



**DEVIS TYPE 2025 « PONTS ACIER-BOIS »**

*Le présent devis type – version 2025 – peut être utilisé pour des projets de construction ou de réparation de ponts acier-bois. Le devis type « Construction et réparation des structures » peut également être consulté si le projet comporte des éléments normalement exclus des projets de ponts acier-bois normalisés. Certains articles peuvent également servir pour des projets de réparation de ponts couverts.*

*Ce devis type doit être utilisé de concert avec l'édition 2025 du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG).*

*Certains articles contiennent des paragraphes dotés d'une bordure dans la marge de gauche. Ces paragraphes sont optionnels et ils sont sélectionnés seulement si la nature des travaux s'y prête, comme cela est mentionné dans le bloc « commentaires » des articles.*

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>ARTICLE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PAGE</b>
1.	ÉTENDUE DES TRAVAUX.....	4
2.	DESCRIPTION.....	4
3.	EXIGENCES GÉNÉRALES.....	4
4.	ÉQUIPEMENTS DE SERVICES PUBLICS.....	5
5.	CONTRÔLE DES ONDES VIBRATOIRES SUR LES SOLS.....	6
6.	DÉMOLITION COMPLÈTE DES OUVRAGES EXISTANTS.....	8
7.	ARMATURE.....	9
8.	SONDAGES.....	9
9.	EXCAVATIONS ET REMPLISSAGE.....	9
10.	BATARDEAUX.....	10
11.	PIEUX.....	11
11.1	CONCEPTION.....	12
11.2	MISE EN ŒUVRE.....	13
11.2.1	Rebattage.....	13
11.2.2	Pieux munis de pointes Oslo.....	14
11.3	ESSAIS SUR PIEUX.....	14
11.4	MODE DE PAIEMENT.....	15
12.	OUVRAGE EN ACIER.....	15
12.1	GALVANISATION.....	17
12.2	PEINTURAGE.....	17
12.3	MÉTALLISATION.....	17
13.	DIAPHRAGMES/CONTREVENTEMENTS.....	17
14.	PEINTURAGE DE SURFACES D'ACIER EN CHANTIER.....	18
14.1	GESTION DES RÉSIDUS.....	22
14.2	ENCEINTES DE CONFINEMENT.....	23

14.3	PEINTURAGE .....	23
14.4	ENCAPSULAGE .....	23
14.4.1	Mesures de protection environnementale .....	23
14.4.2	Préparation des surfaces d'acier .....	24
14.4.3	Peinturage .....	24
15.	OUVRAGES EN BOIS .....	24
16.	PROFILÉ EN ACIER À DOUBLE ONDULATION .....	26
17.	FONDATION DE CHAUSSÉE .....	27
18.	ENROBÉ À CHAUD .....	27
19.	CORRECTION DU PROFIL DE L'APPROCHE .....	29
20.	PROTECTION DE TALUS .....	30
21.	GLISSIÈRES AUX APPROCHES .....	30
22.	NETTOYAGE DE PONT .....	31
23.	ENLÈVEMENT DE VÉGÉTATION .....	32
24.	SIGNATURE ET DATE DU DEVIS .....	33

## **ANNEXES**

ANNEXE A – TITRE DE L'ANNEXE .....	34
------------------------------------	----

## 1. ÉTENDUE DES TRAVAUX(2019-01)

### AB-01 ÉTENDUE DES TRAVAUX

Inclure cet article dans le devis pour décrire tous les travaux qui sont compris dans le contrat.

Distinguer les travaux à réaliser pour chaque structure si le contrat compte plus d'un pont; mentionner la STRUCTURE « A », la STRUCTURE « B », etc.

Les travaux couverts par le présent devis sont :

- [REDACTED];
- [REDACTED];
- [REDACTED].

Les travaux comprennent également tous les travaux connexes nécessaires au parachèvement de l'ouvrage selon les plans et devis.

## 2. DESCRIPTION (2021-01)

### AB-02 DESCRIPTION

*Inclure cet article dans le devis pour décrire les travaux à réaliser.*

*Indiquer les dimensions approximatives suivantes : la longueur, la largeur et la hauteur (mesurée du dessous du tablier jusqu'au lit de la rivière).*

*Décrire séparément chaque structure si le devis compte plus d'un pont; mentionner la STRUCTURE « A », la STRUCTURE « B », etc.*

*Au besoin, indiquer le numéro du pont à démolir dans le dernier paragraphe s'il n'est pas mentionné ailleurs dans les documents contractuels.*

Le pont comprend [REDACTED] travée simple à poutres d'acier et platelage en bois.

Le pont a les dimensions approximatives suivantes :

- longueur : [REDACTED] m;
- largeur : [REDACTED] m;
- hauteur : [REDACTED] m.

La hauteur est mesurée du dessous du tablier jusqu' [REDACTED].

L'entrepreneur peut consulter l'outil *Inventaire et inspection des structures* sur le site Internet du Ministère pour obtenir davantage d'informations sur l'état de la structure.

## 3. EXIGENCES GÉNÉRALES (2024-01)

### AB-03 EXIGENCES GÉNÉRALES

*Cet article est un complément des articles 6.10, 6.14, 7.5, 10.4 et 15.16 du CCDG.*

*Inclure cet article dans le devis pour décrire les exigences générales du projet.*

*Insérer le texte optionnel concernant la limitation des vibrations transmises aux ouvrages existants en présence d'ouvrages en service en béton existants fortement endommagés ou fragiles à proximité.*

*Insérer un des textes optionnels concernant les équipements d'accès dans le cadre de la construction d'un pont neuf ou d'un tablier neuf. Consulter à cet effet la direction territoriale générale où est situé le pont. Si un tel équipement est jugé nécessaire, spécifier le modèle de passerelle désiré en fonction des dimensions de l'ouvrage. Se référer à l'article G-03 du devis type « Construction et réparation des structures » à cet effet.*

**Inclure dans le devis le texte optionnel relatif à la variation du niveau d'eau sous les structures quand les travaux sont effectués sur un pont au-dessus d'un cours d'eau dont le niveau peut être affecté par un barrage, tant en amont qu'en aval du pont.**

#### **RÉALISATION DES TRAVAUX DANS LES COURS D'EAU**

**Cette notion s'applique à la réalisation de travaux à l'intérieur de la limite des hautes eaux d'une période de retour de 2 ans.**

**En règle générale, les contraintes pour la réalisation des travaux dans les cours d'eau sont couvertes par un devis spécifique à l'environnement – Devis 185 (devis type disponible), accompagné d'un bordereau adapté.**

**Si aucun devis spécifique à l'environnement n'est prévu, que des travaux doivent être réalisés dans un cours d'eau et que des contraintes environnementales limitent la période pendant laquelle ces travaux peuvent être effectués, il faut spécifier dans le présent article les dates de la période de restriction correspondant aux autorisations environnementales.**

**Si tel est le cas, ajouter au devis le texte suivant : « Tout travail devant s'effectuer à l'intérieur de la limite des hautes eaux d'une période de retour de 2 ans est interdit durant la période comprise entre le XX et le XX, sauf si un batardeau ou un ouvrage temporaire déjà en place permet d'y travailler dans un espace confiné. »**

#### **PAIEMENT**

**Prévoir au besoin un article dans le bordereau pour le paiement de l'équipement d'accès.**

Le contremaître doit être présent à toutes les réunions de chantier.

L'entrepreneur doit prévoir et installer un système permettant de canaliser les eaux de pluie et de cure sur les ponts, les routes et les excavations lors des travaux de manière à empêcher qu'elles ne s'écoulent sur les voies de circulation routière, cyclable et piétonne ou qu'elles n'endommagent les ouvrages adjacents tels les accotements et les talus. L'entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires tels que la canalisation, le pompage, l'utilisation de toiles imperméables ou toute autre méthode afin de contrôler efficacement l'eau de pluie et de cure pendant toute la durée des travaux.

Contrairement aux exigences de l'article 15.16 « Dispositions diverses » du CCDG, les vibrations transmises aux ouvrages en béton existants doivent être limitées à 25 mm/s. Le surveillant peut en tout temps limiter les travaux (taille des équipements, intensité de travail, position, etc.) s'il constate que cette valeur est dépassée.

L'équipement d'accès doit être de modèle MBI-██████ fabriqué par MOOG ou l'équivalent, approuvé par le surveillant.

(ou)

Contrairement aux exigences de la section 15.15.1 « Équipement d'accès motorisé » du CCDG, la fourniture d'un équipement d'accès pour l'inspection des travaux n'est pas nécessaire.

L'entrepreneur doit prendre note que les niveaux d'eau indiqués aux plans peuvent être affectés par la présence d'un barrage.

En cas de contradiction ou de divergence, les plans et devis ainsi que le CCDG priment les normes (sans s'y limiter, CSA, BNQ, ASTM et AASHTO) citées dans l'un ou l'autre de ces documents.

#### **4. ÉQUIPEMENTS DE SERVICES PUBLICS (2017-12)**

##### **AB-05 ÉQUIPEMENTS DE SERVICES PUBLICS**

**Cet article est un complément de l'article 6.13 du CCDG.**

**Inclure cet article dans le devis quand les travaux impliquent la protection d'équipements de services publics et qu'il n'y a pas de devis spécifique aux équipements de services publics; spécifier la nature et la localisation de tous les équipements de services publics connus dans le périmètre des travaux, qu'ils soient apparents ou non.**

**Quand les travaux réalisés sur une structure neuve ou existante impliquent l'installation de nouveaux conduits de services publics ou bien le déplacement ou la relocalisation de conduits existants, il est recommandé de faire une demande de services au coordonnateur territorial des services publics (avec le formulaire V-3009) pour que toutes les exigences et prescriptions relatives aux travaux touchant les services publics soient traitées de façon concertée, et qu'elles soient incluses, le cas échéant, dans le devis spécial « Passage à niveau et autres utilités publiques » (devis 170). Tout le processus de détermination des besoins, d'analyse des différents scénarios, d'estimation et de partage des coûts et de production de documents devrait se faire de façon conjointe avec les entreprises de services publics associées au projet.**

#### **PAIEMENT**

**Insérer dans le devis le texte optionnel relatif au paiement de la protection des services publics lorsqu'il n'est pas prévu de payer autrement ces travaux.**

**Lorsqu'un devis spécial 170 est produit, le coût des travaux touchant les équipements de services publics, réalisés par l'entrepreneur retenu par le Ministère, doit être prévu à l'intérieur d'un bordereau 270. Une fois ces travaux réalisés, le Ministère paie les travaux à l'entrepreneur et facture par la suite à l'entreprise de services publics la partie qui lui incombe. Mentionnons que le partage des coûts est indiqué dans les ententes-cadres négociées entre le Ministère et les entreprises de services publics, soit un partage minimal de coûts à parts égales, soit le paiement de tous les coûts par l'entreprise selon les situations.**

Lors des travaux, l'entrepreneur doit protéger les équipements de services publics suivants :

- [REDACTED];
- [REDACTED];
- [REDACTED];
- ainsi que tout autre équipement de services publics visible sur le site des travaux.

La protection des équipements de services publics ne fait l'objet d'aucun article au bordereau; tous les frais engagés par l'entrepreneur pour la réalisation de cet ouvrage sont inclus dans le prix des ouvrages correspondants.

