

1.1.

Généralités

Le présent énoncé des travaux décrit les services d'entretien mécanique à fournir au pont levant du canal de Burlington, à Burlington (Ontario). Le pont et son fonctionnement sont essentiels tant pour le transport maritime dans le canal de Burlington que pour la circulation des véhicules et des piétons sur le pont qui l'enjambe. Il est primordial pour les opérations maritimes et routières que le pont levant du canal de Burlington demeure fiable et sécuritaire, qu'il fonctionne en tout temps, et que les pannes ou défauts des systèmes mécaniques ou électriques soient traités immédiatement et réglés.

De l'entretien et des réparations doivent être effectués de façon à prolonger la durée de vie utile des systèmes mécaniques et à éviter des pannes inutiles et des réparations coûteuses. Le programme doit être axé sur l'entretien préventif en vue du remplacement des composantes usées ou vieillissantes avant leur défaillance. Les activités d'entretien doivent être fondées sur le document intitulé *Movable bridge Inspection, Evaluation, and Maintenance Manual* (en anglais seulement), publié par l'American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), et sur d'autres documents de référence fournis par le propriétaire, notamment des manuels d'entretien. L'entrepreneur doit continuellement examiner les systèmes mécaniques du pont et modifier les pratiques d'entretien, ce qui comprend le calendrier de lubrification et autres périodicités d'entretien, afin de réduire l'usure et assurer la fiabilité du service. L'entrepreneur doit effectuer tous les travaux conformément à l'ensemble des règles et des règlements locaux et nationaux applicables.

Les activités d'entretien doivent comprendre une vérification périodique du fonctionnement et de l'intégrité des systèmes mécaniques, les vidanges d'huile, la lubrification et le réglage de l'équipement. De plus, des inspections doivent être réalisées afin de consigner la détérioration de l'équipement et évaluer la nécessité de remplacer ou de réparer des pièces ou de l'équipement usés ou en fin de vie utile avant qu'ils ne causent une panne de système ou ne nuisent à la fiabilité opérationnelle du pont.

Dans le cadre des services d'entretien mécanique du pont, l'entrepreneur doit aussi fournir un service sur appel 24 heures sur 24 et sept jours sur sept pour répondre aux pannes durant la saison de navigation. Après avoir été avisé par le maître-pontier ou son représentant d'une panne d'un système mécanique du pont, l'entrepreneur devra se rendre au pont dans l'heure suivant la réception de l'avis par courriel ou par téléphone.

1.2. Résumé des efforts d'entretien

1.2.1. Services sur appel

- 1.2.1.1. Dans le cadre de l'entretien des systèmes mécaniques du pont, l'entrepreneur doit fournir un service sur appel 24 heures sur 24 et sept jours sur sept pour répondre aux pannes durant la saison de navigation. Après avoir été avisé par le maître-pontier ou son représentant d'une panne d'un système mécanique du pont, l'entrepreneur devra se rendre au pont dans l'heure suivant la réception de l'avis.

1.2.2. Entretien général

- 1.2.2.1. L'entrepreneur doit maintenir toutes les aires de travail exemptes de toute accumulation de déchets et de rebuts. Il doit retirer et éliminer les débris, ainsi que les matériaux usés ou hors d'usage.
- 1.2.2.2. Il doit éliminer tout excès de lubrifiant, la poussière, la saleté et les corps étrangers des surfaces de toute pièce d'équipement qui fait l'objet d'un entretien en vertu du présent contrat.

1.2.3. Description générale des systèmes mécaniques

1.2.3.1. Description opérationnelle des systèmes mécaniques

1.2.3.1.1. Machinerie d'entraînement de la travée

La machinerie d'entraînement de la travée, qui se trouve à l'intérieur de chaque tour, est mue par deux moteurs électriques. Chaque moteur est couplé à un arbre d'entrée de l'engrenage de réduction sous carter par l'entremise d'un accouplement à la roue de freinage prévue pour le frein de machinerie installé entre chaque moteur et l'entrée de l'engrenage de réduction. Une roue de freinage motorisée est fixée sur l'extrémité non entraînée de chaque moteur de manière à produire ainsi un total de quatre freins associés à chaque mécanisme d'entraînement de la travée. Les arbres de sortie de l'engrenage de réduction sont couplés à des arbres flottants qui se prolongent vers l'est et vers l'ouest en direction des deuxièmes trains d'engrenages réducteurs découverts qui renferment les différentiels à pignons coniques découverts. Dans chacun des coins, le différentiel distribue la charge entre deux pignons qui viennent en prise avec des couronnes à denture droite montées sur chacune des deux poulies des contrepoids. La rotation du moteur entraîne les poulies, ce qui permet ainsi de soulever ou d'abaisser le pont.

1.2.3.1.2. Machinerie d'entraînement auxiliaire de la travée

Une machinerie d'entraînement auxiliaire de la travée est prévue en cas de panne de la machinerie d'entraînement principale à grande vitesse. La machinerie d'entraînement auxiliaire de la travée comprend un moteur électrique fixé directement à l'avant de l'arbre d'entrée simple de chaque réducteur. Un accouplement à cannelures à l'intérieur du réducteur permet de placer le système d'entraînement auxiliaire en prise.

1.2.3.1.3. Machinerie de soutien de la travée

Chaque extrémité de la travée levante et un des principaux contrepoids sont soutenus par huit paliers à tourillon à l'intérieur de chaque tour. Deux paliers à tourillon chevauchent chacune des poulies principales des contrepoids. Chaque poulie principale comporte 10 gorges destinées à recevoir les câbles métalliques reliant la travée au contrepoids principal. Un système de contrepoids auxiliaire est prévu afin de compenser le transfert du poids des câbles des contrepoids du côté travée mobile des poulies principales vers le côté contrepoids lorsque la travée est soulevée.

Lorsque la travée levante repose sur son assise, les charges mobiles et le déséquilibre qu'elles entraînent est encaissé par les supports prévus à cet effet.

Deux supports à bascule placés à l'extrémité nord de la travée permettent l'expansion thermique de cette dernière. Deux supports à étrier sont prévus à l'extrémité sud du pont afin de positionner la travée sur le plan longitudinal lorsqu'elle repose sur son assise.

Chaque extrémité de la travée levante est munie d'un système de contrepoids auxiliaire afin de compenser le transfert du poids des câbles des contrepoids du côté travée mobile des poulies principales vers le côté contrepoids lorsque la travée est soulevée. Le système de contrepoids auxiliaire comprend un contrepoids auxiliaire qui descend et qui monte le long des colonnes des tours, guidé au moyen de rails. Chaque contrepoids auxiliaire est relié à la travée levante au moyen de deux câbles métalliques soutenus par la poulie de contrepoids auxiliaire fixée sur la tour et retenue par l'arrière à une goupille d'attelage centrale au centre de chaque poutre de levage.

1.2.3.1.4. Machinerie de blocage de la travée

Une machinerie de blocage de la travée est montée sur chaque pile de pont. Chaque ensemble comprend un moteur, un réducteur, des engrenages découverts, des roulements, ainsi qu'une manivelle centrale qui actionne une paire de mâchoires de blocage reliées par une tringlerie. Les mâchoires sont normalement retenues en position fermée par le ressort externe et s'ouvrent lorsque les moteurs entraînent la manivelle en direction ouverte. La mâchoire sur la pile de pont vient en prise avec une plaque de verrouillage fixée sur la travée. La mâchoire bloque la travée en position basse et empêche tout soulèvement indésirable de la travée mobile.

