres en place,
  - Hydratation des parements destinés à être rejointés par pulvérisation,
  - Refichage profond sur les plus importantes irrégularités du support,
  - Rejointoiement au mortier de chaux XHN comprendra le raclage en cours de prise et le nettoyage des bavures.
- Rejointoiement avec teinte et granulométrie à l'identique des parements existants, Y compris toutes sujétions.

***L'entreprise devra réaliser plusieurs échantillons à l'Architecte en Chef des M.H. avant la réalisation.***

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Révision des ouvrages en pierre : NEANT*

**Parvis :**

*Révision des ouvrages en pierre :*

- Marches du parvis à l'Ouest de la Cathédrale de 0,73 à 0,78 m de largeur
- Marches d'accès au perron à l'Ouest de la Cathédrale de 0,25 m de largeur
- Seuil sous portail d'accès au Nord de 0,37 m de largeur
- Marche sous la future rampe au droit du portail d'accès au Nord de 0,32 m de largeur : **NON PREVU**

**2.9.4.2– Ouvrages en pierre de taille neuve**

Fourniture, taille de parement et pose d'ouvrages en pierre de taille neuve y compris jointoiement au mortier.

Travaux comprenant :

- fourniture de pierre neuve à l'identique des ouvrages existants suivant accord de l'Architecte en Chef des M.H.,
  - L'achat de la pierre en bloc issue de carrière.
  - Toutes les manutentions et transport jusqu'au lieu de stockage sur le chantier y compris les précautions pour éviter d'endommager les pierres.
  - Les plans d'exécution de calepinage à soumettre avant début des travaux.
  - Les débits spéciaux compris toutes les tailles des lits et joints ainsi que tous les sciages perdus pour respecter le calepinage et l'appareil de l'édifice dans sa forme et ses particularités.
  - La façon de stries sur lits et joints pour adhérence du mortier de pose.
  - Des certificats des carrières de fourniture seront exigés quant à la nature de la pierre à ses caractéristiques.
  - Manutention et mise en dépôt pour enlèvement des gravois.
  - Les déchets d'équarrissement pour amener la pierre aux côtes données par le calepin.

- L'entreprise titulaire du présent lot devra veiller à assurer en carrière et avant expédition la conformité avec les échantillons approuvés. Il est précisé que l'Architecte en Chef des M.H. pourra exiger le choix préférentiel d'un banc précis de la carrière et refuser une livraison.
- Les risques de casse, provenant du transport et de la mise en œuvre, qui ne feront l'objet d'aucune indemnisation.
- Les défauts, hormis ceux des caractéristiques de pierres seront refusés.
- La nature de la pierre sera équivalente tant du point de vue de l'aspect, que du point de vue des caractéristiques mécaniques et chimiques, à celle de l'édifice.
- L'entreprise fournira l'identification des pierres proposées (dureté, normes AFNOR, aspect, densité apparente, vitesse de propagation du son, résistance à l'écrasement, porosité, gélivité, etc.) ainsi que des échantillons de dimension suffisante avant mise en œuvre.

- taille de parement,

- La taille manuelle des parements, unis et des façons diverses, **les approches des tailles mécaniques sont proscrites.**
- L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant de ces tailles.
- La taille sera faite sur place, au pied de l'édifice, avec légères retouches sur place pour raccord avec parties adjacentes conservées.
- L'emploi du chemin de fer, des outils à percussion électropneumatique et du disque à poncer est prohibé.
- Les outils tranchants sont recommandés.
- Les parements finis seront de même nature que les parements existants sur parties conservées avec finition à la griffe à dents serrées ou à dents fines selon cas et à soumettre à l'approbation de l'Architecte en Chef des M.H.

- pose en toutes conditions,

- Toutes manutentions des pierres depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi.
- Toutes les précautions pour éviter, lors des manutentions et de la pose, d'endommager les pierres.
- L'humidification des lits et joints avant pose.
- La pose des pierres au mortier de chaux, y compris coulage des joints.
- Le mortier de pose, composé de chaux et de sable, sera soigneusement mis en œuvre, les joints tant verticaux qu'horizontaux, garnis en totalité par fichage ou coulinage.
- Le jointoiement au mortier de chaux teinté, compatible avec l'existant, comprendra l'humidification préalable, le fichage profond, y compris coulis d'injection de chaux, le raclage en cours de prise et le nettoyage des bavures.
- Les sujétions découlant des caractéristiques géométriques des pierres.
- Les tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celle incrustée, ainsi que les garnissages.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Fourniture, taille et pose d'ouvrages en pierre : NEANT*

