

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Les dessins et les dispositions générales du contrat, y compris les conditions générales et supplémentaires et les sections de la Division 1 Devis, s'appliquent à la présente section.
- .2 Sections connexes :
 - .1 01 00 10 – Instructions générales
 - .2 04 03 41 – Historique – Réparation de la pierre
 - .3 07 92 10 – Scellement des joints
 - .4 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions:
 - .1 Bronze : expression générale désignant un alliage dont l'élément principal est le cuivre et qui peut contenir de l'étain, du zinc, du plomb, du silicium et d'autres éléments afin d'obtenir différentes caractéristiques.
 - .2 Restaurateur de bronze : personne qui a reçu une formation sur la restauration des bronzes architecturaux et artistiques et possède une expérience dans ce domaine.
 - .3 Patineur : personne qui a reçu une formation sur le patinage et le repatinage des bronzes architecturaux et artistiques et possède une expérience dans ce domaine.
 - .4 Restaurateur d'éclairage patrimonial : personne ou entreprise ayant l'expérience de la restauration d'appareils d'éclairage patrimoniaux, y compris le recâblage et la certification conformément au code de l'électricité.
 - .5 Remplacement des luminaires : remplacement des composantes électriques et accessoires connexes d'une lampe ou d'un appareil d'éclairage y compris, sans toutefois s'y limiter, le câblage, les ballasts, les culots, les dispositifs de montage, les fixations, les lampes et les ampoules, des réflecteurs et les matériaux isolants.
 - .6 Remplacer : dépose d'articles désignés et installation de versions neuves de ces mêmes articles, aux mêmes dimensions, dans les mêmes matériaux, de finition et de qualité équivalentes, à moins d'indications contraires.
 - .7 Essai de Bielstein : essai chimique simple de la qualité visant à confirmer la présence de chlorure.
- .2 Références:
 - .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM C1464-06 (2011) Standard Specification for Bent Glass.
 - .2 ASTM/BMHA A156.18, Materials and Finishes Standard 623-624.

1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Présenter les documents et échantillons à soumettre conformément à la Section 01 00 10 – Instructions générales et à la Division 26.
- .2 Les documents et échantillons doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Statue en bronze/procédure pour retirer l'objet, le transporter, et son entreposage et réinstallation. Soumettre un texte descriptif énumérant les étapes proposées pour retirer la statue et la transporter, les conditions de l'entreposage, et le nouveau système d'ancrage. Inclure les méthodes et matériaux pour protéger et conserver la statue/objet. Le Représentant du Ministère va réviser le texte et puis fournir, en écriture, ses commentaires et approbation des procédures. Les procédures ne peuvent pas être considérées approuvées tant que le Représentant du Ministère n'a pas fourni son accord.
 - .2 Programme de protection : soumettre une description écrite du plan de protection proposé, décrivant les méthodes et les matériaux qui doivent assurer la protection de la maçonnerie du monument, du site environnant et de la végétation qui pourrait être endommagée par les travaux de restauration. Fournir une description détaillée des matériaux de protection proposés et des méthodes d'installation. Indiquer les méthodes proposées visant à contrôler et éliminer tous les rebuts de nettoyage et de traitement, conformément aux exigences-cadres.
 - .3 Programme d'évaluation des dangers et de sécurité générale : soumettre un plan écrit détaillé concernant les dangers possibles pour le personnel et le public qui pourraient survenir pendant les travaux. Soumettre un plan de sécurité détaillé concernant les mesures particulières qui doivent être prises, y compris la formation nécessaire, la marche à suivre, la protection et la signalisation qui doivent être exécutées pour faire face aux dangers et les atténuer.
 - .4 L'Entrepreneur doit produire un énoncé des procédures détaillé indiquant la façon dont les statues et les torchères seront déposées, mises en caisse, transportées et réinstallées, et il doit le présenter au Représentant du Ministère aux fins d'examen et d'approbation.
 - .5 Méthodes de nettoyage : avant de préparer les panneaux de maquettes de nettoyage, soumettre une description écrite détaillée concernant les méthodes, l'ordonnancement, les pressions de service, les matériaux et l'équipement proposés pour le nettoyage. L'Entrepreneur peut proposer des produits aux fins d'essais en plus de ceux qui sont indiqués. Seuls les produits et les méthodes soumis et approuvés feront l'objet d'essais.
 - .6 Soumettre les documents, les données sur les produits, les instructions d'utilisation et d'installation et les FSSP (fiche signalétique de sécurité des produits) du fabricant concernant les travaux de la présente section, y compris tous les matériaux proposés pour le nettoyage et le patinage des surfaces, la protection des matériaux et l'équipement. Les matériaux utilisés pour les travaux de restauration doivent être identiques à ceux qui sont soumis et approuvés.
 - .7 Soumettre des échantillons des nouveaux alliages de bronze aux fins d'examen de la couleur. L'Entrepreneur doit présenter jusqu'à trois ensembles de six échantillons d'alliages différents (sans patine) de dimensions minimales de 50 mm sur 50 mm sur 6 mm aux fins d'approbation par le Représentant du Ministère. Il doit indiquer laquelle des pièces de bronze il propose d'utiliser.