1.2.3.1.5. Machinerie des barrières de contrôle de la circulation

Une barrière simple est installée au niveau de chaque approche de la travée levante. Deux barrières d'avertissement sont installées au niveau de chaque approche de la travée levante. Des barrières d'avertissement pour piétons se trouvent également au niveau de chaque trottoir d'approche.

1.2.3.2. Description fonctionnelle des systèmes mécaniques

1.2.3.2.1. Moteurs

Huit moteurs sont associés à la machinerie, dont deux moteurs d'entraînement de la travée et un moteur auxiliaire à l'intérieur de chaque tour, ainsi qu'un moteur de blocage de travée sur chaque pile de pont. Tous les moteurs sont de type électrique à c.a.

1.2.3.2.2. Freins

Les ensembles de frein du mécanisme d'entraînement de la travée sont des freins à tambour desserrés par servomoteur à ressort et munis de leviers de desserrage manuel additionnels. À l'intérieur de chaque tour, deux freins motorisés sont placés au niveau de chacun des arbres de rallonge sur l'extrémité non entraînée des moteurs d'entraînement de la travée et deux freins de machinerie sont placés entre les moteurs et le réducteur du système d'entraînement de la travée.

Couples de réglage (pour chaque frein)

Frein moteur : 475 pi-lb

Frein de machinerie : 950 pi-lb

1.2.3.2.3. Raccords réducteurs

Quatre réducteurs sont associés à la machinerie, dont un réducteur pour la machinerie d'entraînement de la travée qui se trouve dans chaque tour, ainsi qu'un réducteur pour la machinerie de blocage de la travée sur chaque pile de pont.

1.2.3.2.3.1. Réducteurs de la machinerie d'entraînement de la travée

Les réducteurs de la machinerie d'entraînement de la travée sont des réducteurs à arbres parallèles, à entrée primaire double, à entrée auxiliaire simple et à sortie double. Les arbres d'entrée primaires viennent en prise avec les moteurs d'entraînement de la travée et chacun des arbres de sortie est couplé aux arbres flottants qui entraînent des différentiels à engrenages découverts.

1.2.3.2.3.2. Réducteurs de la machinerie de blocage de la travée

Les réducteurs de la machinerie de blocage de la travée sont des réducteurs à arbres parallèles, à entrée simple et à sortie double. L'arbre d'entrée vient en prise avec le moteur du dispositif de blocage de la travée. L'un des deux arbres de sortie entraîne un train d'engrenages découvert et l'autre est couplé à un équipement de commande électrique.

1.2.3.2.4. Accouplements

1.2.3.2.4.1. Accouplements des moteurs d'entraînement de la travée

Les accouplements à grille à double engagement des roues de freinage sont utilisés en tant qu'accouplements des moteurs d'entraînement de la travée et relient les moteurs d'entraînement de la travée aux arbres d'entrée du réducteur de la machinerie d'entraînement de la travée. On compte un total de quatre accouplements de ce type, soit deux à l'intérieur de chaque tour.

1.2.3.2.4.2. Accouplements d'arbre transversal

Des accouplements à denture à engagement simple sont utilisés pour soutenir les arbres flottants et transmettre le couple entre la sortie du réducteur de la machinerie d'entraînement de la travée et les différentiels à engrenages découverts. On compte un total de huit accouplements de ce type, soit quatre à l'intérieur de chaque tour.

1.2.3.2.4.3. Accouplements des moteurs de blocage de la travée

Des accouplements à grille à double engagement sont utilisés en tant qu'accouplements des moteurs de blocage de la travée. Les moyeux d'accouplement sont montés sur les arbres d'entrée du réducteur et du moteur de blocage de la travée. On compte un total de deux accouplements moteurs, soit un au niveau de chaque dispositif de blocage de la travée.

1.2.3.2.5. Paliers

1.2.3.2.5.1. Paliers de la machinerie d'entraînement de la travée

Les paliers de la machinerie d'entraînement de la travée sont des paliers lisses à coussinet de bronze graissés, placés à l'intérieur des carters de palier de battement. Quatre font partie de chaque cadre d'engrenage différentiel et un se trouve au niveau de chaque pignon P1, pour un total de 12 à l'intérieur de chaque tour.

1.2.3.2.5.2. Coussinets de tourillon

Les coussinets de tourillon sont des roulements à rotule sur rouleaux. Une paire de coussinets soutient chaque tourillon de poulie de contrepoids, pour un total de huit coussinets de tourillon à l'intérieur de chaque tour.

1.2.3.2.5.3. Coussinets des dispositifs de blocage de la travée

On compte 13 coussinets associés à chaque dispositif de blocage de la travée. On trouve trois paliers lisses à coussinet de bronze à l'intérieur des carters de palier de battement, soit un qui soutient l'arbre de sortie du réducteur et deux qui soutiennent l'arbre d'entraînement du dispositif de blocage de la travée. La manivelle centrale et chaque mâchoire renferment une paire de coussinets lisses en bronze. Chacune des deux bielles est munie d'une paire de paliers lisses qui soutiennent la chape coulissante.

1.2.3.2.6. Engrenages découverts

Six trains d'engrenages à denture droite découverts sont associés à chaque mécanisme d'entraînement de la travée. Chaque engrenage G2 est muni d'un différentiel à pignons coniques découvert (stabilisateur) dont on ne tient pas compte dans le nombre de trains d'engrenages. Un train d'engrenages découvert est associé à chaque dispositif de blocage de la travée.

1.2.3.2.7. Poulies des contrepoids

On compte quatre poulies de contrepoids à l'intérieur de chaque tour. Ces poulies soutiennent le poids mort de la travée levante et des contrepoids principaux au moyen des câbles des contrepoids principaux. Les couronnes G1 sont fixées aux poulies, et chaque poulie est montée sur un tourillon.

1.2.3.2.8. Câbles des contrepoids

1.2.3.2.8.1. Câbles des contrepoids principaux

Les câbles métalliques des contrepoids principaux présentent un diamètre de 2 ¼ po. Dix câbles passent au-dessus de chacune des huit poulies et sont retenus au moyen de goupilles à une extrémité du contrepoids et, à l'autre extrémité, aux dispositifs de tension qui se trouvent sur la poutre de levage de la travée.

1.2.3.2.8.2. Câbles des contrepoids auxiliaires

Les câbles métalliques des contrepoids auxiliaires présentent un diamètre de 1 po. On compte un total de huit câbles de contrepoids auxiliaires, dont deux qui

sont retenus au moyen de goupilles à une extrémité de chaque contrepoids auxiliaire et, à l'autre extrémité, à un axe d'attelage rotatif sur la poutre de levage de la travée.

1.2.3.2.9. Mâchoires et plaques de verrouillage du dispositif de blocage de la travée

Deux mâchoires sont associées à chaque ensemble de blocage de la travée. Les mâchoires sont ancrées aux piles de pont au moyen de supports et viennent en prise avec les plaques de verrouillage fixées à la travée levante. Les mâchoires empêchent de soulever la travée tant qu'elles ne sont pas ouvertes par la machinerie du dispositif de blocage de la travée. Les mâchoires sont reliées à la manivelle centrale au moyen de bielles munies de chapes coulissantes. Les chapes sont munies de ressorts procurant une force de serrage au niveau de la travée levante lorsque cette dernière repose en position basse. Lorsque les mâchoires s'engagent sur l'extrémité des plaques de verrouillage de la travée levante, les ressorts se compriment et augmentent ainsi graduellement la force exercée sur les plaques de verrouillage.