**Parvis :**

*Fourniture, taille et pose d'ouvrages en pierre :*

- Marche entre les contreforts au Sud
- Parvis à l'Ouest de la Cathédrale
- Parvis à l'Ouest de la Cathédrale : zone en quart de rond (2 unités)

## **2.10. TRAVAUX DE MAÇONNERIE**

*Localisation :*

**Mur de soutènement : NEANT**

**Parvis : NEANT**

## **2.11. TRAVAUX DE PIERRE DE TAILLE**

**Concerne : les parements, les corniches, les socles, les pilastres, les remplissages des parapets et les couronnements:**

### **2.11.1 Reprise de pierre de taille**

#### **2.11.1.1 – Dépose avec soin de pierre**

Dépose avec soin des ouvrages en pierre de taille pour réemploi type Molasse et Calcaire y compris toutes sujétions.

Travaux comprenant :

- Exécution à la massette et au poinçon avec toutes les précautions au droit des parties conservées avec dégarnissage des joints ou sciottage, y compris calepinage pour exécution à l'identique des assises,
- Tout calage ou étalement nécessaire,

- Descente et stockage provisoire des pierre en attente de repose.

Outils prohibés : Outillage à percussion.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour les ouvrages au droit de la travée de l'escalier du Jardin :*

- Couronnement d'une travée pour escalier au droit du mur de soutènement
- Mur de parapet d'une travée pour escalier au droit du mur de soutènement
- Socle sous le mur de parapet d'une travée pour escalier au droit du mur de soutènement

*Pour les ouvrages suivants :*

- couronnement mur de parapet : 39x7 cm Ht
- piliers mur de parapet : 45x45x136 cm Ht : **NEANT**
- mur de parapet : 25x100 cm Ht : **NEANT**
- socle sous mur de parapet : 50x33 cm Ht : **NEANT**

**Parvis :**

*Pour les ouvrages suivants : NEANT*

**2.11.1.2 – Dépose en démolition de pierre**

Dépose en démolition des ouvrages en pierre de taille SANS réemploi type Molasse et Calcaire y compris toutes sujétions.

Travaux comprenant :

- Exécution à la massette et au poinçon avec toutes les précautions au droit des parties conservées avec dégarnissage des joints ou sciottage, y compris calepinage pour exécution à l'identique des assises,
- Tout calage ou étaieement nécessaire,
- Descente et stockage provisoire des gravois en attente d'enlèvement.

Outils prohibés : Outillage à percussion.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour les ouvrages suivants :*

- couronnement mur de parapet : 39x7 cm Ht
- piliers mur de parapet : 45x45x136 cm Ht : 9 unités
- mur de parapet : 25x100 cm Ht
- socle sous mur de parapet : 50x33 cm Ht

**Parvis :**

*Pour les ouvrages suivants : NEANT*

**2.11.1.3 – Refouillement dans pierres abimées**

Refouillement dans les parements en pierre de taille pour remplacement des parements abimés type Molasse et Calcaire y compris toutes sujétions.

Travaux comprenant :

- Exécution à la massette et au poinçon avec toutes les précautions au droit des parties conservées avec dégarnissage des joints ou sciottage, y compris calepinage pour exécution à l'identique des assises,
- Tout calage ou étaieement nécessaire,
- Descente et stockage provisoire des gravois en attente d'enlèvement.

Outils prohibés : Outillage à percussion.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour les ouvrages suivants :*

- corniche des murs de parapet : 9 éléments
- parements à bossage mur soutènement
- assise sous bossage mur soutènement
- parements mur soutènement : molasse
- parements mur soutènement : calcaire

**Parvis :**

*Pour les ouvrages suivants : NEANT*

**2.11.1.4 – Fourniture de pierre de taille**

L'entreprise devra la fourniture de pierre de taille en remplacement : **GRES et CALCAIRE**

A noter que les plans de calepinage des pierres concernant les éléments à remplacer, à restituer ou à compléter devront être réalisés par l'entreprise du présent lot.

**SUJETIONS PARTICULIÈRES D'EXECUTION DES OUVRAGES EN PIERRES DE TAILLES**

La nature particulière des travaux impose à l'entreprise le respect rigoureux des sujétions spéciales d'exécution, tant dans le choix des matériaux que dans leur mise en œuvre, ainsi que dans la préservation des ouvrages existants et leurs abords.

D'une façon générale, sont appelés "Pierre de taille", les morceaux dressés sur toutes leurs faces et débités aux dimensions d'un calepin d'appareil à soumettre à l'Architecte en Chef des M.H.

