

**RECOUVREMENT DE LA PISTE 07-25, DE LA
VOIE DE CIRCULATION BRAVO ET DE L'AIRE
DE TRAFIC À L'AÉROPORT DE KUUJJUAQ,
KUUJJUAQ, QUÉBEC**

Projet TPSGC : R. 087646.001

DEVIS TECHNIQUE POUR SOUMISSION

13 avril 2018



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Public Works and
Government
Services Canada



Transports
Canada

Transport
Canada

Génie civil :

DOCUMENT SIGNÉ NUMÉRIQUEMENT



2018-04-13

Gilles Marcotte, ing.
Infrastructures civiles



Martin Samson, ing.
Infrastructures civiles
DOCUMENT SIGNÉ NUMÉRIQUEMENT



2018-04-13

André Levesque, ing.
Infrastructures civiles

Génie électrique :



2018-04-13
Martin Hotton, ing.
Électricité



2018-04-13

Mohamed Ouazzani, ing.
Électricité

FIN DE LA SECTION

RECOUVREMENT DE LA PISTE 07-25, DE LA VOIE DE CIRCULATION BRAVO
ET DE L' AIRE DE TRAFIC À L' AÉROPORT DE KUUIJUAQ,
KUUIJUAQ, QUÉBEC
MARS 2018

TABLE DES MATIÈRES

SECTIONS DE DEVIS

Division 00 – Exigences relatives aux approvisionnements et aux contrats

Section 00 01 07 - Page des sceaux et des signatures	1
Section 00 01 10 - Index des documents de soumission, du devis et liste des dessins.....	3

Division 1 – Exigences générales

01 11 11 - Informations générales sur les travaux	6
01 15 50 - Pont-bascule	2
01 21 00 - Allocation.....	2
01 29 83 - Paiement - Services de laboratoire d'assurance qualité	2
01 31 19 - Réunion de projet	3
01 32 16.16 - Ordonnancement des travaux – Méthode du chemin critique	12
01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.....	4
01 35 00.06 - Procédures spéciales – régulation de la circulation.....	3
01 35 13.13 - Procédures spéciales – installations aéroportuaires	5
01 35 29.06 - Santé et sécurité	4
01 35 43 - Protection de l'environnement.....	5
01 45 00 - Contrôle de la qualité	14
01 52 00 - Installations de chantier.....	4
01 61 00 - Exigences générales concernant les produits	5
01 71 00 - Examen et préparation.....	3
01 74 11 - Nettoyage	3
01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition	4
01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.....	7

Division 2 – Conditions existantes

02 41 13.14 - Enlèvement des revêtements bitumineux	5
---	---

RECOUVREMENT DE LA PISTE 07-25, DE LA VOIE DE CIRCULATION BRAVO
ET DE L' AIRE DE TRAFIC À L' AÉROPORT DE KUUIJUAQ,
KUUIJUAQ, QUÉBEC
MARS 2018

Division 26 – Électricité

26 05 00 - Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux	5
26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.....	3
26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits	5

Division 31 – Terrassements

31 00 00.01 - Relevé d'arpentage conjoint.....	2
31 00 00.03 - Drainage	5
31 05 10 - Masse volumique sèche maximale corrigée.....	2
31 05 16 - Granulats	7
31 22 16.13 - Préparation de la surface granulaire avant raccordement.....	3
31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage	7
31 32 19.01 - Géotextiles	4
31 37 00 - Perrés.....	3

Division 32 – Aménagements extérieurs

32 01 11.01 - Nettoyage des chaussées et enlèvement des marquages de chaussées	2
32 01 11.02 - Nettoyage et colmatage des fissures de chaussée.....	4
32 01 16.13 - Reprofilage de chaussées bitumineuses	3
32 11 23 - Couche de fondation granulaire	4
32 12 13.16 - Couche de bitume d'accrochage	4
32 12 16 - Revêtement de chaussée bitumineux	26
32 17 23 - Marquage des chaussées	5

Division 34 – Transports

34 43 05 - Balisage lumineux d'aérodrome - Exigences générales concernant les résultats des travaux	11
34 43 13.17 - Balisage lumineux d'aérodrome - Feux hors-sol de bord de piste	6

Division 49 – Divers

49 00 00 - Repère géodésique	2
------------------------------------	---

RECOUVREMENT DE LA PISTE 07-25, DE LA VOIE DE CIRCULATION BRAVO
ET DE L'AIRE DE TRAFIC À L'AÉROPORT DE KUUIJUAQ,
KUUIJUAQ, QUÉBEC
MARS 2018

Annexe A

Programme de contrôle de la qualité par l'entrepreneur 7

Annexe B

Circulaire d'information (CI) n° 302-023 16

LISTE DES DESSINS

Dessins civil

Q121Q612C052	PLANS DE LOCALISATION ET LISTE DES PLANS / LOCALISATION PLAN AND DRAWING LIST
Q121Q612C053	LÉGENDE / LEGEND
Q121Q612C054	PISTE – PLAN D'ENSEMBLE – ÉTAT DES LIEUX / RUNWAY GENERAL VIEW – EXISTING SITUATION
Q121Q612C055	VOIE DE CIRCULATION ET AIRE DE TRAFIC – PLAN D'ENSEMBLE – ÉTAT DES LIEUX / TAXIWAY AND APRON – GENERAL VIEW – EXISTING SITUATION
Q121Q612C056	PISTE / RUNWAY LOCALISATION ET IDENTIFICATION DES TRAVAUX / LOCATION AND IDENTIFICATION OF WORKS
Q121Q612C057	VOIE DE CIRCULATION ET AIRE DE TRAFIC / RUNWAY AND APRON LOCALISATION ET IDENTIFICATION DES TRAVAUX / LOCATION AND IDENTIFICATION OF WORKS
Q121Q612C058	PISTE / RUNWAY CH. 5+000/5+450 TRAVAUX DE PLANAGE ET RÉPARATION DES FISSURES / RESHAPING PAVEMENT AND REPAIRS OF CRACKS

RECOUVREMENT DE LA PISTE 07-25, DE LA VOIE DE CIRCULATION BRAVO
ET DE L'AIRE DE TRAFIC À L'AÉROPORT DE KUUIJUAQ,
KUUIJUAQ, QUÉBEC
MARS 2018

Q121Q612C059	PISTE / RUNWAY CH. 5+450/5+900 TRAVAUX DE PLANAGE ET RÉPARATION DES FISSURES / RESHAPING PAVEMENT AND REPAIRS OF CRACKS
Q121Q612C060	PISTE / RUNWAY CH.5+900/6+360 TRAVAUX DE PLANAGE ET RÉPARATION DES FISSURES / RESHAPING PAVEMENT AND REPAIRS OF CRACKS
Q121Q612C061	PISTE / RUNWAY CH. 6+360/6+830 TRAVAUX DE PLANAGE ET RÉPARATION DES FISSURES / RESHAPING PAVEMENT AND REPAIRS OF CRACKS
Q121Q612C062	VOIE DE CIRCULATION ET AIRE DE TRAFIC TAXIWAY AND APRON / TRAVAUX DE PLANAGE ET RÉPARATION DE FISSURES / RESHAPING PAVEMENT AND REPAIRS OF CRACKS
Q121Q612C063	PISTE / RUNWAY PLAN DE PHASAGE D'EXÉCUTION / EXECUTION PHASING PLAN
Q121Q612C064	VOIE DE CIRCULATION ET AIRE DE TRAFIC TAXIWAY AND APRON PLAN DE PHASAGE D'EXÉCUTION EXECUTION PHASING PLAN
Q121Q612C065	PISTE /RUNWAY – CH. 5+000/5+280 SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS
Q121Q612C066	PISTE / RUNWAY – CH. 5+300/5+640 SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS
Q121Q612C067	PISTE / RUNWAY – CH. 5+660/6+000 SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS
Q121Q612C068	PISTE / RUNWAY – CH. 6+020/6+360 SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS

RECOUVREMENT DE LA PISTE 07-25, DE LA VOIE DE CIRCULATION BRAVO
ET DE L'AIRE DE TRAFIC À L'AÉROPORT DE KUUIJUAQ,
KUUIJUAQ, QUÉBEC
MARS 2018

Q121Q612C069	PISTE / RUNWAY – CH. 6+380/6+720 SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS
Q121Q612C070	PISTE / RUNWAY – CH. 6+740/6+820 SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS
Q121Q612C071	VOIE DE CIRCULATION / TAXIWAY SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS
Q121Q612C072	AIRE DE TRAFIC / APRON SECTIONS TRANSVERSALES / CROSS SECTIONS
Q121Q612C073	TRAVAUX DE DRAINAGE / DRAINAGE WORKS
Q121Q612C074	COUPES TYPES ET DÉTAILS / CROSS SECTIONS AND DETAILS
Q121Q612C075	COUPES TYPES ET DETAILS / CROSS SECTIONS AND DETAILS
Q121Q612C076	MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE TEMPORAIRE POUR LA PISTE 07-25 / PAVEMENT TEMPORARY MARKING FOR RUNWAY 07-25
Q121Q612C077	MARQUAGE DE LA CHAUSSÉE POUR LA PISTE 07-25 / PAVEMENT MARKING FOR RUNWAY 07-25

Dessins électriques

Q121Q631P023_0	PLAN DE PRÉSENTATION ET LISTE DES DESSINS / PRESENTATION PLAN AND DRAWING LIST
Q121Q631P023_1	PLAN D'AMÉNAGEMENT POUR LA PISTE 07-25 (1 DE 4) / CONSTRUCTION LAYOUT FOR RUNWAY 07-25 (1 DE 4)
Q121Q631P023_2	PLAN D'AMÉNAGEMENT POUR LA PISTE 07-25 (2 DE 4) / CONSTRUCTION LAYOUT FOR RUNWAY 07-25 (2 DE 4)
Q121Q631P023_3	PLAN D'AMÉNAGEMENT POUR LA PISTE 07-25 (3 DE 4) / CONSTRUCTION LAYOUT FOR RUNWAY 07-25 (3 DE 4)

RECOUVREMENT DE LA PISTE 07-25, DE LA VOIE DE CIRCULATION BRAVO
ET DE L' AIRE DE TRAFIC À L' AÉROPORT DE KUUIJUAQ,
KUUIJUAQ, QUÉBEC
MARS 2018

Q121Q631P023_4	PLAN D'AMÉNAGEMENT POUR LA PISTE 07-25 (4 DE 4) / CONSTRUCTION LAYOUT FOR RUNWAY 07-25 (4 DE 4)
Q121Q631P024	DÉTAILS TYPIQUE DE REHAUSSEMENT DE FEUX / TYPICAL LIGHT RAISING DETAILS
Q121Q631P025	DÉTAILS TYPIQUE DE REHAUSSEMENT DE FEUX / TYPICAL LIGHT RAISING DETAILS

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

La rémunération des frais généraux suivants comprend sans s'y limiter :

- .1 Mobilisation et démobilisation
 - .1 Les coûts associés à la mobilisation et démobilisation des équipements, machinerie, matériaux, main-d'œuvre, etc.
- .2 Organisation de chantier
 - .1 Les coûts associés au gîte et couvert de la main-d'œuvre, gestion de projet et tous les frais engagés par l'entrepreneur pour satisfaire aux exigences des différentes section du devis.

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat consistent au recouvrement de la piste 07-25 à l'aéroport de Kuujuaq, Nunavik. Ces travaux incluent également le recouvrement de l'aire de circulation Bravo et de l'aire de trafic, ainsi que l'ajustement des feux de bord de la piste et des seuils, le marquage et divers travaux connexes.

1.3 RESTRICTIONS CONCERNANT LES TRAVAUX

- .1 La piste 07-25 ainsi que la voie de circulation BRAVO seront en service durant toute la période d'exécution des travaux. Il y aura une période partielle de fermeture dont la plage horaire est la suivante au cours de la période d'exécution des travaux du 1^{er} juin au 30 septembre :
 - .1 Phase 2018 - Période 15 juillet au 5 septembre
 - .1 Lundi au dimanche de 19 h au lendemain matin 10 h AM (saison 2018).
 - .2 Phase 2019 – Période du 15 juillet au 5 septembre
 - .1 Lundi au dimanche de 17 h au lendemain matin, 10 h AM (saison 2019 et 2020).
 - .3 Phase 2020 – Période du 5 juillet au 5 septembre
 - .1 Lundi au dimanche de 17 h au lendemain matin, 10 h AM (saison 2019 et 2020).
- .2 Coordonner le calendrier d'avancement des travaux avec le Représentant du ministère.
- .3 Exécuter les travaux par étapes et en progressant selon les phases d'exécution prévues au contrat.
- .4 Maintenir l'accès aux fins de la lutte contre l'incendie; prévoir également des moyens de lutte contre l'incendie.
- .5 L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions requises pour la disponibilité des équipements et de la main-d'œuvre afin de respecter obligatoirement les échéanciers journaliers et l'échéancier de la portée des ouvrages de chacune des années.

1.4 UTILISATION DES LIEUX PAR L'ENTREPRENEUR

- .1 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones limitatives à l'exécution des travaux, n'excédant pas 100 mètres aux extrémités de chacune des phases, à l'exception des activités pour les réparations des fissures et la zone du chemin d'accès pour véhicules lourds en bordure de piste, l'aménagement des seuils.
- .2 Coordonner l'utilisation des lieux selon les directives du représentant du ministère.
- .3 Une fois les travaux achevés quotidiennement, la remise en service des ouvrages exécutés et des installations existantes non visés par les présents travaux doivent être dans un état équivalent ou supérieur à l'état qu'il présentait avant le début des travaux.
- .4 Pour les tâches d'arpentage et de relevés techniques, ces activités devront être exécutées à l'intérieur de la plage de fermeture de la piste.

1.5 OCCUPATION DES LIEUX PAR LE REPRÉSENTANT DU MINISTÈRE

- .1 L'exploitant de l'aéroport occupera les lieux pendant toute la durée des travaux de construction. La piste principale 07-25 sera maintenue quotidiennement en service selon l'horaire indiqué à l'article 1.3

La piste secondaire 13-31 sera maintenue en service durant toute la période des travaux. L'Entrepreneur devra maintenir les services de la voie de circulation Alpha et l'aire de trafic.
- .2 Collaborer avec le Représentant du ministère à l'établissement du calendrier et de l'horaire des travaux, de manière à réduire les conflits et à faciliter l'utilisation des lieux par ce dernier.

1.6 SERVICES D'UTILITÉS EXISTANTS

- .1 L'entrepreneur devra protéger les conduits enfouis existants longeant la piste 07-25 en procédant à leur indication de position.
- .2 Avant d'interrompre des services d'utilités, en informer le Représentant du ministère ainsi que les entreprises d'utilités concernées, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .3 S'il faut exécuter des piquages sur les canalisations d'utilités existantes ou des raccordements à ces canalisations, donner au Représentant du ministère un avis préalable de 48 heures avant le moment prévu d'interruption des services électriques ou mécaniques correspondants. Veiller à ce que la durée des interruptions soit aussi courte que possible. Exécuter les travaux aux heures fixées par les autorités locales compétentes, en gênant le moins possible les activités aéroportuaires.
- .4 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations d'utilités qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le Représentant du ministère.
- .5 Lorsque des canalisations d'utilités non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement le Représentant du ministère et les consigner par écrit.
- .6 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations non fonctionnelles sont découvertes durant les travaux, les obturer d'une manière autorisée par les autorités compétentes.

- .7 Consigner l'emplacement des canalisations d'utilités qui sont maintenues, déplacées ou abandonnées.

1.7 DOCUMENTS REQUIS

- .1 Conserver sur le chantier un exemplaire de chacun des documents suivants.

- .1 Dessins contractuels.
- .2 Devis.
- .3 Addenda.
- .4 Dessins d'atelier revus.
- .5 Liste des dessins d'atelier non revus.
- .6 Ordres de modification.
- .7 Autres modifications apportées au contrat.
- .8 Rapports des essais effectués sur place.
- .9 Exemplaire du calendrier d'exécution approuvé.
- .10 Plan de santé et de sécurité et autres documents relatifs à la sécurité.
- .11 Autres documents indiqués.

1.8 TYPE DE CONTRAT

- .1 Les frais engagés pour satisfaire les exigences du présent devis et non couverts par un item de paiement doivent être inclus à l'article « Frais généraux » du bordereau.
- .2 Les dessins et le devis indiquent la nature générale des travaux à accomplir. Toutefois, il doit être bien entendu que le Ministère se réserve le droit de changer les niveaux du tracé ou l'étendue des travaux selon les besoins, sans en aucune façon rendre nulle les clauses du contrat.

1.9 CODES

- .1 Exécuter les travaux de manière à satisfaire à toutes les exigences :
 - .1 Des documents contractuels;
 - .2 Des normes et codes spécifiés ainsi que des autres documents cités en référence;
 - .3 Des autorités locales
- .2 En cas de divergence ou de contradiction, les exigences les plus strictes prévaudront

1.10 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 Dans les 10 jours ouvrables suivant l'attribution du marché, soumettre un calendrier des travaux indiquant l'avancement des diverses étapes du projet lesquels devront être terminés dans les délais stipulés aux documents contractuels.

- .2 Des révisions provisoires de l'état d'avancement des travaux, d'après le calendrier d'exécution soumis, seront effectuées au gré du Représentant du ministère. Le calendrier sera mis à jour par l'Entrepreneur.
- .3 L'acceptation par le Représentant du ministère du calendrier révisé ne relève pas l'Entrepreneur de sa responsabilité envers toutes conséquences qui pourraient résulter du défaut de l'Entrepreneur de réaliser les travaux selon le calendrier original.

1.11 ZONE RÉGLEMENTÉE

- .1 Les travaux du présent contrat se situent en partie à l'intérieur de la zone réglementée de l'aéroport. Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de connaître les exigences en matière de sécurité aéroportuaire. Prendre connaissance et se conformer aux exigences de la section 01 35 13.13 - Procédures spéciales – Installations aéroportuaires.

1.12 DESSINS SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Le Représentant du ministère peut fournir à l'Entrepreneur des dessins supplémentaires aux fins de clarification. Ces dessins supplémentaires auront la même signification et la même portée que s'ils faisaient partie des documents contractuels.

1.13 DÉLAI POUR L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Les travaux doivent être obligatoirement réalisés dans l'ordre et selon le calendrier ci-dessous et doivent respecter les délais et les dates limites suivantes :
 - .1 Année 2018
 - .1 Mobilisation et/ou mise à niveau des équipements de concassage et préparatifs au site : Juillet 2018
 - .2 Production partielle des granulats : Juillet – Novembre 2018
 - .3 Travaux de drainage : Août 2018
 - .4 Aménagement d'un site d'entreposage des équipements : Septembre 2018
 - .2 Année 2019
 - .1 Production des granulats : Juin – Août 2019
 - .2 Mobilisation des équipements de pose et de fabrication de béton bitumineux : Juillet 2019
 - .3 Réalisation d'une planche d'essai de la qualité de production du béton bitumineux : Juillet 2019
 - .4 Réparations des fissures de type A, B, C et D : Juillet – Août 2019
 - .5 Travaux de planage et pavage de la voie de circulation et de l'aire de trafic,

	phase 1, 2, 3 et 4	:	Juillet – Août 2019
.6	Planage et pavage de la section centrale de 30,0 mètres de la piste	:	Juillet – Août 2019
.7	Micro-planage de l'aire latérale de 7,5 mètres de part et d'autre de la section centrale	:	Août 2019
.8	Construction du chemin d'accès pour véhicules lourds	:	Juillet – Août 2019
.9	Rechargement des seuils	:	Juillet – Août 2019
.10	Raccordement de la bande centrale à la bande latérale	:	Juillet – Août 2019
.11	Travaux de marquage temporaire sur la piste concurremment à l'exécution des travaux de pavage	:	Juillet – Août 2019
.12	Travaux de marquage permanent sur la voie de circulation et aire de trafic	:	Septembre 2019
.13	Démobilisation des équipements non requis	:	Septembre 2019
.3	Année 2020		
.1	Préparation des surfaces, incluant les réparations des fissures de type E	:	Juin – Juillet 2020
.2	Pose de la couche de surface de béton bitumineux de la piste	:	Juillet – Août 2020
.3	Ajustement des feux de piste concurremment à l'exécution des travaux de pavage	:	Juillet – Août 2020
.4	Raccordement de la piste à la voie de circulation	:	Juillet 2020
.5	Rechargement et nivellement des accotements concurremment à l'exécution des travaux de pavage	:	Juillet – Août 2020
.6	Rechargement et nivellement des seuils	:	Septembre 2020
.7	Marquage permanent	:	Septembre 2020
.8	Démobilisation	:	Fin septembre 2020

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 PRODUCTION DES GRANULATS

- .1 Se référer aux exigences particulières pour la confection des granulats et les essais de contrôle de la qualité en production, section 31 05 16 – Granulats.

3.2 REVÊTEMENT BITUMINEUX

- .1 Se référer aux exigences décrites aux plans et devis pour les transitions à réaliser pour les raccordements temporaires à la surface de pavage lors de l'exécution des phases.
- .2 L'entrepreneur doit se conformer aux exigences des normes TP312 et aux indications énoncées aux plans et devis.

3.3 COORDINATION DES TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur doit définir les responsables pour l'équipe pour les procédures spéciales journalières de coordination des travaux, tel qu'indiqué à la section 01 35 13.13.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

- .1 Avant d'utiliser un pont-bascule, obtenir le certificat de conformité avec les règlements de la Loi sur les poids et mesures, chapitre 36, et les amendements subséquents, des Statuts du Canada 1970-71-72. Afficher le certificat bien en vue. Le certificat ne doit pas excéder 12 mois.

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Les coûts de certification, d'installation, d'entretien, d'opération et d'enlèvement d'un pont-bascule, ou d'utilisation d'un pont-bascule commercial fixe, doivent être inclus dans le prix des matériaux mesurés et payés en fonction de la masse des divers matériaux (granulats et béton bitumineux).