## **5. CONTRÔLE DES ONDES VIBRATOIRES SUR LES SOLS (2023-01)**

### **AB-06 CONTRÔLE DES ONDES VIBRATOIRES SUR LES SOLS**

**Cet article est un complément des articles 11.4.4 et 15.4.3.5.9 du CCDG.**

**Le contrôle des vibrations vise à limiter l'emploi, dans le voisinage immédiat des travaux, d'explosifs ou d'équipements susceptibles de générer des ondes vibratoires nuisibles aux sols et, par conséquent, aux infrastructures supportées par ces sols. Le contrôle des ondes vibratoires sur les ouvrages eux-mêmes s'effectue plutôt en vertu de l'article AB-03, « Exigences générales ».**

**Cet article doit être utilisé seulement dans le cas de structures construites sur un sol pulvérulent de compacité lâche à très lâche ou dans les sols argileux sensibles.**

**Inclure cet article dans le devis pour les cas de sols précédents et pour les travaux suivants :**

- **Quand des palplanches ou des pieux doivent être foncés ou retirés, quand des excavations de première classe doivent être faites ou quand des travaux de densification des sols sont prévus dans les limites du chantier et que ces opérations risquent de se dérouler à proximité d'ouvrages existants à conserver (en tout ou en partie), d'ouvrages demeurant en service pendant les travaux ou d'ouvrages en construction.**
- **Si des travaux de démolition d'une structure existante en béton sont prévus à proximité d'une nouvelle structure (qui sera construite au moment de la démolition).**

**Étant donné ce qui précède, cet article est surtout utilisé lorsque des fondations normalisées de type semelle en béton sur pieux sont spécifiées (plans types PT245-17, PT245-18-D, PT245-18-G, PT245-19) et que les pieux agissent en pointe au roc ou dans un horizon de sol compétent. Si le concepteur opte pour des pieux en friction, se référer à l'article correspondant (G-09, « Contrôle des ondes vibratoires ») du devis « Construction et réparation des structures ».**

**Ne pas inclure cet article dans le devis quand l'ouvrage à construire est appuyé sur le roc.**

Le contrôle des vibrations s'applique lors de l'utilisation d'explosifs ou d'équipements lourds tels qu'un vibrofonceur, un marteau hydraulique de démolition de 1 000 J et plus, un marteau de fonçage ayant une fréquence supérieure à 40 coups par minute ou un vibreur pour la densification des sols. Dans le cas des pieux et palplanches, le contrôle des vibrations s'applique autant à la mise en place qu'à l'extraction, s'il y a lieu.

Lorsque de tels équipements doivent être utilisés à moins de 30 m de la fondation d'un ouvrage d'art (culée, pile, mur, etc.) existant ou en construction (une fois que le béton atteint une résistance à la compression [ $f_c$ ] d'au moins 70 %), les vitesses particulières admissibles dans les sols situés au voisinage immédiat de cet ouvrage doivent être restreintes aux limites suivantes mesurées sur n'importe laquelle des 3 composantes de l'onde (transversale, longitudinale et verticale) :

- fréquences  $\leq 8$  Hz : 3 mm/s;
- $8$  Hz < fréquences  $\leq 30$  Hz : 5 mm/s;
- fréquences  $> 30$  Hz : 8 mm/s.

Dans le cas de travaux à l'explosif, le contrôle des vibrations s'applique lorsque de tels travaux sont réalisés à moins de 100 m de la fondation d'un ouvrage d'art (culée, pile, mur, ponceau, etc.) existant ou en construction (une fois que le béton a atteint une résistance à la compression d'au moins 70 % de  $f_c$ ) et que les vitesses particulières admissibles dans les sols situés au voisinage immédiat de cet ouvrage doivent être restreintes à 25 mm/s mesurées sur n'importe laquelle des 3 composantes de l'onde (transversale, longitudinale et verticale).

L'entrepreneur doit s'adjoindre une firme spécialisée dans le contrôle des ondes vibratoires pour les mesures sur le terrain. La firme doit mesurer les ondes vibratoires avec un ou plusieurs sismomètres déposés sur le sol, à proximité de l'ouvrage à protéger, lorsque les travaux visés précédemment sont réalisés. Au cours des travaux, les enregistrements des ondes doivent se faire en continu. La ou les positions d'enregistrement sont déterminées par le surveillant de manière à pouvoir vérifier adéquatement l'intensité des vibrations transmises dans l'environnement immédiat des ouvrages visés. Si un endommagement des ouvrages est constaté au cours des travaux, ceux-ci doivent être immédiatement interrompus et la méthode de travail doit être modifiée pour éliminer l'endommagement.

Tous les frais liés au contrôle des ondes vibratoires doivent être inclus dans le prix des ouvrages nécessitant un tel contrôle.

**6. DÉMOLITION COMPLÈTE DES OUVRAGES EXISTANTS (2021-01)****AB-07 DÉMOLITION COMPLÈTE DES OUVRAGES EXISTANTS**

*Cet article est un complément de l'article 15.1 du CCDG.*

*L'expression « démolition complète » s'applique à une structure qui doit être démolie en entier. Elle s'applique aussi à un élément de pont à reconstruire en entier (poutre, caisson, platelage, etc.) ou en partie sur sa pleine section (unités de fondation) ainsi qu'aux chasse-roues et glissières à reconstruire sur leur pleine longueur.*

*Inclure cet article dans le devis pour décrire les exigences relatives à la démolition des ouvrages existants, en totalité ou en partie, en récupérant ou non les poutres existantes pour la reconstruction du tablier.*

*Décrire les éléments du pont qui doivent être démolis; dans le cas d'une démolition complète, décrire le pont existant.*

*Rédiger cet article selon les stipulations de l'article 2.18.1 du chapitre 2 du Tome III – Ouvrages d'art des normes du Ministère.*

*Inclure dans le devis le texte optionnel concernant le traitement du bois existant quand les éléments à démolir sont composés de bois traité. Spécifier alors le type de traitement (à la créosote ou sous pression). La disposition de ces éléments doit se faire dans un LET (lieu d'enfouissement technique).*

*S'il y a lieu, inclure dans le devis le texte optionnel relatif à la réutilisation des poutres pour la reconstruction du tablier. Rajouter au besoin des informations sur le pont existant comme la largeur carrossable ou le nombre de poutres.*

*Inclure au besoin dans le devis le texte optionnel relatif aux éléments à récupérer (poutres, pièces métalliques de glissières). Préciser les éléments devant être récupérés et l'adresse de livraison.*

*Lorsque la peinture existante est antérieure à 1991, elle est susceptible de contenir des matières dangereuses sous forme de plomb et du chrome. Des analyses de laboratoire doivent par conséquent être faites sur ces peintures pour la préparation du présent devis, et ce, aux fins suivantes :*

- Déterminer la présence de plomb et de chrome dans la peinture.*
- Déterminer si le plomb ou le chrome présent dans la peinture est lixiviable ou non. Indiquer au devis si les contaminants sont lixiviables ou non afin de guider l'entrepreneur dans le choix d'un site de disposition.*

*Se référer à l'article AB-15 « Peinturage des surfaces d'acier en chantier » pour de plus amples informations. Inclure dans le devis le texte optionnel relatif à la présence de peinture au plomb ou au chrome quand les ouvrages en acier à démolir en sont recouverts.*

*La Direction générale du laboratoire des chaussées est en mesure d'effectuer un essai rapide de caractérisation pour déterminer si la peinture existante contient ou non du plomb ou du chrome.*

*Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement de la démolition des ouvrages existants.*

Les travaux consistent à démolir [REDACTED].

Le bois à démolir est traité [REDACTED]. Les éléments de bois traité doivent être mis au rebut selon la réglementation en vigueur.

Les poutres du pont existant sont réutilisées pour la reconstruction du tablier. L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les poutres qui doivent être réutilisées pour la reconstruction du tablier.

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les [REDACTED] qui doivent être conservés.

Les [REDACTED] du pont existant doivent être transportés par l'entrepreneur à l'entrepôt situé à l'adresse suivante :



Le transport des [REDACTED] ne fait l'objet d'aucun article au bordereau. Tous les frais engagés par l'entrepreneur pour la réalisation de cet ouvrage sont inclus dans le prix de la démolition des ouvrages existants.

Les surfaces en acier existantes sont recouvertes d'un système de peintures contenant du plomb ou du chrome. Les essais de lixiviation sur la peinture existante montrent que ces contaminants sont [REDACTED]. Les résidus générés par les travaux de démolition doivent alors être considérés comme des matières dangereuses. L'entrepreneur doit disposer des membrures d'acier peintes dans un site autorisé à recevoir ces contaminants. Le nom de ce site doit être soumis au surveillant 10 jours avant de commencer la démolition. La preuve de livraison, soit la copie du bordereau de livraison mentionnant la quantité livrée et portant une mention claire que ces matériaux sont recouverts d'une peinture contaminée par le plomb ou le chrome, doit être fournie au surveillant. Les frais liés à la disposition des membrures d'acier dans un site autorisé à recevoir des matières dangereuses doivent être inclus dans le prix de la démolition.

## 7. ARMATURE (2022-01)

### AB-08 ARMATURE

***Cet article doit être utilisé uniquement lorsque des fondations normalisées de type semelle en béton sur pieux sont spécifiées (plans types PT245-17, PT245-18-D, PT245-18-G, PT245-19).***

***Cet article est un complément des articles 15.4.2.2 et 15.4.3.3.2 du CCDG.***

***Inclure dans le devis l'annexe E1, « Mise en place de l'armature – Béton coulé en place ».***

Quand l'entrepreneur rédige un avis concernant la mise en place des armatures, il doit utiliser le formulaire qui se trouve à l'annexe [REDACTED] « Mise en place de l'armature – Béton coulé en place ».

## 8. SONDAGES(2024-01)

### AB-09 SONDAGES

***Inclure dans le devis cet article pour décrire les sols et le roc tels qu'ils sont présentés dans le rapport d'étude géotechnique.***

***Parallèlement à l'utilisation de cet article, le rapport d'étude géotechnique doit être rendu disponible avec les documents contractuels.***

Une copie du rapport d'étude géotechnique est fournie en annexe aux documents contractuels.

## 9. EXCAVATIONS ET REMPLISSAGE (2022-01)

### AB-10 EXCAVATIONS ET REMPLISSAGE

***Cet article est un complément des articles 15.2.3.1, 15.2.5.5 et 15.2.6.3 du CCDG.***

***Inclure cet article dans le devis quand des travaux de construction ou de remise en état d'une culée sont effectués. Cet article doit être complété par l'article AB-18 « Fondation de chaussée ».***

**Inclure dans le devis le texte optionnel relatif à l'enrobé lorsque la route est asphaltée aux approches du pont et que l'enrobé doit être enlevé.**

**Inclure systématiquement en annexe du devis ou aux plans le dessin normalisé n° 023 figurant au chapitre 1 du Tome II – Construction routière des normes du Ministère. Préciser dans les plans ou au devis la valeur de la profondeur de transition « P » selon le tableau 1.9-1 du même chapitre. Ce dessin illustre la transition à réaliser dans le remblai à l'approche des ponts.**

**Inclure, s'il y a lieu, les recommandations et les mises en garde pour la mise en œuvre (construction) liée aux excavations et à l'assèchement des excavations, comme cela est présenté dans le rapport d'étude géotechnique.**

**Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement des excavations et du remplissage des excavations.**

L'enlèvement de l'enrobé aux approches est inclus dans les travaux d'excavation. L'épaisseur approximative de l'enrobé existant aux approches est de [REDACTED] mm.

Le remplissage des excavations doit être fait avec un matériau de sous-fondation selon les exigences prévues à l'article 15.2.5.5 « Remplissage des excavations et remblai » du CCDG.

La transition aux approches du pont est présentée à l'annexe [REDACTED]. La valeur de la profondeur de transition « P » dans le remblai aux approches du pont est de [REDACTED].

Le remplissage des excavations aux approches du pont doit être fait jusqu'à un niveau situé 600 mm plus bas que le profil final de la route avant la pose de l'enrobé. La partie située au-dessus de ce niveau est considérée comme « fondation de chaussée ».

Les excavations et le remplissage des excavations sont payés à prix global forfaitaire. Le prix comprend les matériaux, la mise en œuvre et toute dépense incidente.