L'entreprise devra la présentation d'échantillons de pierres permettant la validation des choix avant commande. Cette présentation devra se faire dès la période de préparation du chantier.

- Échantillonnage de la pierre à soumettre à l'agrément de l'Architecte en Chef des M.H. pour confirmation de la nature de la pierre à employer lors de la restauration et de son adéquation avec la pierre existante.

- Des certificats des carrières de fourniture seront exigés quant à la nature de la pierre à ses caractéristiques physiques.

**La fourniture de la pierre rendue à pied d'œuvre comprendra :**

- Les plans d'exécution de calepinage à soumettre à l'Architecte en Chef des M.H. avant début des travaux.

- L'achat de la pierre en bloc issue de carrière, ainsi que le transport sur chantier.

- Le débit de la pierre devra respecter les dispositions d'appareil de l'existant, ou dans le cas des parties disparues, l'aspect général des parties contiguës, ainsi que la sortie et la mise en dépôt des déchets du débit en attente d'enlèvement.

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

- La façon de stries sur lits et joints pour adhérence du mortier de pose.

- Toutes les manutentions et transport jusqu'au lieu de stockage sur le chantier y compris les précautions pour éviter d'endommager les pierres.

- Les déchets d'équarrissement pour amener la pierre aux côtes données par le calepin.

- Les risques de casse, provenant du transport et de la mise en œuvre, qui ne feront l'objet d'aucune indemnisation.

Les défauts, hormis ceux des caractéristiques de pierres seront refusés.

La nature de la pierre sera équivalente tant du point de vue de l'aspect, que du point de vue des caractéristiques mécaniques et chimiques, à celle de l'édifice.

L'entreprise fournira l'identification des pierres proposées (dureté, normes AFNOR, aspect, densité apparente, vitesse de propagation du son, résistance à l'écrasement, porosité, gélivité, etc.) ainsi que des échantillons de dimension suffisante avant mise en œuvre.

**Caractéristiques techniques de la pierre de taille MOLASSE :**

	<b>Molasse</b>
Masse volumique réelle	2700 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique apparente	2161 à 2242 kg/m <sup>3</sup>
Porosité totale	16,8 à 20,1 %
Absorption d'eau	13,9 %
Coefficient de capillarité C1 perpendiculaire au lit	49,1 à 96,1 mg/ cm <sup>2</sup> .S <sup>0.5</sup>
Source	Laboratoire BPE

**Caractéristiques techniques de la pierre de taille CALCAIRE :**

	<b>Calcaire</b>
Masse volumique réelle	/ kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique apparente	1790 kg/m <sup>3</sup>
Porosité totale	/ %
Résistance à la compression	5,701 MPa
Coefficient de capillarité C1 perpendiculaire au lit	/ mg/ cm <sup>2</sup> .S <sup>0.5</sup>
Source	Laboratoire BPE



Localisation :

**Mur de soutènement :**

Pour les pierres neuves ci-dessous :

- couronnement mur de parapet : 39x7 cm Ht : **Pierre calcaire froide**
- piliers mur de parapet : 45x45x136 cm Ht : **Pierre calcaire**
- mur de parapet : 25x100 cm Ht : **Pierre calcaire**
- socle sous mur de parapet : 50x33 cm Ht : **Pierre calcaire**
- corniche des murs de parapet : 9 éléments : **Pierre calcaire**
- parements à bossage mur soutènement : **Pierre calcaire**
- assise sous bossage mur soutènement : **Pierre calcaire froide**
- parements mur soutènement : **molasse**
- parements mur soutènement : **Pierre calcaire**

**Parvis :**

Pour les pierres neuves ci-dessous : **NEANT**

**2.11.1.5 – Taille de parements unis sur pierre**

Taille comprenant :

- La taille manuelle des parements unis, comprenant également les parties courbes, et des façons diverses, **les approches des tailles mécaniques sont proscrites.**
- L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant de ces tailles.
- La taille sera faite sur place, au pied de l'édifice, avec légères retouches sur place pour raccord avec parties adjacentes.
- L'emploi du chemin de fer, des outils à percussion électropneumatique et du disque à poncer est prohibé.
- Les outils tranchants sont recommandés.
- Les parements finis seront de même nature que les parements existants sur parties conservées avec finition à la griffe à dents serrées ou à dents fines selon les cas et à soumettre à l'approbation de l'Architecte en Chef des M.H.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Pour les pierres neuves ci-dessous :