1.3 MATÉRIEL

- .1 Pont-bascule (balance): un pont-bascule pour camions, pouvant peser en une seule opération tout véhicule chargé.
- .2 Il est permis d'utiliser un pont-bascule commercial certifié, sous approbation préalable auprès du Représentant du ministère.
- .3 Guérite de pesage : cabine comprenant un indicateur de masse et aménagée de façon que l'Ingénieur puisse y effectuer son travail.
 - .1 La cabine doit être à l'épreuve des intempéries et comporter un éclairage d'une intensité minimale de 750 lx, une fenêtre coulissante faisant face à la plate-forme du pont-bascule, une autre fenêtre assurant une ventilation transversale, et une tablette-pupitre mesurant au moins 0,6 m X 1,8 m. L'intérieur doit être chauffé pour y maintenir la température à 20 degrés Celsius. La porte d'entrée ne doit pas faire face à la plate-forme du pont-bascule.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Fournir, installer et entretenir un pont-bascule, une guérite de pesage et des rampes à un endroit convenable pour les travaux du projet et approuvé par le représentant ministériel.

3.2 EXPLOITATION

- .1 Assurer le fonctionnement et l'exploitation du pont-bascule.

- .2 Assurer au représentant ministériel le libre accès au pont-bascule et lui permettre de vérifier le pesage des matériaux.
- .3 Fournir en trois exemplaires une quantité suffisante de coupons de pesée, lesquels doivent porter des numéros de série consécutifs. La conception des coupons doit être approuvée par le représentant ministériel.

3.3 ENTRETIEN

- .1 Maintenir la plate-forme et le mécanisme de pesée propres et exempts de gravier, d'asphalte, de neige, de glace et de débris.
- .2 Conserver les rampes d'accès et de sortie exemptes d'affaissements et d'ornières.
- .3 Obtenir un nouveau certificat de conformité pour les ponts-bascules si le représentant ministériel le demande.

3.4 ENLÈVEMENT

- .1 Enlever les ponts-bascules et la guérite lorsqu'ils ne sont plus requis par le représentant ministériel.
- .2 Niveler les rampes d'accès et de sortie et reprofiler le sol à la satisfaction du représentant ministériel.
- .3 Nettoyage du site et mise en forme.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 ALLOCATIONS MONÉTAIRES

- .1 Sauf indication contraire, l'allocation monétaire couvre le coût net, pour l'Entrepreneur, des produits, des services, du matériel et de l'équipement de construction, du transport, de la manutention, du déchargement, de l'entreposage et des autres dépenses autorisées engagées en vue de l'exécution des travaux ou des services.
- .2 Le prix contractuel, et non l'allocation monétaire, couvre les frais généraux de l'Entrepreneur et les bénéfices en rapport avec l'allocation monétaire.
- .3 Le prix contractuel sera ajusté par ordre écrit pour tenir compte de tout excédent ou déficit par rapport à l'allocation monétaire prévue.
- .4 Si les coûts réels excèdent le montant de l'allocation monétaire, l'Entrepreneur recevra une compensation pour les frais additionnels encourus qu'il pourra justifier, plus une allocation pour les frais généraux et les bénéfices établie selon les modalités définies dans les documents contractuels.
- .5 Les acomptes versés pour les travaux autorisés faisant l'objet d'une allocation monétaire seront inclus dans le certificat de paiement mensuel établi par Représentant ministériel.
- .6 Les montants de chaque allocation accordée pour les travaux ou services prescrits dans les sections pertinentes du devis sont indiqués ci-après:
 - .1 Une allocation de 120 000 \$ est spécifiée à la section 01 35 13.13 – Procédures spéciales- Installations aéroportuaires, pour la fourniture des services d'escortes aéroportuaires.
 - .2 Une allocation de 25 000 \$ est spécifiée à la section 01 35 13.13 – Procédures spéciales- Installations aéroportuaires, pour les dépenses associées à la perte de productivité pour le maintien, en période de fermeture de la piste, du service de transport médical incluant les évacuations médicales d'urgence.
 - .3 Allocation pour travaux réalisés par le personnel de l'aéroport
Une allocation au montant de 40 000 \$ est allouée au bordereau pour des travaux exécutés par le personnel de l'aéroport, sur demande du surveillant.
L'Entrepreneur doit obligatoirement soumettre les factures détaillées des frais.
- .7 Pour la production des granulats, la rémunération sera exécutée au prix unitaire de 40 \$/tonne métrique jusqu'à concurrence les quantités inscrites au bordereau. Lors de l'exécution des travaux, ces montants seront soustraits des ouvrages concernés.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Les responsabilités de l'Entrepreneur en matière de contrôle de la qualité sont décrites à la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
 - .2 Les exigences particulières relatives aux inspections et aux essais devant être effectués par le laboratoire désigné par le représentant du Ministère sont prescrites dans les sections suivantes du devis :
 - .1 Section 31 05 16 – Granulats.
 - .2 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchée et remblayage.
 - .3 Section 32 11 23 – Couche de fondation granulaire.
 - .4 Section 32 12 16 – Revêtement de chaussée bitumineux.
 - .5 Section 32 17 23 – Marquage des chaussées.
- Se référer aux essais inscrits à l'Annexe A.

1.2 DESIGNATION ET PAIEMENT

- .1 L'Entrepreneur doit désigner un laboratoire qui effectuera tous les essais requis et il assumera les frais de services. Ces coûts seront inclus aux articles des ouvrages concernés.
- .2 Le représentant du Ministère désignera un second laboratoire qui effectuera des essais pour effectuer l'assurance qualité, et il assumera les frais de ses services.
- .3 Lorsque les inspections ou les essais réalisés par le laboratoire d'essai désigné par le représentant du Ministère révèlent la non-conformité des ouvrages aux exigences du contrat, l'Entrepreneur doit payer le coût des essais ou des inspections supplémentaires que le représentant du Ministère peut demander afin de vérifier si les corrections apportées sont acceptables.

1.3 RESPONSABILITES DE L'ENTREPRENEUR

- .1 Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour réaliser ce qui suit :
 - .1 Permettre l'accès aux ouvrages à inspecter et à mettre à l'essai.
 - .2 Faciliter les inspections et les essais.
 - .3 Remettre en état les ouvrages dérangés lors des inspections et des essais.
 - .4 Permettre au personnel du laboratoire d'entreposer son matériel et de traiter les échantillons.
- .2 Informer le représentant du Ministère au moins 72 heures à l'avance de la tenue des opérations pour qu'il puisse prendre rendez-vous avec le personnel du laboratoire et établir le calendrier des essais.
- .3 Lorsque des matériaux doivent être mis à l'essai, expédier au laboratoire d'essai la quantité demandée d'échantillons représentatifs.
- .4 Payer le coût des travaux exécutés pour mettre à découvert et remettre en état les ouvrages qui étaient couverts avant que les inspections ou les essais requis soient effectués et approuvés par le représentant du Ministère.

Partie 2 – PRODUITS

.1 Sans objet.

Partie 3 – EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 RÉUNION PRÉALABLE AUX TRAVAUX

- .1 Dans les 10 jours suivant l'attribution du contrat, le représentant ministériel organisera une réunion des parties au contrat afin de discuter des procédures administratives et de définir les responsabilités de chacune.
- .2 Doivent être présents à cette réunion, le Représentant ministériel, l'Entrepreneur et ses sous-traitants principaux.
- .3 Le Représentant ministériel déterminera le moment et l'emplacement de la réunion et avisera les parties concernées au moins cinq 5 jours avant la tenue de celle-ci.
- .4 Le représentant ministériel rédigera le procès-verbal de ces réunions et les transmettra aux participants ainsi qu'aux parties concernées absentes de celles-ci, dans les 3 jours suivant la tenue de chacune.
- .5 Points devant figurer à l'ordre du jour
 - .1 Désignation des représentants officiels des participants aux travaux.
 - .2 Calendrier des travaux : Ordonnancement des travaux.
 - .3 Revue des conditions spéciales- installations aéroportuaires de la section 01 35 13.13
 - .4 Calendrier de soumission des dessins d'atelier, des échantillons de produits et des échantillons de couleurs, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .5 Exigences concernant les installations temporaires, la signalisation de chantier, les bureaux, les remises et installations d'entreposage, les services d'utilités et les clôtures, selon la section 01 52 00 - Installations de chantier.
 - .6 Calendrier de production et de livraison des matériaux.
 - .7 Sécurité sur le chantier.
 - .8 Modifications proposées, ordres de modification, procédures, approbations requises, pourcentages de marge permis, prolongations de délais, heures supplémentaires et autres modalités administratives.
 - .9 Dessins à verser au dossier du projet, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .10 Demandes d'acomptes mensuels, procédures administratives, photos, retenues.
 - .11 Désignation des organismes et des firmes d'inspection et d'essai.
 - .12 Assurances, relevés des polices.
 - .13 Procédures de communication.
 - .14 Contrôles qualitatif et quantitatif des matériaux

1.2 RÉUNIONS SUR L'AVANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Le représentant ministériel établira un calendrier de réunions qui se tiendront périodiquement durant le déroulement des travaux.
- .2 Doivent être présents à ces réunions les principaux sous-traitants participant aux travaux ainsi que le Représentant ministériel.
- .3 Le Représentant ministériel avisera les parties au moins 5 jours avant la tenue des réunions.
- .4 Le représentant ministériel rédigera le procès-verbal de ces réunions et les transmettra aux participants ainsi qu'aux parties concernées absentes de celles-ci, dans les 3 jours suivant la tenue de chacune.
- .5 Points devant figurer à l'ordre du jour
 - .1 Lecture et approbation du procès-verbal de la réunion précédente.
 - .2 Examen de l'avancement des travaux depuis la réunion précédente.
 - .3 Observations sur place; problèmes et conflits.
 - .4 Problèmes ayant des répercussions sur le calendrier des travaux.
 - .5 Examen des calendriers de livraison des produits fabriqués hors chantier.
 - .6 Procédures et mesures correctives visant à rattraper les retards pour permettre le respect du calendrier établi.
 - .7 Révision du calendrier des travaux.
 - .8 Examen du calendrier d'avancement, aux cours des étapes successives des travaux.
 - .9 Révision du calendrier de soumission des documents et des échantillons requis; accélération du processus au besoin.
 - .10 Maintien des normes de qualité.
 - .11 Examen des modifications proposées et de leurs possibles répercussions sur le calendrier des travaux et sur la date d'achèvement de ceux-ci.
 - .12 Revue des non-conformités aux ouvrages et correctifs.
 - .13 Santé et sécurité.
 - .14 Respect des exigences environnementales.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

FIN DE SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 11 11 – Informations générales sur les travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Normes du Project Management Institute (PMI)
 - .1 Guide sur la somme des connaissances de la gestion de projet (PMBOK Guide) - 5e édition .
 - .2 Practice Standard for Scheduling - 2011.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Activité : travail déterminé exécuté dans le cadre d'un projet.
- .2 Durée d'une activité : période écoulée en unités du calendrier entre le début et la fin d'une activité planifiée. Voir aussi la définition du terme durée.
- .3 Hypothèse : facteur du processus de planification dont on reconnaît l'existence sans qu'une preuve ou une démonstration ne soit requise.
- .4 Diagramme à barres (diagramme de Gantt) : représentation graphique de données relatives au calendrier d'exécution d'un projet.
 - .1 Dans un graphique à barres type, les activités planifiées ou les composants de la structure de ventilation des travaux sont mentionnés dans une colonne à la gauche du graphique, les dates sont fournies au haut du graphique, de gauche à droite, et la durée des activités est indiquée dans des barres horizontales.
- .5 Référence de base : version approuvée d'un produit de travail qu'on ne peut modifier qu'au moyen de méthodes de contrôle formel des changements et qu'on utilise comme base de comparaison.
- .6 Budget : estimation approuvée d'un projet, d'un composant de structure de ventilation de travaux ou d'une activité de calendrier.
- .7 Flux de trésorerie : projection des demandes de paiement d'acompte d'après le calendrier de construction tenant compte de la trésorerie.
- .8 Contrôle des modifications : processus d'identification, de documentation, d'approbation ou de rejet des modifications apportées aux documents, aux livrables ou aux références de base.
- .9 Jalon d'achèvement : événement correspondant à la délivrance du certificat d'achèvement substantiel du certificat provisoire d'achèvement et du certificat définitif d'achèvement.
- .10 Contrainte : facteur de restriction planifié ayant des répercussions sur la réalisation du projet, du programme, du portefeuille ou du processus.

- .11 Marché : Convention liant les parties qui oblige le vendeur à fournir un produit, un service ou un résultat spécifique et qui oblige l'acheteur à payer le produit, le service ou le résultat.
- .12 Contrôle : comparaison du rendement réel avec le rendement prévu, analyse de variance et évaluation des tendances afin d'améliorer les processus, d'évaluer les solutions de rechange et de recommander les correctifs, le cas échéant.
- .13 Correctif : activité intentionnelle qui réaligne l'exécution des travaux sur le projet avec le plan de gestion du projet.
- .14 Chemin critique : séquence d'activités qui représente le chemin le plus long pour l'exécution du projet, qui détermine la durée la plus faible.
- .15 Activité du chemin critique : activité du chemin critique d'un calendrier de projet.
- .16 Méthode du chemin critique : méthode d'estimation de la durée minimale du projet et de détermination de la souplesse de la séquence d'activités sur différents chemins de réseau logique dans le modèle de calendrier.
- .17 Date de mise à jour : date à laquelle la progression du projet est notée..
- .18 Décomposition : technique employée pour fractionner la portée du projet en division et sous-division et les livrables en petites parties faciles à gérer.
- .19 Livrable : produit, résultat ou capacité de fournir un service unique et vérifiable qui est requis afin d'achever un processus, une phase ou un projet.
- .20 Durée : nombre total requis de périodes de travail (sauf les congés et les autres périodes chômées) pour l'exécution d'une activité ou d'un autre élément du projet.
 - .1 La durée est habituellement exprimée en jours ouvrables ou en semaines de travail.
- .21 Date de fin au plus tôt : selon la méthode du chemin critique, moment le plus hâtif où les parties inachevées des activités prévues au calendrier peuvent être terminées compte tenu de la logique de réseau du calendrier, des dates de mise à jour et des contraintes imposées par le calendrier.
 - .1 La date de fin au plus tôt peut changer selon l'avancement du projet et les modifications apportées au plan du projet.
- .22 Date de début au plus tôt : Selon la méthode du chemin critique, moment le plus hâtif où les parties inachevées d'une activité du calendrier peuvent être commencées compte tenu de la logique de réseau du calendrier, des dates de mise à jour et des contraintes imposées par le calendrier.
 - .1 La date de début au plus tôt peut changer selon l'avancement du projet et les modifications apportées au plan du projet.
- .23 Exécution : orienter, gérer et accomplir les travaux liés au projet; fournir les livrables et de l'information sur l'accomplissement des travaux.
- .24 Date de fin : moment où une liste d'activités se termine.

- .1 On lui associe plus souvent un déterminant, par exemple : date de fin réelle, prévue, estimative, planifiée, au plus tôt, au plus tard, de référence, cible ou courante.
- .25 Marge : période de temps au cours de laquelle une activité peut être retardée sans reporter la date de début au plus tôt de l'activité suivante ou faire abstraction d'une contrainte dans le calendrier.
 - .1 Cette possibilité existe pour TPSGC et pour l'Entrepreneur.
- .26 Prévision : estimation ou prédiction des conditions et des événements dans la phase future du projet, selon les informations et les connaissances disponibles au moment de la prévision.
 - .1 Information fondée sur la performance passée du projet et la performance future prévue. Comprend l'information susceptible de nuire au projet dans l'avenir, comme l'estimation à l'achèvement et l'estimation des travaux à accomplir.
- .27 Diagramme à barres (GANTT) : voir Graphique à barres
- .28 Analyse des répercussions : technique d'analyse de calendrier qui simule un retard dans un calendrier de construction accepté, afin de permettre de déterminer les conséquences possibles du retard sur la fin du projet.
- .29 Date imposée : date fixe imposée à une activité du calendrier ou à un jalon du calendrier, habituellement sous forme de « date de début la plus hâtive » et de « date d'achèvement la plus tardive ».
- .30 Décalage négatif : période au cours de laquelle une activité peut entraîner le report d'une activité qui la suit.
- .31 Date de fin au plus tard : selon la méthode du chemin critique, moment le plus tardif où les parties inachevées d'une activité du calendrier peuvent être achevées compte tenu de la logique de réseau du calendrier, la date d'achèvement du projet et les contraintes du calendrier.
- .32 Date de début au plus tard : selon la méthode du chemin critique, moment le plus tardif où les parties inachevées d'une activité du calendrier peuvent débuter compte tenu de la logique de réseau du calendrier, la date d'achèvement du projet et les contraintes du calendrier.
- .33 Décalage positif : période au cours de laquelle une activité peut être lancée par rapport à une activité précédente.
- .34 Réseau logique : voir Graphe de projet.
- .35 Relation logique : lien de dépendance entre deux activités ou entre une activité et un jalon.
- .36 Calendrier général : programme sommaire indiquant les principaux livrables; structure de décomposition des tâches, des composants et des jalons-clés.
- .37 Jalon : point ou événement important dans un projet, un programme ou un portefeuille.
- .38 Suivi : collecte d'informations sur l'exécution du projet selon un plan et des mesures de rendement des processus en vue de produire et de diffuser des rapports.

- .39 Réseau : voir le diagramme de réseau du calendrier de projet
- .40 Activité non critique : activité dont le retard n'influe pas sur la durée du contrat.
- .41 Système de contrôle de projet : système informatisé fonctionnant à l'aide de logiciels du commerce.
- .42 Gestion de projet : application des connaissances, des aptitudes, des outils et des techniques aux activités de projet en vue de satisfaire aux exigences de projet.
- .43 Plan de gestion du projet : document approuvé décrivant le mode d'exécution et de contrôle du projet.
 - .1 Le plan de gestion du projet sert principalement à étayer les hypothèses et les décisions de planification, à faciliter la communication entre les parties prenantes ainsi qu'à établir les références de base approuvées relativement à la portée, au coût et au calendrier de référence du projet.
 - .2 Un plan de gestion du projet peut être sommaire ou détaillé.
- .44 Planification de la gestion de projet : élaboration et tenue à jour du plan de la gestion de projet.
- .45 Système de planification, de suivi et de contrôle de la gestion de projet : système global géré de façon à assurer le suivi de l'exécution des travaux en regard d'étapes ou de jalons déterminés.
- .46 Calendrier de projet : dates fixées pour l'exécution des activités et l'atteinte des jalons d'un projet.
- .47 Diagramme de réseau du calendrier de projet : représentation graphique des liens logiques entre les activités du calendrier de projet.
 - .1 Toujours tracé de gauche à droite afin de refléter la chronologie du projet.
- .48 Portée du projet : travaux accomplis en vue de fournir un produit, un service ou un résultat possédant des caractéristiques et des fonctions spécifiées.
- .49 Durée du travail : nombre de jours ouvrables basé sur une semaine de travail de cinq (5) jours, moins les jours fériés.
- .50 Risque : événement ou situation plus ou moins prévisible, dont l'occurrence aura une incidence positive ou négative sur au moins un des les objectifs du projet.
- .51 Calendrier : voir calendrier de projet
- .52 Données relatives au calendrier des travaux : collecte d'information destinée aux descriptions et au calendrier de contrôle
- .53 Portée : voir Portée du projet
- .54 Date de début : moment où une activité débute. On lui associe plus souvent un déterminant, par exemple : date de début réelle, prévue, estimative, au plus tôt, au plus tard, de référence, cible ou courante.
- .55 Structure de décomposition des tâches : décomposition hiérarchique de la portée totale des travaux que l'équipe de projet doit exécuter pour atteindre les objectifs du projet et créer les livrables requis.

1.4 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunions de projet
 - .1 Participer à une réunion avec le Représentant du Ministère.
 - .2 Participer aux réunions d'avancement du projet régulières avec le Représentant du Ministère, qui visent précisément à discuter de la mise à jour du calendrier détaillé et des changements au contrat.
- .2 Ordonnancement
 - .1 S'assurer que le processus de planification est itératif et qu'il conduit généralement à un traitement descendant, davantage de détails s'ajoutant au fur et à mesure du déroulement de la planification et de la prise de décisions concernant les options ainsi que les solutions de rechange/remplacement.
 - .2 S'assurer que le calendrier d'exécution est respecté en exerçant un suivi du projet en détail pour assurer l'intégrité du chemin critique, en comparant l'avancement réel des activités individuelles avec l'avancement prévu; examiner l'avancement des activités en cours mais non achevées.
 - .3 Faire le suivi à intervalles suffisamment rapprochés pour permettre de déceler immédiatement les causes des retards et de les minimiser.
- .3 Suivi et rapports
 - .1 Au fur et à mesure de l'avancement du projet, informer l'équipe des modifications au calendrier et de leurs répercussions possibles.
 - .2 Employer des rapports narratifs lorsqu'il s'agit de donner un avis sur la gravité des difficultés et sur les moyens à mettre en œuvre pour les éliminer.
 - .3 Commencer le rapport narratif par un énoncé sur le statut général du projet, suivi d'un sommaire des retards, des problèmes potentiels, des correctifs et de la criticité du statut du projet.
- .4 Exigences relatives à la méthode du chemin critique
 - .1 S'assurer que le plan d'ensemble et le calendrier d'exécution sont exploitables et qu'ils respectent la durée prescrite du contrat.
 - .2 Réviser les calendriers généraux et d'exécution jugés inexploitables par le Représentant du Ministère, puis les soumettre de nouveau aux fins d'approbation.
 - .3 Changement à la durée du contrat
 - .1 L'acceptation d'un calendrier général et d'un calendrier d'exécution prévoyant un délai plus court que celui prescrit ne constitue pas une modification du contrat.
 - .2 Seule une convention bilatérale peut modifier la durée du contrat.
 - .4 Un calendrier général et un calendrier d'exécution que le Représentant du Ministère estime exploitables et qui prévoient un délai de réalisation des travaux plus court que celui prescrit au contrat sont considérés comme ayant une marge.
 - .5 Le premier jalon du calendrier général ou d'exécution sera assorti d'une date de début au plus tôt "démarrage hâtif" coïncidant avec la date d'attribution du contrat.