## **10. BATARDEAUX (2017-12)**

### **AB-11 BATARDEAUX**

**Cet article est un complément des articles 15.2.5.1, 15.2.5.3.1 et 15.2.6.1 du CCDG.**

**Inclure cet article dans le devis quand les travaux nécessitent ou peuvent nécessiter la construction de batardeaux.**

**Inclure un des deux textes optionnels pertinents relatifs à la réalisation ou non d'un batardeau pour la construction d'une culée en bois de type caisson.**

**Un batardeau est demandé dans le devis quand le site excavé d'une future culée en bois de type caisson est habituellement submergé.**

**Ne pas prévoir de batardeau dans le devis quand le site d'une future culée en bois de type caisson est habituellement à sec (par exemple lors d'une période quelconque en saison estivale), même si elle est susceptible d'être immergée; l'entrepreneur doit alors inclure le coût d'un éventuel batardeau dans celui des ouvrages. Le fait de ne pas prévoir de batardeau élimine les risques de litige quant au paiement d'un batardeau qui n'aurait pas été réalisé.**

**En plus du présent article, inclure dans le devis l'article G-08 « Contrôle des ondes vibratoires sur les sols », quand les conditions décrites dans le commentaire de cet article sont respectées.**

**Inclure l'un des deux textes optionnels pertinents :**

- inclure dans le devis le premier texte requérant la construction d'un batardeau, quand le site de la future culée est habituellement submergé;**
- inclure dans le devis le second texte demandant que les travaux soient réalisés à sec quand le site de la future culée est habituellement à sec.**

**De façon générale, il est possible de spécifier un batardeau pour toute profondeur d'eau inférieure à 2 m; précisons que des conditions de courant extrême peuvent empêcher la construction d'un batardeau même dans une faible profondeur d'eau.**

**Même s'il est possible d'étancher la zone des travaux dans une profondeur d'eau supérieure à 2 m, le coût d'une telle opération n'est peut-être pas toujours justifié. Bien évaluer le contexte et déterminer si les travaux peuvent être réalisés autrement.**

**Si le rapport géotechnique contient des recommandations ou des mises en garde pour la mise en œuvre du batardeau, inclure celles-ci dans le texte du devis.**

#### **PAIEMENT**

**Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement des batardeaux de concert avec l'utilisation du premier texte optionnel seulement (site habituellement submergé). Dans le cas de travaux de réparations, il est recommandé de payer les batardeaux à l'unité de fondation.**

Les travaux prévus aux culées [REDACTED] doivent être réalisés à sec et requièrent la construction d'un batardeau.

**(ou)**

Les travaux prévus aux culées [REDACTED] doivent être réalisés à sec; les frais engagés pour d'éventuels batardeaux qui seraient nécessaires doivent être inclus dans le prix soumissionné pour chacun des ouvrages dont la réalisation exige la construction d'un batardeau.

### **11. PIEUX (2024-01)**

#### **AB-12 PIEUX**

**Cet article est un complément de l'article 15.3 du CCDG.**

**Cet article doit être utilisé uniquement lorsque des fondations normalisées de type semelle en béton sur pieux sont spécifiées (plans types PT245-17, PT245-18-D, PT245-18-G, PT245-19).**

**La semelle sur pieux normalisée fait appel à l'utilisation de pieux en H agissant en pointe. Si un autre type de pieux est préconisé, le texte du devis doit être ajusté en conséquence. Se référer à l'article correspondant (FO-07) du devis type « Construction et réparation des structures ».**

**En plus du présent article, inclure dans le devis l'article AB-06, « Contrôle des ondes vibratoires sur les sols », quand les conditions décrites dans le commentaire de cet article sont respectées.**

**Inclure dans le texte du devis les recommandations et les mises en garde concernant les pieux, contenues dans le rapport d'étude géotechnique, s'il y a lieu.**

**Inclure dans le devis le texte optionnel relatif à la friction négative lorsqu'il est fait mention de celle-ci dans le rapport d'étude géotechnique.**

**Inclure dans le devis l'un des deux textes optionnels relatifs aux pointes quand des pointes sont nécessaires :**

- inclure dans le devis le texte optionnel relatif aux pointes, ainsi que l'annexe P1, « Pointes pour pieux en acier en H », ou P2, « Pointe conventionnelle pour pieu tubulaire en acier », selon le cas, lorsque requis selon l'article 2.6.3 du chapitre 2 du Tome III – Ouvrages d'art des normes du Ministère;**

- ***inclure dans le devis le texte optionnel relatif à la pointe Oslo, et l'annexe P4, « Pointe Oslo pour pieu en H en acier », quand les pieux doivent être foncés jusqu'à une surface de roc fortement inclinée ou s'il est requis qu'une certaine retenue latérale soit développée à la base du pieu (ces précisions doivent faire l'objet de recommandations spécifiques dans le rapport de l'étude géotechnique). L'utilisation de pointes Oslo dans le roc de mauvaise qualité peut mener à un nombre excessif de rebattages.***

***Inclure dans le devis le texte optionnel permettant à l'entrepreneur d'utiliser un facteur de réduction de 1,0 dans son calcul structural pour tenir compte des dommages anticipés lors de l'installation des pieux, lorsque les critères mentionnés à la section 6.5.1 « Pieux conventionnels » du Manuel de conception des structures sont respectés.***

***Inclure dans le devis le texte optionnel relatif à l'interdiction des systèmes de guidage par câbles ou tout autre système de battage non soutenu à la base et transférant d'importantes vibrations au sol quand les pieux doivent être battus dans une argile sensible. Spécifier l'unité de fondation.***

***Lorsque des essais sur pieux sont réalisés, inclure dans le devis le texte optionnel relatif à la confirmation du critère de refus théorique par les essais de chargement.***

***Inclure dans le devis la section optionnelle relative au rebattage des pieux quand cela est recommandé dans l'étude géotechnique. Dans le cas d'un sol dense, d'un till dense contenant une fraction importante de particules fines (environ 15 % et plus) ou d'un roc friable, l'étude géotechnique devrait faire mention d'un rebattage des pieux (qui serait nécessaire à cause du phénomène de relaxation dans le sol ou d'un roc friable) et du délai d'attente avant de procéder à ce rebattage. Préciser le délai d'attente avant le rebattage; le délai minimal est généralement de 24 heures.***

***Inclure au devis la section optionnelle concernant la mise en œuvre des pieux munis de pointes Oslo quand cette option de pieux a été sélectionnée précédemment.***

***Inclure dans le devis les textes optionnels relatifs aux essais à faire sur les pieux pour déterminer la résistance géotechnique en fonction des recommandations de l'étude géotechnique ou du Manuel de conception des structures si aucune information n'est fournie dans l'étude géotechnique. Au besoin, consulter la Direction générale du laboratoire des chaussées (au 581 814-2700) ou la Direction générale des structures (au 418 643-0800).***

***Préciser dans le devis le nombre de pieux sur lesquels des essais sont réalisés.***

- ***Dans le cas des essais de chargement dynamiques, vérifier dans le rapport d'étude géotechnique si une ou des analyses CAPWAP sont spécifiées. Si aucune indication à cet effet n'est présente dans le rapport, contacter l'auteur du rapport pour préciser cet aspect. Choisir le premier ou le second texte, selon le cas.***

***Lorsque des essais sur pieux sont réalisés, inclure dans le devis le texte optionnel relatif à l'expérience de l'ingénieur responsable des essais.***

## **PAIEMENT**

***Prévoir des articles dans le bordereau pour le paiement des travaux relatifs aux pieux : organisation pour plantage, pieu, essai de chargement dynamique. S'il y a friction négative, tenir compte de celle-ci pour la capacité du pieu dans l'article correspondant dans le bordereau. Dans le bordereau, les pieux sont séparés selon leur capacité ou selon chaque unité de fondation qu'ils supportent, si leur nombre est grand.***

***Lorsque le texte optionnel concernant le rebattage des pieux est utilisé, inclure dans le bordereau un article pour le paiement du rebattage. La quantité estimée doit correspondre au nombre total de pieux.***

## **11.1 CONCEPTION**

La capacité des pieux est atteinte par pointe.

L'entrepreneur doit utiliser les pieux en H dont les dimensions sont indiquées aux plans.

Dans le dimensionnement structural du pieu, la charge due à la friction négative doit être combinée seulement avec les charges permanentes. Les combinaisons de charges sans friction négative doivent respecter les exigences de la norme CSA S6, « Code canadien sur le calcul des ponts routiers ».

Les pieux doivent être munis de pointes; les exigences concernant les pointes sont décrites à l'annexe [REDACTED], « Point... ».

**(ou)**

Les pieux doivent être munis de pointes de type Oslo; les exigences concernant les pointes sont décrites à l'annexe [REDACTED], « Pointe Oslo pour pieu [REDACTED] ».

Dans le calcul de la résistance structurale pondérée des pieux, le facteur de réduction visant à prendre en compte les dommages potentiellement subis par les pieux lors de leur installation peut être égal à 1,0 plutôt que la valeur par défaut de 0,75.

## 11.2 MISE EN ŒUVRE

Pour l'inspection visuelle (avant, pendant et après) des soudures bout à bout des pieux en chantier, l'inspecteur en soudage exigé à l'article 15.8.5.4.2 « Contrôle des soudures » du CCDG peut être remplacé par un superviseur en soudage certifié selon les exigences de la norme CSA W47.1 « Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier ».

Lors du battage des pieux, la longueur hors terre et non soutenue par des guides doit être limitée, de manière à éviter le flambement et la déformation de l'acier du pieu, particulièrement dans les sols de compacité dense ou très dense.

Les systèmes de guidage par câbles, ou tout autre système de guidage non soutenu à la base, sont interdits pour le battage des pieux de [REDACTED].

L'arrêt de l'enfoncement par battage des premiers pieux est fait sur la base du critère de refus théorique (celui déterminé par l'entrepreneur). Ce critère doit par la suite être confirmé, à l'aide d'un des essais de chargement dynamiques spécifiés, afin d'établir le critère de refus de chantier correspondant plus précisément à la résistance géotechnique recherchée. Ce critère de refus de chantier doit ensuite être appliqué aux pieux déjà battus selon le critère de refus théorique et aux autres pieux à enfoncer.

### 11.2.1 Rebattage

Après un délai d'attente d'au moins [REDACTED] heures suivant la fin de l'enfoncement par battage des pieux, la stabilité du critère de refus doit être vérifiée sur 3 pieux de référence choisis par le surveillant. Les pieux sont alors battus avec l'énergie prévue au critère de refus. Le critère de refus est jugé stable pour un pieu lorsqu'il est atteint à 3 reprises consécutives dès le premier coup de vérification. Si la stabilité du critère de refus est démontrée pour les 3 pieux de référence, il n'est pas nécessaire de rebattre l'ensemble des pieux.

Par contre, si un des pieux de référence n'est pas conforme, l'entrepreneur doit rebattre tous les pieux. Le délai d'attente prescrit précédemment pour la vérification doit être respecté avant le rebattage des pieux. Le cas échéant, après ce premier rebattage, les 3 mêmes pieux de référence doivent à nouveau faire l'objet d'une vérification de la stabilité du critère de refus et toujours en respectant le même délai d'attente. Si le critère de refus n'est pas atteint sur un des pieux, un deuxième rebattage doit être fait sur l'ensemble des pieux (en respectant le délai

d'attente), lequel doit nécessairement être vérifié par la suite sur les 3 pieux de référence.

La procédure de rebattage et de vérification décrite ci-dessus se répète, en utilisant toujours les 3 pieux de référence et en respectant le délai d'attente prescrit, jusqu'à ce que la stabilité du critère de refus soit démontrée à 3 reprises consécutives et sur les 3 pieux de référence.

Lors des rebattages successifs d'un pieu portant en pointe au roc, l'entrepreneur doit s'assurer de ne pas dépasser la résistance en compression du roc.