- couronnement mur de parapet : 39x7 cm Ht : **Pierre calcaire froide**
- piliers mur de parapet : 45x45x136 cm Ht : **Pierre calcaire**
- mur de parapet : 25x100 cm Ht : **Pierre calcaire**
- socle sous mur de parapet : 50x33 cm Ht : **Pierre calcaire**
- corniche des murs de parapet : 9 éléments : **Pierre calcaire**
- parements à bossage mur soutènement : **Pierre calcaire**
- assise sous bossage mur soutènement : **Pierre calcaire froide**
- parements mur soutènement : **molasse**
- parements mur soutènement : **Pierre calcaire**

**Parvis :**

Pour les pierres neuves ci-dessous : **NEANT**

**2.11.1.6– Taille de parements moulurés sur pierre**

Taille comprenant :

- La taille manuelle des parements moulurés, comprenant également les moulures avec courbes, et des façons diverses, **les approches des tailles mécaniques sont proscrites.**
- L'enlèvement aux décharges des déchets et gravois résultant de ces tailles.
- La taille sera faite sur place, au pied de l'édifice, avec légères retouches sur place pour raccord avec parties adjacentes.
- L'emploi du chemin de fer, des outils à percussion électropneumatique et du disque à poncer est prohibé.
- Les outils tranchants sont recommandés.
- Les parements finis seront de même nature que les parements existants sur parties conservées avec finition à la griffe à dents serrées ou à dents fines selon les cas et à soumettre à l'approbation de l'Architecte en Chef des M.H.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Pour les pierres neuves ci-dessous :

- couronnement mur de parapet : 39x7 cm Ht : **Pierre calcaire froide**
- piliers mur de parapet : 45x45x136 cm Ht : **Pierre calcaire**
- mur de parapet : 25x100 cm Ht : **NEANT**
- socle sous mur de parapet : 50x33 cm Ht : **Pierre calcaire**
- corniche des murs de parapet : 9 éléments : **Pierre calcaire**
- parements à bossage mur soutènement : **NEANT**

- assise sous bossage mur soutènement : **Pierre calcaire froide**
- parements mur soutènement : **NEANT**
- parements mur soutènement : **NEANT**

**Parvis :**

*Pour les pierres neuves ci-dessous : NEANT*

**2.11.1.7 – Plus-value pour vieillissement des parements**

Plus-value pour vieillissement des parements neufs afin de les harmoniser avec ceux conservés.

Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour intégration des pierres neuves à celles conservées des parements extérieurs : Inclus dans les articles de taille*

**Parvis :**

*Pour intégration des pierres neuves à celles conservées des parements extérieurs : NEANT*

**2.11.1.8 – Pose de pierre de taille en toutes conditions**

Pose comprenant :

- Toutes manutentions des pierres depuis le lieu de stockage provisoire sur le chantier jusqu'au lieu d'emploi.
  - Toutes les précautions pour éviter, lors des manutentions et de la pose, d'endommager les pierres moulurées.
  - L'humidification des lits et joints avant pose.
  - La pose des pierres au mortier de chaux, en toutes conditions, y compris coulage des joints.
  - Le jointoiement de finition avec humidification avant mise en place du mortier. Présentation d'une surface d'essai pour validation par l'Architecte en Chef des M.H.
  - Les sujétions découlant des caractéristiques géométriques des pierres.
  - Les tailles nécessaires au parfait ajustement de la partie enlevée avec celle incrustée, ainsi que les garnissages.
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour les pierres neuves ci-dessous :*

- couronnement mur de parapet : 39x7 cm Ht : **Pierre calcaire froide**
- piliers mur de parapet : 45x45x136 cm Ht : **Pierre calcaire**
- mur de parapet : 25x100 cm Ht : **Pierre calcaire**
- socle sous mur de parapet : 50x33 cm Ht : **Pierre calcaire**
- corniche des murs de parapet : 9 éléments : **Pierre calcaire**
- parements à bossage mur soutènement : **Pierre calcaire**
- assise sous bossage mur soutènement : **Pierre calcaire froide**
- parements mur soutènement : **molasse**
- parements mur soutènement : **Pierre calcaire**

**Parvis :**

*Pour les pierres neuves ci-dessous : NEANT*

**2.11.1.9 – Patine sur pierre neuve**

Réalisation de patine à la chaux naturelle teintée.