- .6 Les dates d'atteinte des jalons doivent être calculées à partir du plan d'ensemble et du calendrier d'exécution à l'aide des durées prescrites au contrat.
- .7 Dans le cas des contrats avec date de fin au plus tard, [la date d'achèvement substantiel] [la date de délivrance du certificat provisoire] doit coïncider avec la date calculée.
- .8 Les mises à jour doivent être calculées en tenant compte d'une marge négative si la date de fin au plus tôt des travaux préalables à la délivrance du certificat provisoire arrive après la date de fin prescrite au contrat.
- .9 Les retards d'activités non critiques, qui comportent une marge, peuvent être refusés comme base de prolongation de délai.
- .10 Il est interdit d'utiliser, entre autres, les moyens suivants pour supprimer les marges : séquençage préférentiel, durées prolongées d'activités dates imposées autres que celles requises par le contrat contraintes intégrées au logiciel de gestion, restrictions spéciales de logique de décalage positif/négatif.
- .11 Prendre en compte les conditions de temps inclément/défavorable normalement anticipées et les indiquer sur le plan d'ensemble et sur le calendrier d'exécution.
 - .1 La durée prescrite du contrat est fondée sur les occurrences normales de temps inclément.
- .12 Fournir les équipes et la main-d'œuvre nécessaires pour respecter le calendrier et pour que les travaux soient achevés dans les délais prescrits au contrat.
 - .1 Il peut être nécessaire d'utiliser simultanément plusieurs équipes réparties sur plusieurs chantiers et suivant plusieurs chemins critiques.
- .13 Faire les arrangements nécessaires pour assurer la participation, sur le chantier et hors chantier, des sous-traitants et des fournisseurs, selon les exigences du Représentant du Ministère, à la planification, la programmation et la mise à jour du réseau et au suivi de l'avancement des travaux.
 - .1 Une approbation par le Représentant du Ministère des réseaux initiaux et des réseaux modifiés ne libère pas l'Entrepreneur des fonctions et des responsabilités qui lui incombent selon les termes du contrat.
- .14 L'attribution du contrat ou la date de début des travaux, la cadence d'avancement des travaux, la délivrance du certificat d'achèvement provisoire et du certificat d'achèvement définitif constituent des étapes définies du projet et sont des conditions essentielles du contrat.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre au Représentant du Ministère un système de contrôle de projet, qui sera utilisé pour la planification, l'ordonnancement et le suivi des travaux, et pour la production de rapports d'avancement.
- .3 Soumettre le système de contrôle de projet au Représentant du Ministère, aux fins d'approbation.

- .1 Le défaut de soumettre tous les éléments requis peut entraîner une retenue des acomptes, selon les dispositions des Modalités de paiement GC5 du gouvernement fédéral.
- .4 Indiquer, dans les documents de soumission, les coûts d'exécution, de préparation et de reproduction du calendrier à soumettre.
- .5 Soumettre une lettre attestant que le calendrier a été préparé en collaboration avec les principaux sous-traitants.
- .6 Pour connaître la fréquence de soumission des éléments du système de contrôle de projet, se reporter, dans la présente section, à l'article "SUIVI ET RAPPORTS DE L'AVANCEMENT".
- .7 Soumettre l'analyse des répercussions des changements au calendrier qui entraînent une prolongation de la durée du contrat.
 - .1 Inclure une mise à jour de l'ébauche du calendrier et produire un rapport comme décrit à l'article "SUIVI ET RAPPORTS DE L'AVANCEMENT".
- .8 Soumettre les données relatives au système de planification, de suivi et de contrôle dans le cadre de la soumission du calendrier initial et du rapport mensuel de l'état du projet selon les exigences du Représentant du Ministère; fournir les éléments ci-après.
 - .1 Fichiers sur clef USB, préparés avec le logiciel
 - .2 Diagramme à barres représentant le calendrier général.
 - .3 Diagramme à barres représentant le calendrier d'exécution.
 - .4 Liste des activités du projet, y compris les jalons et les liens logiques, les réseaux principaux, les réseaux secondaires, du début à la fin du projet. Répartir les activités par numéro et en donner une description; indiquer les dates de début et de fin, au plus tôt et au plus tard, les durées, les codes et les marges.
 - .5 Rapport de criticité des activités et des jalons, comprenant la marge totale jusqu'à cinq (5) jours utilisée comme premier critère de tri pour l'identification rapide des chemins critiques, sous-critiques durant tout le projet. Donner les dates de début et de fin, au plus tôt et au plus tard, ainsi que les durées, les codes et la marge des activités critiques.
 - .6 Rapport d'avancement pour séquence de début au plus tôt, donnant la liste, pour chaque corps de métier, des activités devant commencer, ou devant être terminées, devant être en cours, au plus tard [deux (2) mois après la mise à jour mensuelle. Joindre au rapport une liste des numéros d'identification des activités, leur description et leur durée. Le rapport doit comprendre des colonnes pour l'inscription des dates réelles de début et de fin, de la durée restante et des observations concernant les actions à prendre.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Retenir les services d'un personnel expérimenté, qualifié en ordonnancement, pour une période allant du début de la construction jusqu'à la délivrance du certificat d'achèvement définitif, y compris la mise en service.

1.7 STRUCTURE DE DÉCOMPOSITION DES TÂCHES

- .1 Préparer la structure de décomposition des tâches au plus tard 3 semaines après l'octroi du contrat.
 - .1 Élaborer la structure sur cinq (5) niveaux au moins : projet, étapes du projet, éléments, sous-éléments et lots de travaux.

1.8 JALONS DU PROJET

- .1 Les jalons obligatoires et les jalons recommandés sont des objectifs à atteindre sur le chemin critique, selon le calendrier général et le calendrier d'exécution, décrit à l'article 1.13 de la section 01 11 11.

1.9 CALENDRIER GÉNÉRAL

- .1 Structurer et fonder le chemin critique sur la structure de décomposition des tâches afin de maintenir l'uniformité durant tout le projet.
- .2 Préparer un calendrier général complet (représenté par réseau logique avec chemin critique) et des projections conséquentes de besoins de trésorerie, au plus tard 2 semaines après l'octroi du contrat.
 - .1 Le calendrier général servira de document de référence.
 - .1 Réviser la référence de base selon les conditions et les exigences du Représentant du Ministère.
 - .2 À mesure que les travaux progresseront, le Représentant du Ministère examinera la référence de base et la retournera, vérifiée, au plus tard 3 jours.
- .3 Faire concorder les révisions du calendrier général et des projections de trésorerie avec le document de référence précédent afin de disposer d'une piste continue de vérification.
- .4 Les calendriers généraux initiaux et subséquents devront comprendre les éléments ci-après.
 - .1 Clef USB contenant des informations sur le calendrier et sur les flux de trésorerie, avec étiquette indiquant clairement la date de mise à jour, les caractéristiques de la mise à jour et le nom de la personne qui en est responsable.
 - .2 Diagramme à barres indiquant le codage, la durée des activités, les dates de début/fin au plus tôt/tard, la marge totale, le pourcentage d'avancement, l'état actuel et les dépenses budgétaires.
 - .3 Réseau illustrant le codage, la séquence (logique) des activités, la marge totale, les dates au plus tôt/tard, le statut actuel et les durées.
 - .4 Flux mensuels réels/projetés de trésorerie, exprimés sur une base mensuelle, sur une base annuelle et présentés sous formes graphique et numérique.

1.10 CALENDRIER D'EXÉCUTION

- .1 Fournir, au plus tard 3 semaines après l'octroi du contrat.
- .2 Le calendrier d'exécution avec chemin critique doit couvrir la période 2018, 2019 et 2020.

- .1 Le calendrier doit montrer les activités du chemin critique qu'il reste à exécuter jusqu'au moment de la délivrance du certificat définitif d'achèvement. Les détails doivent être indiqués au fur et à mesure de l'avancement du projet.
- .2 Le calendrier doit donner le détail complet et approfondi des activités pour toute la durée du projet.
- .3 Faire concorder les activités du calendrier d'exécution avec les activités de base et avec les jalons approuvés indiqués dans le calendrier général.
- .4 Le calendrier doit illustrer clairement la séquence et l'interdépendance des activités de construction et indiquer ce qui suit.
 - .1 Début et achèvement de tous les lots de travaux, y compris de leurs éléments principaux; dates d'achèvement des jalons intermédiaires.
 - .2 Activités nécessaires pour l'achat, la livraison et l'installation de chaque pièce d'équipement, fourniture, matériau et matériel importants, et pour l'achèvement des travaux connexes, y compris les éléments suivants.
 - .1 Le temps nécessaire pour soumettre une première et une deuxième fois les documents/échantillons requis, et pour leur vérification.
 - .2 Le temps nécessaire à la fabrication et à la livraison des produits manufacturés.
 - .3 L'interdépendance entre les activités d'achat et les activités de construction.
 - .3 Le calendrier doit comprendre suffisamment de détails pour permettre d'assurer une planification et une exécution adéquates des travaux. En général, les activités doivent durer de trois (3) à 15 jours ouvrables.
- .5 Le degré de détail des activités du projet doit refléter la séquence et l'interdépendance des tâches définies par le contrat et permettre la coordination et le suivi des activités. Le déroulement du projet doit être représenté en continu, de gauche à droite.
- .6 S'assurer que les activités ne comportant pas de marge, lorsque c'est possible, sont calculées et indiquées clairement sur le réseau logique, sous la forme d'une succession ininterrompue d'activités définissant le « chemin critique ». Plus le diagramme présente d'activités critiques, plus le calendrier est considéré à risque.
- .7 Insérer les ordres de modification à l'endroit approprié et dans la suite logique du calendrier d'exécution. Après vérification du calendrier, indiquer clairement et signaler au Représentant du Ministère toutes les répercussions de l'ajout d'un nouvel ordre de modification, pour que celui-ci puisse les examiner.

1.11 EXAMEN DU CALENDRIER D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Sauf indication contraire, prévoir un minimum de cinq (5) jours ouvrables pour que le Représentant du Ministère examine le calendrier d'exécution proposé.
- .2 Après avoir reçu le calendrier d'exécution vérifié, apporter les corrections nécessaires au calendrier initial. Sauf indication contraire, soumettre le calendrier ainsi corrigé au Représentant du Ministère, aux fins d'examen, au plus tard cinq (5) jours ouvrables après réception du calendrier vérifié.

- .3 Fournir dans le plus bref délai, selon les instructions du Représentant du Ministère, l'information additionnelle nécessaire pour valider le caractère exploitable du calendrier d'exécution.
- .4 Le fait de soumettre le calendrier d'exécution signifie que ce dernier satisfait aux exigences du contrat et qu'il sera mis en œuvre suivant la séquence représentée par les diagrammes.

1.12 CONFORMITÉ AU CALENDRIER D'EXÉCUTION

- .1 Se conformer au calendrier d'exécution vérifié.
- .2 Les modifications et les écarts importants à la séquence prévue, qui entraînent des retards, peuvent être exécutés seulement après réception de l'approbation écrite du Représentant du Ministère.
- .3 Indiquer les activités qui sont en retard. Proposer des mesures pour rattraper les retards.
 - .1 Les mesures peuvent comprendre ce qui suit.
 - .1 Accroissement du personnel expérimenté et qualifié sur le chantier pour l'exécution des activités ou des lots de travaux visés.
 - .2 Augmentation de la quantité de matériel et de matériaux.
 - .3 Ajout de postes de travail, recours au temps supplémentaire.
- .4 Soumettre au Représentant du Ministère la justification, les données relatives au calendrier des travaux et les éléments à l'appui nécessaires pour faire approuver, au besoin, une prolongation du délai d'achèvement de l'ensemble des travaux ou du délai d'achèvement d'un jalon intermédiaire. Soumettre entre autres ce qui suit.
 - .1 Documents écrits établissant qu'il existe un retard fondé sur la révision de la logique des activités, de la durée et des coûts, comprenant une analyse des répercussions sur la durée, et illustrant les conséquences de chaque modification ou de chaque retard par rapport au calendrier approuvé.
 - .2 Calendrier de synthèse indiquant comment les modificatifs seront incorporés au diagramme logique global. L'impact perçu doit être démontré en se fondant sur la date du modificatif. Doit également être indiqué l'état des travaux à ce moment.
 - .3 Tout autre élément à l'appui demandé par le Représentant du Ministère.
 - .4 Ne pas présumer de la prolongation du contrat avant d'en avoir reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.
- .5 En cas de prolongation du contrat, indiquer sur le calendrier d'exécution que la marge prévue d'exécution des travaux a été épuisée sans que cela compromette la marge accumulée.
 - .1 Le Représentant du Ministère déterminera le nombre de jours de prolongation du contrat pouvant être accordés pour l'activité et la tâche visées, suivant les mises à jour du calendrier et d'autres renseignements précis.
 - .2 On ne pourra pas invoquer les répercussions d'un retard de construction pour justifier de repousser la date d'achèvement des travaux prévus au contrat.

1.13 SUIVI ET RAPPORTS DE L'AVANCEMENT

- .1 Le calendrier d'exécution gardé sur le chantier doit indiquer, sur une base continue, l'état d'avancement actualisé. Prendre les arrangements nécessaires pour faire participer, sur le chantier et hors chantier, les sous-traitants et les fournisseurs, selon les besoins, à la planification, à la programmation, à la mise à jour et au suivi de l'avancement. Inspecter les travaux au moins une (1) fois par mois, en compagnie du Représentant du Ministère, afin de déterminer l'état d'avancement de chaque activité courante figurant sur les réseaux pertinents.
- .2 Au fur et à mesure de l'avancement du projet et des modifications qui lui sont apportées, mettre à jour la structure de décomposition et les codes des tâches puis les publier à nouveau.
- .3 Mettre à jour le calendrier d'exécution une (1) fois par 2 semaines. La mise à jour doit correspondre à l'état réel d'avancement du projet au dernier jour ouvrable du mois (qui est la date de mise à jour). Cette mise à jour doit refléter les activités achevées à cette date, les activités en cours, ainsi que les modifications à la logique du réseau et à la durée du projet.
- .4 Il est interdit de mettre automatiquement à jour les dates réelles de début et de fin à l'aide des fonctions par défaut du logiciel de gestion de projet.
- .5 Soumettre au Représentant du Ministère des exemplaires du calendrier d'exécution à jour.
- .6 Les suivis et les rapports mensuels d'avancement serviront de base aux demandes de paiement d'acompte.
- .7 Soumettre une (1) fois par mois un rapport écrit fondé sur le calendrier d'exécution, avec indication des travaux réalisés à ce jour, comparaison de l'avancement réel des travaux à l'avancement prévu et présentation des prévisions courantes. Le rapport doit comprendre un résumé de l'avancement du projet, signaler les problèmes en plus d'indiquer les retards anticipés au regard du calendrier et des chemins critiques. Expliquer les solutions de rechange qui permettraient de rattraper le calendrier et d'atténuer tout retard potentiel. Le rapport doit également comprendre les informations suivantes.
 - .1 Description de l'avancement des travaux.
 - .2 Éléments en suspens et statut des prolongations possibles des délais, des ordres de modification, des dessins d'atelier, des permis, etc.
 - .3 Statut des différents jalons et de la date d'achèvement du projet.
 - .4 Problèmes courants et anticipés, retards potentiels et mesures correctives.
 - .5 Examen de l'avancement du projet et du statut du chemin critique.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3	Exécution
3.1	SANS OBJET
.1	Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 L'entrepreneur doit fournir au Représentant du Ministère les certificats, attestations de conformité et les fiches techniques pour les matériaux requis pour l'exécution des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sans objet.

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents requis au Représentant du Ministère, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être exprimées en unités métriques (SI).
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents avant de les remettre au Représentant du Ministère. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .6 Aviser par écrit le Représentant du Ministère, au moment du dépôt des documents, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Le fait que les documents soumis soient examinés par le Représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .9 Le fait que les documents soumis soient examinés par le Représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.4 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.
- .4 Laisser 10 jours au Représentant du Ministère pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Représentant du Ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant du Ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant du Ministère en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant du Ministère par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi en deux (2) exemplaires, contenant les renseignements suivants :
 - .1 La date;
 - .2 La désignation et le numéro du projet;
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
 - .4 La désignation de chaque dessin, fiche technique ainsi que le nombre soumis;
 - .5 Toute autre donnée pertinente.
- .8 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 La date de préparation et les dates de révision;
 - .2 La désignation et le numéro du projet;
 - .3 Le nom et l'adresse des personnes suivantes :
 - .1 Le sous-traitant;
 - .2 Le fournisseur;
 - .3 Le fabricant.
 - .4 L'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur

- place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
- .5 Les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
- .1 Les matériaux et les détails de fabrication;
 - .2 La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;
 - .3 Les détails concernant le montage ou le réglage;
 - .4 Les normes de référence;
 - .5 La masse opérationnelle.
- .9 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Représentant du Ministère en a terminé la vérification.
- .10 Soumettre une (1) copie électronique ou six (6) copies imprimées des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du Représentant du Ministère.
- .11 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre six (6) copies imprimées ou une (1) copie électronique des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant du Ministère.
- .12 Soumettre six (6) copies imprimées ou une (1) copie électronique des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du Ministère.
- .1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.
 - .2 Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.
- .13 Soumettre six (6) imprimées ou une (1) copie électronique des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du Ministère.
- .1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.
 - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
- .14 Soumettre six (6) copies imprimées ou une (1) copie électronique des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant du Ministère.
- .1 Documents réimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.
- .15 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.

- .16 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .17 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant du Ministère et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les imprimés sont retournés, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.
- .18 L'examen des dessins d'atelier par TPSGC vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
 - .1 Cet examen ne signifie pas que le Ministère approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels.
 - .2 Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

1.5 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

- .1 Soumettre les documents pertinents exigés par la Commission de la santé et de la sécurité au travail immédiatement après l'attribution du contrat.

Partie 2 PRODUIT

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sans objet.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Tome 5 des Normes - Ouvrages routiers du MTQ.

1.3 PROTECTION DE LA CIRCULATION PUBLIQUE

- .1 Se conformer aux exigences des lois, des règlements et des ordonnances en vigueur régissant la circulation et l'utilisation des chaussées sur lesquelles il est nécessaire d'effectuer des travaux ou de transporter des matériaux et du matériel.
- .2 Lorsque des travaux sont effectués sur une chaussée en service, effectuer ce qui suit.
 - .1 Disposer le matériel de manière à causer le minimum d'inconvénients et de risques aux usagers.
 - .2 Regrouper le matériel le plus possible, de préférence du même côté de la chaussée.
 - .3 Ne pas laisser de matériel sur la chaussée durant la nuit.
- .3 Aucune voie de circulation à l'extérieur de l'aire nivelée et/ou municipale ne doit être fermée sans l'autorisation des autorités aéroportuaires.
- .4 L'Entrepreneur ne doit prendre aucune action qui peut affecter les voies de circulation, les pistes ou les activités aéroportuaires.
- .5 Garder la chaussée propre sans entrave aux activités aéroportuaires. La chaussée doit avoir une largeur suffisante pour permettre une utilisation adéquate.
- .6 Aménager un chemin d'accès tel que spécifié aux plans.
- .7 Se conformer à toutes les exigences de la municipalité.

1.4 DISPOSITIFS D'INFORMATION ET D'AVERTISSEMENT

- .1 Fournir et installer des signaux et d'autres dispositifs du même genre destinés à indiquer la présence d'une zone de construction ou de toute autre situation temporaire découlant de la réalisation des travaux et nécessitant une réaction ou un réflexe de la part de l'utilisateur de la route, et en assurer l'entretien. Se référer aux exigences décrites aux plans.
- .2 Fournir et installer des signaux, des délinéateurs, des barricades et autres dispositifs d'avertissement, conformément au tome 5 des Normes - Ouvrages routiers du MTQ pour la circulation en dehors de la zone réglementée. Pour les travaux à l'intérieur de la zone réglementée, se référer aux plans de phasage.

- .3 Placer des signaux et autres dispositifs aux endroits recommandés dans le tome 5 des Normes - Ouvrages routiers du MTQ pour la circulation en dehors de la zone réglementée. Pour les travaux à l'intérieur de la zone réglementée, se référer aux plans de phasage.

Avant le début des travaux, consulter le représentant du Ministère afin de dresser avec lui une liste des signaux et autres dispositifs nécessaires pour les travaux. Si la situation sur le chantier change, réviser la liste à la satisfaction du représentant du Ministère.
- .4 Le représentant du Ministère peut demander des ajustements après l'installation en chantier, malgré l'acceptation préalable de la planche de référence.
- .5 Entretenir tous les dispositifs de signalisation de la manière suivante.
 - .1 Vérifier les signaux tous les jours afin de s'assurer qu'ils sont lisibles, en bon état, au bon endroit et qu'ils répondent aux besoins. Nettoyer, réparer ou, selon le cas, remplacer les signaux, afin d'en maintenir la clarté et la réflectance.
 - .2 Enlever ou couvrir les signaux qui ne s'appliquent pas aux situations existantes, ces situations pouvant varier d'une journée à l'autre.
- .6 La rémunération de ces travaux doit être incluse à l'article du bordereau « Signalisation - zone terrestre ».