### 11.2.2 Pieux munis de pointes Oslo

En cours de battage, à partir du moment où la pointe du pieu se situe à 1,5 m au-dessus du niveau estimé du roc, et ce, jusqu'à ce que le pieu s'appuie sur le roc, l'énergie de battage doit être réduite à 25 % de l'énergie correspondant au critère de refus établi (par exemple à 10 kJ pour un critère de refus de 40 kJ/10 coups/25 mm). Après l'implantation de repères sur le pieu, le battage doit se poursuivre par séquences de coups dont le nombre est égal à celui prévu au critère de refus (dans l'exemple : 10 coups), après quoi l'enfoncement du pieu est mesuré.

- Tant que l'enfoncement est supérieur à celui visé au critère de refus (dans l'exemple : 25 mm) pour une séquence, le battage se poursuit avec ces critères.
- Lorsque l'enfoncement devient égal ou inférieur à l'enfoncement visé, l'énergie de battage est augmentée à 50 % du critère de refus établi (dans l'exemple : 20 kJ) et le battage se poursuit, toujours par séquences du même nombre de coups.
- Lorsque l'enfoncement devient à nouveau égal ou inférieur à l'enfoncement visé, l'énergie de battage est augmentée à 75 % du critère de refus établi (dans l'exemple : 30 kJ) et le battage se poursuit, toujours par séquences du nombre de coups établi.
- Lorsque l'enfoncement devient une fois de plus égal ou inférieur à l'enfoncement visé pour une séquence (dans l'exemple : 25 mm pour 10 coups), le battage peut enfin être augmenté à 100 % du critère de refus prévu (dans l'exemple : 40 kJ/10 coups/25 mm) jusqu'à l'obtention de 3 refus consécutifs.

Toute pointe autre que celles présentées dans les annexes peut être acceptée par le surveillant à condition qu'elle soit démontrée équivalente.

### 11.3 ESSAIS SUR PIEUX

La résistance géotechnique en compression des pieux est vérifiée par des essais de chargement dynamiques réalisés au nombre de [REDACTED] par unité de fondation. Ces essais comprennent également la réalisation de [REDACTED] analyses CAPWAP, qui sont incluses dans le prix des pieux.

**(ou)**

La résistance géotechnique en compression des pieux est vérifiée par des essais de chargement dynamiques réalisés au nombre de [REDACTED] par unité de fondation. Le Ministère se réserve le droit d'exiger une analyse CAPWAP en cas de doute quant à l'intégrité du pieu (par exemple, à la suite d'un problème noté lors de l'enfoncement, des opérations de chantier subséquentes ou lors de l'essai de chargement). Aucuns frais ne peuvent être réclamés par l'entrepreneur pour les délais occasionnés par cette analyse. Si l'analyse ne démontre aucun défaut significatif, le Ministère défraie les coûts de l'analyse. Dans le cas où un défaut est soulevé au cours de l'analyse, les coûts de celle-ci sont aux frais de l'entrepreneur et les travaux sont alors traités selon l'article 7.10 « Travaux défectueux » du CCDG.

Le responsable des essais sur pieux doit être un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec possédant au moins 3 années d'expérience dans le domaine des essais sur pieux, y compris des essais de chargement dynamiques et des analyses CAPWAP. Les avis et rapports écrits remis par l'entrepreneur doivent être signés par l'ingénieur responsable des essais.

#### 11.4 MODE DE PAIEMENT

Un montant additionnel par rebattage est payé à l'unité pour chaque pieu, lorsque celui-ci est exigé par le surveillant, en fonction des critères de refus établis. Ce prix comprend toutes les dépenses liées au rebattage et à sa vérification subséquente. Aucun montant pour rebattage n'est payé pour la première vérification des 3 pieux de référence.

### 12. OUVRAGE EN ACIER (2025-01)

#### **AB-13 OUVRAGE EN ACIER**

*Cet article est un complément des articles 15.8 et 15.14 du CCDG.*

*Inclure cet article dans le devis pour préciser les exigences concernant le système structural en acier (poutres et contreventements) et le système de protection contre la corrosion.*

*Inclure au devis l'un des deux textes optionnels pour décrire les travaux à réaliser : soit une nouvelle construction ou une reconstruction complète du système structural en acier, soit une remise en état de celui-ci en réutilisant les poutres existantes. Modifier le texte au besoin dans le cas d'un ouvrage en acier autre que le système structural (banc de support, gabarit, etc.).*

*Dans le cas où des profilés laminés en acier de type WT ou AT sont prévus, il est fortement recommandé de vérifier la disponibilité auprès de quelques fournisseurs avant de fixer les délais contractuels. Les profilés laminés ne sont pas régulièrement produits dans ces grades d'acier et les délais peuvent être considérables. Cette vérification n'est pas nécessaire pour les profilés assemblés-soudés.*

*Quand un acier 350W est utilisé pour les poutres principales, l'exigence de l'essai de résilience Charpy n'est pas requise. Dans ce cas, enlever la référence à cet essai dans les notes dans le plan « Tablier – Acier ».*

*Inclure au besoin le texte optionnel relatif à la présence de joints de chantier boulonnés sur les poutres principales.*

*Spécifier dans les plans le type d'acier ainsi que le système de protection contre la corrosion pour les poutres, les autres membrures et les boulons (voir le chapitre 9 du Manuel de conception des structures).*

#### **PROTECTION CONTRE LA CORROSION**

*Inclure dans le devis l'un des trois textes optionnels relatifs à l'application en usine d'un revêtement de protection contre la corrosion (galvanisation, peinture ou métallisation) pour tout type d'acier (W, AT ou WT).*

- *Dans le cas où le peinture est l'option de protection retenue, il est recommandé d'utiliser un système de peintures homologué selon le programme HOM 8010-104 du Ministère. Le choix final du système de peintures est laissé à l'entrepreneur.*
- *Spécifier la couleur et le numéro de la couche de finition identifiée selon la norme AMS-STD 595B « Colors Used in Government Procurement » : vert n° 14109 ou gris n° 16314.*

- **Quand l'option de la métallisation est privilégiée comme revêtement de protection, spécifier l'épaisseur du revêtement en fonction du milieu ambiant; se référer au tableau 2.10-3 du chapitre 2 du Tome III – Ouvrages d'art des normes du Ministère. Une épaisseur de métallisation de 300 µm ne devrait être spécifiée que pour de fortes expositions à un milieu marin. Dans ce cas, ajouter au texte du devis une spécification pour la hauteur minimale du profil de rugosité, qui doit être de 100 µm (réf. : article 15.14.3.2.1 b)) « Degré de rugosité » du CCDG). Il n'est pas recommandé de prévoir une galvanisation des poutres assemblées-soudées en raison de risques de déformation.**
- **Dans le cas de surfaces métallisées ou galvanisées où les conditions environnantes du pont requièrent une couleur autre que le gris, le concepteur doit prévoir le peinturage des surfaces en se référant à l'article 15.14.4.3.3 du CCDG et à l'article OS-04 « Revêtement des surfaces d'acier en usine » du devis type « Construction et réparation des structures » en spécifiant une couleur avec son numéro. Pour les surfaces galvanisées, prévoir une préparation de surfaces conforme à l'article 15.14.4.3.1 du CCDG.**
- **Inclure dans le devis le texte optionnel relatif au scellement du revêtement métallisé lorsque cela est requis. Il est obligatoire de prévoir l'application d'un scellant pour les ponts acier-bois, car leur platelage est non étanche. Ne pas utiliser ce texte si une application de peinture sur la métallisation est prévue.**

**Inclure au besoin dans le devis le texte optionnel relatif à l'utilisation possible de boulons galvanisés avec des pièces d'acier peinturées quand les travaux peuvent se réaliser par temps froid et qu'il n'y a pas de problème au niveau esthétique. Préciser les éléments pour lesquels ces exigences s'appliquent.**

**Il est à noter que les attaches des diaphragmes ou des contreventements aux poutres principales ne sont pas conçues comme des assemblages anti-glissement. Ainsi, les surfaces de contact doivent être protégées contre la corrosion par toutes les couches d'un système de peinture homologué, de la métallisation ou de la galvanisation.**

#### **PAIEMENT**

**Prévoir au besoin un article dans le bordereau pour le démantèlement et la disposition d'éléments en acier devant être remplacés.**

**Ne pas prévoir d'article dans le bordereau pour les travaux de galvanisation, de métallisation ou de peinture en usine; ce coût est inclus dans le prix des éléments en acier qui nécessitent l'application d'un revêtement de protection.**

**Dans le cas d'une remise en état du système structural, il peut être nécessaire d'effectuer des travaux de peinture; inclure à cette fin au devis l'article AB-15 « Peinturage des surfaces d'acier en chantier ».**

**Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement de l'ouvrage en acier.**

Les travaux consistent à construire le système structural en acier (poutres et contreventements) du pont.

**(ou)**

Les travaux consistent à remettre en état le système structural en acier (poutres et contreventements) du pont en réutilisant les poutres existantes, avec modifications s'il y a lieu, et en installant, au besoin, de nouveaux éléments en acier.

Pour les assemblages des diaphragmes ou des contreventements aux poutres principales, le boulonnage doit être exécuté suivant un serrage contrôlé par la méthode du tour de l'écrou, conformément à l'article A10.1.6.7 de la norme CSA S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers ». Le contrôle de réception de la façon prévue à l'article 15.8.4.3.2 « Contrôle de réception » du CCDG n'est pas requis. Ainsi, les travaux de boulonnage ne doivent pas nécessairement être vérifiés et suivis par un ingénieur. De plus, l'avis écrit au surveillant prévu à l'article 15.8.6.1 « Joints boulonnés » du CCDG pour valider la conformité de la procédure de boulonnage n'est pas requis. Le système de

protection utilisé (métallisation, galvanisation ou peinture) doit se prolonger sur les surfaces de contact de ces mêmes assemblages.

Les poutres principales comportent des joints de chantier boulonnés. Ceux-ci doivent être réalisés conformément aux exigences de l'article 15.7.6.1 « Joints boulonnés » du CCDG.

Lorsque la fixation des ouvrages temporaires par boulonnage est permise, la mise en place de nouveaux boulons dans les trous laissés par l'enlèvement de ces ouvrages est incluse dans le prix de l'ouvrage en acier.

### 12.1 GALVANISATION

Les nouveaux éléments en acier et les boulons utilisés pour les assemblages doivent être galvanisés.

*(ou)*

### 12.2 PEINTURAGE

Les travaux doivent être réalisés en utilisant l'un des systèmes de peintures à haute performance figurant dans la liste d'homologation « Systèmes de peintures pour structures d'acier » qui apparaît sur le site Internet du Ministère.

La couche de finition doit être de couleur [ ] n° [ ] identifiée dans la norme AMS-STD 595 « Colors Used in Government Procurement ».

*(ou)*

### 12.3 MÉTALLISATION

Les nouveaux éléments en acier doivent être métallisés pour donner un revêtement de [ ] µm d'épaisseur. Les boulons utilisés pour les assemblages doivent être galvanisés.

Les surfaces métallisées doivent également être recouvertes d'un scellant. Les scellants suivants sont acceptés par le Ministère :

- Amerlock Sealer, de PPG inc.;
- Armorseal Rexthane 1, de Sherwin-Williams inc.;
- Carbothane 133 HB, de Carboline inc.;
- Carbothane 134 Clearcoat, de Carboline inc.;
- Metcoseal AP, de Oerlikon inc.

Tous les frais engagés pour la fourniture et la mise en œuvre du scellant doivent être inclus dans le prix de la métallisation.

Les boulons de [ ] peuvent être galvanisés.