Travaux comprenant :

- brossage et dépoussiérage du support,
  - application de patine à la chaux naturelle, teinte au choix de l'Architecte en Chef des M.H., en plusieurs fois pour harmonisation des parements neufs avec les parties adjacentes conservées, y compris fixateur.
- Échantillons à proposer et à faire accepter par l'Architecte en Chef des M.H.
- Compris toutes suggestions de mise en œuvre.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour les pierres neuves ci-dessous :*

- couronnement mur de parapet : 39x7 cm Ht : **Pierre calcaire froide**
- piliers mur de parapet : 45x45x136 cm Ht : **Pierre calcaire**
- mur de parapet : 25x100 cm Ht : **Pierre calcaire**
- socle sous mur de parapet : 50x33 cm Ht : **Pierre calcaire**
- corniche des murs de parapet : 9 éléments : **Pierre calcaire**
- parements à bossage mur soutènement : **Pierre calcaire**

- assise sous bossage mur soutènement : **Pierre calcaire froide**
- parements mur soutènement : **molasse**
- parements mur soutènement : **Pierre calcaire**

**Parvis :**

*Pour les pierres neuves ci-dessous : NEANT*

**2.11.2 Bouchons en pierre de taille**

Les bouchons, jusqu'à 30 cm à l'équerre, seront réalisés en pierre neuve dito et comprendront :

- La présentation du calepinage de découpe à l'Architecte en Chef des M.H. pour accord,
  - Le refouillement complémentaire dans la pierre en place,
  - La fourniture de pierre à l'identique de l'existant,
  - La façon de bouchon, et la taille à l'identique, taille unie,
  - La pose du bouchon,
  - Le jointoiement au mortier de chaux,
  - La patine d'harmonisation,
  - L'évacuation des gravois.
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Pour les bouchons en MOLASSE et en CALCAIRE sur les parements :*

- Au droit du mur de soutènement

**Parvis :**

*Pour les bouchons en MOLASSE et en CALCAIRE sur les parements : NEANT*

**2.12. RAVALEMENT PAREMENTS EXTERIEURS**

**Concerne : les parements, les corniches, les socles, les pilastres, les remplissages des parapets et les couronnements**

**2.12.1 Purges diverses**

**2.12.1.1 – Purge des ragréages disgracieux**

L'entreprise devra la purge des ragréages au mortier de chaux ou de ciment, sur les parements en pierre de taille, suivant les directives de l'Architecte en Chef des M.H.

L'entrepreneur du présent lot devra prendre toutes les mesures nécessaires afin de ne pas dégrader les pierres.

Y compris toutes sujétions pour enlèvement des armatures éventuelles.

Outils prohibés : Outillage à percussion

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Purge des ragréages disgracieux de la zone concernée :*

- mur de soutènement
- parapet aux deux faces
- corniche
- etc.

**Parvis :**

*Purge des ragréages disgracieux de la zone concernée : NEANT*

**2.12.1.2 – Purge des herbes**

L'entreprise devra l'enlèvement de toute la végétation invasive, au droit des parements en pierre de taille pour permettre les travaux de restauration.

Prestation comprenant :

- Exécution depuis les échaudages installés ci-avant,
- Taille et coupe manuelle des petits arbustes, des plantations en tous genres telles que herbes, lierres, etc.,
- Le traitement systématique des arbustes et des plantes enracinées par application d'un traitement préventif par un herbicide systémique, non rémanent, ne présentant pas d'incompatibilité avec les matériaux existants.

**Le glyphosate est proscrit.**

- La descente des gravats et le roulage vers le lieu de stockage.
- Le stockage des gravats en attente d'évacuation.

Le choix du traitement devra être validé par l'Architecte en Chef des M.H. (fiche du produit à fournir avant mise en œuvre).

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Enlèvement des herbes de la zone concernée :*

- mur de soutènement
- parapet aux deux faces
- corniche,
- etc.

**Parvis :**

*Enlèvement des herbes de la zone concernée : NEANT*

### 2.12.2 Application de biocide

Au préalable du nettoyage, application de produit anti-mousse pH neutre, puis nettoyage des parements en pierre de taille avec rinçage, et brossage en complément pour enlèvement des lichens.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Au droit des parements de la zone concernée :*

- mur soutènement avec bossage
- soubassement mur à bossage
- mur soutènement (partie molasse/calcaire)
- corniches conservées
- gargouille sur corniches : 2 unités
- socles sous murs des parapets conservés
- parapets conservés
- pilastres conservés des parapets : 7 u
- murs sous couronnement des grilles au Nord
- couronnement sous grilles au Nord
- socles sous grilles métalliques à l'Est

**Parvis :**

*Au droit des parements de la zone concernée : NEANT*

### 2.12.3 Nettoyage des parements

Nettoyage des parements verticaux et voussurés en pierre de taille (unis et moulurés), exécuté par projection à sec de particules microfines minérales avec rinçage, brossage à sec et aspiration pour nettoyage de toutes les poussières.

La prestation comprendra toutes sujétions pour travail en conditions insalubres avec port de masque de protection (poussière, particules de microfines minérales, etc.).

