

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 03 10 00 – Coffrages et accessoires pour béton.
- .2 Section 04 03 07 – Ouvrages historiques - Réparation et rejointoiement de la maçonnerie.
- .3 Section 04 03 42 – Ouvrages historiques - Remplacement de pierres.
- .4 Section 04 03 43 – Ouvrages historiques - Démontage d'ouvrages en maçonnerie de pierre.
- .5 Section 04 05 10 – Maçonnerie- Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .6 Section 09 97 19 – Peinturage de surfaces extérieures en métal - Travaux à neuf.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions :
  - .1 Fer forgé. En bi-métal, comprenant du fer à valeur de pureté élevée et du silicate de fer, soit un type particulier de laitance ressemblant à du verre, ces deux éléments étant reliés par association physique.
  - .2 Fer ductile, étant aussi connu comme étant de la fonte ductile, de la fonte nodulaire ou du fer de graphite sphéroïdal et ce, pour tous les colliers de remplacement.
- .2 Références :
  - .1 Association canadienne de normalisation (CSA):
    - .1 CSA W48-01, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc
    - .2 CSA W59-M1989 (r2001), Construction soudée en acier (soudage à l'arc).

### **1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons à l'examen des Autorités compétentes et ce, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier :
  - .1 Avant de préparer et de soumettre les dessins d'atelier, coordonner le tout avec les instructions des sections 03 10 00 (Coffrages et accessoires pour béton) et 04 05 10 (Maçonnerie- Exigences générales concernant les résultats des travaux) et les exigences de l'Entrepreneur général, afin d'offrir de l'aide dans la préparation des dessins de coordination et d'interférence.
  - .2 Identifier ou indiquer clairement les matériaux, les finis, les connexions, les joints, la méthode d'ancrage, le nombre de pièces d'ancrage, les supports, les armatures, les détails et les accessoires.

- .3 Après le décapage de peinture, soumettre les dessins d'ouvrage fini avisant la détérioration et les réparations suggérées pour la revue du Représentant du Ministère avant de procéder avec le travail.
- .3 Échantillons :
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Soumettre trois (3) échantillons de colliers, comme suit :
    - .1 Collier de remplacement, avec ses deux extrémités ouvertes.
    - .2 Collier de remplacement, avec une de ses deux extrémités ouverte.
  - .3 Soumettre trois (3) échantillons montrant le réglage des poteaux au plomb.
    - .1 Après l'approbation des douilles coupées pour les poteaux à harpons (Division 04), réutiliser les échantillons ainsi réalisés pour le montage des maquettes de coulage du plomb.
  - .4 Coordonner avec Division 04 pour la préparation d'un modèle réduit du pilier numéro 44. Produire quatre (4) échantillons des harpons en fer à l'échelle 1:5 pour l'installation sur des modèles réduits.

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Documents constituant les archives du projet
  - .1 Produire les documents en conformité avec les exigences de la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
    - .1 Tous les motifs ou patrons pour la reproduction des éléments en fonte et en fer forgé.
    - .2 Produire un enregistrement photographique de ce qui suit : toutes les surfaces en fer et ce, avant, durant et après la conservation.
      - 1. Prendre des photos de distance constante du clôture et perpendiculairement au clôture. Prendre des photos en séquences, commençant à un coin du mur, incluant un croisement de photo avec la photo prise avant afin d'atteindre une séquence d'image. Identifier la position du mur et une échelle le long du mur avec un guide d'identification dans chaque photo.
      - 2. Un minimum de 9 mégapixel prise avec une caméra reflex mono-objectif professionnel.
      - 3. Fournir la documentation photographique sur un disque portatif électronique.
    - .3 Dessins d'après-exécution du projet : inclure l'emplacement des ouvrages de remplacement et d'intervention et ce, en prenant soin d'indiquer leurs types.
    - .4 Dans les deux (2) semaines d'avoir finaliser l'installation du clôture en fer, soumettre les photos et les dessins d'ouvrage fini de l'alignement de la pierre au Représentant du Ministère.

#### **1.5 ÉTABLISSEMENT DES PRIX ET PROCÉDURES DE PAIEMENT**

- .1 Séquencement. Établir la séquence des présents travaux avec celle de tous les autres travaux et ce, en respectant le Calendrier d'avancement de la construction. Se conformer aussi aux recommandations écrites du fabricant et ce, relativement aux opérations de construction qui se doivent d'être assujetties à un séquencement.

- .2 Calendrier d'avancement des travaux. Établir un calendrier d'avancement des travaux et ce, en tenant compte du Calendrier de progression de la construction et en respectant son contenu.
- .3 La restauration et la remise en état des ouvrages en fer sont comprises dans le prix de de soumission coté.

## **1.6 COORDINATION**

- .1 Coordonner les travaux avant et durant le projet, afin de s'assurer que les modifications requises aux ouvrages en fer soient bien comprises et ce, à l'approbation du Représentant du Ministère et avant leur exécution, les travaux de peinture et les ouvrages de remontage. Aucun ouvrage de coupage ne devra être réalisé sur place.
- .2 Tout conflit potentiel ou actuel entre le remontage précis d'ouvrages restaurés en fer et de travaux de maçonnerie devra être signalé au Représentant du Ministère et ce, trente (30) jours avant d'enlever les ouvrages en fer des travaux de maçonnerie.
- .3 Coordonner les travaux d'enlèvement et de remontage avec les maçons et ce, afin de s'assurer que l'endommagement des pierres de piliers et de couronnement soit gardé au stricte minimum; en outre, il faudra s'assurer que les points d'ancrage et d'attache dans la pierre soient orientés et préparés avec précision.
- .4 Entreprendre chaque étape initiale de conservation du fer et ce, sous l'examen direct du Représentant du Ministère; voici une liste ordonnée des étapes initiales : étiquetage, démontage, préparation des surfaces, travaux de réparation et travaux de peinture.
- .5 Coordonner avec les personnes responsables des Divisions 03 et 04 la préparation des gabarits en contre-plaqué de grandeur réelle et représentant des pierres de piliers ainsi que des pierres de couronnement et ce, en se servant de la clôture restaurée en fer comme constituant le point de priorité, de sorte à permettre aux personnes responsables des Divisions 03 et 04 de préparer leurs travaux et leurs dessins d'atelier. Coordonner le tout, afin de s'assurer de la prise correcte des rayons muraux à reproduire. Tenir compte d'une inspection de l'ensemble par le Représentant du Ministère, en lui présentant un avis à ce sujet, 72 heures à l'avance.
- .6 Coordonner le tracé mural avec les personnes responsables des Divisions 03 et 04 et ce, afin d'établir un emplacement, une longueur et des rayons corrects.
- .7 Coordonner les opérations de montage avec les personnes responsables de la Division 04 et ce, aux fins d'établissement de travaux de coupage et de pratique de trous précis dans la pierre devant recevoir les poteaux à harpons.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Prendre les arrangements qui s'imposent pour que le Représentant du Ministère puisse visiter l'atelier ou les ateliers de travail et ce, aux fins d'inspection des travaux en voie de réalisation.
- .2 Qualifications
  - .1 Entrepreneur chargé des travaux en fer :