## 13. DIAPHRAGMES/CONTREVENTEMENTS (2024-01)

### **AB-14 DIAPHRAGMES/CONTREVENTEMENTS**

***Inclure cet article dans le devis lorsque les travaux consistent à renforcer un pont acier-bois par l'ajout de diaphragmes (profilés laminés) ou de contreventements (assemblage de cornières en forme de X).***

***Il est à noter que les attaches des diaphragmes ou des contreventements aux poutres principales ne sont pas conçues comme des assemblages anti-glissement. Ainsi, les surfaces de contact doivent être protégées contre la corrosion par toutes les couches d'un système de peinture homologué, de la métallisation ou de la galvanisation.***

***Dans le cas de surfaces galvanisées où les conditions environnantes du pont requièrent une couleur autre que le gris, le concepteur doit prévoir le peinturage des surfaces en se référant à l'article 15.14.4.3.3 du CCDG et à l'article OS-04 « Revêtement de surface d'acier en usine » du devis type « Construction et réparation des structures » en spécifiant une couleur avec son numéro. Pour les surfaces galvanisées, prévoir une préparation de surfaces conforme à l'article 15.14.4.3.1 du CCDG.***

***Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement des diaphragmes/contreventements.***

Les travaux consistent à installer des diaphragmes ou des contreventements entre les poutres du pont existant, de la façon indiquée sur les plans.

L'acier des profilés et des autres éléments à assembler doit être conforme à la norme CSA G40.21 « Acier de construction », nuance 300W ou 350W, et être galvanisé. Les boulons doivent également être galvanisés.

L'entrepreneur doit vérifier l'espacement des poutres sur les lieux avant de procéder à la fabrication.

Tout découpage au chalumeau est interdit au chantier à moins d'une autorisation écrite du surveillant.

Pour les assemblages des diaphragmes ou des contreventements aux poutres principales, le boulonnage doit être exécuté suivant un serrage contrôlé par la méthode du tour de l'écrou, conformément à l'article A10.1.6.7 de la norme CSA S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers ». Le contrôle de réception de la façon prévue à l'article 15.8.4.3.2 « Contrôle de réception » du CCDG n'est pas requis. Ainsi, les travaux de boulonnage ne doivent pas nécessairement être vérifiés et suivis par un ingénieur. De plus, l'avis écrit au surveillant prévu à l'article 15.8.6.1 « Joints boulonnés » du CCDG pour valider la conformité de la procédure de boulonnage n'est pas requis. Pour ces mêmes assemblages, les surfaces de contact doivent être métallisées, galvanisées ou peintes avec toutes les couches d'un système de peinture homologué.

L'installation des diaphragmes/contreventements est payée à prix global ou au kilogramme. Le prix comprend les matériaux, la mise en œuvre et toute dépense incidente.

#### **14. PEINTURAGE DE SURFACES D'ACIER EN CHANTIER (2024-01)**

##### ***AB-15 PEINTURAGE DE SURFACES D'ACIER EN CHANTIER***

***Cet article est un complément des articles 15.14.1 et 15.14.4 du CCDG.***

***Inclure cet article dans le devis pour peindre des surfaces d'acier en chantier, notamment celles qui deviennent accessibles en raison des travaux et qui auraient avantage à être peinturées.***

***Se référer aux activités 1052 et 3065 du Manuel d'entretien des structures pour obtenir plus d'informations avant de finaliser le devis spécial.***

***Selon les particularités d'une structure (état des surfaces à peindre, caractéristiques de l'environnement, durée de vie, coûts, etc.), le choix d'un système de peintures peut être complexe; il est recommandé de consulter la Direction générale des structures.***

##### ***ENVERGURE DES TRAVAUX***

***Décrire dans le devis les travaux, soit pour l'ensemble du pont, soit pour une partie du pont (p. ex. : les extrémités des poutres).***

##### ***GESTION DES RÉSIDUS***

**Lorsque la peinture existante est antérieure à 1991, elle est susceptible de contenir des matières dangereuses sous forme de plomb et du chrome. Des analyses de laboratoire doivent par conséquent être faites sur ces peintures pour la préparation du présent devis, et ce, aux fins suivantes :**

- **Déterminer la présence de plomb et de chrome dans la peinture. Si c'est le cas, une enceinte de confinement totale doit être prévue au contrat.**
- **Déterminer si le plomb ou le chrome présent dans la peinture est lixiviable ou non. Ces résultats détermineront le type de gestion à utiliser pour les résidus de décapage.**

**Les analyses doivent être effectuées par la Direction générale du laboratoire des chaussées ou par un laboratoire commercial accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).**

**Il est recommandé de procéder à une campagne de caractérisation détaillée des revêtements (qui peuvent être de différents types sur un même pont) et d'indiquer aux plans et devis les zones contenant des matières dangereuses.**

**Pour la peinture existante posée à partir de 1991, cette analyse de dépistage n'est pas requise et la peinture est d'emblée considérée comme une matière non dangereuse, tout comme les résidus de décapage qui seront générés.**

**En fonction du résultat de l'analyse sur la présence de matières dangereuses, sélectionner un des deux textes optionnels concernant la gestion des résidus. Choisir le premier texte lorsque la peinture existante contient des matières dangereuses (plomb ou chrome) et le second lorsqu'elle n'en contient pas,**

**Lorsque le premier texte optionnel est sélectionné, en fonction des résultats de l'essai de lixiviation, indiquer au devis si les résidus sont lixiviables ou non-lixiviables et préciser les zones du pont auxquelles ces résultats s'appliquent, s'il y a lieu. L'entrepreneur devra effectuer une caractérisation des lixiviats des résidus de nettoyage afin d'en déterminer les concentrations de plomb et de chrome. Selon ces résultats, en vertu du Règlement sur les matières dangereuses (RMD), l'entrepreneur devra transporter les résidus dans un lieu régi par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) ou par le (RMD).**

#### **ENCEINTES DE CONFINEMENT**

**Les exigences des enceintes de confinement sont énoncées à l'article 15.14.1.1.1 du CCDG. Le choix du type d'enceinte doit se faire en tenant compte des critères suivants :**

##### **A) Enceinte de confinement total**

**À spécifier quand :**

- **La caractérisation de la peinture existante ou son année de pose démontre une forte probabilité qu'elle contienne des matières dangereuses (plomb ou chrome), peu importe les concentrations;**
- **La structure est située en milieu urbanisé de forte densité, c'est-à-dire à une distance inférieure à 50 m d'habitations, parcs, stationnements ou autres.**

**Ce type de confinement ne devrait s'appliquer qu'aux parties de la structure concernées par ces critères.**

##### **B) Enceinte de confinement standard**

**À spécifier dans tous les cas autres que ceux mentionnés ci-dessus.**

**INCLURE UNE DES DEUX OPTIONS SUIVANTES :**

**\* PEINTURAGE \* ou \* ENCAPSULAGE \***

**\* OPTION : PEINTURAGE \***

**Inclure dans le devis les textes relatifs à cette option quand la dégradation du revêtement existant (observable sous forme de rouille en surface ou de corrosion sous le feuil) se trouve, d'une façon généralisée, sur environ plus du tiers de la surface totale à peindre d'un ouvrage en acier.**

**Spécifier au devis les surfaces à recouvrir.**

### **PRÉPARATION DES SURFACES**

**À moins de conditions particulières, il est recommandé de ne pas spécifier le type d'abrasif à utiliser pour la préparation des surfaces et de laisser le choix à l'entrepreneur.**

**Inclure un des deux textes optionnels pour préciser la nature des travaux de préparation des surfaces. Utiliser le premier texte (utilisation probable d'agent extracteur de chlorures) en présence de surfaces très exposées aux chlorures, que ce soit en raison de l'exposition aux projections de sels de déglacage ou en présence d'embruns marins. Préciser les surfaces aux plans et devis, si cela est nécessaire. Utiliser le second texte pour les autres cas.**

**En cas de doute sur le degré d'exposition aux chlorures, il est possible, à l'étape de la préparation du projet, d'effectuer des essais de détermination de la concentration d'ions chlorure (méthode de la pochette ou conforme avec la norme ISO 8502) sur les surfaces d'acier.**

### **SYSTÈMES DE PEINTURES**

**Préciser le type de système de peintures à utiliser, homologué selon le programme HOM 8010-104 du Ministère. Deux grands regroupements de peintures peuvent être considérés :**

- 1. systèmes de peintures à haute performance;**
- 2. systèmes de peintures d'entretien.**

#### **1. Systèmes de peintures à haute performance**

**Les systèmes de peintures à haute performance correspondent à des revêtements de protection contre la corrosion à la durabilité supérieure étant donné qu'ils ont réussi des essais de performance très sévères en laboratoire.**

#### **2. Systèmes de peintures d'entretien**

**Les systèmes de peintures dits d'entretien sont considérés comme des revêtements de protection anticorrosion ayant une performance inférieure à des revêtements à base de zinc, mais qui sont moins exigeants quant à la préparation des surfaces. Ces systèmes de peintures sont donc appropriés pour l'entretien de structures en acier déjà peintes.**

**Les systèmes de peintures d'entretien sont recommandés pour le peignage d'une structure quand les surfaces sont très rouillées (c'est-à-dire lorsqu'une préparation de surfaces de type SP 10 est très difficile à obtenir). Ils conviennent également pour des travaux partiels de peinture d'un pont qui doit être repeint au complet à court ou à moyen terme. Le choix final du système de peintures, à l'intérieur du regroupement exigé, est laissé à l'entrepreneur.**

**Spécifier la couleur et le numéro de la couche de finition identifiée selon la norme AMS-STD 595B : vert n° 14109, gris n° 16314 ou brun n° 10045.**

### **\* OPTION : ENCAPSULAGE \***

**Inclure dans le devis les textes relatifs à cette option quand la dégradation du revêtement existant se trouve sur moins du tiers de la surface totale à peindre d'un ouvrage en acier (la dégradation -rouille- est souvent concentrée dans certaines zones ou parties de l'ouvrage). Le revêtement en bon état devrait constituer plus des deux tiers de la surface à peindre de l'ouvrage.**

*Des vérifications préalables, à l'étape de la préparation du projet, doivent être faites afin de s'assurer que le revêtement à conserver possède une adhérence acceptable (supérieure à  $\pm 2,5$  MPa [350 psi]). Les mesures doivent être réalisées en conformité avec la norme ASTM D4541 « Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers » en utilisant l'appareil à alignement automatique de type V (méthode E).*

*Spécifier au devis les surfaces à recouvrir.*

#### **MESURES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALE**

*Des mesures de confinement, de récupération et de disposition doivent être prévues afin de gérer adéquatement les résidus liquides générés lors de la préparation des surfaces et de l'encapsulage.*

*De concert avec le choix fait pour la gestion des résidus, utiliser le premier texte optionnel (disposition des résidus liquides dans le réseau d'égout sanitaire) lorsque la caractérisation de la peinture existante indique la présence de matières dangereuses. Utiliser le second texte optionnel dans le cas contraire.*

#### **PRÉPARATION DES SURFACES**

*Une préparation des surfaces avec de l'eau sous haute pression est nécessaire dans le but d'enlever la peinture et la rouille qui adhèrent mal et afin de ne conserver que le revêtement qui adhère bien au substrat.*

*Mentionnons que des précautions sur l'enlèvement des ions chlorure sont prévues dans le texte du devis afin d'éviter des défaillances prématurées du système de peintures.*

*Pour la remise à niveau d'un revêtement galvanisé existant (recharge de zinc), il est recommandé de spécifier une pression minimale de 70 MPa (10 000 psi) lors de la préparation à l'eau afin d'enlever les sous-produits du zinc. Quand ces sous-produits sont fortement incrustés, il est plutôt recommandé d'exiger une préparation par projection d'abrasif de type SSPC-SP16. Adapter le devis en conséquence pour ces cas.*