1.5 RÉGULATION DE LA CIRCULATION PUBLIQUE

- .1 Assurer sur les lieux les services de signaleurs compétents dont la formation et le matériel sont conformes à la réglementation québécoise, pour les situations ci-après.
 - .1 Lorsque la circulation publique doit contourner des véhicules ou du matériel qui bloquent la chaussée, en totalité ou en partie.
 - .2 Lorsque la circulation est dense, les vitesses d'approche élevées et que le système de signalisation est hors service.
 - .3 Lorsque des ouvriers et du matériel sont à l'œuvre sur la chaussée, au-delà du sommet d'une pente, au détour d'une courbe prononcée ou à d'autres endroits où les usagers ne peuvent être autrement avertis de façon efficace.
 - .4 Lorsqu'il faut des mesures de protection temporaires pendant l'installation ou l'enlèvement des dispositifs de signalisation.
 - .5 Lorsqu'il faut des mesures de protection d'urgence en raison de l'impossibilité d'obtenir rapidement des dispositifs de signalisation.
 - .6 Dans tous les cas où les autres dispositifs de signalisation n'assurent pas une protection complète des ouvriers, du matériel et de la circulation publique.

1.6 RESTRICTIONS À LA CIRCULATION

- .1 La vitesse maximale autorisée dans l'aire aéroportuaire est de 10 km/h.
- .2 Les charges maximales de transport sur la piste, le tablier et l'aire de circulation ne doivent excéder 25 tonnes métriques.
- .3 Éviter tout braquage brusque de virage pour les risques de cisaillement du pavage.

Partie 2 Produits
 .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution
 .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITIONS

- .1 Zone réglementée : Toute zone située à l'intérieur de l'enceinte d'un aéroport dont l'accès est interdit par une affiche ou contrôlé d'une façon quelconque constitue une zone réglementée.
- .2 Aire de mouvement des aéronefs : La partie d'un aéroport utilisée pour le mouvement des aéronefs, y compris les aires de manœuvres (piste et voie de circulation) et les aires de trafic (tablier).

1.2 RESPONSABILITÉS DE L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL

- .1 Prendre connaissance des règlements de sécurité de l'aéroport et du « Règlement sur la circulation aux aéroports » ainsi que du Plan d'Exploitation durant la Construction (PEC) spécifique au présent projet et en instruire son personnel et ses sous-traitants.
- .2 Le Représentant du ministère fournira une copie du Plan d'Exploitation durant la Construction (PEC) approuvé par les autorités compétentes.
- .3 On peut consulter les règlements à l'adresse suivante : <http://www.tc.gc.ca/lois-reglements> sous « Circulation sur les terrains de l'État, Loi relative à la ».
- .4 Être responsable de son personnel et de ses véhicules de construction ainsi que de ses sous-traitants participant au projet et devant pénétrer dans des zones réglementées.
- .5 Fournir au représentant ministériel une liste du personnel responsable, y compris un responsable des services d'escorte, qui en cas d'urgence, peuvent être rejoins après les heures de travail.
- .6 Désigner parmi ses employés, une personne responsable qui maintiendra un contact constant avec l'escorte aéroportuaire. Cette personne devra obligatoirement détenir un certificat restreint de radiotéléphoniste et demeurer en contact constant avec la station d'information de vol de l'aéroport.

1.3 MESURAGE POUR FIN DE PAIEMENT

- .1 L'entrepreneur paiera directement à l'exploitant de l'aéroport les frais directs et les dépenses associées aux services des escortes. Ces services font l'objet d'une allocation monétaire comprise dans le prix contractuel et seront remboursés de la manière décrite à la section 01 21 00 - Allocations.
- .2 Outre les services d'escortes aéroportuaires, tous les autres frais encourus pour se conformer aux exigences de la présente section doivent être inclus dans les frais généraux de l'Entrepreneur et/ou répartis proportionnellement dans les différents items de paiement de la soumission.

1.4 ESCORTE AÉROPORTUAIRE

- .1 Les services d'escortes aéroportuaires peuvent être fournis par l'exploitant de l'aéroport ou par une firme accréditée. L'exploitant de l'aéroport fournira les radios avec fréquence pour communiquer avec la station d'information de vols (FSS).

- .2 Tout véhicule ou personne qui doit pénétrer à l'intérieur d'une zone réglementée doit être accompagné d'une escorte et chaque véhicule doit être équipé d'un phare rotatif ambre.
- .3 L'Entrepreneur et ses employés devront se conformer sur-le-champ aux directives des escortes.
- .4 L'Entrepreneur devra aviser l'exploitant de l'aéroport au moins 12 heures à l'avance de toutes modifications à l'horaire ou au programme de travail préalablement approuvé par le Représentant ministériel lorsque des escortes sont requises. Cette exigence est nécessaire pour planifier les horaires de travail du personnel affecté aux services d'escortes.
- .5 Les radios nécessaires pour les communications entre l'Entrepreneur, le représentant ministériel et l'escorte seront fournis par l'Entrepreneur.

1.5 MESURES DE SÉCURITÉ

- .1 Ne pas entraver les opérations de l'aéroport sans l'autorisation du Représentant du Ministère.
- .2 Prendre les mesures de sécurité temporaires nécessaires à l'acheminement du public, du personnel, des piétons, du matériel et à la circulation des véhicules.

1.6 DÉPLACEMENTS DE MATÉRIEL ET DE PERSONNEL

- .1 Si les travaux sont effectués dans des aires de l'aéroport qui sont ouvertes à la circulation aérienne :
 - .1 Soumettre le calendrier des travaux au Représentant du Ministère aux fins d'approbation.
 - .2 Contrôler les déplacements de matériel et de personnel conformément aux directives du Représentant du Ministère.
 - .3 L'Entrepreneur et ses employés devront se conformer sur-le-champ aux directives du Représentant ministériel.
 - .4 Les radios nécessaires pour les communications entre l'Entrepreneur (escorte), le représentant ministériel, le représentant de Transports Canada seront fournis par l'Entrepreneur. Voir section 01 52 00 – Installation de chantier.
 - .5 À la fin de chaque quart de travail, tous les équipements et matériaux devront être déplacés à l'extérieur de l'enceinte aéroportuaire.

1.7 SÉCURITÉ QUOTIDIENNE

- .1 Aucun travail avec de la flamme, aucun feu et interdiction de fumer sur le tablier sous peine d'amende en contrevenant au règlement de l'aéroport. Ceci à cause de l'omniprésence de conduits de carburant et de ses vapeurs.
- .2 S'assurer à la fin de chaque journée de travail, que la barrière est correctement verrouillée et qu'il n'y ait pas de brèches dans la clôture du périmètre de l'aéroport.
- .3 L'entrepreneur doit assurer le gardiennage pour l'accès à l'enceinte aéroportuaire durant tout la période d'exécution des travaux. Un bâtiment mobile avec éclairage et chauffage sera fourni et installé par l'entrepreneur au droit de la barrière d'accès.

Le bâtiment ne sera exigé que pour les travaux réalisés en 2019 et 2020.

1.8 BALISAGES TEMPORAIRES

Pour l'aire de trafic et voie de circulation :

- .1 L'Entrepreneur doit fournir des balises de danger hautement visibles le jour et éclairer de feux rouges la nuit aux secteurs des travaux. Les balises devront être de type barricade portatif modèle Stinson R-UT6600, TRV7 ou équivalent approuvé.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir, installer, entretenir, assurer le fonctionnement et déplacer selon la progression des travaux, des balises temporaires pour délimiter de jour comme de nuit, les aires de manœuvres ou partie de celles-ci fermées à la circulation aérienne.
- .3 Le tablier ou partie de celle-ci fermée à la circulation aérienne doit être identifiée à chaque extrémités par des équipements munis de dispositifs lumineux conformes aux exigences de l'article 5.3.33 du TP 312, 5^e édition.
- .4 La rémunération de ces travaux est incluse à l'article du bordereau « Signalisation – zone aéroportuaire ».

1.9 HORAIRE DE TRAVAIL

- .1 L'entrepreneur doit prendre note et considération que les travaux de recouvrement seront réalisés selon les modalités décrites à l'article 1.3, section 01 11 11.

1.10 CREUSAGE DE TRANCHÉES

- .1 Obtenir la permission écrite du Représentant du Ministère avant de procéder aux travaux de creusage de tranchées.

1.11 RÉSEAUX DE SERVICES PUBLICS DE L'AÉROPORT

- .1 Le Représentant du Ministère indiquera l'emplacement approximatif des réseaux de services publics souterrains de l'aéroport (câbles, canalisations, conduits, etc.). L'entrepreneur devra identifier sur place, à l'aide de fouille exploratoire exécutée à la main si nécessaire, l'emplacement exact des réseaux de services souterrains.
- .2 Prévenir le Représentant du Ministère au moins 48 heures à l'avance de l'emplacement des travaux à exécuter, afin de lui donner le temps de repérer les réseaux de services publics souterrains.

1.12 PROCÉDURES SPÉCIALES JOURNALIÈRES POUR LA COORDINATION DES TRAVAUX

- .1 Vérification des conditions météorologiques
 - .1 L'entrepreneur devra procéder à la vérification journalière des conditions météorologiques sur le site Environnement Canada afin de connaître la variation de la température au cours de la période de nuit (température minimale prévue) et les risques de précipitations et leur intensité.
- .2 Suspension des travaux
 - .1 Si les conditions météorologiques prédisent des précipitations et plus, les travaux seront suspendus sur la piste aux conditions suivantes :

- .1 Année 2019 :
 - .1 Probabilité de 40 % (plus de 0,2 mm)
 - .2 Probabilité de 20 % (plus de 12,5 mm)
 - .2 Année 2020 :
 - .1 Probabilité de 50 % (plus de 0,2 mm)
 - .2 Probabilité de 30 % (plus de 12,5 mm)
- L'entrepreneur pourra entreprendre des travaux de pavage sur l'aire de trafic ou la voie de circulation, selon les conditions et les risques, suite aux autorisations préalables du représentant du ministère et du directeur de l'aérogare.
- .3 Vérification des horaires journaliers de vols
 - .1 L'entrepreneur devra coordonner auprès du directeur de l'aéroport pour obtenir la confirmation des heures de vol (arrivée et départ) à l'aéroport de Kuujuaq.
 - .2 Les heures de travail sur la piste et la voie de circulation devront être ajustées. S'il n'y a des variations prévues par rapport à la période normale énoncée au devis pour l'exécution des travaux.
 - .4 Réunion du comité d'exécution
 - .1 Un comité d'exécution sera formé des représentants du Ministère, du directeur de l'aéroport, du chargé de projet de l'entrepreneur et du contremaître. Ce comité devra se réunir quotidiennement au moins 3,0 heures avant la période allouée pour l'exécution des travaux afin de soumettre le programme de travail et l'analyse des éléments suivants :
 - .1 Avis de fermeture de la piste.
 - .2 Analyse du rapport météo (Météo conseil précision expert).
 - .3 Conformité des exigences du PEC.
 - .4 Plan de signalisation.
 - .5 Fermeture de la voie de circulation Bravo et de la voie Alpha.
 - .6 Balisage de la piste.
 - .7 Zone d'intervention des travaux.
 - .8 Contrôle des accès.
 - .9 Aire d'entreposage des équipements.
 - .5 Ouverture de la piste
 - .1 Suite à l'exécution des travaux, une inspection des ouvrages sera réalisée par le représentant du Ministère et le directeur de l'aéroport ou son représentant pour la vérification de la qualité des ouvrages et la conformité des mesures temporaires provisoires après chaque journée.
 - .2 Toute correction requise devra être apportée immédiatement par l'entrepreneur.
 - .3 Dès que la conformité des travaux est validée par le comité, un avis officiel d'ouverture de la piste sera émis par le directeur de l'aéroport.

- .6 Disposition des équipements
 - .1 Tous les équipements doivent être disposés hors de l'enceinte aéroportuaire après chaque journée de travail, avant l'émission de l'avis officiel d'ouverture de la piste.
 - .2 L'entrepreneur doit obtenir les autorisations requises par les autorités compétentes (Land Holding) afin d'aménager sécuritaire incluant le gardiennage de son site d'entreposage des équipements et matériaux.
- .7 Programme des travaux journaliers
 - .1 L'Entrepreneur doit soumettre quotidiennement pour approbation le programme détaillé des travaux.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

Partie 4 Article 5.3.33 – Balises « X » éclairées de zone fermée

Se référer aux exigences décrites au guide TP312, version 5 « Normes relatives aux aérodromes et pratiques recommandées », article 5.3.33 Balises « X » éclairées de zone fermée.

- .1 Le dispositif lumineux doit être monté sur une remorque mobile munie de batteries et d'alimentation solaire de lampes DEL (9 unités, 30W (60000 C) et contrôle de clignotant à intensité variable tel que fabriqué par **Signel** ou équivalent approuvé.
- .2 L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation, une mesure provisoire de remplacement de la balise, en cas de défectuosité.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sans objet.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Province de Québec
 - .1 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q. 1997 (mise à jour 26 juillet 2005).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre, au plus tard sept (7) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'œuvre, un plan de santé et de sécurité établi expressément pour le chantier et regroupant les éléments ci-après.
 - .1 Résultats de l'évaluation des risques/dangers pour la sécurité propres au chantier.
 - .2 Résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la santé et la sécurité associés à chaque tâche et à chaque activité figurant dans le plan des travaux.
- .3 Soumettre au Représentant du Ministère, une fois par semaine, 2 exemplaires des rapports de l'inspection de santé et de sécurité effectuée sur le chantier par le représentant autorisé de l'Entrepreneur.
- .4 Soumettre des exemplaires des directives ou des rapports préparés par les inspecteurs de santé et sécurité des gouvernements fédéral, provincial et territorial.
- .5 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .6 Le Représentant du Ministère examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les 5 jours suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de nouveau au Représentant du Ministère au plus tard 2 jours après réception des observations du Représentant du Ministère.
- .7 L'examen par le Représentant du Ministère du plan final de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier ne doit pas être interprété comme une approbation de ce plan et ne limite aucunement la responsabilité globale de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité durant les travaux de construction.

- .8 Surveillance médicale : Là où une loi, un règlement ou un programme de sécurité le prescrit, soumettre, avant de commencer les travaux, la certification de la surveillance médicale du personnel travaillant sur le chantier. Demander au Représentant du Ministère une certification additionnelle pour tout nouvel employé travaillant sur le chantier.
- .9 Plan d'intervention en cas d'urgence : énoncer les procédures et les marches à suivre en cas de situation d'urgence sur le chantier.

1.4 PRODUCTION DE L'AVIS DE PROJET

- .1 Avant le début des travaux, envoyer l'avis de projet aux autorités provinciales compétentes.

1.5 ÉVALUATION DES RISQUES/DANGERS

- .1 Faire une évaluation des risques/dangers pour la sécurité présente sur ce chantier en ce qui a trait à l'exécution des travaux.

1.6 RÉUNIONS

- .1 Organiser une réunion de santé et sécurité avec le Représentant du Ministère avant le début des travaux, et en assurer la direction.

1.7 CONDITIONS DU TERRAIN/DE MISE EN OEUVRE

- .1 Le personnel chargé des travaux sur le chantier sera exposé aux éléments suivants :
 - .1 Respect des contraintes de circulation routière – Section 01 35 00.06 – Procédures spéciales – Régulation de la circulation.
 - .2 Section 01 35 13.13 – Procédures spéciales – Installations aéroportuaires.

1.8 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Rédiger un plan de santé et de sécurité propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques/dangers, avant d'entreprendre les travaux. Mettre ce plan en application et en assurer le respect en tous points jusqu'à la démobilisation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.
- .2 Le Représentant du Ministère peut transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

1.9 RESPONSABILITÉ

- .1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.
- .2 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.

1.10 EXIGENCES DE CONFORMITÉ

- .1 Se conformer aux exigences de la Workers Compensation Act, B.C. Reg.
- .2 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité du travail, Règlement sur les établissements industriels et commerciaux, R.R.Q.
- .3 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

1.11 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS

- .1 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente et en informer le Représentant du Ministère de vive voix et par écrit.

1.12 COORDONNATEUR DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ

- .1 Embaucher une personne compétente et autorisée à titre de coordonnateur de la santé et de la sécurité, et l'affecter aux travaux. Le coordonnateur de la santé et de la sécurité doit :
 - .1 Posséder d'expérience pratique sur un chantier où sont menées des activités associées au site des ouvrages en milieu cri;
 - .2 Posséder une connaissance pratique des règlements sur la santé et la sécurité en milieu de travail;
 - .3 Assumer la responsabilité des séances de formation de l'Entrepreneur, en matière de santé et de sécurité au travail, et vérifier que seules les personnes qui ont complété avec succès la formation requise ont accès au chantier pour exécuter les travaux;
 - .4 Assumer la responsabilité de la mise en application, du respect dans le menu détail et du suivi du plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier par l'Entrepreneur;
 - .5 Être présent sur le chantier durant l'exécution des travaux et rendre compte directement à l'hygiéniste du travail agréé ses directives.

1.13 AFFICHAGE DES DOCUMENTS

- .1 S'assurer que les documents, les articles, les ordonnances et les avis pertinents sont affichés, bien en vue, sur le chantier, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et en consultation avec le Représentant du Ministère.

1.14 CORRECTIF EN CAS DE NON-CONFORMITÉ

- .1 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes, sur les plans de la santé et de la sécurité, par l'autorité compétente ou par le Représentant du Ministère.

- .2 Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.
- .3 Le Représentant du Ministère peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité.

1.15 ARRÊT DES TRAVAUX

- .1 Accorder à la santé et à la sécurité du public ainsi que du personnel du chantier, et à la protection de l'environnement, la priorité sur les questions reliées au coût et au calendrier des travaux.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 05 16 - Granulats.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions
 - .1 Pollution et dommages à l'environnement : présence d'éléments ou d'agents chimiques, physiques ou biologiques qui ont un effet nuisible sur la santé et le bien-être des personnes, qui altèrent les équilibres écologiques importants pour les humains et qui constituent une atteinte aux espèces jouant un rôle important pour ces derniers ou qui dégradent les caractères esthétique, culturel ou historique de l'environnement.
 - .2 Protection de l'environnement : prévention/maîtrise de la pollution et de la perturbation de l'habitat et de l'environnement durant la construction. La prévention de la pollution et des dommages à l'environnement couvre la protection des sols, de l'eau, de l'air, des ressources biologiques et culturelles; elle comprend également la gestion de l'esthétique visuelle, du bruit, des déchets solides, chimiques, gazeux et liquides, de l'énergie rayonnante, des matières radioactives et des autres polluants.
- .2 Références
 - .1 Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, chapitre Q-2).
 - .2 Règlement sur les carrières et sablières (Q-2, r. 7)
 - .3 Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RLRQ, chapitre Q-2, r.46).
 - .4 Politique québécoise de gestion des matières résiduelles (RLRQ, chapitre Q-2, r. 35.1).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Avant le début des activités de construction ou la livraison des matériaux et des matériels sur le chantier, soumettre un plan de protection de l'environnement au Représentant ministériel aux fins d'examen et d'approbation.
- .3 S'assurer que le plan présente un aperçu complet des problèmes environnementaux connus ou potentiels à résoudre durant la construction.
- .4 Les actions comprises dans le plan de protection de l'environnement doivent être présentées suivant un niveau de détail qui est en accord avec les problèmes environnementaux et avec les travaux de construction à exécuter.

- .5 Le plan de protection de l'environnement doit comprendre :
 - .1 le nom des personnes devant veiller au respect du plan;
 - .2 le nom et les compétences des personnes responsables des manifestes de sortie des déchets dangereux à évacuer du chantier;
 - .3 le nom et les compétences des personnes responsables de la formation du personnel de chantier;
 - .4 un plan de prévention de l'érosion et du transport de sédiments, indiquant les mesures qui seront mises en oeuvre, y compris la surveillance des travaux et la production de rapports afin de vérifier la conformité des mesures avec les lois et les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux, et avec les exigences du document EPA 832/R-92-005, chapitre 3;
 - .5 les dessins montrant l'emplacement des excavations temporaires ou des pistes de chantier aménagées en remblai, des franchissements de cours d'eau, des matériaux, des constructions, des dépôts de matériaux en surplus ou de matériaux souillés; les dessins illustrant les méthodes qui seront employées pour maîtriser les eaux de ruissellement et pour confiner les matériaux sur le chantier;
 - .6 un plan d'urgence en cas de déversement, comprenant les procédures à mettre en oeuvre, les consignes à observer et les rapports à produire en cas de déversement imprévisible de substance réglementée;
 - .7 un plan d'élimination des déchets solides non dangereux, comprenant les méthodes et les lieux d'élimination de ces déchets solides et des débris provenant des travaux de déblaiement (section 01 74 21).

1.4 FEUX

- .1 Les feux et le brûlage des déchets sur le chantier sont interdits.

1.5 GESTION DES DÉCHETS ET DES MATIÈRES DANGEREUSES

- .1 Sauf autorisation expresse du représentant ministériel, il est interdit d'enfouir des déchets et des matériaux de rebut sur le chantier.
- .2 Il est interdit d'évacuer des matériaux de rebut ou des matériaux volatils comme les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture, en les déversant dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou des égouts sanitaires.
- .3 L'entrepreneur devra respecter toute la réglementation en vigueur concernant la manutention, la disposition, l'entreposage et le transport des matières dangereuses.
- .4 Les matières dangereuses utilisées devront être entreposées et transportées dans des contenants étanches bien identifiés.
- .5 Limiter l'entreposage de matières dangereuses dans les aires préalablement définies, situées à plus de 30 mètres des fossés de drainage et cours d'eau.
- .6 Il est interdit d'évacuer des matériaux de rebuts ou toute matière dangereuse en les déversant dans les fossés de drainage et cours d'eau.

- .7 S'assurer que les matières résiduelles dangereuses soient retirées des autres matières résiduelles. Ces matières résiduelles dangereuses devront être disposées adéquatement dans un site autorisé en fonction de leurs caractéristiques et selon la réglementation en vigueur. L'entrepreneur devra fournir un bon d'acheminement à Transports Canada.