- .1 L'Entrepreneur chargé des ouvrages en fer devra avoir de l'expérience dans la conservation et la reproduction d'ouvrages décoratifs en fer et à caractère historique pour des projets de format et de complexité semblables à ceux des travaux du présent contrat.
- .2 Entreprendre les travaux en conformité avec les procédures établies pour conservation de métaux décoratifs et structurels en outre, le tout devra être conforme aux Normes et lignes directrices pour la conservation de Places historiques au Canada, telles que publiées par Parcs Canada et ce, selon la deuxième édition.
- .3 L'Entrepreneur devra recourir aux services d'une personne spécialisée dans la conservation du métal, cette personne devant faire partie des effectifs de l'Entrepreneur et devant être en mesure de démontrer son éducation et (ou) sa formation dans la conservation de métaux décoratifs; en outre, le métier principal de cette personne devra correspondre à celui d'un conservateur de métaux décoratifs; l'expérience de cette personne devra englober des projets impliquant la restauration d'ouvrages en fer forgé et en fonte. Ladite personne devra coordonner tous les aspects des travaux de restauration du fer forgé.
- .2 Travailleurs :
  - .1 Recourir aux services de personnes de corps de métier compétentes et expérimentées et spécialisées dans le domaine et ce, compte tenu de preuves à l'appui, qui ont beaucoup d'expérience dans tous les types ou toutes les catégories de travaux prescrits. Les habiletés de chacune de ces personnes pourront être soumises à un examen et à une acceptation relevant du Représentant du Ministère. L'examen proprement dit englobera la production de maquettes de base et ce, pour tous les types de travaux prescrits.
  - .2 Produire une liste des travailleurs proposés et ce, dans les dix (10) jours après la signature du contrat.
  - .3 Au cours de l'avancement des travaux, aucun travailleur ne devra être remplacé par une autre personne sans le consentement écrit du Représentant du Ministère à ce sujet.
  - .4 Chacun des travailleurs aura à démontrer ses niveaux de compétence avant qu'il soit autorisé à réaliser des travaux de clôture et ce, à l'entière satisfaction du Représentant du Ministère.
  - .5 Les personnes affectées à des travaux en fer devront être en tout point expérimentées dans la production diversifiée et à grande échelle d'ouvrages en fer forgé; en outre, elles devront posséder de l'expérience diversifiée dans toutes les techniques traditionnelles qui sont communément utilisées par des forgerons et ce, selon l'énumération suivante : opérations de dépouillement ou de contreforgeage et travaux de soudage de forgerons de même que travaux de réparation du fer forgé et ce, par l'emploi d'appareils de soudage fonctionnant au gaz et de tiges de remplissage du fer forgé.
  - .6 Les travailleurs affectés aux présents travaux devront pouvoir démontrer leur habileté à reproduire des poteaux-maquettes standard.
  - .7 Le Représentant du Ministère aura le droit de rejeter tout individu qui n'est pas en mesure de démontrer ses habiletés ou son expérience et ce, selon la pertinence.
  - .8 Au cours de l'avancement du projet, les travailleurs affectés aux présents travaux devront être en mesure de répondre en tout temps aux exigences susmentionnées. Advenant qu'un travailleur quelconque quitte

l'équipe de travail au cours de l'avancement des travaux, les travailleurs de substitution devront aussi être en mesure de répondre aux présentes exigences.

- .9 Tout changement au niveau du personnel qualifié devra être soumis à l'approbation du Représentant du Ministère.

.3 Maquettes :

- .1 Construire les maquettes en conformité avec les exigences de la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
- .2 Produire des maquettes et présenter les procédures de production ou de montage et ce, pour chaque type de réparation et chaque type de nouvel article forgé ainsi que pour l'ensemble des articles de coulage neufs; à soumettre à l'examen du Représentant du Ministère et ce, en montant ces articles aux endroits prescrits ou désignés.

- .1 La réalisation des maquettes devra se faire sous la surveillance du Représentant du Ministère et avant la mise en route des travaux et ce, afin de lui présenter une vue d'ensemble et complète des procédures, formules et techniques utilisées et prescrites.

- .2 Produire des maquettes pour les travaux suivants :

- .1 Enlèvement de poteaux en fer et ce, compte tenu de poteaux coulés dans du plomb et de ceux noyés dans de l'époxy.
- .2 Travaux de réparation de type A.
- .3 Travaux de réparation de type B.
- .4 Travaux de réparation de type C.
- .5 Travaux de réparation de type D.
- .6 Travaux de réparation de soudures.
- .7 Remplacement de colliers rectangulaires ouverts aux deux extrémités.
- .8 Remplacement de colliers rectangulaires ouverts à une extrémité seulement.
- .9 Remplacement de colliers de fabrication sur mesure et à deux extrémités ouvertes.
- .10 Remplacement de colliers de fabrication sur mesure et à une extrémité ouverte seulement.
- .11 Panneau montrant chaque type et chaque stade de préparation des surfaces et ce, jusqu'au moment de la peinture définitive.
- .12 Panneau installé à l'état aménagé avec des poteaux à harpons.
- .13 Démonstration du réglage de poteaux à harpons.

- .3 Aviser le Représentant du Ministère au moins soixante-douze (72) heures avant la construction des maquettes. Produire des maquettes à raison d'une à la fois et à présenter à l'examen des Autorités compétentes.

- .4 L'on se servira de maquettes pour :

- .1 juger la qualité d'exécution, la préparation du substrat, l'exploitation de l'appareillage et l'application des matériaux.

- .5 Monter les maquettes aux endroits prescrits par le Représentant du Ministère.
- .6 Ne pas entreprendre de travaux sans avoir fait approuver les maquettes à l'avance. Tenir compte d'un délai de 72 heures pour l'inspection des maquettes par le Représentant du Ministère et ce, avant la mise en route des travaux.
- .7 Reprendre les maquettes jusqu'à ce que le tout soit à l'entière satisfaction du Représentant du Ministère.
- .8 Une fois une maquette quelconque approuvée par écrit par le Représentant du Ministère, elle devra alors servir de norme de base pour démontrer la qualité d'exécution des travaux. Les maquettes pourront être conservées et intégrées aux travaux finis.