#### **PEINTURAGE**

*Le système de peintures à base de sulfonate de calcium de type Termarust est considéré comme un produit éprouvé pour des activités de protection anticorrosion d'assemblages. Adapter le texte selon les conditions de repeinture d'un pont acier-bois.*

*Selon les particularités de l'ouvrage en acier, le choix d'un système de peintures peut être complexe; il est recommandé de consulter la Direction générale des structures.*

*Spécifier la couleur et le numéro de la couche de finition identifiée selon la norme AMS-STD 595B : vert n° 14109, gris n° 16314 ou brun n° 10045.*

#### **PAIEMENT**

*\* Option : peinture \**

*Prévoir des articles dans le bordereau pour le paiement des mesures de protection environnementale (comprenant les enceintes de confinement et la gestion des résidus [déchets solides ou matières dangereuses]), de la préparation des surfaces et du peinture.*

*Prévoir un article au bordereau pour les essais de détermination de la concentration d'ions chlorure (méthode de la pochette). La quantité d'essais à prévoir est dictée par la géométrie de la charpente ainsi que par l'étendue et la sévérité de l'exposition aux projections et aux embruns salins. Les essais doivent être réalisés avant et après la préparation, et chaque essai est payé. Prévoir un minimum de deux essais par poutre.*

**Prévoir davantage d'essais si le premier texte optionnel pour la préparation des surfaces (utilisation probable d'un agent extracteur de chlorures pour les surfaces très exposées) est utilisé au devis.**

**\* Option : encapsulage \***

**Prévoir des articles dans le bordereau pour le paiement des mesures de protection environnementale (comprenant des mesures de confinement et la gestion des résidus [déchets solides ou matières dangereuses]), de la préparation des surfaces et du peinturage.**

**Le paiement des travaux d'encapsulage est couvert par l'article 15.14.4.4 du CCDG.**

**Prévoir un article au bordereau pour les essais de détermination de la concentration d'ions chlorure, s'il y a lieu. Voir le paiement de l'option peinturage pour les détails.**

## 14.1 GESTION DES RÉSIDUS

Les surfaces en acier existantes sont recouvertes d'un système de peintures contenant du plomb ou du chrome. Les essais de lixiviation sur la peinture existante montrent que ces contaminants sont [REDACTED].

Dès le début des travaux d'enlèvement de la peinture existante, l'entrepreneur doit caractériser les résidus solides générés par les travaux de préparation des surfaces pour déterminer s'il s'agit de matières résiduelles dangereuses ou non dangereuses. L'échantillonnage de la peinture existante doit se faire en présence du surveillant. Les échantillons doivent être transmis à un laboratoire possédant les accréditations du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) pour les paramètres à analyser. Les certificats analytiques du laboratoire doivent être signés par un chimiste membre de l'Ordre des chimistes du Québec et doivent être remis au surveillant pour information avant de procéder à la gestion des résidus.

L'entrepreneur doit acheminer les résidus à un lieu autorisé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) en fonction des résultats des essais de lixiviation des échantillons de résidus de décapage, dans un lieu régi par le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (REIMR) ou par le *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD). Au moins 10 jours avant d'acheminer les résidus au lieu autorisé, l'entrepreneur doit transmettre au surveillant le numéro d'autorisation qu'il a reçu de l'exploitant du lieu confirmant que ce dernier accepte les résidus. La copie du bordereau de livraison mentionnant la quantité livrée et portant une mention claire de la catégorie des résidus doit être fournie au surveillant pour chaque livraison.

**(ou)**

Les surfaces en acier existantes sont recouvertes d'un système de peintures ne contenant ni plomb ni chrome. Les résidus solides générés par les travaux de préparation des surfaces doivent être considérés comme étant des matières résiduelles non dangereuses au sens du *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD). L'entrepreneur doit éliminer ces résidus dans un lieu autorisé régi par le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (REIMR).

Lorsque des résidus contenant des matières dangereuses sont acheminés à l'extérieur du Québec, l'entrepreneur doit préalablement remettre au surveillant les autorisations environnementales du lieu de destination qui sont requises dans la province, le territoire ou l'État correspondant (par exemple, l'autorisation environnementale du lieu émise par la province) ainsi que les résultats de toutes analyses additionnelles exigées par le gouvernement correspondant ou l'exploitant du lieu de destination. Une fois le chargement livré au lieu visé, l'entrepreneur doit fournir au surveillant les preuves écrites indiquant que le transport et la gestion des résidus (traitement, entreposage, valorisation ou élimination) ont été effectués conformément aux lois et règlements en vigueur dans la ou les provinces, le ou les territoires ou États de transit et de destination (manifeste de transport, bons de pesée électronique, numéro d'autorisation de transport émis par la province

lorsque cela est requis, etc.). Tous les frais liés à des analyses additionnelles requises ou autres sont alors aux frais de l'entrepreneur.

## 14.2 ENCEINTES DE CONFINEMENT

L'entrepreneur doit construire une enceinte de confinement total.

**(ou)**

L'entrepreneur doit construire une enceinte de confinement standard.

## 14.3 PEINTURAGE

Les travaux consistent à recouvrir d'un système de peintures les surfaces en acier de [REDACTED].

Le degré minimal de préparation des surfaces doit correspondre au type de soin [REDACTED].

Lors de la préparation des surfaces de [REDACTED], l'entrepreneur doit s'attendre à devoir utiliser un agent d'extraction des chlorures, selon les exigences de l'article 15.14.4.3.1 « Préparation des surfaces d'acier » du CCDG.

**(ou)**

Lors de la préparation des surfaces, la teneur en ions chlorure est déterminée selon l'article 15.14.4.3.1 « Préparation des surfaces d'acier » du CCDG.

Les travaux doivent être réalisés en utilisant un système de peintures [REDACTED].

Le système de peinture doit être choisi parmi ceux ayant trois couches.

La couche de finition doit être de couleur [REDACTED] n° [REDACTED] identifiée dans la norme AMS-STD 595 « Colors Used in Government Procurement ».

**(ou)**

## 14.4 ENCAPSULAGE

Les travaux consistent à faire la remise en état du revêtement de peinture existant en peignant les surfaces en acier de [REDACTED] par encapsulage.

Les exigences spécifiées aux articles 15.14.1 « Mesures de protection environnementale pour travaux de métallisation ou de peinture » et 15.14.4 « Peinture des surfaces d'acier » du CCDG s'appliquent et sont complétées par les exigences qui suivent.

### 14.4.1 Mesures de protection environnementale

Les résidus liquides générés par les opérations de préparation des surfaces doivent être caractérisés. Des mesures doivent également être prévues pour gérer les résidus générés lors des opérations de peinture.

Les résidus liquides doivent être récupérés et rejetés dans le réseau d'égout sanitaire et doivent respecter les concentrations maximales de contaminants figurant dans la réglementation relative aux rejets dans les réseaux d'égouts sanitaires spécifiques à la municipalité ou à la MRC où ils sont rejetés.

**(ou)**

Les résidus liquides doivent être récupérés et rejetés dans le réseau d'égout pluvial ou dans le cours d'eau à condition que ces rejets respectent les concentrations maximales figurant dans le document *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* produit par le ministère responsable de l'environnement.

#### 14.4.2 Préparation des surfaces d'acier

Les surfaces existantes doivent être nettoyées afin d'éliminer toute trace visible d'huile ou de graisse selon les prescriptions de la norme SSPC-SP 1 « Nettoyage au solvant ». Après ce nettoyage, les couches ou strates de rouille doivent être enlevées avec des outils mécaniques ou selon une méthode approuvée par le surveillant de façon à obtenir un degré de soin équivalant à SSPC-SP 14 « Sablage industriel ».

Toutes les surfaces existantes doivent ensuite être préparées de façon à enlever toute la rouille et la peinture qui n'adhèrent pas fermement ainsi que la majeure partie des chlorures présents sur la surface à peindre. Cette opération doit être réalisée à l'eau sous haute pression de 35 MPa minimum avec une buse rotative opérée perpendiculairement à la surface à une distance d'environ 100 mm de la surface. La préparation doit respecter minimalement au degré de soin correspondant à la norme SSPC-SP WJ-4 « Nettoyage par projection d'eau sous pression ». Les contours de la peinture restante doivent être amincis sur une distance d'environ 50 mm. La préparation des surfaces peut être complétée au besoin avec des outils manuels. La peinture et la rouille considérées comme étant fermement adhérentes sont celles qui ne peuvent être enlevées en grattant les surfaces avec un couteau à mastic non coupant.

La teneur en ions chlorure, après préparation, est déterminée selon l'article 15.14.4.3.1 « Préparation des surfaces d'acier » du CCDG.

Tous les joints et assemblages doivent être soufflés au jet d'air sous pression pour s'assurer qu'il n'y a plus d'eau ou d'humidité résiduelles lors du peinturage. Le matériel utilisé pour le jet d'air doit être muni d'un filtre qui capte l'huile; l'efficacité du filtre doit être démontrée avant l'utilisation du matériel.

#### 14.4.3 Peinturage

Les surfaces doivent être recouvertes d'un système de peintures constitué d'un copolymère à concentration élevée de sulfonate de calcium cristallin de type « Termarust » ou d'un équivalent approuvé par le surveillant.

Avant d'appliquer la première couche du système, les rivets, les boulons et les interfaces de pièces assemblées doivent être imprégnés de scellant pénétrant Termarust série 2200 ou d'un équivalent approuvé par le surveillant. Tout excédent de scellant pénétrant doit être enlevé.

Les surfaces à peindre doivent être recouvertes de peinture Termarust série 2100 ou d'un équivalent approuvé par le surveillant.

Les zones ayant reçu le scellant pénétrant ainsi que les soudures, les coins et les arêtes vives et les autres détails propices à une corrosion prématurée doivent être préalablement badigeonnés au pinceau.

Les surfaces mises à nu à la suite de la préparation des surfaces doivent être recouvertes d'une première couche de peinture dans un délai de 24 heures suivant cette préparation. L'épaisseur minimale du feuillet sec de cette première couche de peinture doit être de 125 à 150 µm.

Toutes les surfaces doivent ensuite être recouvertes d'une couche de finition de façon à obtenir une épaisseur minimale totale du feuillet sec de :

- 250 à 300 µm en tout point sur les surfaces en acier mises à nu lors de la préparation des surfaces;
- 125 à 150 µm en tout point sur les surfaces où le revêtement existant a été conservé.

La couche de finition doit être de couleur [ ] n° [ ] identifiée dans la norme AMS-STD 595 « Colors Used in Government Procurement ».