- .8 Soumettre 3 maquettes pleine grandeur des pièces qui doivent être remoulées selon les indications.
- .9 Soumettre par écrit les méthodes de restauration et de remplacement des lampes de la Lampe No. 4.
- .10 4 lentilles en verre opaque dépoli pour remplacer les lentilles fendillées des lampes périmétriques.
- .11 1 lentille teintée cylindrique en plexiglas pour remplacer les lentilles fendillées sur les torchères.
- .12 3 longueurs de 300 mm de néoprène / SBR à alvéoles fermées.

1.4 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS DÉFINITIFS

- .1 Présenter les documents conformément à la Section 01 00 10 Instructions générales.
 - .1 Dossier de projet
 - .1 Avant le début des travaux, présenter par écrit un rapport de traitement de restauration illustré indiquant l'état des bronzes, tous les matériaux et les méthodes utilisés pour la restauration, des photographies des travaux en cours et une indication des travaux terminés. Au minimum, les bronzes doivent être photographiés avant le début du nettoyage, pendant et après le premier nettoyage, pendant la fabrication, pendant et après la réparation, pendant et après le patinage, pendant et après la pause de l'enduit et pendant et après l'installation.
 - .2 Le rapport doit comprendre une description écrite et des photographies des formules de solutions de patinage, la concentration, la séquence d'application, les moyens d'application et de chauffage et la description du procédé indiquant en détail les méthodes utilisées pour obtenir un repatinage artistique de la sculpture, conformément à celles qui ont été suivies pour les maquettes approuvées.
 - .3 Présenter des photographies numériques couleur claires et bien focalisées en format TIFF ou JPEG. Utiliser un appareil photo numérique de type SLR avec une résolution minimale de 7 mégapixels. Fournir des épreuves de chaque photo, de dimensions minimales de 101 x 152 mm, dans un cadre d'archivage, regroupées dans des reliures à couverture cartonnée. Inclure un disque compact (CD) avec des copies des photographies.
 - .2 Moules
 - .1 Une fois terminée la fabrication des nouveaux bronzes, remettre au Représentant du Ministère les modèles et/ou les moules réutilisables employés pour la fabrication des nouveaux éléments. Les moules en caoutchouc doivent être fournis insérés dans leurs moules-mères et doivent être remplis de plâtre pour en conserver la forme pendant l'entreposage.

1.5 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES/EXIGENCES DE SÉCURITÉ

- .1 Se conformer aux exigences de la Section 01 00 10 pour l'élimination des déchets.

- .2 Se conformer aux exigences de la Section 01 35 30 – Exigences concernant la santé et la sécurité.
- .3 Fournir une ventilation mécanique, des vêtements protecteurs, des enceintes protectrices et tout autre équipement nécessaire pour protéger la santé et la sécurité des travailleurs et du public.

1.6 ÉCHANTILLONS ET MAQUETTES

- .1 Nettoyage, patinage localisé, enduit de panneaux d'essais et d'échantillons, lentilles en verre, lentilles teintées en plexiglas :
 - .1 Coordonner tous les panneaux et maquettes de réparation avec l'ordonnancement et/ou le calendrier d'exécution définis dans l'énoncé des travaux de la DP.
 - .2 Dans les sept (7) jours suivant l'adjudication du contrat, l'Entrepreneur doit soumettre tous les documents nécessaires et commencer la préparation de tous les panneaux et maquettes d'échantillons. Ne pas procéder à la mise en place des maquettes tant que les documents soumis ne sont pas acceptés. Indiquer les endroits proposés pour les maquettes aux fins d'approbation avant de les mettre en place.
 - .3 Une fois les documents de produits soumis et approuvés, et avant le début des traitements, préparer les panneaux-maquettes d'échantillons suivants pour les endroits approuvés par le Représentant du Ministère.
 - .1 Préparer un panneau d'échantillon de chaque procédé particulier, en utilisant les méthodes, les matériaux et les pressions de service indiqués et conformément aux documents et échantillons soumis et approuvés.
 - .2 Les maquettes **DOIVENT** être fabriquées en présence du Représentant du Ministère. Ajuster les concentrations chimiques et les méthodes pendant l'exécution des maquettes selon les indications du Représentant du Ministère.
 - .3 Les résultats obtenus au moyen des maquettes déterminent les matériaux, les concentrations chimiques, les durées de traitement, les pressions d'eau et de micro-abrasifs et les procédures de traitement au laser et les autres facteurs qui entrent en ligne de compte pour tous les travaux indiqués.
- .2 Protection : préparer une maquette à l'aide des méthodes et des matériaux proposés pour la protection des matériaux et de la végétation environnants. Le produit de protection doit être en mesure de protéger les pierres adjacentes contre les dommages pendant tous les travaux sur les bronzes. Mettre à l'épreuve l'efficacité pendant le nettoyage d'essai en présence du Représentant du Ministère. Utiliser les matériaux et les pressions de service de nettoyage réels pour mettre à l'épreuve les enduits de protection.
- .3 Nettoyage : préparer un échantillon de maquette d'environ 150 mm x 300 mm afin de démontrer les résultats de chaque étape de nettoyage à l'aide des matériaux et des méthodes indiqués et proposés. Préparer des échantillons sur des parties plutôt dissimulées d'une sculpture, choisies de concert avec le Représentant du Ministère. Ajuster les matériaux et les méthodes pendant la préparation des échantillons afin d'établir lesquels donnent le niveau de nettoyage souhaité sans endommager le bronze. Les résultats approuvés de la préparation des échantillons et les examens subséquents indiqueront les matériaux et les méthodes qui doivent être utilisés en fin de compte.