## **1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Opérations d'emballage, de transport, de manutention et de déchargement :
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Étiqueter les pièces composantes enlevées et ce, en conformité avec les indications à l'alinéa 3.3 ci-après.
  - .3 Soulever soigneusement chaque section sur un camion à plate-forme et la déposer sur le plat, sur des ensembles espaceurs de 38 sur 92 mm, à 600 mm d'entre axes.
  - .4 Ne pas empiler les éléments. Il est absolument interdit de faire glisser ni de tirer les sections lorsqu'il y a un risque de contact métal-à-métal.
  - .5 Se servir de courroies en nylon et à encliqueteurs pour immobiliser les sections lorsqu'elles sont supportées par des ensembles espaceurs. Ne pas serrer les encliqueteurs de façon trop prononcée.
- .2 Entreposage et protection :
  - .1 Séparer les ouvrages démontés en fer et ce, à l'approbation du Représentant du Ministère et afin d'empêcher tout contact entre les éléments avant leur expédition à l'atelier.
  - .2 Prévoir de l'espace temporaire de rangement pour les éléments enlevés.
  - .3 Transporter et entreposer les ouvrages en fer au lieu d'entreposage et ce, à l'approbation du Représentant du Ministère.
  - .4 Emballer les ouvrages restaurés en fer dans des emballages de mousse ou à films de bulles d'air et ce, avant leur expédition de l'atelier et alors qu'ils sont soulevés en place et orientés en position.
- .3 S'occuper du ramassage et de l'expédition de tous les matériaux fournis par le Représentant du Ministère ainsi que de leur entreposage à un endroit hors-chantier et assumer tous les coûts s'y rattachant.

## **1.9 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .2 Acheminer les produits métalliques non utilisés vers une installation de recyclage du métal.

- .3 Acheminer les produits de peinture inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.
- .4 Il est interdit de déverser des produits de peinture inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

## **Partie 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Les matériaux à utiliser comme faisant partie du processus de conservation ne devront être aucunement contaminés par des travaux antérieurs.
- .2 Les éléments en fer qui font partie de la clôture devront être fabriqués en se servant de fer forgé et de type aménagé avec des colliers en acier coulé; en outre, il devra s'agir ici de reproductions du fer forgé assorti de colliers en fer ductile coulé. Au besoin, les nouveaux matériaux devront être assujettis à des essais métallurgiques indépendants et le coût de ces essais devra être absorbé par le Représentant du Ministère.
- .3 L'ensemble du fer forgé devra être de la meilleure qualité disponible; il devra s'agir ici de fer robuste, ductile et de caractère fibreux et présentant une texture uniforme.
  - .1 Matériau de type composé, à torons au silicate (laitance) de fer, à l'intérieur d'une matrice en ferrite.
  - .2 Les torons de laitance devront être fins et à distribution uniforme.
  - .3 Composition
    - .1 Au moins 98 p. 100 de fer.
    - .2 Entre 0,02 et 0,03 p. 100 de carbone.
    - .3 À 0,02 p. 100 de sulfure au maximum.
    - .4 À 0,15 p. 100 de phosphore au maximum.
  - .4 Essais d'acceptation sur place. Marteler à chaud une barre de 25 mm de côté et ce, jusqu'à l'atteinte d'une épaisseur de 3 mm; il ne devrait se manifester aucune fente le long des longerons de laitance.
- .4 Flux de soudage en haut fourneau : borax anhydre.
- .5 Tiges de soudage, selon la norme CSA W48-01.
  - .1 Tige de soudage de fer forgé, aux fins de réparation d'ouvrages en fer forgé.
- .6 Fonte :
  - .1 Fabriquer les colliers de remplacement en se servant de fonte ductile.
  - .2 Ne rajouter aucun fer recyclé au mélange de fer coulé.
- .7 Support de jet abrasif : à granulométrie 100 et ce, à l'oxyde d'aluminium, avec microbilles de verre à granulométrie 60/10.
- .8 Huile pénétrante.

- .9 Toutes les vis usinées devront être de la série 300 et en acier inoxydable, avec têtes encochées.
- .10 Graisse au lithium blanc.
- .11 Produit décapeur de peinture, à base de chlorure de méthylène.
- .12 Plomb coulé pour poteaux à harpons, à l'intérieur d'ouvrages en mortaise et ce, à même les pierres de piliers et de couronnement. Alliage : 98 p. 100 de plomb et 2 p. 100 d'étain.
- .13 Chevilles et dispositifs d'attache filetés : en acier inoxydable et de nuance ou de série 300.
- .14 Cales d'espacement en néoprène noir.
- .15 Chevilles de réglage en acier inoxydable, d'alliage 304.
- .16 Emballage à film à bulles d'air.

## **2.2 FABRICATION**

- .1 Là où des sections de correction ou de remplacement doivent être combinées à des pièces composantes d'origine :
  - .1 Construire ou monter les ouvrages de façon équerrie et s'assurer qu'ils soient droits et parfaitement alignés; s'assurer aussi qu'ils soient des plus précis du point de vue des grandeurs ou des dimensions requises et qu'ils présentent des joints bien ajustés et solidement immobilisés.
  - .2 À moins d'indications ou de spécifications contraires à ce sujet, fabriquer les articles en métal en s'assurant de les assortir aux pièces composantes d'origine.
  - .3 Dans la mesure du pratique, régler et assembler les ouvrages en atelier et les rendre à l'état prêt pour un montage sur place.
  - .4 Dans le cas de travaux forgés, se fonder sur l'emploi de méthodes et de techniques traditionnellement utilisées par des forgerons et ce, afin d'assortir le tout aux pièces composantes d'origine. Entre autres, il peut s'agir des méthodes et techniques suivantes : dépouillement, contreforgeage, tenons obtenus par martelage superposé, opérations de soudage en forge et ainsi de suite.

## **2.3 FINIS**

- .1 Section 09 97 19 – Peinturage de surfaces extérieures en métal - Travaux à neuf.