1.2.3.2.10. Guides de travée

La travée levante est munie, dans chaque coin, de rouleaux de guidage supérieur et inférieur permettant de maintenir la position de la travée lorsqu'elle est en mouvement. Des rouleaux longitudinaux et transversaux sont prévus à l'extrémité sud (fixe) de la travée en position inférieure. Des rouleaux de guidage transversaux sont installés dans les six autres endroits. Les rouleaux s'engagent sur les rails de guidage fixés aux tours.

1.2.3.2.11. Guides de contrepoids

Chaque contrepoids est muni d'un guide supérieur et d'un guide inférieur à chaque extrémité (est et ouest). Les guides des contrepoids principaux sont des pièces de fonte d'acier en U qui se déplacent le long de rails de guidage fixés à la tour pour empêcher les contrepoids d'osciller lorsque la travée est en mouvement. Les guides des contrepoids auxiliaires sont des roues rainurées placées dans chaque coin de chacun des contrepoids et qui se déplacent le long de rails de guidage fixés aux tours.

1.2.3.2.12. Amortisseurs à air comprimé

Le pont est muni d'un système d'amortisseurs à air comprimé qui aident à arrêter la travée mobile en positions haute et basse. Une paire d'amortisseurs est placée près du haut de chaque tour pour arrêter la travée en position haute. Une paire d'amortisseurs est placée près de chaque poutre d'extrémité de plancher pour arrêter le pont en position basse. Chaque amortisseur est constitué d'un vérin avec tige et piston présentant des sorties individuelles. Le piston comprime l'air à l'intérieur de la chambre alors que la tige de piston est enfoncée et que la travée approche de la position haute ou basse.

1.2.3.2.13. Dispositifs de centrage

Chaque extrémité de la travée est munie d'un dispositif de centrage. Les dispositifs de centrage sont composés d'un logement sur le pont et d'une patte fixée à la pile de pont. Lorsque la travée approche de sa position basse, la patte

s'engage dans le logement et centre le pont dans le sens transversal. Des plaques d'usure sont prévues de chaque côté de la patte.

1.2.3.2.14. Supports de charge mobile

La travée est munie d'une paire de supports de charge mobile au niveau de chaque poutre d'extrémité de plancher pour transmettre la charge de la travée mobile vers la pile de pont. L'extrémité sud (fixe) de la travée présente une configuration ressemblant à une selle qui positionne la travée mobile sur le plan longitudinal lorsque le pont s'appuie sur ses assises. L'extrémité nord (rallonge) est munie d'une paire de culbuteurs fixés à la travée mobile et qui reposent contre des plaques de butée sur la pile de pont.

1.2.3.2.15. Barrières d'avertissement et d'arrêt

Les barrières d'avertissement et d'arrêt sont actionnées de manière indépendante par de la machinerie placée à l'intérieur d'enceintes. Les bras des barrières sont munis de contrepoids. Chaque enceinte renferme un moteur monté en tête d'un réducteur relié à un bras de manivelle. Le bras de manivelle actionne l'arbre d'appui du bras de barrière au moyen d'une bielle munie d'un œil à chaque extrémité.

1.2.3.2.16. Équipement de positionnement de la travée

L'équipement indicateur de position et correcteur d'assiette de la travée est entraîné par des engrenages à l'extrémité de l'arbre de pignon P1 extérieur de chaque tour. L'équipement de positionnement de travée envoie une rétroaction aux systèmes de commande électriques qui assurent le fonctionnement du pont.

1.2.4. Étendue de l'entretien mécanique

Les travaux comprennent l'entretien de tous les systèmes mécaniques du pont, à l'exception des articles énumérés dans la section suivante.

Voir la section intitulée « Entretien systématique de l'équipement et des systèmes mécaniques » à la fin de l'annexe A pour une description de l'équipement et des systèmes mécaniques importants à entretenir et un calendrier d'entretien de base devant servir de référence lors des appels d'offres. On recommande de modifier les intervalles d'entretien fournis, au besoin, en fonction du rendement de l'équipement afin d'en assurer un fonctionnement fiable.

L'entrepreneur doit assurer le nettoyage courant, l'inspection, la mise à l'essai ainsi que l'entretien de tous les éléments indiqués dans la section « Équipement et systèmes à surveiller et à entretenir ». La réparation et le remplacement des pièces sont également compris dans l'étendue des travaux de l'entrepreneur.

Si l'entrepreneur et/ou les employés du pont proposent de nouveaux travaux d'installation et/ou de modification aux systèmes mécaniques du pont, une soumission écrite doit être remise au maître-pontier qui doit approuver leur réalisation par l'entrepreneur avant de procéder à l'acquisition des matériaux et de l'équipement nécessaires aux fins des travaux. Prenez note que le calendrier de tous les travaux invasifs au système de commande du pont doit être coordonné et approuvé par le maître-pontier.

1.2.5. Inauguration de la saison de navigation

Offrir 40 heures de soutien technique pour faciliter l'inauguration annuelle de la saison de navigation. Cela doit consister, entre autres, à s'assurer que les aides à la navigation maritime, les systèmes de contrôle de la circulation des véhicules et des piétons et les systèmes du pont sont opérationnels et qu'ils fonctionnent de la manière décrite dans le *Manuel d'utilisation et d'entretien*.

1.2.6. Travaux additionnels

Le maître-pontier doit être informé de tous les travaux et les réparations devant être réalisés en dehors du contrat. L'entrepreneur doit obtenir l'approbation du maître-pontier avant d'entreprendre ces travaux. Les factures doivent indiquer les détails des travaux, c'est-à-dire spécifier le matériel et la main-d'œuvre, l'agent approuvateur ainsi que la date et le numéro de référence du bon de travail.

Un devis ainsi que les détails des travaux à réaliser doivent être fournis au moment de demander l'approbation. Le maître-pontier se réserve le droit de refuser le devis et d'accorder le contrat de sous-traitance à une tierce partie.

1.2.7. Exclusions

Les travaux d'entretien des installations techniques du bâtiment, de l'atelier et des ascenseurs de la tour ne font pas partie de cette demande. De plus, l'entretien des génératrices de réserve actuelles sera réalisé par une tierce partie, mais l'entrepreneur responsable de l'entretien prévu au présent contrat devra effectuer certains travaux de base et de routine, de la saisie des données et la coordination des travaux y afférents de la manière décrite aux présentes.

1.2.8. Achèvement des travaux

L'entrepreneur doit achever les travaux comme il a été convenu. Si l'entrepreneur ne respecte pas cette condition, des coûts supplémentaires pour l'arrêt des activités, des coûts pour la réalisation des travaux par d'autres effectifs et les frais engagés par le ministère pourraient lui être facturés.

1.3. Documents de référence

La machinerie mécanique doit être entretenue de la manière décrite dans les documents fournis et conformément aux pratiques exemplaires en vigueur dans l'industrie. De façon générale, les travaux doivent répondre aux critères d'inspection et d'entretien présentés dans les documents de référence qui suivent.

Les documents suivants sont fournis par SPAC et doivent être utilisés dans le cadre de l'entretien des systèmes mécaniques :

- .1 Manuel d'entretien mécanique du pont levant du canal de Burlington;
- .2 Registre d'entretien du pont levant du canal de Burlington;
- .3 Schéma de lubrification n° 1 – Machinerie d'entraînement de la travée;
- .4 Schéma de lubrification n° 2 – Machinerie de blocage, dispositifs de centrage, supports des charges mobiles et amortisseurs de la travée;

.5 Schéma de lubrification n° 3 – Machinerie de la tour et de la travée levante.