Préalablement au nettoyage, il sera procédé, en début de chantier, à des essais permettant de définir la nature et la dimension des fines, la pression à utiliser et la distance de la buse vis-à-vis de la pierre. Ces essais seront analysés par un laboratoire à la charge de l'entreprise.

L'objectif est la conservation du calcin et de la patine de la pierre.

À l'issue de ceux-ci, seront arrêtées avec l'Architecte en Chef des M.H., les dispositions à prendre en compte. Les paramètres de base sont : abrasif type Archifine n° 7, pression de sortie de buse 1 bar, buse de 6 mm.

Les analyses, issues des essais, prévues ci-avant en début et en fin de chantier, à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, ont pour objet de vérifier que ces dispositions auront bien été suivies.

En fin de travaux, l'entreprise procédera à un complément de nettoyage précautionneux des éventuelles traces de salissures. Nettoyage des sols, de la zone chantier et des échafaudages en fin de travaux compris évacuation de l'ensemble des gravois.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Au droit des parements de la zone concernée :*

- mur soutènement avec bossage
- soubassement mur à bossage
- mur soutènement (partie molasse/calcaire)
- corniches conservées
- gargouille sur corniches : 2 unités
- socles sous murs des parapets conservés
- parapets conservés
- pilastres conservés des parapets : 7 u
- murs sous couronnement des grilles au Nord
- couronnement sous grilles au Nord
- socles sous grilles métalliques à l'Est

**Parvis :**

Au droit des parements de la zone concernée : **NEANT**

**2.12.4 Coulis de chaux pour blocage**

L'entreprise devra la consolidation des maçonneries en pierre de taille suivant les principes d'intervention décrits ci-après.

Les travaux comprendront :

- Sondage pour évaluer le degré de dégradation des maçonneries,
- Révision, contrôle des rejointoiements,
- Réservation d'évents pour faciliter la pénétration du coulis,
- Humidification des maçonneries,
- Injection gravitaires ou sous pression <3 bars de haut en bas par paliers de 1m jusqu'au refus. Coulis de mortier de chaux XHN ou CAEB de constitution le plus près possible des existants, et de fluidité constante.
- Surveillance des parements extérieurs et intérieurs pendant l'opération.

Quantité au m<sup>2</sup> de parement à consolider : 8 kg/m<sup>2</sup>.

Estimation des quantités : - % des vides des volumes de maçonneries en place.

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Pour les parements en pierre de taille

**Parvis :**

Pour les parements en pierre de taille : **NEANT**

**2.12.5 Confortement des pierres**

L'entreprise devra le confortement des parements dégradés en pierre de taille suivant le protocole validé par l'Architecte en Chef des M.H.

Travaux comprenant :

- purge soignée et raisonnée des pierres desquamées,
- pré-consolidation par injection de silicate d'éthyle à cœur. Réalisation en plusieurs passes successives.
- enlèvement au scalpel des croutes,
- réalisation de solin au mortier fin pour amortissement avec les parties conservées.
- consolidation finale par imprégnation de silicate d'éthyle en plusieurs passes.

Y compris toutes sujétions de réalisation.

**Caractéristiques techniques :**

	<b>Silicate d'éthyle</b>
Formule moléculaire	C <sub>8</sub> H <sub>20</sub> O <sub>4</sub> Si
Masse moléculaire	208,3
Densité	0.933 g/ml
Solubilité dans l'eau	insoluble
Ph	neutre
Source	Fiche internet

Localisation :

**Mur de soutènement :**

Au droit des parements concernés :

- mur de soutènement
- parapet aux deux faces
- corniche

**Parvis :**

Au droit des parements concernés : **NEANT**

**2.12.6 Ragréages au mortier pierre**

Réalisation de ragréage au mortier pierre avec incorporation de poudre de pierre pour restauration d'éléments en pierre de taille, réalisé conformément au Chapitre II du fascicule technique "Ouvrages en Pierre".

Travaux comprenant :

- Complément de piquetage des anciens ragréages au ciment.
- Recoupement de la pierre pour exécution du ragréage compris toutes précautions pour ne pas endommager les parements contigus.
- Exécution du ragréage en mortier pierre jusqu'à 5 cm d'épaisseur par ragréages aux mortiers de type :  
Thyxopierre des Établissements PAREX LANKO – auprès des négoces,  
Ou Weber.cit / Restaur des Établissements WEBER BROUTIN – auprès des négoces,  
Ou techniquement équivalent,  
de couleur identique à celle de la pierre, mise en œuvre selon les spécifications du fabricant.
- Façons diverses sur ragréage, arêtes, cueillies... et toutes tailles pour moulurations à l'identique de l'existant.
- Traitement de surface par patine.
- Essais de convenance à présenter à l'Architecte en Chef des M.H. avant tout début d'exécution.