## **2.4 ÉQUIPEMENT ET INSTALLATIONS D'USINE**

- .1 Prévoir des installations d'intérieur hors chantier (ateliers) et ce, pour tous les aspects des présents travaux qui, sans pour autant se limiter à ce qui suit, comportent les opérations suivantes : travaux d'aménagement, préparation des surfaces et ensemble des travaux à réaliser dans un atelier de forgeron.
- .2 Prévoir des ateliers d'usinage, des cabines de peinture et toutes les autres installations requises pour la réalisation des travaux et ce, hors chantier.
- .3 Aménager l'atelier avec l'appareillage et les outils suivants :



- .1 Un système réducteur et à fonctionnement électrolytique, pour l'enlèvement de la peinture et des produits de corrosion :
  - .1 Réservoirs en acier, de grandeur suffisante et en nombre suffisant pour contenir les pièces composantes de la clôture.
  - .2 Le réservoir (Les réservoirs) en acier devra (devront) servir d'anode(s) (+).
  - .3 Les objets traités constituent la cathode.
  - .4 Un électrolyte correspond à une solution saturée d'hydroxyde de sodium (NaOH).
  - .5 Une amenée de courant en continu et de 100 ampères, fonction d'un régime de 6 volts.
- .2 Tournevis, de format convenant aux dispositifs à visser.
  - .1 Prévoir des tournevis d'armuriers, aménagés avec des lames évidées en creux et des forets inamovibles ou interchangeables.
- .3 Étiquettes de pièces composantes. Étiquettes en acier inoxydable, avec trou à une extrémité; présentant du poinçonnement d'inscription des renseignements requis; à immobiliser par l'emploi de fil d'attache à barres d'armature.
- .4 Câbles de tirage, en nylon et de diverses longueurs, selon les besoins.
- .5 Courroies et (ou) élingues, en nylon et présentant une largeur nominale de 75 mm.
- .6 Coussinage. Feuilles en étha-mousse ou couvertures de déménageurs.
- .7 Ensemble auto-porteur. Plate-forme plate en aluminium, avec courroies de fixation en nylon.
- .8 Une forge alimentée au charbon, de format convenant aux sections à chauffer en fer forgé, ces sections pouvant présenter un format allant jusqu'à 50 mm de côté, avec des températures d'exploitation montant jusqu'au degré de chauffage à blanc (température correcte pour des opérations de soudage en forge). Une forge alimentée au gaz naturel ne s'avère pas acceptable ici.
- .4 Autres appareils et outils traditionnels de forgeron, s'avérant suffisants pour la réalisation d'opérations traditionnelles de forgeron; par exemples, il peut s'agir ici d'opérations de soudage, de dépouillement et de contreforgeage en forge.

## 2.5

### MARQUAGE

- .1 Étamper l'année de fabrication de chaque pièce composante de remplacement et ce, à un endroit tout à fait discret, tel qu'indiqué par le Représentant du Ministère.
- .2 Pour ce qui est du remplacement de colliers en fonte, la date devra être coulée contre la sous-face de ces colliers.
- .3 Pour ce qui est de la reproduction d'éléments en fer forgé, la date devra être estampée contre la sous-face des éléments en cause.
- .4 La grosseur des caractères devra être d'environ 3 mm de hauteur et de 2 mm de profondeur.

### **Partie 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 Sécurité**

- .1 Suivre et respecter tous les règlements et toutes les recommandations visant la manutention et l'élimination de peintures à concentration de plomb.
- .2 Suivre et respecter tous les règlements et toutes les recommandations visant la manutention de plomb à son état fondu et liquide et à son état solide.

#### **3.2 EXAMEN**

- .1 Identifier et reporter par écrit au Représentant du Ministère les zones dans lesquelles l'on retrouve des travaux détériorés en fer qui n'avaient fait l'objet d'aucune identification antérieure.
  - .1 Sur le jeu de dessins, marquer toute situation problématique qui n'avait pas déjà été annotée et signaler immédiatement la situation au Représentant du Ministère.
- .2 Se procurer une approbation auprès du Représentant du Ministère ainsi que ses instructions de réparation et de remplacement d'éléments en fer et ce, avant la mise en route des travaux de réparation.
- .3 Il faut sous-entendre que la peinture existante renferme du plomb, ce qui veut donc dire qu'il faut suivre les règlements visant l'enlèvement et l'élimination de la peinture au plomb.
- .4 Les poteaux de clôture à harpons devront être coulés dans du plomb et ce, en respectant les règlements visant la manutention du plomb.

#### **3.3 PRÉPARATION**

- .1 En se servant de fil métallique à armatures, installer deux étiquettes (une à chaque extrémité) en acier inoxydable, le format minimum de ces étiquettes devant être comme suit : 10 mm sur 100 mm de longueur; à étamper par l'emploi d'un numéro identificateur unique pour la pièce ou l'élément en cause et ce, pour chaque pièce composante que l'on se doit de démonter. Ne pas de servir d'aluminium.
- .2 S'assurer que les panneaux individuels, les harpons et les autres détails sont numérotés et inventoriés et ce, afin de faciliter leur remontage.
- .3 Utiliser la même désignation de pièce composante que ce qui est indiqué dans les desins et ce, en prévoyant suffisamment de renseignements additionnels pour s'assurer de la bonne compréhension de la configuration et de l'orientation des ensembles au cours du remontage. Se reporter aux dessins afin de retrouver la nomenclature des opérations de remontage. Inclure les renseignements d'étiquettes dans les dessins. Chaque étiquette devra aussi porter la mention suivante : « Article appartenant au Gouvernement du Canada ». Modifier le système d'étiquetage selon les directives du Représentant du Ministère.
- .4 Se servir de photos numériques et de dessins mesurés et annotés pour figurer comment s'intègrent ensemble les pièces composantes en fer et comment ces dernières s'intègrent aussi avec les pierres.

- .5 Conserver des dessins d'ouvrage fini précis et à jour des ouvrages en cause et ce, en inscrivant les renseignements pertinents sur les dessins propres; par renseignements pertinents ici, il faut aussi entendre toute condition imprévue ou tout ouvrage de réparation nécessaire et allant au delà de ce qui est déjà inscrit dans les dessins. L'on se devra d'apporter et de présenter ces dessins à chaque réunion de chantier, aux fins d'examen, de réglage et de mise à jour et ce, toujours selon les directives du Représentant du Ministère.
- .1 Après avoir enlevé la peinture, soumettre des dessins qui identifient la détérioration et les réparations suggérées pour la revue et acceptation du Représentant du Ministère avant de procéder avec le travail
- .2 À la fin des travaux, soumettre une copie des dessins mis à jour au Représentant du Ministère.