1.6 DRAINAGE

- .1 Prévoir un plan de mesures contre l'érosion et contre le transport de sédiments, indiquant les moyens qui seront mis en œuvre, y compris la surveillance des travaux et la production de rapports, afin de vérifier la conformité de ces mesures avec les lois et les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux et avec les exigences du document EPA 832/R-92-005, chapitre 3.
- .2 Un plan de prévention de la pollution des eaux pluviales peut remplacer le plan de mesures contre l'érosion et contre le transport des sédiments.
- .3 Prévoir le drainage et le pompage temporaires nécessaires pour garder les excavations et le chantier à sec.
- .4 Lors de l'exécution des travaux, ne pas rejeter de l'eau directement dans les fossés de drainage ou cours d'eau. Si cette opération s'avère nécessaire, s'assurer que l'eau à déverser n'est pas contaminée en prenant des échantillons.

1.7 TRAVAUX EXÉCUTÉS À PROXIMITÉ DES COURS D'EAU

- .1 Les engins de construction doivent être utilisés depuis le rivage seulement.
- .2 Ne pas extraire de matériaux d'emprunt du lit des cours d'eau.
- .3 Les cours d'eau doivent être exempts de déblais, de matériaux de rebut ou de débris.
- .4 Concevoir et construire les ponceaux ou les autres ouvrages temporaires de franchissement des cours d'eau de manière à réduire l'érosion au minimum.
- .5 Ne pas faire glisser de billots ou de matériaux de construction d'un bord à l'autre des cours d'eau.
- .6 Éviter les frayères indiquées, lors de la construction de ponceaux ou d'autres ouvrages temporaires de franchissement des cours d'eau.
- .7 Le dynamitage doit être effectué hors de l'eau et à une distance d'au moins 100 m des frayères indiquées.

1.8 PRÉVENTION DE LA POLLUTION

- .1 Entretenir les installations temporaires destinées à prévenir l'érosion et la pollution, et mises en place en vertu du présent contrat.
- .2 Assurer le contrôle des émissions produites par l'équipement et l'outillage, conformément aux exigences des autorités locales.
- .3 Utiliser de la machinerie propre et en bon état de fonctionnement, exempt de fuites d'hydrocarbures.
- .4 S'assurer d'éteindre les moteurs des équipements, des machineries et des véhicules lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

- .5 À la fin de la journée de travail, la machinerie devra être stationnée à plus de 30 m des fossés de drainage / cours d'eau.
- .6 Empêcher les matériaux de sablage et les autres matières étrangères de contaminer l'air et les voies d'eau au-delà de la zone d'application.
- .7 Arroser les matériaux secs et recouvrir les déchets afin d'éviter que le vent soulève la poussière ou entraîne les débris. Supprimer la poussière sur les chemins temporaires.
- .8 Un plan de mesure d'urgence en environnement (PMUE) devra être mis en place par l'entrepreneur. Le PMUE devra être disponible et communiqué à tous les employés.
- .9 Disposer à portée de main, d'une trousse complète d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants, et de récipients étanches afin de circonscrire la fuite, d'assurer la récupération et l'entreposage du matériel souillé ainsi que la gestion des sols et du matériel contaminé. Les employés sur le chantier doivent avoir la formation nécessaire pour intervenir en cas de déversement.
- .10 Gérer les déversements accidentels provenant des activités reliées aux travaux. Prendre tous les moyens pour arrêter et confiner rapidement le produit déversé, puis procéder à la récupération du produit et des sols contaminés et leur élimination, de même qu'à la restauration des lieux.
- .11 Les eaux contaminées par un déversement accidentel devront être confinées et récupérées ou prises directement en charge par une compagnie spécialisée autorisée.
- .12 La caractérisation et la réhabilitation doivent être effectuées par une firme spécialisée en environnement et doivent permettre de redonner au terrain la qualité qu'il avait avant l'évènement. Les rapports de caractérisation et de réhabilitation doivent être fournis à Transports Canada.
- .13 Rapporter tout incident aux autorités responsables (réseau d'alerte d'Environnement Canada au 1-866-283-3333) ainsi qu'à un agent en environnement de Transports Canada (Fiona Beaudoin, 514-633-3905) dans les plus brefs délais.
- .14 Advenant l'excavation des sols présentant des indices de contamination, ceux-ci devront être disposés sur une membrane, recouverts d'une toile étanche, analysés et gérés selon les normes en vigueur. Aviser l'agent en environnement Fiona Beaudoin (514-633-3905) dans les plus brefs délais.
- .15 S'assurer de ne pas endommager les piézomètres (puits d'observation des eaux souterraines) ou instruments de mesures installés sur le site lors des travaux. Aviser l'agent en environnement Fiona Beaudoin (514-633-3905) de toute découverte de piézomètre ou d'instruments de mesures lors des travaux.
- .16 Les matériaux de remblai nécessaires au nivellement de la piste doivent être propres et exempts de toute contamination.
- .17 L'entrepreneur devra s'assurer de ne laisser aucun déchets sur le site à la fin des travaux.
- .18 Lors de l'exécution des travaux, ne pas rejeter de l'eau directement dans les fossés de drainage ou cours d'eau. Si cette opération s'avère nécessaire, s'assurer que l'eau à déverser n'est pas contaminée en prenant des échantillons.

- .19 Au besoin, contrôler l'évacuation de l'eau contenant des particules des matériaux en suspension ou tout autre substances délétère par la mise en place de techniques appropriées (par exemple berne filtrante, trappe à sédiments, filtre en ballot de paille, etc.) Les méthodes de contrôle utilisées par l'entrepreneur devront être expliquées dans son plan de protection de l'environnement.

1.9 AVIS DE NON-CONFORMITÉ

- .1 Un avis de non-conformité écrit sera émis à l'Entrepreneur par le Représentant ministériel chaque fois que sera observée une non-conformité à une loi, un règlement ou un permis fédéral, provincial ou municipal, ou à tout autre élément du plan de protection de l'environnement mis en œuvre par l'Entrepreneur.
- .2 Après réception d'un avis de non-conformité, l'Entrepreneur doit proposer des mesures correctives au Représentant ministériel, et il doit les mettre en œuvre avec l'approbation de ce dernier.
- .1 L'Entrepreneur doit attendre d'avoir obtenu l'approbation écrite du Représentant ministériel avant de procéder à la mise en œuvre des mesures proposées.
- .3 Le Représentant ministériel ordonnera l'arrêt des travaux jusqu'à ce que des mesures correctives satisfaisantes soient prises.
- .4 Aucun délai supplémentaire ni aucun ajustement ne seront accordés pour l'arrêt des travaux.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Enfouir les déchets et les matériaux de rebut sur le chantier seulement après avoir obtenu l'autorisation écrite du Représentant ministériel.
- .4 S'assurer que les cours d'eau et les égouts pluviaux et sanitaires publics demeurent exempts de déchets et de matériaux volatils éliminés.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 OBJECTIF

- .1 Fournir des informations permettant à l'entrepreneur d'établir et de maintenir le contrôle de la qualité sur le chantier par le biais d'un plan de gestion de la qualité (PGQ) incorporant toutes les activités de construction de ce projet.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Assurance de la qualité (AQ) : L'ensemble des activités planifiées dans un système de qualité visant à s'assurer que les exigences en matière de qualité pour un produit ou un service soient bel et bien contrôlées.
- .2 Contrôle de la qualité : (CQ) : Ensemble d'observations et d'activités nécessaires pour satisfaire aux exigences en matière de qualité.

1.3 INTRODUCTION

- .1 L'Entrepreneur est responsable d'effectuer le contrôle de la qualité (CQ).
- .2 L'Entrepreneur est responsable de construire en respectant les critères de qualité indiqués dans les plans, les devis, les permis et les normes de l'industrie.
- .3 L'Entrepreneur a l'obligation de s'assurer que l'ensemble de ses travaux répondent aux exigences de qualités mentionnées dans les plans, les devis, les permis et les normes de l'industrie. Le but du PGQ de l'entrepreneur est d'aider à la réalisation de cette obligation et de fournir au représentant du Ministère un moyen permettant de confirmer que le niveau de qualité spécifié est atteint.
- .4 L'entrepreneur doit s'assurer d'obtenir un niveau uniforme et de haute qualité de fabrication dans toutes les phases de l'approvisionnement, la fabrication, la construction, l'installation et la mise en œuvre des travaux.
- .5 Le représentant du Ministère est responsable de l'assurance qualité (AQ). Les activités d'AQ du représentant du Ministère ne dispensent pas l'Entrepreneur de ses obligations et responsabilités en vertu du contrat en matière de contrôle de qualité.

1.4 PORTÉE DU PGQ

- .1 Établir et maintenir un PGQ tel que décrit dans cette section. Le PGQ est l'élément clé dans l'établissement du niveau de qualité requis dans les conditions du présent contrat et est composé des éléments suivants :
 - .1 L'organisation du CQ.
 - .2 Les procédures du CQ.
 - .3 Plan de coordination à la réunion de démarrage du chantier.
 - .4 Réunion de CQ.

- .5 Les trois phases de contrôle (décrites dans la présente section).
- .6 Proposition, revue et approbation.
- .7 Essais à effectuer.
- .8 Inspections et certifications.
- .9 Liste de contrôle.
- .2 Le PGQ devra inclure, sans s'y limiter : les dessins d'atelier, les échantillons, les essais et les différentes sections du présent devis.
- .3 Le PGQ doit couvrir tous les travaux sur le site et hors site et sera adapté à la séquence des travaux.
- .4 Le PGQ doit être approuvé par le représentant du Ministère avant le début des travaux. Le représentant du Ministère se réserve le droit d'exiger des changements dans le PGQ si requis.
- .5 Les seules activités autorisées avant l'acceptation du PGQ sont l'arpentage et la mobilisation des bureaux de chantier, de la machinerie et des matériaux.
- .6 Informer le représentant du Ministère, par écrit, de tout changement proposés dans le PGQ ou au personnel du CQ un minimum de dix (10) jours ouvrables avant l'entrée en vigueur de la modification proposée. Les modifications proposées sont sous réserves de l'acceptation du représentant du Ministère.
- .7 Le plan de gestion de la qualité (PGQ) est séparé en trois phases de contrôle définies comme suit :
 - .1 PGQ Planification de la qualité
 - .2 PGQ Contrôle de la qualité
 - .3 PGQ Assurance Qualité
- .8 La coordination des trois phases de contrôle est de la responsabilité du responsable du CQ de l'Entrepreneur.

1.5 PGQ : PLANIFICATION DE LA QUALITÉ

- .1 Formuler, organiser et mettre en œuvre, si requis, les procédures et instructions pour décrire comment l'assurance de la qualité sera exécutée.
- .2 Doit être conforme à toutes les exigences contractuelles, au devis, au calendrier des travaux, aux normes et codes applicables.
- .3 Maintenir un système efficace pour la vérification et validation des dessins d'ateliers.
- .4 Réaliser la révision des dessins « Tel que Construits » en s'assurant qu'ils respectent les exigences du contrat.

- .5 Mettre en place un système de rapport d'inspection (sous forme de liste) qui démontre et atteste que tous les éléments ont bien été inspectés. Compiler les résultats de façon précise, joindre les certificats d'essai et autres documents requis.
- .6 Fournir des services d'inspection spécialisés par une firme indépendante pour les travaux présentant un niveau de risque élevé.
- .7 Maintenir les procédures et dossiers qui vérifient et confirment que les matériaux achetés répondent aux normes spécifiés.
- .8 Élaborer une procédure de déclaration des déficiences pour identifier les non-conformités. La procédure doit couvrir un processus de vérification pour corriger les non-conformités et de réactiver le processus d'inspection. Toutes les non-conformités doivent être fournies quotidiennement au surintendant de l'Entrepreneur et au représentant du Ministère.
- .9 Le PGQ doit être soumis au représentant du Ministère pour examen et commentaires avant la mise en service et l'installation de chaque volet des travaux.
- .10 Préparer et soumettre des rapports sur l'ensemble des progrès en lien avec le PGQ sur une base hebdomadaire. Le rapport hebdomadaire du PGQ doit couvrir tous les aspects du plan, identifier les progrès pour la semaine en cours et prévoir les activités de la semaine suivante. Expédier ces rapports au représentant du Ministère et au surintendant de l'Entrepreneur.

1.6 PGQ : CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- .1 Le contrôle de la qualité est la partie du PGQ qui met l'accent sur le respect des exigences de la qualité du projet. Le contrôle consiste au processus et aux procédures permettant de garantir la qualité des travaux exécutés par l'entrepreneur.
- .2 Une fois le PGQ préparé et approuvé, pour chaque volet des travaux, compléter et documenter les points suivants :
 - .1 Vérifier que les matériaux et/ou l'équipement sont conformes aux dessins d'atelier, aux fiches techniques et aux échantillons approuvés.
 - .2 Vérifier que l'équipement et la main-d'œuvre pour effectuer le travail sont appropriés et qualifiés.
 - .3 Vérifier que les travaux ont été préparés selon les règles de bonnes pratiques, les recommandations/instructions des fabricants et les documents contractuels.
 - .4 Les vérifications initiales de tous les matériaux/équipements doivent être effectuées par des personnes qualifiées.
 - .5 À tout moment dans le processus, s'il y a présence d'une non-conformité, arrêter les travaux et produire un rapport de déficience. Une fois la non-conformité corrigée, recommencer le processus de contrôle de qualité à partir du début.
 - .6 Lorsque le rapport a été complété pour toutes les composantes du projet, l'authentifier et le transmettre au représentant du Ministère.

1.7 PGQ : ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 La partie assurance de la qualité du PGQ met l'accent sur la vérification que les exigences en matière de contrôle de la qualité du projet et les critères de performance ont été atteints. Elle permet de s'assurer que les processus et les procédures pour garantir des produits de qualité et de fabrication sont bien mis en place et compris par l'entrepreneur.
- .2 La coordination entre le processus d'assurance qualité du représentant du Ministère est la responsabilité du responsable du CQ de l'Entrepreneur.

1.8 INSPECTION

- .1 Le représentant du Ministère doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.
- .2 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par le représentant du Ministère ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial.
- .4 Le représentant du Ministère peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage en question est déclaré conforme aux exigences des documents contractuels, le représentant du Ministère assumera les frais d'inspection et de remise en état ainsi engagés.
- .5 Le représentant du Ministère se réserve le droit d'auditer la performance du PGQ et de sa documentation et des installations pour vérifier la conformité des travaux.

1.9 ORGANISMES D'ESSAI ET D'INSPECTION INDÉPENDANTS

- .1 Le représentant du Ministère se chargera de retenir les services d'organismes d'essai et d'inspection indépendants. Le coût de ces services sera assumé par le représentant du Ministère.
- .2 Fournir les matériels requis par les organismes désignés pour la réalisation des essais et des inspections.
- .3 Le recours à des organismes d'essai et d'inspection ne dégage aucunement l'Entrepreneur de sa responsabilité concernant l'exécution des travaux conformément aux exigences des documents contractuels.

- .4 Si des défauts sont relevés au cours des essais et/ou des inspections, l'organisme désigné exigera une inspection plus approfondie et/ou des essais additionnels pour définir avec précision la nature et l'importance de ces défauts. L'Entrepreneur devra corriger les défauts et les imperfections selon les directives du représentant du Ministère, sans frais additionnels pour le représentant du Ministère, et assumer le coût des essais et des inspections qui devront être effectués après ces corrections.
- .5 Les organismes d'essai et d'inspection indépendants se chargeront d'effectuer les essais de contrôle de la qualité. Des essais seront effectués, sans s'y limiter, sur les articles suivants :
 - .1 Granulats concassés;
 - .2 Pavage;
 - .3 Bitume;
 - .4 Marquage.
- .6 Le représentant du Ministère peut choisir d'organiser et de payer pour les essais d'assurance qualité au-delà des activités du PGQ de l'Entrepreneur et d'examiner tout travail dans le cadre de ce contrat. L'Entrepreneur doit autoriser l'accès au chantier comme nécessaire pour autoriser ce test.

1.10 ACCÈS AU CHANTIER

- .1 Permettre aux organismes d'essai et d'inspection d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés à l'extérieur du chantier.
- .2 Collaborer avec ces organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

1.11 PROCÉDURE

- .1 Aviser au moins 48 heures à l'avance l'organisme approprié et le représentant du Ministère lorsqu'il faut procéder à des essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.
- .2 Soumettre les échantillons et/ou les matériaux/matériels nécessaires aux essais selon les prescriptions du devis, dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .3 Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour prélever et manipuler les échantillons et les matériaux/matériels sur le chantier. Prévoir également l'espace requis pour l'entreposage et la cure des échantillons.
- .4 Assister le représentant du Ministère pour qu'il obtienne les échantillons nécessaires aux fins d'assurance qualité.

1.12 RAPPORTS

- .1 Fournir deux exemplaires des rapports des essais et des inspections au représentant du Ministère.
- .2 Fournir des exemplaires de ces rapports aux sous-traitants responsables des ouvrages inspectés ou mis à l'essai.

1.13 ESSAIS ET FORMULES DE DOSAGE

- .1 Fournir les rapports des essais et les formules de dosage exigés, en conformité à l'Annexe A.
- .2 Les essais sur la qualité de la production et pose du béton bitumineux doivent être transmis au Représentant du surveillant, dans un délai maximal de 5,0 h après la pose.

1.14 ÉCHANTILLONS D'OUVRAGES

- .1 Préparer les échantillons d'ouvrages spécifiquement exigés dans le devis. Les exigences du présent article valent pour toutes les sections du devis dans lesquelles on demande de fournir des échantillons d'ouvrages.
- .2 Construire les échantillons d'ouvrages aux différents endroits approuvés par le représentant du Ministère.
- .3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par le représentant du Ministère dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé, afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .4 Un retard dans la préparation des échantillons d'ouvrages ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .5 Au besoin, le représentant du Ministère aidera l'Entrepreneur à établir un calendrier de préparation des échantillons d'ouvrages.
- .6 Enlever les échantillons d'ouvrages à la fin des travaux ou au moment déterminé par le représentant du Ministère.

1.15 ESSAIS EN USINE

- .1 Soumettre les certificats des essais effectués en usine qui sont prescrits dans les différentes sections du devis.

1.16 MATÉRIELS, APPAREILS ET INSPECTIONS PARTICULIÈRES

- .1 Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques et électriques.
- .2 Unité de concassage :

Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit retenir les services d'un inspecteur spécialisé afin de faire l'inspection de l'unité de concassage qui sera utilisée par le fournisseur de l'entrepreneur. L'inspecteur devra faire une première visite conjointe avec le représentant du Ministère et passer en revue la totalité du processus de confection des granulats qui sera utilisé pour le présent mandat. Suite à cette première visite, l'inspecteur mandaté par l'Entrepreneur devra remettre à l'entrepreneur et au représentant du Ministère un rapport écrit résumant ses observations quant à l'état des différentes composantes de l'unité de concassage ainsi qu'aux opérations de fabrication, d'entreposage et de pesée. Le rapport devra aussi contenir les recommandations jugées nécessaires afin d'assurer un maximum de constance à la production granulométrique des matériaux ainsi que la continuité dans la production pour toute la durée du contrat.

- .3 Usine de béton bitumineux
- Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit retenir les services d'un inspecteur spécialisé afin de faire l'inspection de l'usine de fabrication du pavage qui sera utilisée par le fournisseur de l'entrepreneur.
- L'inspecteur devra faire une première visite conjointe avec le représentant du Ministère et passer en revue la totalité du processus de préparation des granulats et de la confection du béton bitumineux. Suite à cette première visite, l'inspecteur mandaté par l'Entrepreneur devra remettre à l'entrepreneur et au représentant du Ministère un rapport écrit résumant ses observations quant à l'état des différentes composantes de l'usine de béton bitumineux ainsi qu'aux opérations de fabrication, d'entreposage et de pesée. Le rapport devra aussi contenir les recommandations jugées nécessaires afin d'assurer un maximum de constance et de béton bitumineux ainsi que la continuité dans la production pour toute la durée du contrat.
- .1 État des pompes à bitume et leur calibration;
 - .2 État des ailettes;
 - .3 État des élévateurs;
 - .4 État du système de brûleurs;
 - .5 Étanchéité des silos;
 - .6 Calibration des thermomètres
 - .7 Résultats des essais réalisés sur les échantillons prélevés au cours des saisons des deux années antérieures 2016 et 2017;
 - .8 Certificat de conformité de l'usine;
 - .9 Historique des entretiens et calibrations effectués lors des deux dernières années.
- .4 Lors de la visite conjointe, l'inspecteur devra effectuer toute vérification jugée pertinente par le représentant du Ministère.
- .5 Suite à la réception du rapport de l'inspecteur, l'Entrepreneur devra procéder à l'application de toutes les recommandations de l'inspecteur et devra transmettre une copie du rapport au représentant du Ministère. L'Entrepreneur devra aviser le représentant du Ministère ainsi que son inspecteur lorsque la mise à niveau des équipements aura été complétée. Ensuite une seconde visite conjointe aura lieu à l'usine afin de constater les améliorations qui auront été apportées ainsi que les résultats des essais obtenus sur les mélanges lors des deux derniers mois.
- L'Entrepreneur devra démontrer que les équipements sont en bon état et que toutes les mesures ont été prises afin de fabriquer un enrobé de qualité constante et que les risques de bris sont minimisés compte tenu du bon état général de l'usine. Un plan d'entretien devra aussi être préparé par l'Entrepreneur et remis au représentant du Ministère.