Prenez note que la liste des documents n'est pas exhaustive. D'autres équipements qui contribuent au fonctionnement fiable et sécuritaire du pont ou qui ont un impact sur celui-ci doivent être pris en compte dans le cadre de ce contrat, et ce, même si on ne les décrit pas dans les documents de référence. Si des modifications aux documents sont apportées, l'entrepreneur doit réviser les documents et les mettre à jour.

1.4. Normes minimales

1.4.1. Généralités

- 1.4.1.1. Le cas échéant, l'entrepreneur réalise les travaux de façon à atteindre ou à dépasser les exigences des codes et des spécifications suivants :
- 1.4.1.2. La plus récente édition du document intitulé *Movable bridge Inspection, Evaluation, and Maintenance Manual* (en anglais seulement), publié par l'American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- 1.4.1.3. CAN/CSA S6-00 – *Code canadien sur le calcul des ponts routiers*.
- 1.4.1.4. *Code national du bâtiment du Canada* (2015), *Code national de prévention des incendies du Canada* (2015), *Code du bâtiment de l'Ontario* (2017) et tout autre code applicable dans la province ou la région.
- 1.4.1.5. Commissaire fédéral des incendies, norme n° CI 301 « Travaux de construction » et norme n° CI 302 « Soudage et découpage », version la plus récente.
- 1.4.1.6. Tous les règlements de sécurité en vigueur à l'échelle locale et nationale, incluant la *Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario* et la réglementation relative aux projets de construction, *Lois refondues de l'Ontario*, 2018.
- 1.4.1.7. Tous les règlements locaux et nationaux en matière d'environnement qui sont en vigueur, incluant la *Loi sur la protection de l'environnement*, règ. de l'Ontario 127/01 et règ. de l'Ontario 153/04.

1.4.2. Mécanique

Les systèmes mécaniques du pont doivent être entretenus de la manière décrite dans les documents de référence fournis (incluant le manuel d'entretien), dans les instructions des fabricants des composants, et selon les pratiques exemplaires de l'industrie. Toute l'information fournie doit servir de base aux fins des appels d'offres. On recommande de moduler les tâches d'entretien, au besoin, afin de réduire l'usure des composants et pour assurer un fonctionnement fiable. Par exemple, les fréquences de lubrification doivent être modifiées en fonction du rendement du lubrifiant avec le temps et de la fréquence d'utilisation du pont.

Si on constate que des composants du pont n'apparaissent pas sur la liste ou si les composants qui sont inscrits dans le calendrier de lubrification sont désuets, on recommande de mettre le calendrier de lubrification à jour et de le soumettre à l'examen du maître-pontier.

1.5. Coordination et calendrier

1.5.1. Calendrier du contrat et coordination

- 1.5.1.1. Dans les deux semaines suivant l'attribution du présent contrat, l'entrepreneur, en consultation avec le maître-pontier, doit soumettre un calendrier des travaux indiquant l'équipement et les systèmes à inspecter, à mettre à l'essai, à entretenir ou à réparer, ainsi que le moment où les travaux seront réalisés. Aviser le maître-pontier de tout changement au calendrier d'entretien.
- 1.5.1.2. Le maître-pontier se réserve le droit de modifier le calendrier des travaux dans le but de répondre aux besoins de la situation.
- 1.5.1.3. Il doit s'inscrire au registre local, en présence du représentant de SPAC ou de l'agent de sécurité, quand il arrive sur les lieux des installations et quand il les quitte.
- 1.5.1.4. L'entrepreneur doit s'assurer que toutes les règles et tous les règlements pertinents et en vigueur des autorités compétentes dans le secteur du pont, incluant l'autoroute et la voie navigable, sont respectés.

1.5.2. Calendrier d'entretien

- 1.5.2.1. Il est normalement possible d'ouvrir le pont en tout temps pendant la saison de navigation sur le chenal, et ce, de la mi-mars jusqu'au 31 décembre de chaque année.
- 1.5.2.2. L'entrepreneur doit :
- 1.5.2.3. Offrir un service sur appel 24-7 pendant la saison de navigation et d'utilisation du pont. En vertu d'un tel service, l'entrepreneur doit répondre aux demandes de service moins d'une heure après avoir reçu un avis. L'entrepreneur doit s'occuper du diagnostic des pannes, de la réparation et du remplacement de tout article qui tombe en panne. Cela doit comprendre les pièces qui ont entraîné le bris du pont ou les articles qui sont tombés en panne sans avoir entraîné une interruption des activités du pont.
- 1.5.2.4. Pendant la saison de fermeture du pont, soit du 1^{er} janvier à la mi-mars, l'entrepreneur doit procéder à l'entretien annuel des systèmes mécaniques du pont de la manière décrite dans cet énoncé des travaux. Prenez note que pendant la saison de fermeture du pont, l'entrepreneur n'est pas tenu de répondre sur appel, mais il doit, au besoin, répondre aux demandes d'aide formulées par le maître-pontier.

1.5.3. Coopération avec d'autres entrepreneurs

L'entrepreneur doit collaborer avec les autres entrepreneurs dont les services ont été retenus par SPAC en vue d'effectuer sur le pont tout travail qui ne présente pas un lien direct avec les travaux de maintenance demandés dans ce document. L'entrepreneur doit assurer la coordination des travaux d'entretien et prévoir un temps suffisant afin de pouvoir collaborer avec les autres entrepreneurs embauchés par SPAC.

1.5.4. Santé et sécurité

L'entrepreneur doit respecter les règlements sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario.

1.5.5. Coopération et protection

L'entrepreneur doit effectuer les travaux de façon à perturber le moins possible le travail des opérateurs et le fonctionnement normal du pont levant. Le pont est en activité chaque année, de la mi-mars à la fin du mois de décembre.

L'entrepreneur doit assurer la coordination avec le maître-pontier et obtenir son approbation chaque fois qu'il doit interrompre les activités du pont ou couper le courant afin de réaliser son travail.

L'entrepreneur responsable de l'entretien pourra utiliser gratuitement les installations actuelles du pont avec la permission du maître-pontier et dans le respect des limites établies par ce dernier.

1.5.6. Interruptions de courant

L'entrepreneur doit limiter le plus possible les coupures d'alimentation. Les interruptions prévues (heures et durée) doivent faire l'objet d'une demande longtemps d'avance et obtenir l'approbation du maître-pontier. Au besoin, le temps à taux majoré et les coûts liés aux travaux réalisés pendant la fermeture du pont doivent être soumis et approuvés par le maître-pontier avant d'entreprendre les travaux. Prenez note que de tels arrêts prévus non quantifiés ne sont pas autorisés dans l'offre des entrepreneurs responsables des services d'entretien.

1.5.7. Réunions

L'entrepreneur ou son représentant doit participer aux réunions mensuelles qui ont lieu sur place à la demande du maître-pontier. Le temps consacré aux réunions est considéré comme des heures de travail normales. Aux fins des appels d'offres, on doit présumer qu'une réunion mensuelle se déroulera tous les mois du contrat et que chaque réunion durera 2 heures.

1.6. Pièces, équipement et outils

1.6.1. Généralités

L'entrepreneur doit fournir l'équipement et les outils nécessaires dans le cadre du présent contrat. L'équipement et les outils utilisés doivent être sécuritaires, adaptés aux fins pour lesquelles ils sont prévus et en bon état.

Fournir sur demande au maître-pontier l'année, la marque, le modèle et la capacité de l'équipement de l'entrepreneur et le certificat d'étalonnage de tous les appareils de mesure et instruments d'enregistrement.

1.6.2. Matériel

L'entrepreneur doit utiliser des matériaux neufs, sauf en cas d'indication contraire.