### **3.4 ARCHIVAGE**

- .1 Avant de démonter le mur et des ouvrages en fer, recourir aux services d'un Arpenteur accrédité pour :
  - .1 Enregistrer la forme du mur et de la clôture.
  - .2 Enregistrer l'emplacement des piliers.
  - .3 Enregistrer la longueur de chaque baie de clôture, soit d'un pilier à l'autre.
  - .4 Enregistrer les élévations et ce, jusqu'au niveau de la partie supérieure des pierres de piliers et des pierres de couronnement.
  - .5 Enregistrer tout autre renseignement qui pourrait s'avérer nécessaire pour permettre le remontage du mur et de la clôture au même endroit et ce, compte tenu des ajustements nécessaires et en tenant compte aussi du réglage des ensembles avec les ouvrages restaurés en fer.
  - .6 Établir des points de contrôle sur des structures permanentes, ces points ne devant pas changer pour toute la durée du projet.
  - .7 Produire des fichiers électroniques et ce, en formats Autocad, pdf et de papier.
  - .8 Produire et remettre des copies au Représentant du Ministère.
  - .9 .
- .2 Monter des planches d'alignement et d'autres marqueurs pour déterminer l'emplacement du centre du mur et sa forme.
- .3 En se servant des renseignements recueillis et provenant de l'enquête, les mêmes points d'arpentage devront servir à établir le tracé de la clôture restaurée et à créer des gabarits en contre-plaqué pour l'établissement de l'emplacement des pierres de couronnement, les emplacements des poteaux à harpons et la forme du mur.

### **3.5 ARTICLES À ENLEVER**

- .1 Tout au long du processus d'enlèvement des ouvrages en fer de la maçonnerie, l'on se devra d'exercer un soin extrême aux détails. Ne démanteler que des conditions existantes; le coupage de matériaux à caractère historique ne sera pas toléré, sauf s'il s'agit de forer des trous dans les chevilles de réglage et ce, près des parties inférieures des poteaux à harpons, ou de couper des colliers qui sont déjà fendus et ce, dans la mesure où le tout est approuvé par le Représentant du Ministère.

- .2 À noter que l'objectif visé ici est de se débarrasser de toutes les pierres de couronnement et de les remplacer.
- .3 Exercer un soin extrême lors de la séparation des ouvrages en fer de la maçonnerie lors des opérations de démontage, de sorte à empêcher les brisures et l'endommagement des articles en fer. Tout élément brisé au cours des opérations de démontage devra être signalé au Représentant du Ministère.
- .4 Aux endroits où les poteaux à harpons et les garde-corps existants sont coulés à l'aide de plomb dans les pierres de couronnement et de piliers, le plomb proprement dit peut être enlevé sans avoir à briser la pierre et ce, en plaçant ou en basculant le harpon et la pierre de couronnement sur leurs côtés et en se servant de chaleur pour faire fondre le plomb, de sorte qu'il puisse s'écouler de son emprise dans la douille.
- .5 À noter que certains poteaux à harpons sont coulés dans des pierres de couronnement et ce, par l'emploi d'un produit époxydique. Ici, l'on aura à expérimenter pour enlever le produit époxydique des ouvrages en fer, de sorte à ne pas endommager ces derniers; par expérimentation, l'on peut parler de l'emploi de chaleur, de solvants (du chlorure de méthylène, par exemple), de perceuses, de ciseaux, de limes et de meuleuses pour enlever le produit époxydique. Dans tous les cas, l'on se devra de protéger les matières végétales, les sentiers et les ouvrages de maçonnerie adjacents.
- .6 Démonter la clôture en sections ou en morceaux de formats gérables et ce, à la discrétion du Représentant du Ministère. Ne pas démonter des panneaux de clôture, sauf s'il faut les réparer; le démontage se limite donc à séparer les harpons, les colliers et les panneaux.
- .7 Entretoiser, cousiner et protéger les pièces composantes.

### **3.6 TRAVAUX DE DÉMONTAGE ET CE, EN ATELIER**

- .1 Les assemblages de plus grand format devront être démontés en atelier.
- .2 Ajouter d'autres étiquettes et d'autres indicatifs clés dans les dessins et ce, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

### **3.7 ENLÈVEMENT DES PRODUITS DE PEINTURE ET D'OUVRAGES CORRODÉS**

- .1 Se fonder sur l'emploi du processus électrolytique pour enlever toute la peinture et tous les produits corrodés.
- .2 Enlever la saleté à l'état meuble, la peinture et les articles du genre des surfaces et ce, par lavage, en se servant d'eau potable et d'un jet d'eau sous pression.
- .3 Au besoin et pour hâter le processus, la peinture devra être enlevée en se servant d'un décapant de peinture au chlorure de méthylène. La peinture ainsi adoucie devra être enlevée par l'emploi d'une gratte en bois ou en plastique, mais non en métal. Respecter les instructions imprimées du fabricant à ce sujet, afin d'assurer l'exécution de ces travaux de traitement de façon tout à fait sécuritaire.
- .4 Charger les pièces composantes en fer dans le réservoir et ce, en se servant de petits fils métalliques, afin d'assurer une bonne amenée de courant à chaque morceau de

fer; prévoir aussi un fil conducteur négatif. Raccorder le fil conducteur positif au réservoir.

- .5 S'assurer que les pièces composantes en fer ne soient pas en contact direct avec le réservoir (réaction anodique).
- .6 Se servir d'une solution d'hydroxyde pour remplir le réservoir et ce, jusqu'à ce que toutes les pièces composantes soient submergées.
- .7 Débrancher l'amenée de courant et se servir d'un voltmètre pour déterminer s'il existe une différence de tension entre l'anode (le réservoir) et la cathode (les pièces composantes en métal). S'il n'y a aucune tension, il s'agit alors d'une situation de court-circuit quelconque, que l'on se devra de corriger.
- .8 Couper le courant et enlever les pièces composantes du réservoir et laver le tout sous pression. Si les surfaces sont réduites à une valeur d'un gris mat et de quelques taches ou marbrures de noir ou de brun, il faut alors sous-entendre qu'elles sont suffisamment propres.
- .9 Laver le tout à l'eau sous pression et ce, pour n'enlever que les sels; par la suite, sécher immédiatement les surfaces à l'air comprimé.
- .10 Toute pièce composante montrant toujours des signes de produits corrodés devra alors être traitée encore une fois et ce, selon les descriptions ci-avant.
- .11 Immédiatement avant les travaux de peinture, enlever la poussière des surfaces en se servant d'un produit abrasif pour déloger toute corrosion légère qui aurait pu se manifester ou se créer dans l'intervalle. Le métal devrait être propre et gris et ne présenter aucun produit ni résidu de corrosion. Ne pas décaper le métal à blanc parce qu'il s'agit ici d'un processus trop agressif, qui aurait pour effet la perte du détail de surface et du caractère mordant des angles et des ouvrages en bordure.