Partie 2 PRODUITS

- .1 Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 ORGANISATION DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- .1 Responsable du contrôle qualité (RQ)
 - .1 Le RQ mettra en œuvre et gèrera le PGQ de l'Entrepreneur. Aucuns travaux ou essais ne peut être effectué en son absence au chantier.
 - .2 Le RQ est tenu d'assister aux réunions de démarrage, de coordination et de chantier. Il doit également diriger les réunions de PGQ, effectuer les trois phases de contrôle, effectuer la revue et l'approbation des documents soumis, valider que les essais sont effectués et fournir les documents requis au contrat. Le RQ est responsable de la gestion et de la coordination des trois phases de contrôle et de la documentation réalisée par les spécialistes du CQ, le personnel du laboratoire d'essai et toutes autres personnes membre du personnel faisant des essais de qualité pour ce projet. Le RQ est le responsable de toutes les activités touchant au CQ.
 - .3 Le RQ doit être familier avec les exigences du contrat et avoir une expérience dans les domaines de l'identification des risques et de la conformité de la sécurité.
 - .4 Le RQ est responsable de collecter, coordonner et compiler les éléments du PGQ qui seront exécutés par l'Entrepreneur et ses sous-traitants.
 - .5 Le RQ est responsable de la gestion de la performance des sous-traitants et d'assurer qu'ils respectent le PGQ. De plus, le RQ effectuera des vérifications de qualité sur les sections du PGQ qui seront exécutés par des sous-traitants et produira un compte-rendu sur leur respect du PGQ qu'il transmettra au représentant du Ministère.

3.2 PLAN DE GESTION DE LA QUALITÉ (PGQ)

- .1 Fournir, pour approbation du représentant du Ministère, un PGQ de construction présenté dans un cartable à trois anneaux. Le PGQ comprend une table des matières avec des sections principales et secondaires et des pages numérotées de façon séquentielle. Le PGQ documente pour chaque activité du projet, les méthodes et responsabilités à mettre en pratique pour assurer une gestion efficace de la qualité pendant les travaux. Le PGQ comprend :
 - .1 L'organisation du CQ : Un tableau montrant la structure organisationnelle du CQ;
 - .2 Fonctions, responsabilités et autorité du PGQ : Fonctions, responsabilités et autorité de chaque personne impliqué dans le CQ;
 - .3 Organisations externes : Une liste des organisations externes, telles que des firmes d'ingénieurs, laboratoires, firmes d'essai engagés par l'Entrepreneur et une description des services offerts par ces firmes dans le présent contrat;

- .4 Lettres contractuelles: Lettres à l'attention du RQ, signées par un dirigeant de la firme engagée par l'entrepreneur pour effectuer le CQ attestant que cette dite firme est responsable de la mise en œuvre et de la gestion du programme de CQ tel que décrit dans le contrat. Inclure dans les lettres les responsabilités du RQ de mettre en œuvre et gérer les trois phases de contrôle, et leur pouvoir d'arrêter les travaux qui ne sont pas en respect du contrat.

Les lettres décrivant les fonctions, les autorités et les responsabilités des différents intervenants doivent être émises par le RQ à tous les autres spécialistes en CQ du projet. Inclure également des copies des lettres dans le PGQ;
- .5 Procédures d'approbation et registre de signature autorisées : Procédures pour l'examen, l'approbation et la gestion des documents (dessins d'atelier, fiches techniques et autres). Indiquer le(s) nom(s) de la (les) personnes dans l'organisation du CQ autorisées à examiner et à certifier les documents soumis avant approbation;
- .6 Information concernant le laboratoire d'essai : Certification du laboratoire d'essai et description de ses responsabilités au contrat à mettre en œuvre;
- .7 Plan d'essai et registre des essais effectués : Un plan d'essai qui comprend les essais requis et effectués, référencés par le numéro du paragraphe demandant cet essai, la fréquence et la personne responsable pour chaque essai;
- .8 Procédure de suivi des travaux correctifs: Procédures pour identifier, enregistrer, suivre et compléter les travaux correctifs.
- .9 Procédures de documentation :
 - .1 Liste des activités définissable (AD) : Une activité définissable est une tâche qui est séparée et distincte des autres tâches et qui a des exigences et des équipes de travail unique à cette tâche. Une AD est identifiée par différents métiers ou disciplines et il s'agit d'un élément ou d'une activité sur le calendrier de construction. La liste des AD comprend sans s'y limiter, toutes les activités comprises sur le chemin critique de l'échéancier et toutes les activités nécessitant un spécialiste en CQ ou un inspecteur spécialisé.
 - .2 Procédure afin d'effectuer les trois phases de contrôle : Identifier les procédures utilisées pour assurer les trois phases de contrôle pour gérer la qualité de ce projet. Pour chaque AD, une liste de contrôle de la phase préparatoire et initiale sera remplie au cours des réunions de phase préparatoire et initiale. Procéder aux phases et réunions préparatoires et initiale en vue d'obtenir une construction de qualité en planifiant et identifiant d'avance les problèmes potentiels pour chaque AD.
 - .3 Listes de contrôle : Des listes de contrôle doivent être créées pour chaque AD.

Les points des listes de contrôle être établis à partir des exigences des documents contractuels et des exigences des fabricants. Les listes de contrôle sont des éléments clés du plan de gestion de la qualité.

3.3 RÉUNION DE COORDINATION ET DE COMPRÉHENSION MUTUELLE

- .1 Avant de soumettre le PGQ, le RQ doit rencontrer le représentant du Ministère pour discuter des principales exigences du PGQ du contrat.

L'objectif de cette réunion est de développer une compréhension mutuelle des exigences du PGQ avant sa préparation et sa remise au représentant du Ministère.
- .2 L'objectif de cette réunion est de développer une compréhension mutuelle des détails du PGQ, incluant la documentation, l'administration sur le chantier et hors-chantier, les éléments de conception particuliers, les exigences et les procédures environnementales, la coordination des activités à réaliser, et la coordination du personnel de l'Entrepreneur lié à la gestion, à la construction et au PGQ. Lors de la réunion, le RQ devra expliquer en détail comment les trois phases de contrôle seront mises en œuvre pour chaque DA.
- .3 Le RQ coordonnera les activités incluses dans diverses sections pour assurer une mise en œuvre efficace et ordonnée de chaque composante des travaux. Coordonner les opérations incluses dans les différentes sections qui sont mutuellement dépendantes.
- .4 Au minimum, le personnel de l'entrepreneur qui doit assister à cette réunion est composé du chargé de projet, le surintendant, le RQ et les représentants des sous-traitants. Un représentant autorisé de chaque sous-traitant qui aura des responsabilités liées au CQ doit être présent à cette réunion. Un compte-rendu de réunion sera préparé par le RQ et signé par l'entrepreneur et le représentant du Ministère. Une copie du compte-rendu signé, doit être acheminée à tous les participants de cette réunion. Une copie doit être consignée au PGQ.
- .5 Si un nouveau RQ est assigné, une réunion de coordination et de compréhension mutuelle devra être tenue de nouveau.

3.4 RAPPORT D'AVANCEMENT DU PGQ

- .1 Une fois les travaux entamés, à chaque semaine, un rapport d'avancement du PGQ doit être fait conjointement avec la réunion d'avancement des travaux du représentant du Ministère. Le RQ préparera le rapport d'avancement et en fournira une copie au représentant du Ministère dans les deux (2) jours ouvrables suivant la réunion d'avancement des travaux afin que le représentant du Ministère puisse l'inclure au compte-rendu de la réunion. Au minimum, le RQ doit :
 - .1 Examiner les compte-rendu du rapport précédents;
 - .2 Revoir le calendrier et l'état des travaux et des travaux correctifs;
 - .3 Examiner l'état des documents soumis;
 - .4 Examiner le travail à accomplir dans les deux prochaines semaines et la documentation requise qui est associée;
 - .5 Résoudre les problèmes de CQ et de construction;
 - .6 Indiquer les éléments qui peuvent nécessiter la révision du PGQ.

3.5 TROIS PHASES DE CONTRÔLE

- .1 Les trois phases de contrôle sont : la planification de la qualité, le contrôle de la qualité et l'assurance de la qualité. La phase de planification de la qualité sert à s'assurer que l'Entrepreneur révise, vérifie et est bien préparé à exécuter les travaux. La phase de contrôle de qualité sert à s'assurer que l'Entrepreneur débute et exécute les travaux conformément aux exigences du contrat. La phase d'assurance de la qualité sert à s'assurer que tous les travaux, les essais et la documentation sont conformes aux exigences. Il est de la responsabilité du RQ de couvrir les trois phases autant sur le site que hors du site des travaux.

- .2 Phase de planification : Le rapport de d'Avancement du PGQ sera mené par le RQ qui sera assisté par les sous-traitants et le surintendant du projet.

Lorsqu'une AD est réalisée par un sous- traitant, le contremaître de ce sous-traitant doit participer à la réunion de la phase de planification. Documenter quotidiennement les résultats des actions à prendre suite à cette réunion dans le PGQ de l'Entrepreneur et dans la liste de contrôle de la phase de planification. Pour chaque AD, avant le début des travaux, effectuer les étapes suivantes :

- .1 Examiner chaque paragraphe des sections applicables à l'ouvrage exécuté et valider que les normes auxquelles ils font référence sont respectées;
- .2 Assembler les paramètres dans les listes de contrôle pertinentes à chaque fois qu'une AD est exécutée;
- .3 Réviser les plans;
- .4 Vérifier que les mesures sur le terrain sont telles qu'indiqué sur les dessins d'atelier ou sur les plans;
- .5 Vérifier que tous les documents appropriés (dessins d'atelier, fiches techniques ou autres) ont été soumis et approuvés. Vérifier les attestations de conformité si requis;
- .6 Examiner les documents contractuels et veiller à ce que les dispositions nécessaires aient été prises pour effectuer les essais de CQ;
- .7 Examiner la zone de travail pour s'assurer que les travaux préliminaires à la AD sont bien complétés;
- .8 Coordonner le calendrier de livraison afin de minimiser le temps de stockage au chantier et des dommages potentiels aux matériaux;
- .9 Prendre les dispositions nécessaires pour le retour des matériaux d'expédition/d'emballage, comme les palettes de bois lorsque cela est possible;
- .10 S'assurer que le matériel, l'équipement et les échantillons requis soient à portée de main et conforme aux dessins d'atelier et autres documents approuvés;
- .11 Discuter des mesures de contrôle spécifiques utilisées, des méthodes de construction, des tolérances de construction, des règles de l'art et de l'approche qui sera utilisée pour fournir une construction de qualité en planifiant et en identifiant d'avance les problèmes potentiels pour chaque AD;

- .12 Examiner et vérifier que les exigences de sécurité applicables sont respectées et que les fiches de données de sécurité (SIMDUT) sont bien soumises;
- .13 Compléter les listes de contrôle applicables.
- .3 Phase de contrôle de la qualité : Le RQ doit informer le représentant du Ministère au moins deux (2) jours ouvrables avant le début de chaque phase de contrôle de la qualité. Lorsque les équipes de travail sont prêtes à effectuer une AD, procéder à la phase de contrôle avec (les spécialistes en CQ) le surintendant et le contremaître responsable de l'AD. Observer le segment initial de la DA pour s'assurer que le travail est conforme aux exigences du contrat. Documenter les résultats de la phase initiale dans le rapport hebdomadaire de CQ et dans les listes de contrôle de phase de CQ.

Répéter la phase de contrôle de qualité pour chaque nouveau membre de l'équipe ou lorsque les niveaux acceptables de qualité spécifiés ne sont pas respectés. Procéder comme suit pour chaque AD :
 - .1 Établir le niveau de qualité requis;
 - .2 Résoudre les conflits;
 - .3 Confirmer que les essais sont bien exécutés par le laboratoire approuvé;
 - .4 Certifier que toutes les règles de sécurité applicable sont respectées;
 - .5 Fournir pour chaque AD, les listes de contrôle applicables.
- .4 Phase d'assurance de la qualité : Le RQ vérifie avec le représentant du Ministère que l'assurance de la qualité est effectué sur les résultats du CQ jusqu'à la finalisation de chaque AD. Documenter dans le rapport quotidien du PGQ :
 - .1 Confirmer que les travaux respectent les exigences du contrat;
 - .2 Maintenir le niveau de qualité requis pendant les travaux;
 - .3 Confirmer si les essais de qualité sont bel et bien exécutés par le laboratoire approuvé;
 - .4 Confirmer que les travaux correctifs sont bel et bien exécutés, si nécessaire;
 - .5 S'assurer que les différents fournisseurs ont exécuté les inspections nécessaires sur les produits envoyés et pour assurer la sécurité;
 - .6 S'assurer que les listes de contrôle ont bien été remplies et consignées pour chaque AD.
- .5 Amélioration continue : Le RQ dirige des phases supplémentaires de planification de la qualité et de contrôle qualité sur les mêmes AD si la qualité des ouvrages est insuffisante, s'il y a des changements dans l'organisation du CQ, s'il y a des changements de membre de l'équipe au chantier, si les travaux reprennent après une longue période d'inactivité ou pour tout autre problème encouru.
- .6 Incorporer toutes les « leçons à retenir » ou les modifications dans le PGQ comme étant un résultat de l'amélioration continue dans le cadre de la phase de l'assurance de la qualité.

3.6 ESSAI DE CQ

- .1 À moins d'indications contraires dans les sections de ce devis, effectuer l'échantillonnage et les essais en vertu du présent contrat.
- .2 Les essais sur les matériaux de construction doivent être réalisés par un laboratoire accrédité. Le laboratoire doit soumettre une copie de l'attestation de l'accréditation. Cette politique s'applique au laboratoire qui effectuera réellement les essais en chantier.
- .3 Le représentant du Ministère se réserve le droit de vérifier l'équipement du laboratoire ainsi que les procédures d'essai du technicien de laboratoire, les techniques et d'autres articles pertinents à l'essai, pour se conformer aux normes énoncées dans le contrat.
- .4 Le RQ doit citer selon les exigences contractuelles applicables, les essais ou les procédures à exécuter.

Il doit fournir les résultats et une mention précisant que le produit test ou analysé est conforme ou non conforme aux exigences. Si l'article est non conforme, aviser le représentant du Ministère immédiatement.

 - .1 Marquer clairement la première page à l'aide d'une étampe de couleur rouge;
 - .2 Proposer au représentant du Ministère un plan de mesures correctives pour corriger la non-conformité dans les 24 heures.
- .5 Le RQ fournira au représentant du Ministère les rapports et les certifications des essais sur le terrain signés à la fin de chaque journée de travail. Joindre une copie du rapport synthèse résumant les rapports de PGQ hebdomadaires de l'entrepreneur.

3.7 DOCUMENTATION

- .1 Le RQ doit maintenir à jour la documentation des opérations sur et hors site et des activités du PGQ.
- .2 Les rapports doivent être produits pour chaque journée de travail et doivent être joint au rapport hebdomadaire du PGQ. Un rapport doit être produit pour chaque jour de calendrier pendant toute la durée du contrat. Chaque espace sur les formulaires doit être rempli. Utiliser N/A si rien ne peut être rapporté dans l'un des espaces. Le surintendant du projet et le RQ doivent préparer et signer les rapports de PGQ qui doivent être soumis à chaque semaine. La description des travaux doit être identifiée par des termes compatibles avec le calendrier de construction. Inclure dans le rapport des informations pertinentes telles que les instructions reçus, les problèmes rencontrés lors de la construction, l'avancement des travaux, les conflits ou les erreurs dans les plans ou les spécifications, les changements sur le terrain, les risques de sécurité rencontrés, les instructions données et les mesures correctives prises, les retards rencontrés et une liste des visiteurs au chantier, la liste des zones de problème du CQ, le non-respect du PGQ, la liste des déficiences encourus, les réunions. Pour tout commentaire dans le rapport, identifier le processus de l'AD concernée.
- .3 Le RQ établi et maintien les documents dans un ou des cartables à trois (3) anneaux. Les cartables doivent être divisés comme expliqué ci-dessous.

Les cartables doivent en tout temps être à la disposition du représentant du Ministère pour consultation et doivent contenir :

- .1 Toutes les listes de vérification de planification, de contrôle et d'assurance de la qualité, organisés par section de devis;
- .2 Toutes les inspections d'étape, organisées par AD;
- .3 Une copie mise à jour du plan d'essais avec les rapports d'essais sur le terrain, organisé par section de devis;
- .4 Des copies de toutes les modifications au contrat dans l'ordre numérique. Inclure aussi la documentation démontrant que les travaux modifiés ont été effectués en chantier;
- .5 Une copie à jour de la liste des travaux correctifs effectués;
- .4 Les rapports sont obligatoires pour chaque jour de travail effectués.
Les rapports des spécialistes du CQ ou des sous-traitants doivent inclure les mêmes exigences de documentation que le rapport du PGQ. Ces rapports doivent être préparés, signés et daté par les spécialistes ou les sous-traitants et joint au rapport hebdomadaire.
- .5 Lorsque des essais sont réalisés en chantier, le RQ doit en indiquer les résultats dans son rapport.
- .6 Le RQ doit tenir une liste des travaux non conformes au contrat, en identifiant les éléments qui doivent être corrigés, la date où la non-conformité a été découverte, la date où la non-conformité a été ou sera corrigée. Il n'y a aucune obligation de signaler une non-conformité qui est corrigée le jour même de son constat. Joindre une copie à jour de cette liste dans le rapport hebdomadaire du PGQ.
- .7 Le RQ doit s'assurer que les plans « Tel que construits » sont tenus à jour sur une base quotidienne.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.2 INSTALLATION ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL

- .1 Préparer un plan de situation indiquant l'emplacement proposé et les dimensions de la zone qui doit être clôturée et utilisée par l'Entrepreneur, le nombre de roulottes de chantier requises, les voies d'accès à la zone clôturée et les détails d'installation de la clôture.
- .2 Indiquer les zones qui doivent être revêtues de gravier afin de prévenir les dépôts de boue.
- .3 Indiquer toute zone supplémentaire ou zone de transit.
- .4 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .5 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

1.3 ENTREPOSAGE SUR PLACE/CHARGES ADMISSIBLES

- .1 S'assurer que les travaux sont exécutés dans les limites indiquées dans les documents contractuels. Ne pas encombrer les lieux de façon déraisonnable avec du matériel et des matériaux.
- .2 Ne pas surcharger ni permettre de surcharger aucune partie de l'ouvrage afin de ne pas en compromettre l'intégrité.

1.4 VOIES D'ACCÈS

- .1 Aménager des voies convenables d'accès au chantier et en assurer l'entretien.
- .2 S'il est permis d'emprunter les routes existantes pour accéder au chantier, assurer l'entretien de ces dernières pendant toute la durée des travaux et, le cas échéant, réparer tout dommage qui pourraient y être causés.
- .3 Nettoyer les pistes et les voies de circulation si on y a utilisé de l'équipement de chantier.
- .4 Obtenir l'approbation de la municipalité lors de la remise en état des chemins empruntés.

1.5 MESURES DE SÉCURITÉ

- .1 Engager du personnel de sécurité fiable pour assurer, après les heures de travail et pendant les jours de congé, la surveillance du chantier et des matériaux/matériels qui s'y trouvent, et en assumer les frais.
- .2 L'entrepreneur doit fournir un responsable d'accès au chantier de l'aire de sécurité en tout temps durant l'exécution des travaux.

1.6 COMMUNICATION

- .1 Fournir à ces frais au représentant ministériel 2 téléphones cellulaires pour toute la durée des travaux pour les communications entre l'entrepreneur, l'escorte et le représentant ministériel. Fournir un lien internet et un photocopieur et en assurer les frais.

1.7 BUREAU DU REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL

- .1 Le bureau du surveillant et le représentant du ministère et le local du laboratoire seront fournis par l'Entrepreneur, incluant l'entretien. Celui-ci sera disposé dans l'enceinte aéroportuaire, le site exact sera confirmé par Transports Canada.
- .2 Aménager un bureau ventilé, chauffé à une température de 22 degrés Celsius, doté d'appareils d'éclairage assurant un niveau d'éclairement de 750 lux et de dimensions suffisantes pour permettre la tenue des réunions de chantier, et y prévoir une table pour l'étalement des dessins.
- .3 Fournir une trousse de premiers soins complète et identifiée, et la ranger à un endroit facile d'accès.
- .4 Au besoin, les sous-traitants doivent aménager leur propre bureau. Leur indiquer l'endroit où ils peuvent s'installer.
- .5 Bureau du représentant du Ministère :
 - .1 Aménager un bureau temporaire pour le représentant du Ministère isolé du bureau de l'entrepreneur ;
 - .2 Le bureau doit mesurer, à l'intérieur, au moins 5 m de longueur x 3 m de largeur x 2.4 m de hauteur, et comporter un plancher situé à 0.3 m au-dessus du sol, ainsi que 4 fenêtres ouvrant à 50 % et une porte avec serrure.
 - .3 Le bureau doit être bien isolé et être doté d'un système de chauffage assurant une température ambiante de 22 degrés Celsius.
 - .4 Les murs et le plafond doivent être revêtus de panneaux de contreplaqué, de panneaux de fibres durs ou de plaques de plâtre, puis peints selon les couleurs choisies. Le plancher doit être revêtu de panneaux de contreplaqué de 19 mm d'épaisseur.
 - .5 Le bureau doit être doté d'un système d'éclairage électrique assurant un niveau d'éclairement de 750 lux, les appareils utilisés doivent être de type commercial, à éclairage direct avec 10 % de la lumière dirigée vers de haut, à monter en applique, et être munis d'un réflecteur.
 - .6 Aménager une toilette privée près du bureau et y installer une toilette chimique ou à chasse d'eau, un lavabo et un miroir, et assurer l'alimentation en serviettes de papier et en papier hygiénique.
 - .7 Meubler le bureau d'une table de 1 m x 2 m, de 4 chaises, de trois bureaux de 1 m x 2 m, de rayonnages de 300 mm de largeur, totalisant une longueur de 6 m, d'un classeur à trois tiroirs, d'un support à dessins et d'un support à vêtements, avec tablette.