- Préparer les échantillons en présence du Représentant du Ministère. Obtenir les approbations écrites pour les méthodes, les pressions de service, les matériaux, l'équipement et les panneaux d'échantillons utilisés avant de commencer les travaux.
- .4 Réparations : indiquer les endroits proposés pour chaque type de réparation, y compris les barbacanes neuves, la réparation des fissures, la réparation des joints, la réparation des piqûres et la réparation des trous à l'aide de matériaux et de méthodes précisées et de ceux qui sont proposés par le restaurateur. Préparer les maquettes de chaque réparation selon les indications du Représentant du Ministère à l'aide de matériaux d'échantillonnage aux fins d'approbation avant de commencer les travaux sur un monument.
- .5 Patinage : préparer deux (2) endroits d'échantillonnage d'environ 150 mm x 150 mm pour chaque technique de patinage requise pour obtenir la coloration indiquée. Exécuter les échantillons dans des endroits dissimulés de la sculpture ou de l'élément choisi, en collaboration avec le Représentant du Ministère.
- .6 Enduit à la cire chaude : préparer un endroit d'échantillonnage d'environ 150 mm x 150 mm pour un enduit à la cire chaude sur l'un (1) des échantillons de patinage.
- .7 Nouveaux éléments en bronze : à l'aide des modèles à pleine échelle des éléments de remplacement, préparer des maquettes de l'installation terminée aux fins d'approbation visuelle et d'approbation des méthodes de pose et d'ancrage proposées et des endroits d'ancrage.
- .8 Le restaurateur et le patineur doivent obtenir l'acceptation écrite des méthodes de nettoyage, des méthodes de protection, du patinage, de la pose de la cire et des matériaux et méthodes de réparation, de l'équipement et des panneaux d'échantillons avant de commencer les travaux de restauration.
- .9 Les panneaux et les matériaux et procédures de nettoyage acceptés deviennent la norme pour l'examen des travaux de la présente section.
- .10 Réinstallation des portes de lampes en bronze : présenter une maquette de porte réinstallée de la lampe n° 4 comprenant la lentille de verre, les butées, la lentille intérieure en plexiglas, les pivots, les gâches, les bourrelets d'étanchéité, aux fins d'examen et d'approbation par le Représentant du Ministère. Ces objets peuvent demeurer en place si le Représentant du Ministère donne son approbation.
- .11 D'autres échantillons nécessaires doivent être produits sans frais supplémentaires jusqu'à ce que les travaux soient acceptés.

1.7 ESSAIS

- .1 Le restaurateur est responsable d'effectuer les essais suivants :
- .1 Pommeau de hampe de drapeau : vérifier le substrat de bronze en dessous du mécanisme de la pomme sur le pommeau de la hampe côté Est afin d'établir s'il y a des produits de corrosion au chlorure.
- .1 Essai de Bielstein : nettoyer la surface inférieure de la pomme à l'aide d'une brosse à bronze pour éliminer les résidus de surface et exposer toutes les piqûres de chlorure possibles. Lécher la surface à l'aide d'une flamme au propane. Si la flamme passe au vert, c'est une indication qu'il y a présence de chlorure.

1.8 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer, entreposer et manipuler les matériaux conformément à la Section 01 00 10 –Instructions générales, complétée ainsi :
- .1 Les matériaux utilisés doivent se trouver dans les contenants et l'emballage originaux et fermés du fabricant qui doivent comporter des étiquettes indiquant le type de matériau, la marque de commerce et le nom du fabricant. Les matériaux utilisés pour les travaux doivent être identiques à ce qui est soumis, mis à l'essai et accepté.
 - .2 Ranger les produits chimiques dans des contenants fermés dans des endroits à température contrôlée.
 - .3 Ranger les produits chimiques pour patine dans des armoires d'entreposage résistant à l'acide approuvées par la CSA.
 - .4 Remplir des FSSP pour tous les produits chimiques utilisés pour le projet, conformément aux exigences de l'endroit d'entreposage.
 - .5 Poser tous les panneaux de signalisation indiquant les produits chimiques, les dangers et les exigences de sécurité sur le site.
 - .6 Respecter les instructions de précaution du fabricant pour la manipulation et l'élimination.
 - .7 Limiter l'entreposage sur place des produits à base de solvants et autres produits volatils aux quantités nécessaires pour les travaux d'une seule journée.
 - .8 Aucun produit inflammable ne doit être entreposé sur place pendant la nuit.
 - .9 Entreposer les matériaux sur une surface surélevée au-dessus du sol dans un endroit propre et sec. Éliminer du site des travaux les matériaux endommagés ou autrement inaptes à l'utilisation.
 - .10 Se conformer aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

1.9 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

- .1 Les travaux doivent être effectués uniquement pendant le jour et il faut se conformer aux exigences de la Section 01 00 10 en ce qui concerne les heures de travail.
- .2 Appliquer les couches de cire lorsque la température de l'air et des surfaces métalliques dépassent 10° C. Maintenir une température et une humidité constantes dans cette plage pour toute la durée du couchage du bronze.
- .3 Recueillir les matériaux et les produits de nettoyage utilisés et les éliminer immédiatement à l'endroit même où ils ont été utilisés pour le traitement ou le nettoyage. Empêcher l'écoulement et l'absorption de l'eau et des produits chimiques dans la maçonnerie sous l'endroit des travaux.
- .4 Le système de collecte et d'élimination doit être approuvé par le Représentant du Ministère à chaque endroit des travaux.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 BRONZE