### **3.8 NOUVEAUX TRAVAUX EN FER FORGÉ - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Lors du maniement du fer forgé pour la reproduction de pièces de remplacement, toutes les opérations de soudage devront se réaliser dans une forge et ce, à partir d'un haut fourneau. L'emploi de gaz pour réaliser des travaux de soudage devra se limiter aux réparations ainsi indiquées.
- .2 À moins d'indications contraires, tous les travaux en fer forgé devront être réalisés en se fondant sur des techniques traditionnelles de soutirage, de contreforgeage, de façonnage de tenons et ainsi de suite.
- .3 Le Représentant du Ministère rejètera les ouvrages du forgeron s'il s'avère impossible pour ce dernier de démontrer qu'il est capable de réaliser des travaux de qualité supérieure.
- .4 La qualité des travaux sera jugée par la texture du fini des ouvrages qui, en d'autres termes, se traduit par l'absence de marques de marteau ainsi que par les attributs suivants : l'intégrité structurelle des connexions structurelles comme les soudures en forge, les revêtements de tenons obtenus par martelage et ainsi de suite; en outre, l'aspect physique des nouveaux travaux devra correspondre à l'aspect physique des anciens morceaux.

### **3.9 REMPLACEMENT DE CHEVILLES DE RÉGLAGE**

- .1 Remplacer les chevilles existantes de réglage par des chevilles en acier inoxydable et de 13 mm de diamètre (diamètre, à établir de façon plus définitive après les opérations de dépouillement); il s'agit ici de chevilles insérées dans des trous peints dans les poteaux à harpons. Les chevilles de réglage devront ressortir du harpon et ce, dans une distance de 18 mm et de chaque côté. Les chevilles sont réglables par friction et il faudra peut-être les déformer quelque peu afin d'en arriver à un réglage ou à un ajustement serré.
- .2 Couper et forer soigneusement les chevilles de réglage existantes. Réparer les harpons s'ils présentent un endommagement quelconque aux points d'enlèvement des chevilles existantes de réglage.
- .3 Décaper légèrement au jet de sable les têtes en acier inoxydable et ce, afin de produire une surface bariolée.
- .4 Apprêter et peindre la portion apparente et ce, une fois les opérations de montage terminées.
- .5 Se reporter aux dessins afin de retrouver l'emplacement des dispositifs d'attache.

### **3.10 TRAVAUX DE RÉPARATION DES SOUDURES**

- .1 Se servir d'oxy-acétylène pour souder les pièces composantes de fer forgé à réparer et ce, plus particulièrement là où la chose s'avère nécessaire pour prolonger la longueur des rails.
- .2 Préchauffer les matériaux avoisinants.
- .3 Pratiquer des soudures de pleine profondeur seulement.
- .4 La réalisation des soudures profondes devra se faire en couches ou en étapes.
- .5 Dans la mesure du pratique et là où la chose s'avère possible du point de vue géométrique, pratiquer des soudures de part et d'autre d'un élément quelconque.
- .6 N'utiliser que des tiges de remplissage de fer forgé.
- .7 Dans le cas d'un matériau parent épais ou à forte concentration d'impuretés, pratiquer alors les soudures en couches multiples. Garder les soudures à l'état liquide jusqu'à ce que les impuretés remontent en surface. Laisser le métal geler et enlever les impuretés par balayage et ce, avant de souder une autre couche de matériau de soudage ou avant de meuler et de lisser le tout, dans le cas d'une couche définitive.
- .8 Meuler les soudures jusqu'à l'obtention d'un fini lisse.

### **3.11 COLLIER DE REMPLACEMENT**

- .1 Fabriquer les colliers de remplacement en fonte en conformité avec les dessins d'atelier approuvés. Toutes les nouvelles pièces composantes en fonte devront être exemptes de trous de soufflage ou d'autres imperfections.

- .2 Usiner, ébarber et dresser les pièces de remplacement coulées et ce, en conformité avec les exigences et afin de produire des ouvrages de coulage soignés.
- .3 Le Représentant du Ministère se devra d'examiner les défauts de coulage (porosités, gouttes froides, etc.) de même que l'exactitude des travaux d'usinage et de coulage. Les pièces composantes devront toutes s'inter-raccorder et ce, comme dans le cas des pièces composantes d'origine. Advenant que les pièces composantes ne s'interconnectent pas comme elles se doivent, elles devront alors être fabriquées et modifiées en conséquence, soit en ajustant ou en réglant le motif ou en usinant des ouvrages de coulage finis et ce, en conformité avec les directives du Représentant du Ministère.
- .4 Une fois acceptés par le Représentant du Ministère, les prototypes deviendront les normes de base à partir desquelles le restant des travaux de coulage devront être mesurés.
- .5 Entreprendre le coulage et l'usinage du restant des éléments requis et ce, en conformité avec les directives du Représentant du Ministère.
- .6 Demander au Représentant du Ministère d'effectuer ses inspections définitives du lot complet des ouvrages coulés et ce, avant l'application du produit d'impression. Tout ouvrage coulé qui ne s'avère pas à la satisfaction du Représentant du Ministère devra être recoulé et ré-usiné.
- .7 Les boulons usinés devront présenter un diamètre de 10 mm ainsi qu'une tête plate et à encoche. Décaper légèrement la tête au jet de sable et de pas l'enduire de peinture.
- .8 Peindre les surfaces des colliers avant leur montage.
- .9 Appliquer de la graisse de lithium à l'emplacement du trou fileté et ce, immédiatement avant de visser les boulons.
- .10 À noter que les tolérances définitives par rapport aux grosseurs et aux détails de réglage des colliers devront être déterminées en se fondant sur les épaisseurs définitives des pellicules de peinture et la plage des grosseurs en coupe transversale des harpons. Ces détails devront être repris dans les dessins d'atelier ainsi que dans les maquettes. Théoriquement, le trou pour le harpon devrait être quelque peu plus grand que la dimension de base, de sorte qu'il soit possible, le cas échéant, d'insérer une cale en néoprène lors des opérations de serrage ou de couplage. Les trous pour les garde-corps devront aussi être quelque peu plus grand que ce qui constitue la dimension de base et ce, afin de tenir compte des épaisseurs de pellicules de peinture et de légères déviations de réglage ainsi que dans le plan proprement dit du mur. Les pochettes à l'intérieur des colliers et ce, et pour les harpons et pour les garde-corps, pourront être usinées afin de tenir compte de variations géométriques dans le mur, mais les pellicules de peinture se devront d'être restaurées ou rétablies.
- .11 De façon générale, les colliers sont de conception standard pour deux garde-corps ou un garde-corps; en outre, ils devront offrir une possibilité de changement de direction ou de courbe du plan mural; enfin, l'on se devra de changer ou de modifier la forme des extrémités des rails (garde-corps).
- .12 Colliers coulés pour les piliers 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44 et 45, avec une extrémité de type fermé et une extrémité de type ouvert et ce, selon les indications des dessins.