- .8 Tous les frais de fourniture, d'installation, d'entretien et de démobilisation seront inclus à l'article du bordereau.
- .6 Roulotte pour le Laboratoire du ministère :
 - .1 Fournir et/ou aménager un laboratoire de chantier au plus tard une (1) semaine après l'adjudication du contrat, à l'endroit désigné par le représentant ministériel.
 - .1 Installer une roulotte de 3,0m X 8,0m sur des blocs de bois ou de béton.
 - .2 Alimenter la roulotte d'électricité (115/230 volts) nécessaire.
 - .3 Alimenter la roulotte d'eau potable (réserve minimale de 400 litres avec lavabo et comptoir).
 - .4 Construire une base de béton de 0,6m X 0,6m hauteur variable de 1,2m à 1,8m à l'endroit indiqué.
 - .5 Munir la roulotte d'un escalier.
 - .6 Installer un téléphone dans la roulotte et en assumer les frais (sauf les communications interurbaines).
 - .7 Débrancher tous ces services à la fin du projet et nettoyer les lieux.
 - .8 Tous les frais de fourniture d'installation, d'entretien et de démantèlement seront inclus à l'article du bordereau.
 - .9 Salle de conférence pour 10 personnes.
 - .10 Protection des fenêtres avec un grillage métallique.

1.8 VÉHICULES À L'USAGE DES REPRÉSENTANT DU MINISTÈRE

- .1 L'entrepreneur devra fournir et entretenir pour l'usage exclusif du représentant ministériel et de l'escorte 2 véhicules (2018) et 3 véhicules (2019 et 2020) en bon état de type camionnettes ou VUS pour la durée des travaux.
- .2 L'Entrepreneur devra assumer tous les frais inhérents à l'entretien mécanique des véhicules, fourniture de l'essence, nettoyage, etc.

1.9 ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX, DES MATÉRIELS ET DES OUTILS

- .1 Prévoir des remises à l'épreuve des intempéries, destinées à l'entreposage des matériaux, des matériels et des outils, et garder ces dernières propres et en bon ordre.
- .2 Laisser sur le chantier les matériaux et les matériels qui n'ont pas à être gardés à l'abri des intempéries, mais s'assurer qu'ils gênent le moins possible le déroulement des travaux.

1.10 INSTALLATIONS SANITAIRES

- .1 Prévoir des installations sanitaires pour les ouvriers conformément aux ordonnances et aux règlements pertinents.
- .2 Afficher les avis requis et prendre toutes les précautions exigées par les autorités sanitaires locales. Garder les lieux et le secteur propres.

1.11 ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

- .1 Pour les besoins de la construction, assurer l'alimentation temporaire en énergie électrique, et en assumer les frais et l'entretien selon les règlements et ordonnances en vigueur.

1.12 ALIMENTATION EN EAU

- .1 Assurer l'alimentation temporaire en eau potable, en assumer les frais et l'entretien selon les règlements et ordonnances en vigueur.

1.13 SIGNALISATION EN ZONE RÉGLEMENTÉE

- .1 Se reporter à la section 01 35 13.13 – Procédures Spéciales – Installation Aéroportuaires, concernant les dispositifs de signalisation temporaire requis durant l'exécution des travaux.

1.14 ÉCLAIRAGES TEMPORAIRES

- .1 Pour les travaux exécutés de nuit, fournir les appareils d'éclairage portatifs en nombre et en qualité suffisant pour permettre la réalisation de travaux de qualité et de manière sécuritaire. Les équipements principaux tels, paveuse, rouleaux compacteurs, planage et VTM seront munis de ballon d'éclairage avec lampes DEL.
- .2 Des tours d'éclairage doivent être fournies pour les différentes aires de travail, ainsi qu'à l'usine de béton bitumineux et à l'unité de concassage.

1.15 NETTOYAGE

- .1 Évacuer quotidiennement du chantier de construction les débris, les déchets et les matériaux d'emballage.
- .2 Enlever la poussière et la boue des chaussées revêtues en dur.
- .3 Entreposer les matériaux/matériels récupérés au cours des travaux de démolition.
- .4 Ne pas entreposer dans les installations de chantier les matériaux/matériels neufs ni les matériaux/matériels récupérés.

1.16 PANNEAU D'INFORMATIONS DES TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur doit procéder à la fourniture et l'installation d'un panneau d'information des travaux à un endroit désigné par le directeur de l'aéroport. Le panneau sera constitué en contreplaqué de dimensions 1200 x 2400 x 19 mm avec supports adaptés pour résister aux intempéries.
- .2 Transport Canada fournira la pellicule autocollante à apposer sur la surface.

1.17 MESURAGE POUR FINS DE PAIEMENT

- .1 Les frais encourus pour se conformer aux exigences de la présente section doivent être inclus à la section des frais généraux de l'Entrepreneur et répartis proportionnellement dans les différents items de paiement de la soumission.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

**3.1 MOYENS TEMPORAIRES DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES
SÉDIMENTS**

- .1 Mettre en place des moyens temporaires de lutte contre l'érosion telle que des barrières anti-érosion disposées transversalement dans les cours d'eau et les bas de talus.
- .2 Au besoin, aménager des bassins de sédimentation en amont des cours d'eau afin d'intercepter les particules en suspension entraînées par les eaux de ruissellement de surfaces.
- .3 Protéger avec des bâches ou tout autre dispositif jugé acceptable par le représentant du ministère, les dépôts de matériaux granulaires exposés à l'érosion par le vent.
- .4 L'utilisation d'abat poussières à base de chlorure de calcium sont interdits.
- .5 Inspecter les moyens de lutte mis en place, en assurer l'entretien et les réparer au besoin jusqu'à ce que la végétation permanente soit bien établie.
- .6 Enlever les moyens de lutte au moment opportun et remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- .2 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits
- .3 Section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits
- .4 Section 34 43 05 - Balisage lumineux d'aérodrome - exigences générales concernant les résultats des travaux
- .5 Section 34 43 13.13 - Feux d'identification de piste RIL
- .6 Section 34 43 13.15 - Panneau de guidage
- .7 Section 34 43 13.17 - Feux hors sol de bord de piste

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Des références à des normes pertinentes peuvent être faites dans chaque section du devis.
- .2 Se conformer aux normes indiquées, en tout ou en partie, selon les prescriptions du devis.
- .3 Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, le Représentant du Ministère se réserve le droit de la vérifier par des essais.
- .4 Si les produits ou les systèmes sont conformes aux Documents Contractuels, les frais occasionnés par ces essais seront assumés par le Représentant du Ministère, sinon ils devront être assumés par l'Entrepreneur.

1.3 QUALITÉ

- .1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 La politique d'achat vise à acquérir, à un coût minimal, des articles contenant le plus grand pourcentage possible de matières recyclées et récupérées, tout en maintenant des niveaux satisfaisants de compétitivité. Faire des efforts raisonnables pour utiliser des matériaux/matériels recyclés aux fins à la fois de réalisation des ouvrages et d'exécution des travaux.
- .3 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.

- .4 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul le Représentant du Ministère pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des Documents Contractuels.
- .5 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant.
- .6 Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.

1.4 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS

- .1 Immédiatement après la signature du contrat, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser le Représentant du Ministère afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.
- .2 Si le Représentant du Ministère n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, le Représentant du Ministère se réserve le droit de substituer aux produits prévus d'autres produits comparables qui peuvent être livrés plus rapidement, sans que le prix du contrat en soit pour autant augmenté.

1.5 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS

- .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton, ni être en contact avec les murs.
- .5 Le sable destiné à être incorporé dans les mortiers et les coulis doit demeurer sec et propre. Le stocker sur des plates-formes en bois et le couvrir de bâches étanches par mauvais temps.
- .6 Déposer le bois de construction ainsi que les matériaux en feuilles, en panneaux sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.
- .7 Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.

- .8 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .9 Retoucher à la satisfaction du Représentant du Ministère les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

1.6 TRANSPORT

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.

1.7 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.
- .2 Aviser par écrit le Représentant du Ministère de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.
- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, le Représentant du Ministère pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

1.8 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser le Représentant du Ministère si les travaux à exécuter sont tels qu'ils ne permettront vraisemblablement pas d'obtenir les résultats escomptés.
- .2 Ne pas embaucher de personnes non qualifiées ou n'ayant pas les dispositions requises pour exécuter les travaux qui leur sont confiés. Le Représentant du Ministère se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier de toute personne jugée incompétente ou négligente.
- .3 Seul le Représentant du Ministère peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

1.9 COORDINATION

- .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.
- .2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

1.10 REMISE EN ÉTAT

- .1 Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables. Coordonner les travaux à exécuter sur les ouvrages contigus touchés, selon les besoins.

- .2 Les travaux de remise en état doivent être réalisés par des spécialistes connaissant les matériaux et les matériels utilisés; ces travaux doivent être exécutés de manière qu'aucune partie de l'ouvrage soit endommagée ou risque de l'être.

1.11 EMPLACEMENT DES APPAREILS

- .1 L'emplacement indiqué pour les appareils, les prises de courant et les autres matériels électriques ou mécaniques doit être considéré comme approximatif.
- .2 Informer le Représentant du Ministère de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

1.12 FIXATIONS - GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes textures, couleur et fini que l'élément à assujettir.
- .2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.
- .3 Sauf si des pièces de fixation en acier inoxydable ou en un autre matériau sont prescrites dans la section pertinente du devis, utiliser des attaches et des ancrages à l'épreuve de la corrosion, en acier galvanisé par immersion à chaud pour assujettir les ouvrages extérieurs.
- .4 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.
- .5 Utiliser le moins possible de fixations apparentes; les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.
- .6 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

1.13 FIXATIONS - MATÉRIELS

- .1 Utiliser des pièces de fixation de formes et de dimensions commerciales standard, en matériau approprié, ayant un fini convenant à l'usage prévu.
- .2 Sauf indication contraire, utiliser des pièces de fixation robustes, de qualité demi-fine, à tête hexagonale. Utiliser des pièces en acier inoxydable de nuance 304 dans le cas des installations extérieures.
- .3 Les tiges des boulons ne doivent pas dépasser le dessus des écrous d'une longueur supérieure à leur diamètre.
- .4 Utiliser des rondelles ordinaires sur les appareils et les matériels et des rondelles de blocage en tôle avec garniture souple aux endroits où il y a des vibrations. Pour assujettir des appareils et des matériels sur des éléments en acier inoxydable, utiliser des rondelles résilientes.

1.14 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS

- .1 Lorsqu'il s'agit de faire des raccordements à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités locales compétentes en gênant le moins possible le déroulement des travaux et les opérations aéroportuaires.
- .2 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Documents du Maître de l'ouvrage indiquant les limites de la propriété et les points de contrôle d'arpentage existants.

1.2 POINTS DE REPÈRE

- .1 Les principaux points de contrôle verticaux et horizontaux existants sont indiqués sur les dessins.
- .2 Avant d'entreprendre les travaux sur le terrain, déterminer et confirmer l'emplacement des points de contrôle, et assurer la protection de ces derniers. Préserver les points de repère permanents pendant toute la durée des travaux de construction.
- .3 Ne pas apporter de modifications et ne pas déplacer de repères sans en avoir préalablement informé le Représentant du Ministère par écrit.
- .4 Si un point de repère est perdu ou détruit, ou s'il doit être déplacé en raison de modifications des niveaux ou des emplacements, en aviser le Représentant du Ministère.
- .5 Demander à l'arpenteur de replacer les points de contrôle en conformité avec le plan d'arpentage original.

1.3 EXIGENCES RELATIVES À L'ARPENTAGE

- .1 Établir les lignes et les niveaux, puis déterminer les emplacements et l'implantation à l'aide d'instruments d'arpentage.
- .2 Établir les lignes et les niveaux pour les systèmes et les installations mécaniques et électriques.

1.4 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations d'utilités qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le Représentant du Ministère.
- .2 Enlever les canalisations d'utilités abandonnées qui se trouvent à moins de 2m des structures. Sceller ou obturer de toute autre manière les extrémités des canalisations laissées en place, selon les directives du Représentant du Ministère.

1.5 EMPLACEMENT DES MATÉRIELS ET DES APPAREILS

- .1 L'emplacement indiqué ou prescrit pour les matériels, les appareils et les points de raccordement aux utilités doit être considéré comme approximatif.
- .2 L'emplacement des matériels, des appareils et des réseaux de distribution doit être déterminé de manière à créer le moins d'obstruction possible et à libérer le maximum d'espace utile, en conformité avec les recommandations des fabricants en ce qui concerne l'accès, l'entretien et la sécurité.

- .3 Informer le Représentant du Ministère des travaux d'installation qui seront prochainement effectués et soumettre à son approbation l'emplacement prévu pour ces différents éléments.
- .4 Soumettre les dessins d'implantation précisant l'emplacement des divers réseaux et appareils, les uns par rapport aux autres, au moment indiqué par le Représentant du Ministère.

1.6 REGISTRES

- .1 Tenir un registre détaillé et précis des travaux d'arpentage et de vérification au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci.
- .2 Une fois achevés les fondations et les principaux travaux d'aménagement du terrain, préparer un levé topographique certifié indiquant les dimensions, l'emplacement, les angles et les cotes de niveau des ouvrages.
- .3 Consigner l'emplacement de toutes les canalisations d'utilités, qu'elles aient été déplacées ou mises hors fonction, ou encore qu'elles soient demeurées intactes.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Transmettre au Représentant du Ministère le nom et l'adresse de l'arpenteur.
- .2 À la demande du Représentant du Ministère, soumettre les documents et les échantillons nécessaires à la vérification de l'exactitude des études géotechniques.
- .3 Soumettre un certificat signé par l'arpenteur où sont consignés et confirmés les emplacements et les cotes de niveau des ouvrages parachevés, aux Documents Contractuels.

1.8 RECONNAISSANCE DU SOUS-SOL

- .1 Aviser le Représentant du Ministère, sans délai et par écrit, si les caractéristiques physiques du sous-sol, à l'endroit où se trouve le chantier, diffèrent sensiblement de celles indiquées dans les Documents Contractuels ou s'il y a de bonnes raisons de croire qu'une telle différence existe.
- .2 Après une enquête rapide, si le Représentant du Ministère établit que les caractéristiques physiques du sous-sol diffèrent effectivement des conditions indiquées ou prévues, des instructions seront données en vue de la révision des travaux à effectuer aux termes des ordres de modification transmis.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sans objet.

1.3 PROPRETÉ DU CHANTIER

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut, autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement ou les éliminer selon les directives du Représentant du Ministère. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .3 Garder les aires de travail exemptes de glace et de neige. Entasser/empiler la neige aux endroits désignés seulement.
- .4 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Éliminer les débris et les matériaux de rebut dans les aires de décharge autorisées.
- .6 Utiliser uniquement les produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et les employer selon les recommandations du fabricant des produits en question.
- .7 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .8 Fournir et utiliser, pour le recyclage, des conteneurs séparés et identifiés. Se reporter à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .9 Nettoyer les pistes, voies de circulation et tabliers qui auront été empruntées par les véhicules de l'Entrepreneur. Le nettoyage doit être continu pour les aires utilisées par les aéronefs et quotidien pour les autres, ainsi que le retrait de la poussière.

Une inspection conjointe sera effectuée avec le Représentant du Ministère, l'Entrepreneur et l'exploitant de l'aéroport sur une base quotidienne avant de procéder à la réouverture des installations aux opérations aéroportuaires.

L'Entrepreneur devra effectuer immédiatement toutes les opérations de nettoyage et de remise en état des lieux exigées.

1.4 NETTOYAGE FINAL

- .1 À la fin de chaque quart de travail, enlever les matériaux en surplus, les outils ainsi que l'équipement et les matériels de construction disposés dans l'enceinte aéroportuaire.
- .2 Avant l'inspection finale, enlever les matériaux en surplus, les outils, l'équipement et les matériels de construction.

- .3 Évacuer les matériaux de rebut hors du chantier à des heures prédéterminées ou les éliminer selon les directives du Représentant du Ministère. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .4 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut, en conformité avec les lois et règlements en vigueur et sujet à l'approbation du conseil de bande.
- .5 Nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs et les autres surfaces d'éclairage.
- .6 Balayer et nettoyer les surfaces revêtues en dur.
- .7 Lorsque des véhicules de construction ont obtenu la permission de circuler sur les aires de mouvements en service, conserver au chantier l'équipement de nettoyage approprié, capable de maintenir exemptes de débris la partie des aires de mouvements utilisées par les aéronefs et ce à la satisfaction du représentant ministériel.
- .8 Quotidiennement et avant que les aires de mouvements ne soient partiellement réouvertes à la circulation aérienne, inspecter en compagnie du responsable de l'escorte pour Transports Canada, les aires de mouvements de l'aéroport. Au besoin, si le responsable de Transports Canada le juge à propos, poursuivre les travaux de nettoyage.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.6 NETTOYAGE ET RÉGALAGE FINAL

- .1 Le régalage final couvre le rechargement de l'accotement de la piste et de l'aire de circulation conformes aux lignes théoriques.
- .2 Effectuer la mise en forme de l'arrondi à chacun des accotements. Les arrondis doivent être parfaitement rectilignes et parallèles à la ligne de centre de la piste et respecter les dimensions théoriques indiquées aux plans.

1.7 MODE DE PAIEMENT

- .1 Nettoyage
 - .1 Les coûts pour le nettoyage sont inclus dans les coûts unitaires des différents articles du bordereau.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Les coûts pour la gestion et élimination des déchets sont inclus dans les frais généraux.
- .3 Nettoyage et régalage final
 - .1 Le prix est global. Il fait l'objet d'un paiement global et est payé quand tous les travaux sont acceptés par le Représentant du Ministère.

- .2 Quand des matériaux d'apport sont requis pour combler des dépressions sur demande du Représentant du Ministère, ces matériaux sont payés aux prix unitaires du contrat à la condition qu'ils ne remplacent pas des matériaux enlevés, déplacés ou contaminés, suite à l'exécution des travaux.

Partie 2 Produit

2.1 ÉQUIPEMENTS

- .1 Se référer aux sections 32 01 .16.13 – Reprofilage de chaussées bitumineuse et 32 12 16 – Revêtement de chaussée bitumineux.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

L'Entrepreneur devra obligatoirement procéder à l'évacuation hors de la communauté par transport maritime vers un site reconnu et approuvé par le Ministère de l'Environnement de tous les matériaux excédentaires, tels les barils pour le transport du bitume et ainsi que les contenants des résidus du produit de colmatage, la peinture ou autres provenant les matériaux.

Également, tous les équipements doivent être démobilisés après l'exécution des travaux.

1.1 OBJECTIFS EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS

- .1 Avant le début des travaux, rencontrer le Représentant du Ministère afin de passer en revue le plan et les objectifs de TPSGC en matière de gestion des déchets.
- .2 Exercer un contrôle maximal des déchets de construction solides.
- .3 Protéger l'environnement et prévenir la pollution et les impacts environnementaux.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Toutes les sections de devis dont les travaux sont susceptibles de générer des déchets et des rebuts

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Matières non dangereuses de classe III : Déchets de construction, de rénovation et de démolition.
- .2 Plan d'analyse coûts-revenus (PACR) : Plan fondé sur les données du PRD et servant à faire un suivi de l'aspect économique des méthodes utilisées pour la gestion des déchets.
- .3 Audit des déchets de démolition (ADD) : S'applique aux déchets effectivement générés par les travaux.
- .4 Décharge - déchets inertes : matériaux bitumineux et béton exclusivement.
- .5 Programme de tri des déchets à la source (PTDS) : Activités de tri, sur le chantier même, des déchets réutilisables/réemployables et recyclables, destinées à assurer le classement de ceux-ci dans les catégories appropriées.
- .6 Recyclabilité : Caractère d'un produit ou d'un matériau pouvant être récupéré à la fin de son cycle de vie et transformé en un nouveau produit en vue de sa réutilisation ou de son réemploi.
- .7 Recycler : Processus de collecte ou de transformation de déchets et de matériaux usagés, destiné à permettre leur réintroduction dans un cycle de consommation en qualité de produits neufs.
- .8 Recyclage : Opérations englobant le tri, le nettoyage, le traitement et la reconstitution de déchets solides et autres matières ou matériaux mis au rebut, destinées à favoriser l'utilisation de ceux-ci sous une forme différente de leur état d'origine. Le recyclage ne comprend pas la combustion, l'incinération ou la destruction thermique des déchets.

- .9 Réutilisation/réemploi : Utilisation répétée d'un produit ou d'un matériau dans sa forme originale, en vue d'un usage différent dans le cas d'une réutilisation et d'un usage similaire dans le cas du réemploi. La réutilisation/le réemploi comprend ce qui suit :
 - .1 La récupération des produits et des matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, générés par des travaux de modernisation d'une structure ou d'un ouvrage, avant leur démolition, aux fins de leur revente, leur réutilisation, leur réemploi au sein du même projet ou encore leur entreposage en vue d'une utilisation ultérieure.
 - .2 Le retour aux fournisseurs de produits et de matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, les palettes et les produits inutilisés par exemple.
- .10 Récupération : Enlèvement des composants et des matériaux de construction porteurs et non porteurs au cours de travaux de déconstruction ou de démontage de structures industrielles, commerciales ou institutionnelles, en vue de leur réutilisation/réemploi ou de leur recyclage.
- .11 Déchets triés : Déchets déjà classés par type.
- .12 Tri à la source : Séparation des différents types de produits et de matériaux de rebut dès le moment où ils deviennent des déchets.
- .13 Audit des déchets (AD) : Relevé détaillé des produits et des matériaux dont un bâtiment est constitué. L'AD englobe l'évaluation, en volume et en masse, des quantités de matériaux de rebut et de déchets générés par la construction, la rénovation, la déconstruction ou la démolition. Les quantités de matériaux réutilisés/réemployés, recyclés et mis en décharge doivent être indiquées séparément (annexe A).
- .14 Coordonnateur de la gestion des déchets (CGD) : Représentant de l'Entrepreneur chargé de la supervision des activités liées à la gestion des déchets et de la coordination des exigences concernant les rapports, les documents et les échantillons à soumettre.
- .15 Plan de réduction des déchets (PRD) : Document écrit dans lequel sont étudiées les opportunités de réduction, de réutilisation ou de recyclage des déchets. Le PRD est fondé sur les données indiquées sur la fiche de contrôle des déchets.