- .1 Bronze actuel : les éléments de sculptures, les hampes de drapeaux, les torchères et les luminaires sont jugés importants. Le bronze doit être manipulé et traité avec un soin extrême et doit être protégé entre temps contre les dommages ou le vol.
- .2 Bronze neuf : les moulages en bronze neuf doivent être conformes aux pièces de bronze actuellement en place. L'alliage doit être décidé au moyen de l'approbation des échantillons présentés par le restaurateur conformément au paragraphe 1.7.5.
- .3 Nouvelle poulie en bronze : une nouvelle poulie en bronze doit être fournie avec son axe et les fixations nécessaires aux fins d'installation. Elle doit présenter un profil et des dimensions correspondant à ce qui est en place, afin de remplacer les poulies qui manquent selon les indications des dessins. Retirer l'ensemble de la poulie existante et présenter avec les remplacements aux fins d'examen et d'approbation par le Représentant du Ministère.

2.2 NETTOYAGE À L'EAU À BASSE PRESSION

- .1 Mécanisme de nettoyage : eau sous pression.
- .2 Eau : eau potable propre passée par un filtre en papier de 20 microns et un filtre à charbon de 5 microns.
- .3 Équipement de nettoyage : système de projection d'eau à basse pression, à pression réglable de 1000 À 5000 psi à 15,1 L/min muni d'une tuyère rotative et de tuyères de projection à 15-25 degrés. L'équipement doit être muni de manomètres étalonnés qui mesurent la pression de l'eau à la lance.

2.3 DÉTERGENT/SURFACTANT

- .1 Produit non ionique à pH neutre en solution dans l'eau potable tiède ou un équivalent approuvé.

2.4 SOLVANT

- .1 Solvant pour essence minérale, diluant à peinture ou solvant Stoddard.

2.5 DÉCAPANT À PEINTURE

- .1 Fournir un décapant gélifié à base de solvant à pH neutre.

2.6 AGENTS DE PATINE DU BRONZE

- .1 Solutions aqueuses d'un ou de plusieurs des produits suivants : sulfure d'ammonium, sulfure de potassium, permanganate de potassium, nitrate ferrique, nitrate cuprique ou sulfate de cuivre. Déterminer les concentrations de solution et la séquence d'application pendant les essais et l'approbation des maquettes.

2.7 INHIBITEURS DE CORROSION

- .1 Inhibiteur de corrosion à phase gazeuse Cortec M-238 (VpCI) utilisable sur le bronze et comme additif à la cire protectrice.

2.8 CIRE

- .1 Cire appliquée à chaud : mélange à formule personnalisée comprenant 70% au poids de cire microcristalline Victory Brown, 14% de polymère Petronauba-C de Baker Hughes, 16% de cire au polyéthylène Polywax 1000 de Baker Hughes et un autre 5% d'inhibiteur de corrosion à phase gazeuse Cortec M-238. Ajouter du solvant au besoin pour ramollir la cire en une pâte malléable.

- .2 Cire en pâte appliquée à froid : cire Butcher's Bowling Alley ou cire de finition en pâte Minwax.

2.9 MATÉRIAUX DIVERS

- .1 Fixations : rivets, vis, boulons ou goupilles en bronze ou en laiton de dimensions et du type qui correspondent aux fixations originales qui se trouvent dans les ouvrages en bronze et selon les besoins pour fixer les éléments desserrés ou neufs.
- .2 Produit de remplissage : mastic époxyde en deux parties rempli de bronze formulé spécialement pour la réparation des métaux. La couleur doit correspondre à celle des bronzes patinés.
- .3 Baguettes en bronze : baguettes filetées en bronze au silicium, diamètre selon le besoin pour remplir un trou en particulier.
- .4 Autres : utiliser des brosses à poils naturels, des tampons de récurage en nylon peu abrasifs, des chiffons en coton propres, des repoussoirs, des vaporisateurs à main et du papier ou des chiffons abrasifs à grain fin selon les besoins pour faciliter les travaux de restauration. Les solins en tôle utilisés comme écrans pare-chaleur pendant l'exécution de la patine doivent être neufs et exempts de cire ou d'autres contaminants.
- .5 Poussière de zinc : poussière de zinc métallique à au moins 98%.
- .6 Résine acrylique B-72 : copolymère de méthacrylate de méthyle dans l'acétone
- .7 Bourrelet d'étanchéité autoadhésif en néoprène à alvéoles fermées, de dimensions nominales de 3 mm d'épaisseur sur 3 mm de largeur, de couleur noire utilisé pour l'étanchéité des portes sur les lampes en bronze.
- .8 Mastic de vitrier. À base d'huile de lin, pour mettre en place les lentilles de verre opaque incurvées dans les lampes en bronze.

2.10 LENTILLES DE VERRE OPAQUE POUR LES LAMPES EN BRONZE

- .1 Lentilles de verre opaque incurvées selon les dimensions indiquées afin de remplacer les lentilles fissurés sur les lampes en bronze conformément à la norme ASTM C1464-06.
- .2 Obtenir du Représentant du Ministère les lentilles de verre entreposées aux fins de restauration des lampes.