Les raccords comprendront :

- Armatures par lardis de clous en cuivre ou en laiton, disposées dans les deux sens et ligatures en fil de cuivre ou laiton dito reprises sur chaque clou et entrecroisés.
- Les armatures devront respecter les joints de fractionnement.
- Fixation des clous par percement d'avant-trous avec scellement à la résine.

L'entreprise titulaire du présent lot devra présenter à l'Architecte en Chef des M.H., un échantillon de la résine accompagné des procès-verbaux de laboratoire attestant des résultats mécaniques attendus du produit (Arrachement...), pour accord avant tout début d'exécution des travaux.

L'avis du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques pourra être requis à la demande de l'Architecte en Chef des M.H., les frais engagés étant à la charge de l'entrepreneur.

Le ragréage doit être couvert par la garantie décennale.

#### **2.12.6.1 – Ragréage au mortier pierre jusqu'à 0,20 m à l'équerre**

*Localisation :*

##### **Mur de soutènement :**

*En recherche et selon nécessité au droit des zones : molasses et calcaires tendre et froide :*

- sur parements unis
- sur parements moulurés

##### **Parvis :**

*En recherche et selon nécessité au droit des zones : molasses et calcaires tendre et froide : NEANT*

#### **2.12.6.2 – Ragréage au mortier pierre de 0,21 m jusqu'à 0,50 m à l'équerre**

*Localisation :*

##### **Mur de soutènement :**

*En recherche et selon nécessité au droit des zones : molasses et calcaires tendre et froide*

- sur parements unis
- sur parements moulurés

##### **Parvis :**

*En recherche et selon nécessité au droit des zones : molasses et calcaires tendre et froide : NEANT*

#### **2.12.6.3 – Ragréage au mortier pierre sur parois et voutes**

*Localisation :*

##### **Mur de soutènement :**

*En recherche et selon nécessité au droit des zones : molasses et calcaires tendre et froide :*

- sur parements unis
- sur parements moulurés
- face moulurée des pilastres conservés

##### **Parvis :**

*En recherche et selon nécessité au droit des zones : molasses et calcaires tendre et froide : NEANT*

#### **2.12.7 Rejointoiement au mortier de chaux**

Réalisation des rejointoiements sur les parements verticaux et voussurés en pierre de taille au mortier de chaux.

Travaux comprenant :

- Protection des parties de l'ouvrage non-concernées,
- Réouverture du joint et toutes précautions pour ne pas abimer les arêtes des pierres en place,

- Hydratation des parements destinés à être rejointés par pulvérisation,
  - Refichage profond sur les plus importantes irrégularités du support,
  - Rejointoiement au mortier de chaux XHN comprendra le raclage en cours de prise et le nettoyage des bavures.
- Rejointoiement avec teinte et granulométrie à l'identique des parements existants,  
Y compris toutes sujétions.

**L'entreprise devra réaliser plusieurs échantillons à l'Architecte en Chef des M.H. avant la réalisation.**

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Au droit des parements de la zone concernée :*

- mur soutènement avec bossage
- soubassement mur à bossage
- mur soutènement (partie molasse/calcaire)
- corniches conservées
- gargouille sur corniches : 2 unités
- socles sous murs des parapets conservés
- parapets conservés
- pilastres conservés des parapets : 7 u
- murs sous couronnement des grilles au Nord
- couronnement sous grilles au Nord
- socles sous grilles métalliques à l'Est

**Parvis :**

*Au droit des parements de la zone concernée : NEANT*

### 2.12.8 Eau forte sur parements

Application d'une eau forte constituée de lait de chaux avec incorporation de pigments naturels pour respect des teintes existantes et harmonisation générale des parements en pierre de taille.

Travaux comprenant :

- Application d'un fixateur pour permettre l'accrochage.
- Mise en œuvre à trois couches croisées y compris fixatif acrylique à 3%.
- Essais de convenance à présenter à l'Architecte en Chef des M.H. pour accord avant le commencement des travaux.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Au droit des parements de la zone concernée :*

- mur soutènement avec bossage
- soubassement mur à bossage
- mur soutènement (partie molasse/calcaire)
- corniches conservées
- gargouille sur corniches : 2 unités
- socles sous murs des parapets conservés
- parapets conservés
- pilastres conservés des parapets : 7 u
- murs sous couronnement des grilles au Nord
- couronnement sous grilles au Nord
- socles sous grilles métalliques à l'Est

**Parvis :**

*Au droit des parements de la zone concernée : NEANT*

## 2.13. TRAVAUX POUR SCELLEMENTS

### 2.13.1 Révision des scellements

L'entreprise devra la révision et la reprise des scellements au droit des ouvrages de métallerie extérieurs.