### 15. OUVRAGES EN BOIS (2022-01)

#### AB-16 OUVRAGES EN BOIS

**Cet article est un complément de l'article 15.15 du CCDG.**

**Inclure cet article dans le devis pour la construction ou le remplacement d'éléments en bois (p. ex. : caisson, platelage, chasse-roues, etc.).**

**Utiliser le texte optionnel relatif à l'exigence de rétention du produit de préservation selon la classe d'emploi CE5A en présence d'eau salée. Ne rien spécifier autrement, car le CCDG exige par défaut la classe d'emploi CE4.1.**

#### **CULÉE DE TYPE CAISSON À CLAIRE-VOIE**

**Au besoin, inclure dans le devis le texte optionnel relatif aux exigences du bois rond pour les culées-caissons d'un pont en biais.**

**Si les plans n'indiquent pas l'élévation de la base des caissons, utiliser le texte optionnel prévu à cet effet. Spécifier la profondeur à laquelle doit se situer la base du caisson en se basant sur les recommandations d'une étude géotechnique ou d'une étude ou d'un avis hydraulique, et ce, en respect des exigences prévues à la norme CSA S6 « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » pour une fondation superficielle. Préciser la profondeur respective de la base de chaque culée si les culées sont différentes.**

**Choisir un des deux textes optionnels relatifs au fond des excavations et à la mise en place d'un coussin. Choisir le premier texte dans le cas d'une construction de caissons en bois sans utilisation de semelle de béton sur pieux (caisson déposé sur le fond des excavations ou sur le roc). Sélectionner le second texte dans le cas de fondations normalisées de type semelle en béton sur pieux (plans types PT245-17, PT245-18-D, PT245-18-G, PT245-19).**

**Si les caissons de fondation sont déposés directement sur du roc, un coussin de support en béton doit être prévu pour régaler le fond de l'excavation en lieu et place du coussin de support en matériaux granulaires. Modifier le texte du devis en conséquence. Le concepteur doit dans ce cas s'assurer que la base des caissons ne sera pas sujette aux glissements et il doit prévoir un mode d'ancrage approprié aux plans.**

**De concert avec ce texte optionnel, inclure dans le devis l'article AB-18 « Fondation de chaussée ».**

#### **SURFACE DE ROULEMENT**

**Lorsqu'il est très probable que le pont routier sera utilisé comme voie cyclable, prévoir, sur le plan « Tablier – Platelage », une surface de roulement présentant un danger réduit pour les cyclistes, tel un plancher avec des madriers à 45°.**

#### **PAIEMENT**

**Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement des ouvrages en bois et, s'il y a lieu, pour le paiement du coussin de support ou du coussin de propreté.**

**Pour un caisson déposé sur un coussin de support en béton au roc, prévoir les articles pertinents au bordereau.**

Les travaux consistent à [REDACTED].

Contrairement aux indications de l'article 15.15.2.1 « Bois » du CCDG, la rétention du préservatif dans tout le bois utilisé doit être telle qu'elle est indiquée dans la norme CSA O80 « Préservation du bois » en considérant que le bois est utilisé selon la classe d'emploi CE5A.

En plus des exigences relatives à la qualité du bois prévues dans le CCDG, aucune flache (manque de bois) n'est permise sur les coins supérieurs des madriers de plancher constituant la surface de roulement.

Toute la quincaillerie utilisée pour l'assemblage des pièces de bois doit être galvanisée.

La qualité physique et dimensionnelle des poteaux ronds utilisés pour les ponts en biais doit répondre aux exigences de la norme CSA O15 « Poteaux et poteaux renforts en bois pour les services publics ».

La localisation du caisson doit se faire selon les indications données sur les lieux par le surveillant.

Le fond de l'excavation du caisson de l'axe [ ] doit se situer à [ ] mm plus bas que le niveau du lit de la rivière ou du terrain naturel.

L'assise du caisson doit être construite à une élévation telle que le dessus du plancher du pont coïncide avec le niveau final de la route ou avec l'élévation fixée par le surveillant.

Dans un ouvrage qui n'est pas construit sur le roc, l'excavation des 500 derniers millimètres de sol au-dessus de l'élévation prévue du fond de l'excavation doit être effectuée au moyen d'un godet sans dents, juste avant la mise en place d'un géotextile.

Après l'installation du géotextile, un coussin de support constitué d'un matériau granulaire de type MG 56 sur une épaisseur minimale de 300 mm doit être mis en place. Ce coussin est mis en place par couches successives de 150 mm d'épaisseur et est densifié à un minimum de 95,0 % de la masse volumique sèche maximale déterminée selon la norme CAN/BNQ 2501-255 « Sols – Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique sèche – Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN•m/m<sup>3</sup>) » en limitant les vibrations excessives à la demande du surveillant.

Le géotextile sur la surface arrière du caisson doit être installé lâchement de façon à épouser le contour des pièces de bois constituant la surface à recouvrir. Toutes les mesures doivent être prises pour empêcher le déchirement du géotextile. Dans le cas où le géotextile n'est pas continu, les nappes doivent être réunies par recouvrement avec un chevauchement minimal de 500 mm.

**(ou)**

À la demande du surveillant, un coussin de propreté doit être mis en place sous la semelle sur pieux.

Le géotextile sur la surface arrière du caisson doit être installé lâchement de façon à épouser le contour des pièces de bois constituant la surface à recouvrir. Toutes les mesures doivent être prises pour empêcher le déchirement du géotextile. Dans le cas où le géotextile n'est pas continu, les nappes doivent être réunies par recouvrement avec un chevauchement minimal de 500 mm.

## **16. PROFILÉ EN ACIER À DOUBLE ONDULATION (2017-12)**

### **AB-17 PROFILÉ EN ACIER À DOUBLE ONDULATION**

***Inclure cet article dans le devis quand de nouveaux profilés en acier à double ondulation doivent être installés ou quand les lisses en bois ou en acier d'un garde-fou existant doivent être remplacés.***

***Modifier cet article lorsque des travaux de consolidation, de réparation ou de raccordement de glissières sont requis sur le tablier ou à l'approche du pont.***

***Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement des profilés en acier à double ondulation.***

Les profilés en acier à double ondulation doivent être conformes aux exigences stipulées à l'article 18.5.2.3 « Éléments de glissement et accessoires » du CCDG.

L'entrepreneur doit s'attendre à percer les profilés à certains endroits afin de les fixer aux poteaux de glissières. Des retouches avec un enduit riche en zinc doivent être effectuées aux endroits altérés par le perçage.

Les profilés en acier à double ondulation sont payés au mètre. Le prix comprend les matériaux, la mise en œuvre et toute dépense incidente.

## 17. FONDATION DE CHAUSSÉE (2020-01)

### **AB-18 FONDATION DE CHAUSSÉE**

**Inclure cet article au devis pour préciser les exigences pour les travaux de remplissage lors de la construction ou de la remise en état d'une culée de type caisson.**

**Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement de la fondation de chaussée.**

Le remplissage des 600 derniers millimètres au-dessus et à l'arrière de la culée doit être effectué avec un matériau granulaire MG 20 conforme à la norme NQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats », « Partie II : Fondation, sous-fondation, couche de roulement et accotement » épandu en couches d'une épaisseur maximale de 150 mm, chacune d'elles étant densifiée à 98,0 % de la masse volumique sèche maximale déterminée selon la norme CAN/BNQ 2501-255 « Sols – Détermination de la teneur en eau-masse volumique – Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN•m/m<sup>3</sup>) ». La surface finale de la fondation de chaussée doit être nivelée de façon à obtenir le profil désiré.

La fondation de chaussée est payée au mètre cube de matériau granulaire mis en place. Le prix comprend les matériaux, la mise en œuvre et toute dépense incidente.

## 18. ENROBÉ À CHAUD (2024-01)

### **AB-19 ENROBÉ À CHAUD**

**Cet article est un complément de l'article 15.11 du CCDG.**

**Inclure cet article dans le devis lorsque la surface de roulement des approches doit être recouverte d'un enrobé à chaud.**

**Spécifier la longueur approximative des travaux. Une longueur minimale de 15 mètres est recommandée pour l'approche d'un pont sur une route non asphaltée.**

**Indiquer sur le plan d'ensemble la longueur d'intervention aux approches.**

**Remplir le tableau décrivant les caractéristiques des types d'enrobés pour chacune des couches. À moins d'avis contraire, indiquer une seule couche dont l'épaisseur prévue est de 75 mm :**

- **La sélection du type d'enrobé et du bitume correspondant, l'inscription des caractéristiques des granulats, l'inscription du coefficient de polissage par projection (CPP) et l'essai de résistance à l'orniérage s'effectuent en fonction des exigences pour les couches de surface du document « Choix des composants – Enrobés (norme 4202) » produit par la Direction générale du laboratoire des chaussées et disponible sur le site Internet du Ministère. Faire approuver ces choix par le spécialiste des enrobés de la direction générale territoriale concernée. Après consultation, un bitume d'une classe de performance plus élevée peut être utilisé si la classe recommandée n'est pas disponible localement.**
- **Indiquer l'épaisseur prévue de chacune des couches (remplacer le terme « XX » dans le tableau).**
- **Lorsque les approches sont à asphalter, les épaisseurs prévues au tableau pour la couche de base doivent être établies en conséquence. Pour déterminer l'épaisseur de l'enrobé aux approches, se référer au chapitre 2 « Structures de chaussée » du Tome II – Construction routière des normes du Ministère. Faire une étude particulière quand le DJMA est > 5 000.**

**Dans le tableau, pour la classe de bitume, le terme « Hn-L » doit être remplacé par la température haute (H), la classe de sollicitation (n) et la température basse (-L) du bitume choisi. Pour les ponts acier-bois, à moins d'avis contraire, considérer une route régionale et collectrice ayant un DJMA de moins de 5 000 dans le document « Choix des composants – Enrobés (norme 4202) ».**

**Le tableau ci-dessous est montré à titre d'exemple de spécifications d'une couche de 75 mm aux approches d'un pont acier-bois en zone 1.**

Type d'enrobé	Bitume		Caract. des granulats	CPP	Utilisation	Épaisseur prévue (mm)	Essai à l'ornièreur
	Classe de bitume	Prix de référence					
ESG-14	PG 64H-28	S. O.	3c2	Non requis	Surface	75	Non requis

**Indiquer sur le plan d'ensemble la longueur d'intervention au niveau des approches (et inclure, au besoin, dans le devis l'article AB-20 « Correction du profil de l'approche ») et celle des bordures en enrobé à l'extrémité des murs en retour. Indiquer également la localisation des traits de scie à exécuter dans l'enrobé au droit des culées sans joint de tablier ou à une extrémité de pont avec un joint de tablier avec épaulements en acier.**

**Inclure dans le devis le texte optionnel relatif à la construction de bordures en enrobé sur les approches quand il n'y a pas de système de canalisation des eaux (bordures existantes en béton ou en enrobé). En plus de ce texte optionnel, inclure, en annexe du devis ou sur les plans, le dessin normalisé 005 figurant au chapitre 4 du Tome II – Construction routière des normes du Ministère.**

**Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement de l'enrobé. Additionner les quantités prévues pour les bordures, s'il y a lieu.**

Les travaux consistent à recouvrir les approches du pont sur une longueur de [ ] d'un revêtement en enrobé à chaud.

**Tableau 1 – Caractéristiques des types d'enrobés**

Type d'enrobé	Bitume		Caractéristiques des granulats	CPP	Utilisation	Épaisseur prévue (mm)	Essai à l'ornièreur
	Classe de bitume	Prix de référence					
ESG-14	PG Hn-L	S. O.	3c2	Non requis	Surface	XX–	Non requis

À l'exception des bitumes de classe de performance PG 64H-28 et PG 58S-28, l'entrepreneur doit utiliser un bitume de type HRD pour la fabrication des enrobés, quelle que soit l'utilisation, comme défini à la norme 4101 du Ministère.

Un liant d'accrochage doit être appliqué sur la surface verticale du madrier de départ du caisson à claire-voie en bois.

Les joints transversaux dans l'enrobé autres que ceux entre l'enrobé existant aux approches, s'il y a lieu, et le madrier de départ du pont sont interdits.

L'entrepreneur doit mettre en place une quantité suffisante d'enrobé aux joints transversaux à l'approche, s'il y a lieu, et aux abords du madrier de départ de façon à réduire le travail manuel et à atteindre le degré de compacité minimal tout en respectant les exigences de l'article 13.3.4.7 « Caractéristiques de surface des couches du revêtement » du CCDG. Pour ce faire, la table de la finisseuse doit être appuyée, sur toute sa largeur, sur des blocs d'une épaisseur suffisante afin de s'assurer d'avoir la surépaisseur nécessaire pour compenser la perte d'épaisseur de la couche lors du compactage de l'enrobé.

L'entrepreneur doit confectionner des bordures en enrobé à l'extrémité des culées pour canaliser l'eau en provenance du tablier, et ce, tel qu'indiqué sur les plans.

La quantité d'enrobé prévue pour la confection des bordures est payée avec la somme prévue pour les approches.