2.11 LENTILLES TEINTÉES EN PLEXIGLAS POUR TORCHÈRES

- .1 Fournir des lentilles en plexiglas pour remplacer les lentilles cassées ou détériorées des torchères, selon les indications.

3 EXÉCUTION

3.1 SOMMAIRE

- .1 Fournir l'ensemble de la main-d'œuvre, des matériaux, des outils, de l'équipement et des services nécessaires et pratiques pour la restauration des bronzes extérieurs près de l'édifice et sur le site y compris les tâches suivantes sans toutefois s'y limiter :
 - .1 Examiner les documents d'information concernant les composants qui doivent être fournis par le Représentant du Ministère.

- .2 L'Entrepreneur est responsable d'offrir au Représentant du Ministère le plein accès à toutes les surfaces des pommeaux de hampes de drapeaux pour vérifier la présence possible de feuille d'or.
- .3 L'Entrepreneur est responsable de permettre le plein accès aux trois statues après la dépose pour que le Représentant du Ministère puisse en confirmer l'état.
- .4 La restauration sur place doit comprendre le nettoyage, la réparation, l'exécution de la patine et l'application d'un enduit protecteur sur la statue de bronze de Louis St-Laurent, les bases en bronze et les pommeaux décoratifs de deux hampes de drapeaux, les statues en bronze Veritas (Vérité) et Justicia (Justice), deux torchères en bronze et sept des huit candélabres en bronze (le huitième doit être enlevé du site aux fins de restauration et de remplacement du luminaire) qui se trouvent sur les murs de terrasse Est et Ouest.
 - .1 Le nettoyage doit permettre d'éliminer les produits de corrosion qui s'écaillent et les taches du bronze tout en retenant la patine originale qui reste. Il n'est pas nécessaire de nettoyer jusqu'au métal nu.
 - .2 Une couleur brune uniforme, moyenne à foncée pour statuaire (norme ASTM/BMHA A156.18 pour matériaux et finitions 623-624), imitant toutes les surfaces qui conservent la patine originale et conformément à l'intention d'origine de l'artiste, doit être réalisée par patinage localisé chimique du bronze sans pigmentation des couches de finition.
 - .3 Enduire les surfaces de bronze exposées à l'aide d'un système de cire en pâte formulée sur mesure pour application à chaud et ensuite polir.
- .3 Éliminer les réparations préalables incompatibles, les éléments en bronze endommagés et tous les éléments et ancrages en métal ferreux.
- .4 Procéder à la fabrication, à la finition, à l'exécution de la patine, à l'enduit et à l'installation des divers éléments en bronze qui manquent ou sont endommagés et ont préalablement été réparés, comme l'indiquent les dessins. Les éléments de remplacement doivent être fabriqués en alliage de bronze qui correspond de près aux éléments originaux tant par la composition que par la couleur. On ne procédera à aucun essai des matériaux aux fins d'analyse des alliages. Les nouveaux éléments doivent être fixés à l'aide de vis, de rivets et de goupilles en bronze avec peu ou pas de brasage, tout en respectant les techniques de fabrication d'origine dans la mesure du possible.
- .5 Protéger les bases en granit et le pavage environnants et protéger les plantes qui se trouvent près de la zone des travaux pendant l'exécution des travaux de la présente section. L'Entrepreneur est responsable de réparer tous les dommages qui résultent des travaux à la satisfaction du Représentant du Ministère.
 - .1 Fournir les échafaudages ou l'équipement d'accès selon les besoins pour effectuer tous les travaux de la présente section.
 - .2 Rédiger un rapport de traitement de restauration illustré, donnant le détail de tous les matériaux et des méthodes utilisés pour réaliser la restauration des bronzes.

3.2 PROTECTION

- .1 Mettre en place des dispositifs de protection pour toutes les pierres et le pavage de l'endroit afin d'empêcher les taches ou les dommages pendant l'exécution des travaux. Ces dispositifs doivent protéger contre les dommages dus aux impacts, au nettoyage, à l'exécution de la patine et aux matériaux et procédés de pose des enduits. Mettre en place et maintenir des écrans sur les bases et sur les bordures des bronzes qui se trouvent près des pierres afin de protéger celles-ci contre la chaleur excessive pendant l'exécution de la patine.
- .2 Enfermer les zones de travaux à l'aide de clôtures et de barricades selon les besoins pour protéger le public et empêcher que des personnes non autorisées ne circulent dans la zone des travaux.

3.3 TORCHÈRES

- .1 Les torchères peuvent être retirées et transportées jusqu'à un atelier aux fins de restauration du bronze selon l'approbation du Représentant du Ministère. Vérifier que l'alimentation électrique est coupée en toute sécurité et débrancher le câblage, conformément à la division 26 sous la direction du restaurateur des bronzes. Déposer, protéger et mettre en caisse et transporter jusqu'à l'atelier de restauration. Recouvrir les bases à l'aide d'une enceinte résistant aux intempéries jusqu'à ce que les torchères soient restaurées et remises en place. Restaurer les torchères, les protéger et les mettre en caisse et les retourner sur le site pour y être réinstallées. Rebrancher l'alimentation électrique conformément à la division 26 sous la direction du restaurateur des bronzes.