Tout achat de matériaux ou d'équipement spéciaux ou que l'entrepreneur ne garde pas en stock afin de réaliser les travaux dans le cadre de ce contrat doit être approuvé au préalable par le maître-pontier. L'entrepreneur devra soumettre un devis indiquant les détails du matériel dont l'achat est projeté au moment de demander l'approbation. Le maître-pontier se réserve le droit de refuser la sous-traitance et d'obtenir le même matériel par d'autres moyens.

1.6.3. Lubrifiants, équipement de lubrification et outils

- 1.6.3.1. L'entrepreneur doit utiliser des lubrifiants neufs, sauf en cas d'indication contraire.
- 1.6.3.2. SPAC fournira les lubrifiants que l'entrepreneur responsable de l'entretien doit utiliser sur l'équipement. L'entrepreneur doit aviser le maître-pontier lorsque des matériaux requis ne se trouvent pas dans le stock. Le maître-pontier doit donner à l'entrepreneur l'approbation d'acheter les articles définis ou prendre d'autres mesures nécessaires pour qu'on les achète s'il juge qu'ils sont nécessaires afin de procéder à l'entretien du pont. Le réapprovisionnement des produits d'entretien n'entre pas dans le cadre du contrat de base.
- 1.6.3.3. L'achat de matériaux par l'entrepreneur pour tous les travaux réalisés aux termes du présent contrat doit être approuvé au préalable par le maître-pontier. Un devis indiquant les détails du matériel du fournisseur doit être fourni au moment de demander l'approbation. Le maître-pontier se réserve le droit de refuser la sous-traitance et d'obtenir le même matériel par d'autres moyens.
- 1.6.3.4. L'entrepreneur doit fournir l'équipement de lubrification (comme les pistolets graisseurs, les pinceaux, les pulvérisateurs, les pistolets de calfeutrage, etc. servant à l'application des lubrifiants), ainsi que les outils (comme les clés Allen, les clés de serrage, etc.) nécessaires afin de procéder aux opérations de lubrification et d'entretien de la machinerie.
- 1.6.3.5. L'utilisation d'un lubrifiant qui n'est présentement pas utilisé sur le pont doit être approuvée au préalable par le maître-pontier.
- 1.6.3.6. L'utilisation de lubrifiants fournis par SPAC doit se dérouler conformément aux règles et aux règlements en vigueur en matière d'environnement. Utiliser un lubrifiant conçu précisément pour les câbles métalliques. Si SPAC choisit un lubrifiant écologique pour câbles métalliques, on pourrait devoir éliminer complètement le lubrifiant déjà appliqué sur le câble métallique si le nouveau lubrifiant n'est pas compatible avec l'ancien. Le retrait et l'application du lubrifiant pour câbles métalliques doivent se dérouler de la manière prévue dans toutes les règles et tous les règlements en vigueur en matière d'environnement et on considère alors qu'il s'agit d'un travail additionnel qui entraîne des coûts additionnels en vertu du contrat.

1.6.4. Pièces de rechange

Dans les cas où l'on constate que des articles sont usés ou endommagés sans espoir de réparation, l'entrepreneur doit localiser la source d'approvisionnement et remplacer ces articles. Dans la mesure du possible, l'entrepreneur doit utiliser une pièce de rechange conçue par le même fabricant que la pièce d'origine. Les pièces de rechange représentent un travail additionnel qui entraîne des coûts additionnels en vertu du contrat.

Si une pièce d'origine n'est pas disponible, il est permis d'utiliser des pièces de rechange d'un autre fabricant avec l'approbation écrite de SPAC. L'entrepreneur devrait recommander une pièce de rechange. Le coût d'acquisition et d'installation de la pièce de rechange n'est pas compris dans ce contrat. SPAC conserve le droit de désigner l'entrepreneur ou un autre agent qui procédera à l'acquisition et à l'installation de toute pièce de rechange qu'on a identifiée.

1.6.5. Pièces de rechange

Dans un délai d'un mois après l'attribution du présent contrat, l'entrepreneur doit soumettre une liste des pièces de rechange recommandées devant être entreposées sur place. La liste doit indiquer le nom, le numéro ainsi que le fournisseur et le fabricant de chacune des pièces de rechange. L'entrepreneur doit utiliser la version la plus récente des manuels d'entretien du pont afin de dresser cette liste.

1.7. Personnel

1.7.1. Expérience en mécanique

1.7.1.1. L'entrepreneur doit être un compagnon ou un mécanicien de chantier qualifié dans l'entretien et la réparation de machinerie lourde, comme les carters d'engrenages découverts, les roulements, les accouplements et les réducteurs de vitesse fermés.

1.7.2. Sous-traitants

1.7.2.1. Immédiatement après l'adjudication du contrat, l'entrepreneur doit remettre au maître-pontier le nom et l'adresse de tous les sous-traitants auxquels il prévoit recourir afin de procéder à l'entretien systématique dans le cadre du contrat.

1.7.2.2. L'entrepreneur peut engager des sous-traitants, à condition d'avoir obtenu l'approbation du maître-pontier pour l'exécution ponctuelle de travaux de réparation. Ce document s'applique entièrement aux travaux réalisés par le sous-traitant et ses employés.

1.7.2.3. Un devis du sous-traitant ainsi que les détails des travaux à réaliser doivent être fournis au moment de demander l'approbation. Le maître-pontier se réserve le droit de rejeter tout sous-traitant et d'obtenir un ou des services identiques par d'autres moyens.

1.7.3. Employés de l'entrepreneur

1.7.3.1. Tous les employés de l'entrepreneur doivent être vêtus de manière propre et convenable pour les travaux à réaliser. Un équipement de protection individuelle, incluant des chaussures de sécurité, doit être porté en tout temps.

1.7.3.2. Tous les employés de l'entrepreneur doivent se conformer aux règlements antitabac. On ne pourra fumer que dans certaines zones désignées.

1.8. Documentation des systèmes

1.8.1. Documents du site

1.8.1.1. Classer et tenir les documents suivants sur lieu du pont :

1.8.1.1.1. Documents contractuels.

1.8.1.1.2. Rapports d'essai et d'inspection, ainsi qu'un registre.

1.8.1.1.3. Documentation à jour sur le fonctionnement et l'entretien du pont.

Ces documents doivent être adéquatement reliés, catalogués et

conservés de manière à en faciliter l'accès pour les travaux d'entretien.

Les documents doivent répondre, sans s'y limiter, aux critères suivants :

1.8.1.1.3.1. Tous les schémas mécaniques doivent être mis à jour en fonction des modifications les plus récentes. Les copies papier et numériques doivent toutes les deux être conservées

adéquatement sur place et remises au maître-pontier. Tous les nouveaux dessins doivent être produits à l'aide de la conception assistée par ordinateur (CAO) et en format .dwg. Les dessins d'atelier et les pages de catalogue de tout nouvel équipement doivent également être inclus et conservés en copie papier et dans un format électronique.

1.8.1.1.3.1.1. Tous les manuels d'utilisation et d'entretien nouveaux et existants doivent être adéquatement reliés dans des dossiers.

1.8.1.1.3.1.2. Tous les programmes pour les automates programmables, les disques et les commandes numériques/analogiques doivent être sauvegardés; des copies papier doivent être imprimées. Les versions papier et numérique doivent toutes deux être conservées sur place et remises au maître-pontier.

1.8.1.2. Tous les documents mentionnés ci-haut demeurent la propriété de SPAC; ils restent sur place pendant la durée du contrat et lorsque celui-ci prend fin.