- .13 À noter que des colliers de fabrication sur mesure seront requis pour le belvédère, comme suit :
- .1 Deux fois 5 jeux, avec une extrémité ouverte et une extrémité fermée, aux fins d'utilisation à l'emplacement des piliers 39a et 39d, chacun devant être à des angles différents.
  - .2 Deux fois 3 jeux, avec deux extrémités ouvertes, aux fins d'utilisation à l'emplacement des piliers 39b et 39c, chacun devant être à des angles différents.

### **3.12 COLLIERS EXISTANTS**

- .1 Se débarrasser des colliers existants.

### **3.13 TRAVAUX DE RÉPARATION DE TYPE A – ENLEVER L'ANCIEN OUVRAGE MODIFIÉ, PUIS REMPLIR LE TOUT ET MEULER LA SURFACE JUSQU'À L'OBTENTION D'UN FINI LISSE**

- .1 Se servir d'une meuleuse à matrice ou d'une lime pour enlever l'ancien métal réparé ainsi que le métal redondant et ce, selon les directives des Autorités compétentes.
- .2 Remplir le creux ou la zone perdue et ce, en chauffant le tout à une chaleur de soudage et en déposant le fer forgé à l'état de puddlage.
- .3 Meuler le tout jusqu'à l'obtention d'un fini lisse.

### **3.14 TRAVAUX DE RÉPARATION DE TYPE B – TRAVAUX DE REMPLISSAGE ET DE MEULAGE JUSQU'À L'OBTENTION D'UN FINI LISSE**

- .1 Ces travaux de réparation se limitent en grande partie à remplir des espaces perdus par suite de la corrosion. Chauffer la zone affectée jusqu'à l'obtention d'une chaleur de soudage, puis déposer le fer forgé à l'état de puddling et ce, en sous-entendant que les opérations doivent se réaliser sur chacun des quatre (4) côtés.
- .2 Meuler le tout jusqu'à l'obtention d'un fini lisse.
- .3 À l'emplacement des colliers, aux extrémités des rails et au bas des harpons.

### **3.15 TRAVAUX DE RÉPARATION DE TYPE C – TRAVAUX D'ÉPISSURE, PAR L'APPORT DE MATÉRIAUX NEUFS**

- .1 Ces travaux se limitent en grande partie au besoin de reconstituer ou de prolonger des extrémités de rails.
- .2 Couper le matériau jusqu'au point où le métal est sain.
- .3 Pratiquer des travaux d'épissure et se servir de gaz pour souder le morceau parent à du matériau neuf; le matériau neuf devra être de la même grosseur que le matériau parent.
- .4 Meuler le tout jusqu'à l'obtention d'un fini lisse.
- .5 À couper selon la longueur et (ou) l'angle corrects.



- .6 Afin de tenir compte des « idéosyncraxies » du mur reconstruit, les extrémités de rails à l'emplacement des panneaux qui servent de points de départ et de fin de chaque longueur de clôture (une longueur de clôture se définit par les remontées et les descentes dans le revêtement de maçonnerie) devront être prolongées ou raccourcies en fonction du besoin. Ces morceaux devront être montés en dernier lieu et les extrémités des rails devront être ajustées pour assurer un ajustement approprié.
- .7 Emplacements, selon les indications.

### **3.16 TRAVAUX DE RÉPARATION DE TYPE D – REDRESSEMENT DE RAILS**

- .1 Ces travaux se limitent en grande partie au besoin de redresser des rails qui ont été déformés par suite de l'affaissement du mur ou en raison d'opérations de manutention.
- .2 Redresser soigneusement les rails à froid.

### **3.17 RACCOURCISSEMENT DE RAILS**

- .1 Pour toutes les extrémités de rails n'ayant pas besoin d'être allongées, il faut sous-entendre le besoin de raccourcir les extrémités de rails pour qu'il soit possible de les intégrer aux colliers de remplacement ou pour qu'il devienne possible de les dégager de la pierre des piliers.
- .2 Afin de tenir compte des « idéosyncraxies » du mur reconstruit, les extrémités de rails à l'emplacement des panneaux qui servent de points de départ et de fin de chaque longueur de clôture (une longueur de clôture se définit par les remontées et les descentes dans le revêtement de maçonnerie) devront être prolongées ou raccourcies en fonction du besoin. Ces morceaux devront être montés en dernier lieu et les extrémités des rails devront être ajustées pour assurer un ajustement approprié.

### **3.18 TRAVAUX DE PEINTURE**

- .1 Le fait de coordonner les présents travaux avec ceux de peinture constitue un aspect critique du processus de remontage.
- .2 Une fois toutes les pièces composantes restaurées, reproduites ou modifiées, nettoyer légèrement toutes les surfaces et ce, par abrasion à l'air, immédiatement avant l'application de la peinture d'impression.
- .3 Avant le remontage, appliquer l'apprêt à forte teneur en zinc, deux couches de base et de type époxydique et deux couches de finition et au polyuréthane sur toutes les surfaces de toutes les pièces composantes et ce, sauf à l'emplacement des trous filetés.
- .4 Appliquer toute la peinture en se fondant sur les instructions imprimées du fabricant et s'assurer que les ouvrages soient exempts d'affaissements, de coulures, de dégouttements et d'autres imperfections.
- .5 Appliquer par pulvérisation la première couche de surfacage au polyuréthane.
- .6 Se servir d'un pinceau pour appliquer la couche définitive de polyuréthane et ce, une fois le fer remonté, afin de donner au fer l'apparence d'un fini d'application manuelle et traditionnelle.

- .7 Voir la section 09 97 19 (Peinturage de surfaces extérieures en métal - Travaux à neuf) afin de retrouver des renseignements additionnels à ce sujet.