3.4 ÉLIMINATION DE LA CORROSION

- .1 Utiliser l'une des méthodes de nettoyage suivantes pour éliminer de la surface des bronzes tous les produits de corrosion qui s'écaillent et/ou nuisent à l'esthétique, sans éliminer la patine originale. Il n'est ni nécessaire ni souhaitable de nettoyer jusqu'au métal nu. Toutefois, le bronze doit être nettoyé jusqu'à ce qu'il présente une couleur uniforme conformément à l'intention originale de l'artiste concernant l'aspect, que l'on peut obtenir pendant le patinage localisé. La méthode finale doit être déterminée par le restaurateur et le patineur en consultation avec le Représentant du Ministère, et selon ce qui est réputé le plus efficace pendant la préparation des échantillons et des maquettes.
- .2 Si les résultats de l'essai Bielestein confirment la présence de chlorure en dessous des pommeaux de hampe de drapeaux côté Est, suivre les méthodes ci-dessous :
 - .1 Il peut être nécessaire de gratter les croûtes de résidu durci du dessous du mécanisme de la pomme puis de nettoyer au jet d'eau pour éliminer les piqûres de chlorure. Procéder uniquement après consultation du Représentant du Ministère.
 - .2 Léchier encore une fois une flamme au propane sur la pomme pour vérifier qu'il ne reste aucun résidu de chlorure. Continuer jusqu'à ce que la flamme cesse de passer au vert pâle.
 - .3 Remplir toutes les piqûres de surface à l'aide de poussière de zinc. Bien tasser la poussière de zinc (tasser à l'aide de petits bâtons en bois) de la même manière qu'un dentiste qui effectue le plombage d'une dent. Brosser légèrement après tassage pour enlever la poussière de zinc qui n'adhère pas. Sceller ensuite chaque piqûre remplie de zinc à l'aide d'une résine B-72.

3.5 NETTOYAGE DES BRONZES

- .1 Préparation : retirer tous les ancrages qui ne sont pas en bronze, le scellant, le calfeutrage, les produits de remplissage, l'époxy, les réparations préalables en métal ferreux et le métal ferreux lui-même, ou les éléments endommagés avant de nettoyer.

Enlever soigneusement tous les éléments afin de ne pas élargir la surface endommagée en dépassant la surface originale pendant le perçage, le ponçage ou le découpage nécessaires pour éliminer les réparations préalables. Éliminer la saleté et les débris de la surface du bronze au besoin à l'aide de détergent ou de surfactant non ioniques, de l'eau propre et des brosses à poils naturels doux puis rincer.

- .2 Choisir les moyens et méthodes de nettoyage appropriés après avoir effectué des essais et selon l'approbation des maquettes par le Représentant du Ministère. Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes, compte tenu des résultats des essais :
- .3 Solvant :
 - .1 Appliquer des cataplasmes de solvant et/ou des décapants à peinture à base de solvants à pH neutre aux endroits recouverts de cire ou de laque et laisser en place tout le temps nécessaire pour dissoudre les enduits qui restent. Éliminer tous les résidus par rinçage à l'aide d'un jet de vapeur à 500 psi de pression à la tuyère, tuyère en éventail de 40°. Conserver un temps d'arrêt, une distance tuyère-surface et des motifs de nettoyage uniformes. Répéter au besoin afin d'éliminer toute la cire et les résidus d'enduits.
 - .2 Laver les bronzes à l'aide d'un détergent et/ou d'un surfactant approuvés non ioniques mélangés à de l'eau propre et appliqués à l'aide de brosses à poils naturels puis rincer. Les produits d'écoulement doivent être recueillis et éliminés conformément aux lois concernant les déchets dangereux.
 - .3 Nettoyage à l'eau :
 - .1 Nettoyer toutes les surfaces en bronze exposées à l'aide d'un système de nettoyage à l'eau à basse pression, 1 000 à 5 000 psi. Utiliser des pressions jugées optimales pendant la préparation des échantillons.
 - .2 Le nettoyage doit éliminer tous les enduits et l'oxydation superficielle qui s'écaille afin d'exposer la patine originale. Compte tenu de la configuration de la surface et de l'état trouvé après nettoyage, sélectionner les tuyères nécessaires y compris les tuyères rotatives. Conserver un angle, un temps d'arrêt, une distance tuyère-surface et des motifs de nettoyage uniformes et chevaucher les passes de nettoyage pour assurer un nettoyage uniforme. Éliminer de la surface des bronzes tous les produits en poudre ou les produits de corrosion qui adhèrent mal et la saleté de surface. Ne pas nettoyer jusqu'au métal nu. Ne pas égratigner, abrader ou autrement éliminer la surface du métal. Le métal nettoyé ne doit pas présenter une finition directionnelle apparente et la coloration doit être uniforme.
 - .4 Le but du nettoyage est d'éliminer la saleté et la corrosion des surfaces en bronze sans endommager ni le métal ni la patine originale, ni altérer les détails des moulages. Les produits et méthodes de nettoyage ne doivent pas enlever de métal sous la couche de corrosion.
 - .5 Utiliser uniquement les matériaux et l'équipement de nettoyage approuvés conformément aux recommandations du fabricant. Ne pas employer d'autres méthodes que celles qui sont approuvées pour les maquettes sans obtenir l'approbation du Représentant du Ministère. Le nettoyage doit être effectué uniquement par le restaurateur ou sous sa supervision directe.
 - .6 Les surfaces doivent être nettoyées uniformément sans laisser de traces de tuyère ou d'ombrage. Le nettoyage doit atteindre uniformément tous les coins et les découpes, toutes les faces arrière, les surfaces des décorations en saillie, etc. et ne doit laisser aucun résidu sur le métal.