1.9. Sécurité des lieux et cotes de sécurité

- 1.9.1. Assurer la sécurité des lieux pendant les travaux; fermer et verrouiller les barrières, les fenêtres et les portes une fois les travaux terminés.
- 1.9.2. Seuls les employés désignés de l'entrepreneur et les sous-traitants approuvés sont autorisés sur les lieux. Le maître-pontier se réserve le droit de refuser l'accès aux installations du pont à quiconque est associé à ce contrat.
- 1.9.3. L'entrepreneur doit communiquer au représentant de SPAC son nom, son adresse et sa date de naissance, ainsi que le nom, l'adresse et la date de naissance de tous les employés qui réaliseront des travaux sur les lieux de l'installation mentionnée ci-haut immédiatement après l'attribution du contrat.

1.10. Frais et permis

- 1.10.1. L'entrepreneur doit payer tous les frais associés à l'obtention des permis et des certificats requis. Il doit également prendre les arrangements nécessaires avec les services publics locaux pour l'isolation, la mise à la terre et le rétablissement de l'alimentation électrique, dans les cas où de telles exigences sont requises pour l'exécution des travaux d'entretien.

1.11. Droit de recourir à d'autres effectifs

- 1.11.1. SPAC se réserve le droit de désigner l'entrepreneur ou un autre agent qui s'occupera de l'attribution de travaux d'entretien ou de travaux additionnels. SPAC se réserve le droit d'utiliser ses propres effectifs, ainsi que tout autre effectif qu'il aura désigné, en vue d'apporter des modifications au pont s'il le désire.

1.12. Manuels d'entretien

- 1.12.1. Sur demande et au moment prévu par SPAC au cours du processus d'appel d'offres, le soumissionnaire devra prendre part à une visite du site où se trouvent les installations du pont. Au cours de la visite du site, le soumissionnaire aura l'occasion de consulter toute la documentation d'entretien qu'on y conserve afin de vérifier si elle est complète et dans le but de rédiger son offre.
- 1.12.2. Suivant l'adjudication du contrat, l'entrepreneur devra examiner les documents de référence actuels et, s'il manque de l'information en lien avec l'entretien, il devra se procurer les manuels d'entretien des systèmes et de l'équipement. Si aucun manuel d'entretien provenant du fabricant n'est pas disponible, l'entrepreneur devra documenter les activités d'entretien/réparation nécessaires sous forme de manuels à jour qu'il devra soumettre à l'approbation du maître-pontier.
- 1.12.3. Tous les manuels d'entretien doivent demeurer sur place pendant la période du contrat et lorsque celui-ci prend fin. Ces manuels demeurent la propriété de SPAC et sont à la disposition du personnel de SPAC.

1.13. Garanties

- 1.13.1. L'entrepreneur garantit tous les matériaux utilisés et les travaux exécutés par ce dernier ou par les sous-traitants désignés, et ce, pour une période d'un an après avoir terminé les travaux.

1.14. Services existants

- 1.14.1. Protéger et maintenir les installations et les services actifs existants. Utiliser gratuitement les services existants afin de procéder à l'entretien des articles qui ne sont pas couverts dans ce contrat.

1.15. Rapport d'entretien mensuel et annuel

1.15.1. Rapport d'entretien mensuel

Un rapport mensuel résumant les travaux réalisés et les heures de travail passées sur place doit également être soumis.

- .1 Le temps consacré à cette inspection et à la rédaction du rapport est facturé à titre d'heures d'entretien.
- .2 Ce temps doit être compris dans le « Point 1 – Heures travaillées » ou facturé à titre de service non urgent si le nombre d'heures travaillées pendant le mois a été dépassé.

1.15.2. Rapport d'entretien annuel

L'entrepreneur doit produire un rapport annuel d'inspection mécanique pour chaque exercice pendant la durée du contrat. Dans le cas où SPAC choisit de retenir les services d'un tiers pour effectuer une inspection annuelle, l'entrepreneur doit collaborer avec ce dernier de façon à produire le rapport annuel d'inspection. Dans une telle situation, aucun rapport annuel distinct n'est requis. Sauf en cas d'indication contraire et sous réserve de l'approbation de SPAC, le rapport annuel d'inspection doit être transmis à la fin du mois d'avril de chaque exercice pendant la durée du contrat.

Advenant que SPAC décide qu'un tiers procède à l'inspection mécanique du pont, l'entrepreneur devra fournir le soutien nécessaire pour aider la tierce partie à procéder aux activités d'inspection.

Le rapport doit fournir les renseignements suivants :

- .1 Travaux mécaniques et modifications d'envergure réalisés pendant l'année;
- .2 Aspects préoccupants et aspects qui, d'après le maître-pontier, méritent une attention particulière;
- .3 Recommandations;
- .4 Rapport sur les essais et les inspections réalisés par l'entrepreneur et la tierce partie;
- .5 Photographies et dessins.

Le temps consacré à cette inspection et à la rédaction du rapport doit être facturé à titre d'heures d'entretien.

Ce temps doit être compris dans le « Point 1 – Heures travaillées » ou facturé à titre de service non urgent si le nombre d'heures travaillées pendant le mois a été dépassé.

1.16. Inspection finale

- 1.16.1. L'entrepreneur doit procéder à l'inspection finale des systèmes mécaniques dans les deux mois après la fin du contrat d'entretien. L'inspection finale doit être coordonnée de manière à se dérouler en présence du représentant de SPAC. Le temps consacré à l'inspection doit être facturé à titre d'heures d'entretien. Ce temps doit être compris dans les heures travaillées ou facturé à titre de service non urgent si le nombre d'heures travaillées pendant le mois a été dépassé.
- 1.16.2. Toutes les lacunes connues du maître-pontier et qu'on omet de corriger dans le cadre de la réalisation du contrat, ainsi que les lacunes constatées au cours de l'inspection finale doivent être corrigées avant la conclusion du contrat d'entretien.

1.17. Entretien systématique de l'équipement et des systèmes mécaniques

1.17.1. Lubrification et inspections prévues

Les tâches d'entretien énumérées dans cette section doivent être réalisées aux moments prévus dans le calendrier. Après avoir terminé chaque tâche d'entretien, noter celle-ci dans un registre précisant le nom de l'individu l'ayant réalisée et inscrire toute remarque pertinente en lien avec le composant (boulon desserré, usure inégale, bruit en cours de fonctionnement, fuite d'un joint, etc.). Porter à l'attention du maître-pontier les notes qui justifient une mesure corrective et un nouvel entretien systématique et planifier ceux-ci en conséquence.

Des exemples de listes de contrôle de registre sont présentés à la section 8 du Manuel d'entretien mécanique.

On recommande de procéder à l'entretien systématique annuel de manière à ce qu'il coïncide avec la saison opérationnelle (fin de février ou début de mars).

1.17.2. Entretien et inspection semestrielle

1.17.2.1. Moteurs

1.17.2.1.1. Vérifier les boulons de fixation.

1.17.2.2. Freins

1.17.2.2.1. On recommande de vérifier si les freins de ce pont sont usés et s'ils fonctionnent correctement.

1.17.2.2.2. Vérifier et ajuster la course de réserve du servomoteur, au besoin (course de réserve du frein du moteur = 0,8 po; course de réserve du frein de machinerie = 0,8 po).

1.17.2.2.3. Les ensembles de freinage doivent toujours être propres et exempts de débris.

1.17.2.2.4. Vérifier si les roues des freins sont corrodées et éliminer la corrosion, au besoin, au moyen d'une toile émeri.

1.17.2.2.5. On recommande de vérifier si les joints du servomoteur de frein présentent des signes de fuite. Colmater immédiatement toute fuite en consultant le personnel technique et le fabricant.