### **3.19 PRÉPARATION DE GABARITS EN CONTRE-PLAQUÉ ET UTILISATION DE CES GABARITS**

- .1 Coordonner le tout avec les personnes responsables des Div. 03 et Div. 04 et ce, afin d'offrir de l'aide dans la préparation des gabarits en contre-plaqué et dans le tracé et le montage du mur et des travaux en fer.
- .2 Établir le tracé du mur en se servant de la carte préparée à cette fin et ce, par rapport à l'emplacement, à la longueur, à la forme et aux pierres de piliers.
- .3 Utiliser une échelle métrique ainsi que les pierres de couronnement et (ou) les pierres de piliers marquées par l'emploi de numéros identificateurs et prendre une photographie de chaque joint de mortier et ce, du côté du sentier du mur, afin d'enregistrer la largeur de chaque joint.
- .4 Au fur et à mesure de l'enlèvement des pierres de couronnement et des pierres de piliers ainsi que des piliers proprement dits, déplacer chaque pierre sur un feuillard en contre-plaqué de 19 mm d'épaisseur, puis tracer la forme de la pierre. Se servir d'un numéro identificateur distinct pour chaque pierre, en inscrivant ce numéro sur la surface supérieure de la pierre ainsi que sur le côté de sentier du gabarit, puis découper la forme de la pierre le long de la ligne tracée.
- .5 À noter que la hauteur définitive des niveaux de terrassement du mur et du sentier est différente de ce qui existait. Il faudra donc régler les gabarits en contre-plaqué en tenant compte de ces différences dans la hauteur et ce, en conformité avec les indications des dessins.
- .6 Conserver les gabarits en contre-plaqué et ce, aux fins d'établissement du tracé des travaux de coffrage.
- .7 Après le coulage de l'empattement en béton, tracer les gabarits en contre-plaqué sur l'empattement et ajuster le tout, en tenant compte de l'espacement requis pour la largeur des joints de mortier, jusqu'à ce que soit retrouvé le rayon correct du mur. Confirmer la longueur de ligne médiane du gabarit et ce, d'un pilier à l'autre, en prélevant des mesures tirées de la longueur des baies de travaux en fer sur les documents d'arpentage. Passer le tout en revue avec le Représentant du Ministère.
- .8 Une fois confirmé le tracé du gabarit en contre-plaqué, marquer l'emplacement à partir duquel devront être montés les travaux de coffrage et ce, aux fins de coulage du mur supérieur, toujours selon le rayon et l'emplacement corrects.

### **3.20 REMONTAGE**

- .1 À titre prioritaire, restaurer les travaux en fer et ce, toujours en vérifiant les longueurs de clôture, aux fins de coordination avec les personnes responsables des travaux des Div. 03 et Div. 04; l'on se doit de prévoir suffisamment de temps pour que ces corps de métier puissent préparer leurs dessins d'atelier et leurs travaux. Utiliser la clôture en fer et à l'état restauré pour remonter le mur et ce, fonction du rayon définitif des murs, l'emplacement des pierres de couronnement, l'emplacement des pierres de piliers et l'emplacement des trous dans les pierres de couronnement, aux fins de réception des poteaux à harpons.

- .2 Le remontage de la clôture en fer devra faire l'objet d'une coordination étroite avec le réglage des pierres de piliers et de couronnement par les maçons, les points de départ se trouvant à l'emplacement des piliers 33 et 45 et en travaillant en direction du belvédère. Obtenir une approbation écrite du Représentant du Ministère et ce, aux fins d'établissement du nouveau point de départ et ce, en vue du remontage.
- .3 Remonter les travaux en fer en tandem avec le montage des pierres de piliers et de couronnement par les maçons.
- .4 Si la chose s'avère nécessaire pour modifier les colliers en fonte ou les extrémités de rails par usage, par coupage ou par meulage, les travaux en fer devront être renvoyés à l'atelier et ce, afin de restaurer toutes les pellicules de peinture.
- .5 Utiliser le panneau restauré en fer comme guide au cours du montage du prochain harpon, puis répéter le processus.
- .6 Remonter les travaux restaurés en fer et ce, en conformité avec les indications des dessins.
- .7 Prendre soin de ne pas endommager la pellicule de peinture sur les travaux en fer.
- .8 Retouches de peinture aux endroits requis ou selon les directives du Représentant du Ministère.
- .9 Une fois les travaux terminés, entreposer les travaux en fer résultants et non utilisés à l'endroit désigné par le Représentant du Ministère et ce, aux fins de réutilisation possible.

### **3.21 COULAGE DU PLOMB**

- .1 Ne pas entreprendre les présents travaux si les pierres de couronnement sont humides ou si la température ambiante se trouve en dessous de 10 degrés Celsius.
- .2 Niveler et aplomber les harpons et les entretoiser temporairement à l'aide d'agrafes, de cales et (ou) de supports en bois.
- .3 De façon générale, le coulage du plomb devra se faire en couches d'au plus 50 mm d'épaisseur.
- .4 Pour ce qui est de la couche définitive, l'on se devra d'amener le plomb à 10 mm du bord supérieur.
- .5 Pour chaque coulée de plomb, tenir compte d'un refroidissement du plomb et ce, jusqu'à ce qu'il soit assez refroidi, qu'il présente un rétrécissement et qu'il puisse être tassé ou damé manuellement.
- .6 Enlever toutes les pièces composantes se rapportant aux harpons ou en faisant partie et ce, afin d'offrir un accès sans entraves jusqu'au joint de plomb autour du harpon.
- .7 Comprimer chaque coulée à l'aide d'un poinçon à façade plate ou d'un fer à calfeutrer, pour ainsi serrer ou comprimer le joint qui pourrait se trouver quelque peu ameubli après le refroidissement et le rétrécissement du plomb.

- .8 Établir l'emplacement d'un moule carré et fabriqué à l'aide de bois ou de métal, autour du trou, puis rajouter la couche définitive de plomb, à remonter d'environ 6 mm de plus haut que la surface de la pierre. Laisser refroidir le plomb avant d'enlever le moule.
- .9 Compacter ou damer cette couche définitive de plomb, afin de comprimer ou de serrer le joint et ce, toujours en prenant soin de ne pas endommager la peinture. La surface de cette couche définitive devrait présenter une pente positive, afin d'éloigner l'eau du fer, pour qu'elle retombe ensuite de la surface de plomb et enfin, sur la surface de la pierre de couronnement plate par la suite. Le rebord externe du joint au plomb devrait se trouver à fleur de la pierre ou quelque peu plus élevé que la pierre, de sorte qu'il n'y ait pas de place pour l'eau de demeurer à l'état stagnant sur le joint, ce qui pourrait entraîner une infiltration suséquente de l'eau dans ce joint de chargement.
- .10 Retoucher la peinture.
- .11 Les panneaux et colliers connexes devront être installés en permanence et ce, une fois terminés les travaux au plomb.

**FIN DE SECTION**