3.6 RÉPARATIONS

- .1 Éliminer toutes les réparations préalables de métal ferreux, le cas échéant, et enlever les ancrages du bronze avant de procéder au nettoyage.
- .2 Ancrages : ancrer à nouveau tous les éléments desserrés dans l'ouvrage en bronze à l'aide d'ancrages en laiton ou en acier inoxydable de la même dimension, de la même forme et qui ont les mêmes fonctions. Installer les nouveaux ancrages après nettoyage à moins que les ancrages qui manquent puissent causer des dommages.
- .3 Fissures et joints : fermer les fissures et les joints par matage ou ciselage soigneux des bordures lorsqu'il y a excentration planaire et dans la mesure du possible. Le matage ne doit pas déformer excessivement les faces visibles des sculptures. Comprimer soigneusement des bordures des fissures en martelant à l'aide d'un outil de ciselage en repoussant le métal vers la fissure pour la refermer. Travailler les deux côtés de la fissure uniformément dans la mesure du possible. Conserver les profils, les finitions et les textures existants. Remplir les fissures et les joints ouverts de plus de 3 mm, de même que ceux qui ne peuvent pas être matés, avec des produits de remplissage époxy pigmentés. Remplir complètement les fissures et les joints ouverts sur toute l'épaisseur du métal. Nivelier la surface et poncer après durcissement pour que les contours du métal soient égaux. Remplir le métal après nettoyage, exécution de la patine et application de l'inhibiteur de corrosion.
 - .1 Trous existants : remplir les petits trous à l'aide d'un produit de remplissage époxy pigmenté. Remplir les trous plus gros à l'aide d'une tige en bronze fileté. Lorsqu'on utilise une tige, percer un trou légèrement plus petit que le diamètre de la tige fileté. Tarauder le trou à l'aide d'un taraud de la bonne dimension et visser la tige fileté solidement sur toute l'épaisseur du bronze sans aucun jeu sur le périmètre. Couper la tige pour qu'elle dépasse légèrement de la surface de bronze, mater et finir à la main pour qu'elle se conforme aux contours du bronze environnant. Remplir les trous après nettoyage, exécution de la patine et application de l'inhibiteur de corrosion. Patiner les tiges de remplissage en bronze ou en laiton pour que leur couleur corresponde au métal adjacent.
 - .2 Nouvelles barbacanes : lorsque la configuration de la sculpture permet à l'eau de pluie de s'accumuler et de former des flaques, on prévoit de percer de petites barbacanes dans le bronze pour assurer le drainage et réduire l'eau stagnante. Percer des barbacanes de 8 mm de diamètre au point le plus bas de l'endroit où l'eau s'accumule, dans toute l'épaisseur du moulage en bronze. Soumettre au Représentant du Ministère les emplacements des barbacanes aux fins d'approbation avant de commencer à percer.

3.7 PATINE

- .1 Installer et tenir en place des dispositifs de protection nécessaires afin qu'il n'y ait pas d'écoulement des produits chimiques de patine ou de cire sur la pierre.
- .2 Immédiatement après le nettoyage, procéder à l'application des produits de patinage aux endroits nécessaires et selon le besoin pour obtenir une couleur de statuaire brun moyen à foncé (norme ASTM/BMHA A156.18 pour matériaux et finitions 623-624), en imitant toutes les surfaces qui conservent la patine originale et conformément à l'intention d'origine de l'artiste et à l'échantillon accepté. La patine doit être exécutée uniquement par le patineur approuvé ou sous sa supervision sur place, à l'aide des méthodes de solutions à chaud traditionnelles. La patine doit être uniforme, sans zébrures, maculage ou marbrures.

- .3 Ces travaux n'ont pas pour objet de refaire la couleur des sculptures mais de modérer les zébrures dévisageantes et assurer un aspect uniformément altéré par les éléments. Les travaux ont en fait pour objet d'appliquer les produits uniquement sur les endroits où c'est nécessaire pour minimiser l'altération visuelle des formes par les zébrures en question.

3.8 INHIBITEUR DE CORROSION

- .1 Immédiatement après l'exécution de la patine, pulvériser l'inhibiteur de corrosion.

3.9 APPLICATION DE LA CIRE

- .1 Application de cire chaude :
 - .1 La surface de chaque sculpture doit être chauffée à la température de fluidité de la cire à l'aide de chalumeaux au propane. La cire doit être appliquée sur la surface chauffée à l'aide d'une brosse, fondue par le métal chaud lui-même et étalée en une couche uniforme à l'aide de brosses et de chiffons en coton. Chaque sculpture doit être recouverte complètement et il faut laisser refroidir avant de procéder à une deuxième application. Il faut appliquer deux couches de cire chaude à l'aide des mêmes méthodes.
- .2 Application de cire froide :
 - .1 Il faut procéder à une dernière application de cire froide à la brosse, qu'on laisse sécher et qu'on polit à l'aide de chiffons en coton propres, sans charpie et humectés. Toutes les surfaces adjacentes doivent être protégées contre les dommages et la cire excédentaire pendant ces travaux.