1.17.2.3. Réducteurs

1.17.2.3.1. Vérifier le niveau d'huile.

1.17.2.3.2. Graisser les joints d'arbre de la manière décrite sur le schéma de lubrification.

1.17.2.3.3. Remplacer le reniflard, au besoin.

1.17.2.3.4. Vérifier s'il y a des fissures à la base du carter.

1.17.2.3.5. Vérifier si des boulons de fixation sont desserrés. Si des boulons sont desserrés, il est possible de détecter un certain mouvement en observant la base du réducteur alors qu'il est en marche. Serrer les boulons desserrés.

1.17.2.3.6. Éliminer les débris accumulés.

- 1.17.2.3.7. Surveiller le réducteur alors que la machinerie est en marche afin de détecter la présence de vibrations ou de bruits anormaux.
- 1.17.2.3.8. Vérifier s'il y a des fuites au niveau des arbres.
- 1.17.2.4. Accouplements
 - 1.17.2.4.1. Vérifier si des attaches sont desserrées et les serrer de la manière recommandée par le fabricant, au besoin.
 - 1.17.2.4.2. Vérifier si les clavettes et les rainures de clavette présentent des fissures.
 - 1.17.2.4.3. Vérifier si les accouplements présentent des bruits anormaux en cours de fonctionnement.
 - 1.17.2.4.4. Vérifier si les joints et les joints d'étanchéité présentent des dommages ou des fuites.
 - 1.17.2.4.5. Graisser les composants de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
 - Noter qu'on doit retirer les bouchons de purge des accouplements lorsqu'on ajoute du lubrifiant. Au niveau de chaque raccord de lubrifiant, pomper la graisse de manière à éliminer toute la graisse usée alors que de la graisse neuve pénètre par l'orifice. Éliminer tout excès de graisse usée à cet endroit et réinstaller les bouchons.
 - 1.17.2.4.6. Éliminer tout excès de graisse.
- 1.17.2.5. Roulements des mécanismes d'entraînement et de blocage de la travée
 - 1.17.2.5.1. Vérifier l'état des boulons à tête et des boulons de fixation et les serrer, au besoin.
 - 1.17.2.5.2. On recommande de vérifier les raccords de lubrification pour s'assurer qu'ils ne sont pas bouchés et qu'ils fonctionnent correctement.
 - 1.17.2.5.3. Éliminer les débris accumulés à l'intérieur et autour de tous les roulements. Éliminer les débris et tout excès de lubrifiant à ces endroits au moins lors de l'inspection semestrielle. Ajuster la fréquence en fonction de la quantité de débris accumulés.
 - 1.17.2.5.4. Surveiller les roulements alors que la machinerie est en marche afin de détecter la présence de vibrations ou de bruits anormaux.
- 1.17.2.6. Équipement de positionnement de la travée
 - 1.17.2.6.1. Lubrifier l'équipement de positionnement de la travée de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
 - 1.17.2.6.2. Vérifier si des boulons de fixation sont desserrés.
- 1.17.2.7. Coussinets de tourillon
 - 1.17.2.7.1. Vérifier l'état des boulons à tête et des boulons de fixation et les serrer au couple recommandé par le fabricant, au besoin.
 - 1.17.2.7.2. On recommande de vérifier les raccords de lubrification pour s'assurer qu'ils ne sont pas bouchés et qu'ils fonctionnent correctement.
 - 1.17.2.7.3. Éliminer toute fuite de lubrifiant au niveau du joint du carter de roulement intérieur.
 - 1.17.2.7.4. Éliminer les débris accumulés à l'intérieur et autour de tous les roulements.

- 1.17.2.7.5. Surveiller les roulements alors que la machinerie est en marche afin de détecter la présence de vibrations ou de bruits anormaux.
- 1.17.2.8. Engrenages découverts
 - 1.17.2.8.1. Vérifier visuellement l'état des dents d'engrenage. Vérifier si les dents sont brisées ou si elles présentent des signes d'usure anormale.
 - 1.17.2.8.2. Lubrifier les engrenages de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
 - 1.17.2.8.3. Éliminer les débris accumulés à l'intérieur et autour de tous les engrenages. Éliminer les débris et tout excès de lubrifiant à ces endroits au moins lors de l'inspection semestrielle. Ajuster la fréquence en fonction de la quantité de débris accumulés.
 - 1.17.2.8.4. Surveiller les engrenages alors que la machinerie est en marche afin de détecter la présence de vibrations ou de bruits anormaux.
- 1.17.2.9. Poulies de contrepoids
 - 1.17.2.9.1. Lubrifier les rainures des câbles métalliques au moyen d'un lubrifiant prévu à cet effet. Éliminer tout lubrifiant usé/séché des rainures du câble.
 - 1.17.2.9.2. Vérifier visuellement si les poulies présentent des fissures ou des signes de faiblesse.
- 1.17.2.10. Câbles de contrepoids principal et auxiliaire
 - 1.17.2.10.1. Lubrifier les câbles métalliques sur toute leur longueur, incluant à l'endroit où ils pénètrent dans les douilles aux extrémités.
 - 1.17.2.10.2. Augmenter la fréquence de lubrification si on constate la présence de corrosion sur la surface des câbles métalliques.
- 1.17.2.11. Système de contrepoids auxiliaires
 - 1.17.2.11.1. Lubrifier les composants du contrepoids auxiliaire de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
 - 1.17.2.11.2. Observer le contrepoids auxiliaire tout au long du fonctionnement afin de détecter tout bruit ou tout fonctionnement anormal.
 - 1.17.2.11.3. Vérifier si des attaches et des boulons sont desserrés et les serrer aux couples recommandés, au besoin.
- 1.17.2.12. Mâchoires et plaques de verrouillage du dispositif de blocage de la travée
 - 1.17.2.12.1. Lubrifier les mâchoires et les plaques de verrouillage de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
 - 1.17.2.12.2. Vérifier si des attaches et des boulons sont desserrés et les serrer aux couples recommandés, au besoin.
 - 1.17.2.12.3. Surveiller la bride de mâchoire et la plaque de verrouillage en suivant la séquence d'appui du pont lorsque le dispositif de blocage est en marche afin de libérer les mâchoires. Vérifier si on constate un mouvement ou des bruits anormaux en cours de fonctionnement. Ajuster les dispositifs de blocage, au besoin, de la manière décrite dans la section consacrée à l'entretien supplémentaire dans ce manuel.
- 1.17.2.13. Guides de travée