## 19. CORRECTION DU PROFIL DE L'APPROCHE (2020-01)

### **AB-20 CORRECTION DU PROFIL DE L'APPROCHE**

***Inclure cet article dans le devis quand il est nécessaire de corriger le profil des approches.***

***Modifier le texte suggéré si les travaux sont requis sur une seule approche du pont.***

***Spécifier la longueur approximative des travaux.***

***En plus du présent article, inclure au besoin dans le devis l'article AB-22 « Glissières aux approches » pour corriger le profil des glissières semi-rigides quand la hauteur de la glissière, après la correction du profil de l'approche, ne répond plus aux exigences du chapitre 3 du Tome VIII – Dispositifs de retenue de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère.***

***Inclure au besoin en annexe les dessins normalisés 007 ou 008 se trouvant au chapitre 2 du Tome II – Construction routière des normes du Ministère pour le raccordement du nouveau revêtement en enrobé à l'existant.***

### **PAIEMENT**

***Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement de la correction de profil de l'approche.***

Les travaux consistent à corriger le niveau du matériau granulaire des approches du pont de façon à obtenir un profil final compatible avec celui du pont.

Les approches doivent être corrigées sur une longueur de  mètres à partir de l'arrière de la culée de type caisson à claire-voie.

Cette correction est faite par l'enlèvement de matériau existant et par la mise en place d'une fondation de chaussée en matériau granulaire de type MG 20, conforme à la norme NQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats », « Partie II : Fondation, sous-fondation, couche de roulement et accotement », de façon à obtenir une épaisseur minimale de 300 mm de nouveau matériau. Le fond des excavations doit être densifié à 95,0 % de la masse volumique sèche maximale déterminée selon la norme CAN/BNQ 2501-255 « Sols – Détermination de la teneur en eau-masse volumique – Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN•m/m<sup>3</sup>) ».

Après la finalisation de la chaussée, comprenant la pose d'un enrobé s'il y a lieu, l'entrepreneur doit mettre en place un matériau granulaire de catégorie MG 20 sur les accotements des approches de façon à rétablir une pente dans le même plan que celui du dessus de la chaussée. Il doit être épandu en couches d'une épaisseur maximale de 150 mm, chacune d'elles étant densifiée à 98,0 % de la masse volumique sèche maximale déterminée selon la norme CAN/BNQ 2501-255 « Sols – Détermination de la teneur en eau-masse volumique – Essai avec énergie de compactage modifiée (2 700 kN•m/m<sup>3</sup>) ».

La correction du profil aux approches est payée au mètre carré; le prix couvre, notamment, les matériaux, le compactage ainsi que la mise en œuvre, et il inclut toute dépense incidente.

Le matériau granulaire à mettre en place sur les accotements des approches, après la pose de l'enrobé s'il y a lieu, ne fait l'objet d'aucun article au bordereau. Tous les frais engagés par l'entrepreneur pour cet ouvrage sont inclus dans le prix de la correction du profil des approches.

**20. PROTECTION DE TALUS (2021-01)****AB-21 PROTECTION DE TALUS**

*Cet article est un complément de l'article 15.2.5.6 du CCDG.*

*Inclure cet article dans le devis pour refaire totalement ou en partie la protection des talus d'un caisson de fondation avec, au besoin, la correction préalable des remblais.*

*Indiquer les zones d'intervention sur le plan d'ensemble et y spécifier le calibre de la pierre.*

*Spécifier dans le devis le type de revêtement de protection utilisé et les talus concernés.*

*Il est recommandé de construire un revêtement de protection en pierres cimentées si la pente des remblais ou des talus est trop abrupte pour la construction d'un revêtement stable en pierres non cimentées.*

**PAIEMENT**

*Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement de la protection de talus.*

Les travaux consistent à démolir le revêtement existant, à corriger les remblais avec un matériau granulaire et à refaire la protection des talus avec un revêtement de protection en [ ] situés [ ] .

**21. GLISSIÈRES AUX APPROCHES (2017-12)****AB-22 GLISSIÈRES AUX APPROCHES**

*Cet article est un complément de l'article 18.5 du CCDG.*

*Inclure cet article dans le devis pour mettre en place ou remplacer des glissières semi-rigides avec profilé à double ondulation aux approches d'un pont.*

*De concert avec l'article AB-20 « Correction du profil de l'approche », inclure cet article pour corriger le profil ou remplacer des glissières lorsque leur hauteur ne répond plus aux exigences du chapitre 3 du Tome VIII – Dispositifs de retenue de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère, après l'intervention aux approches.*

*Indiquer sur le plan d'ensemble les longueurs de glissières à poser aux approches selon les exigences du chapitre 3 du Tome VIII – Dispositifs de retenue de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère.*

*Modifier le premier paragraphe du texte s'il n'y a pas de glissières existantes.*

*Traitement des extrémités de glissière semi-rigide (à l'origine<sup>1</sup> de la glissière, c'est-à-dire l'extrémité non reliée à celle du pont) selon la section 3.6.1.2 « Traitement des extrémités » du Tome VIII – Dispositifs de retenue de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère :*

- Si un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide n'est pas requis, c'est-à-dire que l'origine peut être traitée avec un ancrage du profilé et ajout d'un bout tampon, inclure en annexe au devis les dessins normalisés pertinents selon la section 3.6.1.2 « Traitement des extrémités ».*
- Si un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide est requis (section 4.6 du Tome VIII – Dispositifs de retenue de la collection Normes – Ouvrages routiers du Ministère), insérer le texte optionnel concernant l'utilisation de ce dispositif. Compléter le texte en fonction du type de poteaux de la glissière (bois ou acier) et du type de dispositif requis selon cette même section; préciser s'il s'agit du type 1 avec déviation latérale de l'extrémité ou du type 2 sans déviation latérale de l'extrémité. Utiliser la codification prévue à la section 4.6.2 du tome VIII pour la spécification.*

***Il n'est pas nécessaire de prévoir une transition de rigidité entre la glissière à l'approche et la glissière du pont acier-bois selon la section 3.6.1.3 « Transitions de rigidité » de cette même norme.***

***<sup>1</sup> Sur une route unidirectionnelle, le traitement des extrémités s'effectue à l'entrée du pont tandis que sur une route bidirectionnelle, le traitement s'effectue à l'entrée et à la sortie du pont.***

#### **PAIEMENT**

***Prévoir des articles dans le bordereau pour le paiement des glissières semi-rigides (GSR), des raccordements de GSR avec profilé à double ondulation, des bouts ronds tampons, des dispositifs d'extrémité et, s'il y a lieu, de l'enlèvement des glissières existantes et du raccordement de la glissière aux approches à celle du pont.***

Les travaux consistent à enlever les glissières existantes aux approches du pont et à mettre en place de nouvelles glissières semi-rigides telles que montrées sur les plans et à l'annexe [REDACTED] « Glissières aux approches ».

***(ou)***

Les dispositifs d'extrémité de glissière semi-rigide doivent faire partie de la liste d'homologation du Ministère, disponible sur le site Internet du Ministère. Le dispositif doit être de type [REDACTED].

## **22. NETTOYAGE DE PONT (2025-01)**

### **AB-23 NETTOYAGE DE PONT**

***Inclure cet article dans le devis lorsque le nettoyage d'un pont acier-bois est requis.***

***Ne pas inclure cet article pour effectuer le nettoyage après les travaux faisant l'objet du présent devis, ce nettoyage étant déjà prévu au CCDG.***

***Spécifier au besoin des parties spécifiques de pont à nettoyer qui ne sont pas mentionnées. En omettre s'il y a lieu.***

***Inclure dans le devis selon le cas l'un des deux textes optionnels relatifs aux pellicules rétroréfléchissantes :***

- Le remplacement des pellicules lorsqu'elles sont manquantes ou endommagées;***
- L'installation de nouvelles pellicules lorsqu'elles sont inexistantes.***

***Pour le positionnement des pellicules rétroréfléchissantes sur les poteaux de glissières, se référer aux plans types des dispositifs de retenue (Manuel de dessins des structures).***

***Prévoir au besoin des dispositions pour le maintien de la circulation et la signalisation.***

***Prévoir les articles pertinents dans le bordereau pour le paiement.***

Les travaux consistent à enlever au jet d'eau sous pression les accumulations de sable ou de tout autre débris déposées sur les éléments de pont suivants :

- le dessus de tablier;
- les chasse-roues;
- les glissières;
- les côtés extérieurs du tablier;
- les surfaces extérieures des poutres de rive;
- les assises de culée.

Le matériel utilisé pour l'exécution des travaux doit fournir la pression nécessaire pour nettoyer efficacement, sans l'endommager, le revêtement de protection recouvrant les pièces en acier.

L'eau utilisée pour le nettoyage doit être claire et exempte de substances nuisibles.

L'entrepreneur doit remplacer les pellicules rétro réfléchissantes qui sont manquantes ou endommagées, et identifiées sur les lieux par le surveillant.

Les pellicules rétro réfléchissantes doivent être conformes à la norme 14101 « Pellicules rétro réfléchissantes » du Ministère. Elles doivent avoir une dimension de 50 × 100 mm et être autocollantes ainsi que de couleur blanche à droite de la route et de couleur jaune à gauche de celle-ci. Les surfaces en acier galvanisé devant recevoir les pellicules rétro réfléchissantes doivent être nettoyées à l'aide d'un tampon imbibé d'une solution d'acide phosphorique concentrée entre 5 et 8 %, puis rincées à l'eau claire.

**(ou)**

L'entrepreneur doit installer de nouvelles pellicules rétro réfléchissantes à tous les poteaux de glissières. Il doit positionner les pellicules sur les poteaux selon les instructions du surveillant.

Les pellicules rétro réfléchissantes doivent être conformes à la norme 14101 « Pellicules rétro réfléchissantes » du Ministère. Elles doivent avoir une dimension de 50 × 100 mm, être autocollantes ainsi que de couleur blanche à droite de la route et de couleur jaune à gauche de celle-ci. Les surfaces en acier galvanisé devant recevoir les pellicules rétro réfléchissantes doivent être nettoyées à l'aide d'un tampon imbibé d'une solution d'acide phosphorique concentrée entre 5 et 8 %, puis rincées à l'eau claire.

Le nettoyage de pont est payé au mètre de chasse-roues. Le prix comprend la fourniture du matériel, la mise en œuvre et toute dépense incidente.

Les pellicules rétro réfléchissantes sont payées à l'unité. Le prix comprend le matériel, la mise en œuvre, la disposition des résidus ainsi que toute dépense incidente.

## **23. ENLÈVEMENT DE VÉGÉTATION (2017-12)**

### **AB-24 ENLÈVEMENT DE VÉGÉTATION**

***Inclure cet article au devis pour procéder à l'enlèvement de la végétation non désirée sur les remblais d'approche et sur la protection de talus sous les ponts.***

***Compléter ou modifier l'article quand le nettoyage de l'avant-bec des piles d'un pont à plusieurs travées est requis où quand des problèmes d'accumulation de débris à l'avant des piles et de réduction d'ouverture du cours d'eau sont observés.***

***Prévoir un article dans le bordereau pour le paiement de l'enlèvement de végétation.***

Les travaux consistent à enlever, dans les limites de l'emprise de la route, par coupe à ras le sol, tous les arbres et arbustes sur les talus des remblais d'approche, et ce, sur une distance de 10 m de part et d'autre du mur de front des culées.

Les produits de coupe doivent être déchiquetés. Les résidus déchiquetés doivent être répandus en paillis sur les zones d'intervention.

L'entrepreneur doit s'assurer que les résidus déchiquetés n'entravent pas l'écoulement des eaux de ruissellement.

L'enlèvement de végétation est payé à l'unité de culée; le prix comprend la fourniture du matériel, la mise en œuvre et toute dépense incidente.



**ANNEXE A – TITRE DE L'ANNEXE**