3.10 NOUVEAUX ÉLÉMENTS EN BRONZE

- .1 Fabrication : compte tenu des mesures et des moulages d'éléments existants exécutés à même, préparer des modèles et des moules pleine grandeur pour chaque élément unique qui manque, est endommagé ou n'est pas adapté. Une liste des éléments qui manquent, sont endommagés ou ne sont pas adaptés doit être produite conformément aux dessins. Les modèles doivent être surdimensionnés selon le besoin afin de permettre le rétrécissement pendant le moulage. Mouler ou fabriquer les nouveaux éléments en alliage de bronze pour qu'ils correspondent aux éléments originaux et soient conformes à l'emplacement et à la configuration des éléments. La couleur du nouveau métal doit correspondre le plus possible à celle du bronze adjacent. Travailler à l'outil et ciseler le moulage afin d'imiter la finition de la sculpture avant de procéder au vieillissement des pièces. Ne pas laisser de marques de ponçage ou de moulage sur les pièces moulées.
- .2 Poulie de hampe de drapeau : compte tenu des mesures et des détails exécutés à même, la nouvelle poulie de hampe de drapeau doit être fabriquée en bronze et comporter un axe et des fixations en bronze nécessaires aux fins d'installation dans la pomme de mâit existante. Le profil et les dimensions doivent correspondre à ce qui est en place, afin de remplacer le mécanisme qui manque selon les indications des dessins.
- .3 Finition : avant l'installation, exécuter la patine, traiter à l'aide d'un inhibiteur de corrosion et enduire les nouveaux éléments pour qu'ils correspondent aux surfaces de sculpture adjacentes.
- .4 Installation : ancrer les nouveaux éléments à l'aide de rivets, de goupilles ou de vis en bronze. Exécuter la patine des nouveaux ancrages pour qu'ils correspondent au métal environnant et enduire de cire.

3.11 RESTAURATION DE LAMPE EN BRONZE N° 4

- .1 Fournir l'accès et les plates-formes nécessaires pour les travaux.
- .2 Examiner la lampe et présenter au Représentant du Ministère aux fins d'examen et d'approbation, un rapport concernant la méthode et les procédures nécessaires pour déposer, restaurer et remplacer le luminaire et remettre en place la lampe. Inclure les caractéristiques, l'ordonnancement et les accessoires d'éclairage et le nom des personnes qui doivent être responsables des tâches à effectuer. Détailler les plans concernant la mise en caisse, le transport et la protection.
- .3 Fournir des détails sur l'atelier où la lampe doit être emmenée pour la restauration et le remplacement du luminaire, aux fins d'examen et d'approbation par le Représentant du Ministère.
- .4 Commencer la restauration après approbation.
- .5 Coordonner les travaux avec le Représentant du Ministère afin que le courant soit coupé avant de commencer.
- .6 Nettoyer l'intérieur de la lampe pour éliminer les débris et exposer les ancrages.
- .7 Déposer la lampe, la mettre dans un emballage protecteur et la mettre dans une caisse et la transporter jusqu'à l'atelier.
- .8 Recouvrir les piliers en pierre d'une enceinte temporaire résistant aux intempéries, pour les protéger jusqu'à ce que la lampe soit restaurée.
- .9 Démonter la lampe, la restaurer, remplacer le luminaire et l'assembler à nouveau.
- .10 Pour les lentilles opaques incurvées, une fois les cadres de portes restaurés, remettre en place dans un cordon continu de mastic de vitrier. Poser d'autre mastic de vitrier entre la lentille et les butées en bronze.
- .11 Poser un bourrelet d'étanchéité en néoprène à alvéoles fermées pour sceller le périmètre des ouvertures de portes. Tailler et découper le néoprène pour qu'il s'ajuste bien.
- .12 Remplacer le luminaire de la lampe conformément à la Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .13 Prévoir des inspections et l'approbation par le Représentant du Ministère.
- .14 Une fois la restauration et le remplacement du luminaire terminés, et que le tout a été inspecté et approuvé par le Représentant du Ministère, ramener la lampe au site et la réinstaller.
- .15 Retirer l'enceinte protectrice, confirmer que le courant est coupé et réinstaller la lampe.
- .16 Mettre la lampe à l'essai en présence du Représentant du Ministère pour vérifier qu'elle fonctionne bien. Si la lampe ne fonctionne pas, reprendre les travaux jusqu'à ce qu'elle fonctionne et qu'elle soit acceptée par le Représentant du Ministère.
- .17 Dès que le Représentant du Ministère accepte la lampe, nettoyer le site et retirer les accès.

3.12 PROTECTION

- .1 Protéger le métal nettoyé et fini jusqu'à ce que l'installation finale soit effectuée. Mettre en place des enceintes et des couvercles temporaires selon les besoins pour protéger les enduits de cire contre la chaleur et l'abrasion.
- .2 Retirer les dispositifs de protection temporaire, les enduits protecteurs et les résidus qu'ils laissent. Réparer les dommages aux matériaux qui pourraient résulter des travaux.
- .3 Protéger les ouvrages terminés jusqu'à l'acceptation finale.
- .4 Passer l'aspirateur sur la zone et la nettoyer complètement pour enlever les copeaux ou la limaille métalliques après installation des nouveaux moulages.
- .5 Restaurer toutes les finitions du métal qui ont été endommagées pendant le transport ou l'installation. Les réparations doivent être invisibles, ou l'objet au complet doit être fini à nouveau à la satisfaction du Représentant du Ministère.

FIN DE LA SECTION