- 1.17.2.13.1. Vérifier les boulons de fixation.
- 1.17.2.13.2. Graisser les rouleaux de guidage de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
- 1.17.2.14. Guides de contrepoids
 - 1.17.2.14.1. Vérifier les boulons de fixation.
 - 1.17.2.14.2. Graisser les rails de guidage.
- 1.17.2.15. Amortisseurs à air comprimé
 - 1.17.2.15.1. Vérifier si les amortisseurs à air comprimé supérieur et inférieur présentent des bruits anormaux ou tout autre signe anormal en cours de fonctionnement. Lubrifier les amortisseurs à air comprimé, au besoin, jusqu'à ce que la tige de l'amortisseur descende librement.
 - 1.17.2.15.2. Vérifier les boulons de fixation.
 - 1.17.2.15.3. Vérifier si la tuyauterie d'échappement présente des raccords desserrés ou des signes de fuites.
- 1.17.2.16. Dispositifs de centrage
 - 1.17.2.16.1. Vérifier si des boulons de fixation sont desserrés.
 - 1.17.2.16.2. Lubrifier toutes les surfaces de contact.
- 1.17.2.17. Supports de charge mobile
 - 1.17.2.17.1. Vérifier si des boulons de fixation sont desserrés.
 - 1.17.2.17.2. Vérifier si les culbuteurs sont capables de tourner librement et s'ils restent suspendus à la verticale lorsque le pont se soulève.
- 1.17.2.18. Dévidoir de câble
 - 1.17.2.18.1. Lubrifier le dévidoir de câble de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
 - 1.17.2.18.2. Vérifier les boulons d'ancrage.
 - 1.17.2.18.3. Éliminer toute accumulation de débris dans la zone environnante.
- 1.17.2.19. Barrières d'avertissement et d'arrêt
 - 1.17.2.19.1. Vérifier si les portes et les barrières présentent des bruits et des mouvements anormaux en cours de fonctionnement.
 - 1.17.2.19.2. Éliminer toute accumulation de débris à l'intérieur et à l'extérieur du logement de la barrière.
 - 1.17.2.19.3. Vérifier si des boulons de fixation sont desserrés.
 - 1.17.2.19.4. Lubrifier les roulements et les œillets de la tige du bras de la barrière. Éliminer tout excès de lubrifiant, ainsi que toute accumulation de débris.
 - 1.17.2.19.5. Vérifier s'il y a des signes de fuite au niveau du réducteur. Si on constate la présence de fuites, vérifier le niveau d'huile et en ajouter, au besoin.
 - 1.17.2.19.6. Vérifier visuellement l'état de la chaîne du limiteur à came rotative (LCR).
- 1.17.2.20. Équipement de positionnement de la travée
 - 1.17.2.20.1. Vérifier si l'équipement de positionnement de la travée présente des bruits et des mouvements anormaux en cours de fonctionnement.

- 1.17.2.20.2. Éliminer toute accumulation de débris autour des engrenages, des réducteurs, des roulements et des joints universels.
- 1.17.2.20.3. Vérifier si des boulons de fixation sont desserrés.
- 1.17.2.20.4. Lubrifier de la manière décrite sur le schéma de lubrification.
- 1.17.2.20.5. Vérifier s'il y a des signes de fuite au niveau des réducteurs. Si on constate la présence de fuites, vérifier le niveau d'huile et en ajouter, au besoin.

1.17.3. Entretien et inspection annuels

1.17.3.1. Moteurs

- 1.17.3.1.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.1.2. Observer visuellement les joints de roulement d'arbre et graisser les roulements de la manière décrite sur le schéma de lubrification.

1.17.3.2. Freins

- 1.17.3.2.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.2.2. Documenter le couple de réglage des freins.
- 1.17.3.2.3. Vérifier les freins pour s'assurer que le couple reste inchangé.
- 1.17.3.2.4. Vérifier si les sabots de frein présentent l'épaisseur appropriée.
- 1.17.3.2.5. Vérifier l'intégrité de la tringlerie de frein.
- 1.17.3.2.6. Vérifier le mécanisme de desserrage manuel des freins pour s'assurer qu'il fonctionne.
- 1.17.3.2.7. Vérifier si les limiteurs de verrouillage de sécurité fonctionnent correctement.
- 1.17.3.2.8. Au moyen de calibres d'épaisseur, vérifier le jeu entre la roue de freinage et la plaquette de frein alors que le frein à main est desserré.
- 1.17.3.2.9. Au moyen de calibres d'épaisseur, vérifier le jeu entre la roue de freinage et la plaquette de frein alors que le frein est serré. Il ne devrait y avoir aucun jeu.

1.17.3.3. Réducteurs

- 1.17.3.3.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.3.2. Nettoyer les surfaces extérieures et les retoucher au moyen de peinture afin de contrer le processus de détérioration.

1.17.3.4. Accouplements

- 1.17.3.4.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.4.2. Si des indices laissent croire à un problème avec les accouplements, les démonter dans le but de les inspecter. En ce qui concerne les accouplements des arbres flottants de la machinerie d'entraînement de la travée, on devra soutenir l'arbre flottant par d'autres moyens.
- 1.17.3.4.3. Nettoyer les surfaces extérieures et les retoucher au moyen de peinture afin de contrer le processus de détérioration.

- 1.17.3.5. Roulements et dispositifs de blocage des mécanismes d'entraînement de la travée
 - 1.17.3.5.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
 - 1.17.3.5.2. Purger la graisse des roulements chaque année au niveau de chaque raccord de lubrification. Pomper ensuite la graisse de manière à éliminer toute la graisse usée et jusqu'à ce que de la graisse neuve sorte autour de l'arbre. Éliminer tout excès de vieille graisse à cet endroit.
 - 1.17.3.5.3. Nettoyer les surfaces extérieures et les retoucher au moyen de peinture afin de contrer le processus de détérioration.
 - 1.17.3.5.4. Envisager la possibilité de procéder à une inspection interne s'il y a des indices d'usure anormale ou si la graisse ne pénètre pas dans le roulement.
- 1.17.3.6. Équipement de positionnement de la travée
 - 1.17.3.6.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.7. Coussinets de tourillon
 - 1.17.3.7.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
 - 1.17.3.7.2. Nettoyer les surfaces extérieures et les retoucher au moyen de peinture afin de contrer le processus de détérioration.
 - 1.17.3.7.3. Soumettre chaque roulement à un essai de vibrations une fois l'an. Le fabricant des roulements (SKF) a mis au point une technologie non envahissante d'analyse des vibrations pour ce type de roulements. SKF prétend qu'il est possible de l'utiliser afin de prédire avec précision les bris de roulement en examinant les vibrations à haute fréquence et pour mesurer l'énergie spectrale émise à l'intérieur du roulement pendant le fonctionnement. Le travail d'inspection représente un travail additionnel qui entraîne des coûts additionnels en vertu du contrat.
- 1.17.3.8. Engrenages découverts
 - 1.17.3.8.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
 - 1.17.3.8.2. Éliminer tout le lubrifiant ancien/séché à la base des engrenages.
- 1.17.3.9. Poulies de contrepoids
 - 1.17.3.9.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
 - 1.17.3.9.2. Éliminer tout le lubrifiant ancien/séché des rainures du câble.
- 1.17.3.10. Câbles de contrepoids principal et auxiliaire
 - 1.17.3.10.1. Vérifier s'il y a des signes de corrosion ou de décoloration et vérifier soigneusement si les câbles présentent une couleur qui ressemble à la rouille.
 - 1.17.3.10.2. Vérifier s'il y a de la détérioration, des fils brisés et des points plats sur le câble et aux extrémités.

- 1.17.3.10.3. Vérifier si la peinture est détériorée sur les extrémités des câbles et si celles-ci sont corrodées. Faire les corrections nécessaires.
- 1.17.3.11. Système de contrepoids auxiliaires
 - 1.17.3.11.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.12. Mâchoires et plaques de verrouillage du dispositif de blocage de la travée
 - 1.17.3.12.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
 - 1.17.3.12.2. Vérifier l'intégrité de la tringlerie du dispositif de blocage.
- 1.17.3.13. Guides de travée
 - 1.17.3.13.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.14. Guides de contrepoids
 - 1.17.3.14.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.15. Amortisseurs à air comprimé
 - 1.17.3.15.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.16. Dispositifs de centrage
 - 1.17.3.16.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.17. Supports de charge mobile
 - 1.17.3.17.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.18. Dévidoir de câble
 - 1.17.3.18.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.19. Barrières d'avertissement et d'arrêt
 - 1.17.3.19.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.
- 1.17.3.20. Équipement de positionnement de la travée
 - 1.17.3.20.1. Effectuer toutes les opérations prévues lors de l'inspection semestrielle.