Prestation comprenant :

- purge du raccord existant pour permettre la révision et le traitement en profondeur au droit du scellement,
  - après intervention du Ferronnier et du Peintre, raccord de finition au mortier de chaux au droit des scellements.
- Y compris toutes sujétions.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Révision des scellements : NEANT*



**Parvis :***Révision des scellements :*

- Grille de 3,20 m Hauteur environ : Grille au Sud
- Grille de 3,73 m Hauteur environ : Grille au Nord
- Grille de 2,20 m Hauteur environ : Grille au Nord y compris partie avec lances
- Portail à 2V de 3,85 x 3,70 m Hauteur env. : Portail au Sud
- Portillon à 1V de 1,30 x 3,50 m Hauteur : Portail au Sud
- Portail à 2V de 2,25 x 2,95 m Hauteur env. : Portail au Nord

**2.14. GRAVOIS****2.14.1 Chargement et enlèvement des gravois aux décharges publiques**

La montée, la descente ou le roulage ainsi que l'évacuation de l'ensemble des gravois provenant des déposes et des démolitions sont à la charge de l'entreprise. Les gravois devront être collectés et stockés provisoirement sur une aire délimitée à cet effet, à proximité de l'édifice, ou dans des bennes.

Ils devront être protégés du vent pour limiter les poussières et la dispersion des matériaux.

Les gravois seront évacués dans une décharge publique au minimum une fois par semaine. Un contrôle, par un suivi de bordereau, sera mis en place par l'entreprise du présent lot. Elle devra justifier de toutes les évacuations en décharge.

Les frais de décharge publique.

Les prestations à assurer comprendront :

- La collecte et le stockage des gravois avant enlèvement.
- Les chargements, transports et les droits de décharge éventuels.
- Les nettoyages de voirie éventuels.
- Le nettoyage complet de l'ensemble de l'aire du chantier après repli des installations.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Gravois provenant des déposes, des démolitions, des décaissements des sols, etc.*

**Parvis :**

*Gravois provenant des déposes, des démolitions, des décaissements des sols, etc.*

**2.14.2 Chargement et enlèvement des terres aux décharges publiques**

La reprise, le chargement ainsi que l'évacuation de l'ensemble des terres provenant des fouilles sont à la charge de l'entreprise.

Les terres devront être évacuées au fur et à mesure.

Elles devront être protégées du vent pour limiter les poussières et la dispersion des matériaux.

Les terres seront évacuées dans une décharge publique. Un contrôle, par un suivi de bordereau, sera mis en place par l'entreprise du présent lot. Elle devra justifier de toutes les évacuations en décharge.

Les frais de décharge publique.

Les prestations à assurer comprendront :

- La collecte et le stockage des gravois avant enlèvement.
- Les chargements, transports et les droits de décharge éventuels.
- Les nettoyages de voirie éventuels.
- Le nettoyage complet de l'ensemble de l'aire du chantier après repli des installations.

*Localisation :*

**Mur de soutènement :**

*Terres provenant des terrassements : NEANT*

**Parvis :**

*Terres provenant des terrassements.*



## 2.15. DOSSIER DOCUMENTAIRE

### 2.15.1 Dossier documentaire ouvrages exécutés

L'entreprise devra fournir en fin de chantier, avant les opérations préalables à la réception, les documents suivants en vue de constituer le dossier documentaire des ouvrages exécutés (D.D.O.E.) :

- Un reportage photographique : avant, pendant et après travaux.
- Les fiches techniques de tous les produits ou matériaux utilisés.
- Les attachements figurés des ouvrages réalisés avec leur localisation comportant les indications suivantes :
  - Repérage des prestations réalisées, reportées sur les plans, coupes et élévation à l'échelle 1/50e.
  - Plans de principe, carnets de détails.
  - Date des travaux.

Ces documents seront fournis en **cinq exemplaires papier et deux CD-Rom format PDF pour les pièces écrites et DWG pour les pièces graphiques.**

*Localisation :*

**Mur de soutènement & Parvis :**

*Pour les ouvrages de maçonnerie, pierre de taille.*

Fin du document

Mention « Lu et approuvé sans réserve » de l'entrepreneur  
 Accepté sans réserve

A.....

Le.....

(signature et tampon de l'entreprise)