1.4 DOCUMENTS

- .1 Conserver, sur le chantier, un exemplaire du document ci-après :
 - .1 Plan de gestion et d'élimination des déchets de construction.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre un plan de gestion et d'élimination des solides non dangereux comprenant les méthodes et les lieux d'élimination de ces déchets solides et des rebuts provenant des travaux.

1.6 ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Il est interdit d'enfouir les rebuts ou les déchets.

- .2 Il est interdit de jeter des déchets, des matières volatiles, des essences minérales, des hydrocarbures, du diluant à peinture dans un cours d'eau ou dans un égout pluvial ou sanitaire.
- .3 Tenir un registre des déchets de construction, indiquant ce qui suit.
 - .1 Le nombre de bacs et leur grosseur.
 - .2 Le type de déchets placés dans chaque bac.
 - .3 Le tonnage total de déchets générés.
- .4 Récupérer les matériaux de rebut au fur et à mesure de l'avancement des travaux de déconstruction/démontage.
- .5 Préparer un sommaire du projet afin de contrôler la destination et les quantités de chaque type de matériau de rebut identifié dans l'audit préalable à la déconstruction.
- .6 Disposer des déchets dans un site autorisé.

1.7 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'utilisation normale des lieux.

1.8 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 Coordonner la gestion des déchets avec les autres activités afin d'assurer un déroulement ordonné des travaux.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Effectuer les travaux conformément aux plans et devis et au plan de gestion et d'élimination des déchets.
- .2 Manutentionner conformément aux codes et aux règlements pertinents des déchets à éliminer.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les outils puis évacuer les déchets. Laisser les lieux propres et en ordre.
- .2 Nettoyer la zone des travaux au fur et à mesure.
- .3 Disposer les déchets de nettoyage dans un site autorisé.

**3.3 PRINCIPALES AUTORITÉS EN ENVIRONNEMENT AU SEIN DES
 GOUVERNEMENTS FÉDÉRAL ET PROVINCIAUX**

- .1 Ministère de l'Environnement et de la Faune, siège social, 150, boulevard René-Lévesque Est, Québec (Québec) G1R 3P4.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité
- .2 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- .3 Section 31 00 00.01 – Relevé d’arpentage conjoint
- .4 Section 31 05 16 – Granulats – Rapport auto-contrôle
- .5 Section 32 12 16 - Revêtement de chaussée bitumineux – Rapport auto-contrôle
- .6 Section 34 43 05 - Balisage lumineux d'aérodrome - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- .7 Section 34 43 13.17- Balisage lumineux d’aérodrome - Feux hors sol de bord de piste

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux
 - .1 Une (1) semaine avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le Représentant du Ministère, conformément à la section 01 31 19 - Réunions de projet, au cours de laquelle seront examinés :
 - .1 Les exigences des travaux;
 - .2 Les termes de la garantie offerte par ce dernier et les instructions du fabricant concernant l'installation.
 - .2 Le Représentant du Ministère établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après.
 - .1 Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.
 - .2 Détermination des priorités relativement aux types de défaut.
 - .3 Détermination d'un temps raisonnable d'intervention.
 - .3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
 - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .2 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au Représentant du Ministère quatre (4) exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien. Format papier et format électronique.
- .3 Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.
- .4 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

1.4 PRÉSENTATION

- .1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions, ainsi qu'une version électronique en format PDF de tous les documents exigés.
- .2 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec dos et pochettes.
- .3 Lorsqu'il faut plusieurs reliures, regrouper les données selon un ordre logique.
 - .1 Bien indiquer le contenu des reliures sur le dos de chacune.
- .4 Sur la page couverture de chaque reliure doivent être indiqués la désignation du document, c'est-à-dire « Dossier de projet », dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières.
- .5 Organiser le contenu par système, selon les numéros des sections du devis et l'ordre dans lequel ils paraissent dans la table des matières.
- .6 Prévoir, pour chaque produit et chaque système, un séparateur à onglet sur lequel devront être dactylographiées la description du produit et la liste des principales pièces d'équipement.
- .7 Le texte doit être constitué des données imprimées fournies par le fabricant ou de données dactylographiées.
- .8 Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée.
 - .1 Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.
- .9 Fournir des fichiers CAO, en format dwg, sur support électronique.

1.5 CONTENU DU DOSSIER DE PROJET

- .1 Table des matières de chaque volume : indiquer la désignation du projet;
 - .1 La date de dépôt des documents;
 - .2 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;
 - .3 Une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
 - .1 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.

- .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.
- .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.
- .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
 - .1 Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant prescrites dans la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET

- .1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales verser au dossier de projet un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
 - .1 Dessins contractuels;
 - .2 Devis;
 - .3 Addenda;
 - .4 Ordres de modification et autres avenants au contrat;
 - .5 Dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
 - .6 Registres des essais effectués sur place;
 - .7 Certificats d'inspection;
 - .8 Certificats délivrés par les fabricants;
 - .9 Manuel d'exploitation et d'entretien.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.
 - .1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.
 - .1 Inscrire clairement « Dossier de projet », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
- .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.
 - .1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.
- .5 Le Représentant du Ministère doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

1.7 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET

- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques.

- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
 - .1 Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.
- .4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
 - .1 La profondeur mesurée des éléments de fondation par rapport au niveau du sol fini.
 - .2 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.
 - .3 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.
 - .4 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
 - .5 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
 - .6 Les détails qui ne figurent pas sur les Documents Contractuels d'origine.
 - .7 Les normes de référence aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
 - .1 Le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.
 - .2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.
- .6 Autres documents : garder les registres des essais effectués sur place, les certificats d'inspection, les certificats des fabricants prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .7 Le cas échéant, fournir les photos numériques à verser au dossier du projet.

1.8 CERTIFICAT D'ARPENTAGE DÉFINITIF

- .1 Soumettre le certificat d'arpentage définitif conformément à la section 01 71 00 - Examen et préparation, attestant de la conformité ou de la non-conformité aux exigences des Documents Contractuels de l'emplacement et des cotes de niveau des ouvrages parachevés.

1.9 MATÉRIELS ET SYSTÈMES

- .1 Pour chaque pièce de matériel et pour chaque système, donner une description de l'ensemble et de ses pièces constitutives.

- .1 En indiquer la fonction, les caractéristiques normales d'exploitation ainsi que les contraintes.
- .2 Indiquer les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les résultats des essais; donner également la liste complète ainsi que le numéro commercial des pièces pouvant être remplacées.
- .2 Fournir les listes des circuits d'alimentation (panneaux de distribution), avec indication des caractéristiques électriques, des circuits de commande et des circuits de télécommunications.
- .3 Fournir les schémas de câblage des matériels installés.
- .4 Méthodes d'exploitation : indiquer les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale, de même que les instructions suivantes :
 - .1 Les instructions visant la régulation, la commande, l'arrêt, la mise hors service et la manœuvre de secours;
 - .2 Les instructions visant l'exploitation été et hiver et toute autre instruction particulière.
- .5 Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au réassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.
- .6 Fournir les calendriers d'entretien.
- .7 Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.
- .8 Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers fabricants d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.
- .9 Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.
- .10 Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents fabricants.
- .11 Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas de l'installation.
- .12 Fournir la liste des numéros d'étiquetage, avec indication de l'emplacement et de la fonction de chaque appareil, et référence aux schémas de commande et de principe.
- .13 Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.
- .14 Fournir les rapports d'essai prescrits aux sections 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .15 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.
- .16 À la fin des travaux, un document spécifique doit être remis contenant en détail, les tâches d'entretiens à réaliser sur les équipements nouvellement installés.

1.10 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN

- .1 Pièces de rechange
 - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites aux sections 34 43 05 et 34 43 13.17. Prévoir des pièces de rechanges pour remplacer celles qui auront été endommagées lors du démantèlement. Prévoir un taux de remplacement de 30%. Les pièces de rechanges qui n'auront pas été nécessaires au remplacement de pièces endommagées seront remises au Représentant Ministériel.
 - .2 Les pièces de rechange fournies doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.
 - .3 Livrer et entreposer les pièces de rechange à l'endroit indiqué à l'aéroport.
 - .4 Réceptionner et répertorier toutes les pièces.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant du Ministère.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien
 - .5 Conserver un reçu de toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.
- .2 Outils spéciaux
 - .1 Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.
 - .3 Livrer et entreposer les outils spéciaux à l'endroit indiqué à l'aéroport.
 - .4 Réceptionner et répertorier les outils spéciaux.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant du Ministère.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

1.11 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.
- .2 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux dans leur emballage d'origine conservé en bon état et portant intacts le sceau et l'étiquette du fabricant.
- .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par des nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers au Représentant du Ministère, aux fins d'examen.

1.12 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.
- .2 Trente (30) jours avant la réunion sur les garanties préalable à l'achèvement des travaux, soumettre le plan de gestion au Représentant du Ministère, aux fins d'approbation.
- .3 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le Représentant du Ministère puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.
- .4 Le plan doit être présenté sous forme narrative et il doit contenir suffisamment de détails pour être ultérieurement utilisé et compris par le personnel chargé de l'entretien et des réparations.
- .5 Consigner toute l'information dans une reliure à remettre au moment de la réception des travaux.
- .6 Sauf pour ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du Maître de l'ouvrage, ne pas modifier la date d'entrée en vigueur de la garantie avant que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.
- .7 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.
- .8 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.
 - .1 Le Représentant du Ministère pourra intenter une action contre l'Entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section contient des descriptions sur la démolition, la récupération, le recyclage et l'enlèvement du revêtement bitumineux désigné, et des descriptions sur le remblayage des tranchées ainsi que des excavations découlant des activités de démolition sur le site, tel que requis par la portée des travaux.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 74 11 – Nettoyage.
- .2 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 32 11 23 – Couche de fondation granulaire.

1.3 PRIX ET PAIEMENT

- .1 Mesurer l'enlèvement du revêtement bitumineux existant en mètres carrés de revêtement effectivement enlevé, selon l'épaisseur de la couche de matériaux extraits et sans égard au nombre d'opérations effectuées pour ce faire.
- .2 Le paiement des travaux visés par la présente section concerne les opérations nécessaires à l'enlèvement, au transport et à la mise en tas des matériaux de revêtement indiqués, ainsi que le nettoyage des surfaces revêtues laissées en place est inclus au mètre linéaire de fissures.
- .3 Le planage du pavage existant sera mesuré selon les épaisseurs suivantes :
 - .1 Planage du pavage, épaisseur variable 10-70 mm.
 - .2 Micro-planage du pavage, épaisseur variable 5-40 mm.

1.4 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Ministère de la Justice Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEA), 1995, ch. 37
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33
- .2 U.S. Environmental Protection Agency (EPA) / Office of Water
 - .1 EPA 832/R-92-005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.

1.5 DÉFINITIONS

- .1 Démolir : Démanteler des éléments faisant partie de la structure existante et les éliminer à l'extérieur du site en tenant compte de la réglementation, à moins qu'il ne soit indiqué de les enlever et de les récupérer ou de les enlever et de les réinstaller.
- .2 Conservation des éléments existants : Éléments existants de la construction qui sont conservés, à moins qu'il ne soit indiqué de les enlever, de les enlever et de les récupérer ou de les enlever et de les réinstaller.

- .3 Plan de gestion des déchets de construction provisoire : liste détaillée des matériaux dont le bâtiment est composé, laquelle indique la quantité de matériaux à réutiliser, à recycler et à enfouir. La liste est préparée conformément à la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Quantifier en volume et en poids les matériaux et les déchets générés pendant le projet de construction, de démolition, de déconstruction ou de rénovation.
- .4 Coordonnateur de la gestion des déchets (CGD) : représentant de l'Entrepreneur chargé de la supervision de toutes les activités liées à la gestion des déchets et de la conformité à toutes les exigences concernant les rapports, les documents et les échantillons à soumettre.
- .5 Rapport de gestion des déchets de construction : rapport écrit indiquant les matériaux qui ont été utilisés dans le plan de gestion des déchets de construction relativement à la réduction, à la réutilisation ou au recyclage des matériaux, conformément à la section 01 74 21– Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.6 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Coordination : Coordonner les exigences relatives à la gestion et à l'élimination des déchets pour les matériaux utilisés ou recyclés :
 - .1 Trier les matériaux destinés au recyclage et les entreposer dans des endroits identifiés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .2 Identifier les sites d'entreposage de matériaux récupérés et mettre en place des barrières ainsi que des dispositifs de sécurité.
 - .3 Enlever les matériaux irrécupérables à des fins de réutilisation ou de recyclage; faire appel à une installation autorisée pour les éliminer conformément aux codes applicables.
- .2 Réunion préalable aux travaux : Organiser une réunion conformément à la section 01 31 19– Réunions de projet ; convoquer le personnel clé de l'Entrepreneur, Représentant, afin de discuter de ce qui suit :
 - .1 Examiner les exigences des travaux;
 - .2 Examiner les conditions existantes;
 - .3 Coordonner les travaux avec l'autre sous-traitant touché par les travaux prévus dans la présente section;
 - .4 Examiner le site adjacent à l'endroit où les travaux de démolition auront lieu, avant que ne commencent les travaux;
 - .5 Données à communiquer sur les déchets.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Documents/échantillons à soumettre pour approbation : Soumettre les documents et les échantillons suivants avant de commencer les travaux requis dans le cadre de la présente section.
 - .1 Dessins d'atelier : Soumettre les dessins d'atelier contenant les diagrammes ou les détails sur la séquence des travaux de démolition.

- .2 Documents ou échantillons à soumettre : Fournir les documents ou échantillons suivants pendant l'exécution des travaux :
 - .1 Certificats : Fournir chaque semaine des exemplaires des bulletins de pesage, connaissements ou reçus certifiés émis par les décharges et les centres de réutilisation et de recyclage autorisés, pour tous les matériaux évacués hors du chantier.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Contrôle de l'érosion et des sédiments : soumettre un (1) exemplaire du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément [à la norme EPA 832/R-92-2005 à la section 01 35 43 – Protection de l'environnement.
 - .2 Gestion des déchets de construction : Soumettre le plan de gestion des déchets de construction, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences des organismes de réglementation : veiller à ce que les travaux soient exécutés conformément à la LCEA, réglementation provinciale/territorial applicable.
- .2 Respecter la réglementation sur le transport et l'élimination adoptée par l'autorité compétente.

1.9 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Protéger les caractéristiques du site existant qui doivent rester en place ou qui sont destinées à être récupérées ou réutilisées; les réparer ou les restaurer conformément à leur état d'origine lorsqu'elles ont été endommagées, conformément aux directives du Consultant et sans frais pour le Propriétaire;
 - .1 Enlever et entreposer les matériaux récupérés afin d'empêcher la contamination.
 - .2 Entreposer et protéger les matériaux récupérés tel que requis afin de préserver le maximum de matériel.
 - .3 Manipuler les matériaux récupérés de la même manière que les matériaux neufs.
- .2 Enlever le revêtement bitumineux de manière à prévenir les effets négatifs pour les cours d'eau adjacents, les eaux souterraines et la faune et pour éviter la pollution excessive de l'air et de l'eau.
 - .1 S'abstenir de pomper de l'eau contenant des matières en suspension dans les cours d'eau, les égouts pluviaux ou sanitaires ou sur les propriétés adjacentes.
 - .2 Contrôler l'élimination ou le ruissellement de l'eau contenant des matières suspendues ou d'autres substances nocives conformément aux autorités compétentes.
- .3 Protéger les caractéristiques et structures existantes, les arbres, les plantes et le feuillage qui se trouvent sur le site et les propriétés adjacentes.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIEL

- .1 Utiliser un matériel de broyage, de régalinge et de profilage à froid avec commandes de niveau automatiques et guidage par cordeau, qui permettra d'enlever une partie de la surface de revêtement, selon les profondeurs ou les cotes indiquées.

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

- .1 Vérifier la superficie et l'emplacement du revêtement bitumineux à enlever, éliminer les mesures d'éliminations de rechange, le recyclage, la récupération et les éléments qui doivent demeurer en place.
- .2 Repérer et protéger les services publics et préserver les services publics actifs qui traversent le site et qui sont en condition d'exploitation.
- .3 Moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments
 - .1 Mettre en place des moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments pour prévenir la perte de sol et pour empêcher le dépôt, sur les propriétés et les allées piétonnes adjacentes, de sédiments charriés par les eaux de ruissellement ou de poussières et de particules entraînées par le vent, et ce, conformément préparé selon les exigences les plus strictes entre celles énoncées dans le document 832/R-92-005 publié par l'EPA et celles établies par les autorités et aux exigences des autorités compétentes .
 - .2 Inspecter les moyens de lutte mis en place, en assurer l'entretien et les réparer au besoin, jusqu'à ce que la végétation permanente soit établie.
 - .3 Enlever les moyens de lutte contre l'érosion et la sédimentation, et remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de l'enlèvement.
- .4 Avant d'entreprendre les travaux d'enlèvement, inspecter les lieux et vérifier avec le Représentant de CDC la superficie, l'épaisseur et les limites du revêtement bitumineux à enlever.
- .5 Protection : protéger le revêtement bitumineux qui doit demeurer en place, les installations d'éclairage et les autres ouvrages de toute détérioration. Si ces éléments sont endommagés, les réparer ou les remplacer immédiatement sans frais et à la satisfaction du Représentant de CDC.

3.2 ENLÈVEMENT

- .1 Enlever le revêtement bitumineux existant conformément aux limites et aux cotes de niveau indiquées ou établies sur place par le Représentant de CDC.
- .2 Démolition de la chaussée, des bordures de trottoir et des caniveaux
 - .1 Délimiter par découpe à angle droit les surfaces qui doivent demeurer en place; utiliser une scie ou tout autre moyen approuvé, sur place, par le Représentant.
 - .2 Protéger les joints et les dispositifs de transfert des charges adjacents.

- .3 Protéger les matériaux granulaires sous-jacents ou adjacents à la zone des travaux qui sont exposés et identifiés à l'effet qu'ils doivent demeurer en place.
- .4 Lors de l'enlèvement de matériaux bitumineux destinés à être incorporés ultérieurement à un revêtement de chaussée préparé et posé à chaud, prévenir le mélange de ces matériaux avec les granulats de la couche de base.
- .3 Utiliser du matériel et des méthodes d'enlèvement et de transport qui ne déplacent pas ni n'endommagent les couches sous-jacentes du revêtement.
- .4 Empêcher que le revêtement bitumineux enlevé ne soit mélangé à la terre végétale, au gravier sous-jacent ou à tout autre matériau.
- .5 Supprimer la poussière produite pendant les travaux d'enlèvement.

3.3 TOLÉRANCE DE FINITION

- .1 Le niveau des surfaces finies aux endroits où le revêtement bitumineux a été enlevé doit se situer à un maximum de 5 mm de plus ou de moins que la cote prescrite, mais cet écart en plus ou en moins ne doit pas être uniforme sur toute la surface.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Débarrasser les surfaces du revêtement bitumineux laissé en place des débris produits durant les travaux d'enlèvement, à l'aide de balais rotatifs motorisés, le balai aspirateur ou de balais à main, selon les besoins.
- .4 Gestion des déchets : trier les déchets en vue et de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.
 - .2 Mettre en tas le revêtement bitumineux enlevé, qui doit être recyclé dans un béton bitumineux préparé et posé à chaud aux termes du présent contrat, sur le terrain de la centrale de malaxage désignée.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 34 - Conduits fixations et raccords de conduits.
- .2 Section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA
 - .1 CSA C22.1-F15, Code canadien de l'électricité, Première partie (23e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.
- .2 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
 - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province du Québec, Canada.
 - .2 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
 - .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.

- .5 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.
- .4 Certificats
 - .1 Prévoir du matériel ou des appareils certifiés CSA.
 - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel ou des appareils certifiés CSA, soumettre le matériel ou les appareils proposés, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
 - .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
 - .4 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
 - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant du Ministère le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .5 Rapports des contrôles effectués sur place: soumettre au Représentant du Ministère, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3.
- .6 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.6 TRANSPORT, DÉMANTÈLEMENT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Démantèlement
 - .1 Démanteler les équipements de façon à ne pas les endommager et être en mesure de pouvoir les réinstallés.
 - .2 Prévoir des équipements pour remplacer ceux qui auront été endommagés lors du démantèlement.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

- .4 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer de façon à éviter les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les équipements électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Le matériel et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Le matériel et les appareils doivent être certifiés CSA.

2.3 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté et coloré.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1.

2.4 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

Genre	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 600 V	jaune	vert

Jusqu'à 5 kV	jaune	bleu
Jusqu'à 15 kV	jaune	rouge
Téléphone	vert	
Autres réseaux de communication	vert	bleu
Alarme incendie	rouge	
Communication d'urgence	rouge	bleu
Autres systèmes de sécurité	rouge	jaune

2.5 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux (2) couches de peinture-émail de finition.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder au démantèlement, à l'installation ou la relocalisation d'équipements, s'assurer que l'état des éléments préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux.
 - .1 Faire une inspection visuelle des éléments en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.
- .2 Sauf indication contraire, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CAN/CSA-C22.3 numéro 1.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00- Contrôle de la qualité.
 - .1 Mesure de la résistance d'isolement
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.

- .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V.
 - .3 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 5000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 600 et 5000 V.
 - .4 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .2 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.

3.4 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 34 43 05 - Balisage lumineux d'aérodrome - exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-F98(C2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 numéro 45-FM1981(C2003), Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 numéro 56-F04, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 numéro 83-FM1985(C2003), Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 numéro 211.2-FM1984(C2003), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
 - .6 CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3-F05, Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
 - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles, conduits, fixations et raccords de conduits visés.
- .3 Assurance de la qualité
 - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

Partie 2 Produits

2.1 Câbles et tourets

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
 - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement aux applications en courant continu.
- .4 Les câbles blindés dont la tension nominale est supérieure à 2001 volts doivent être enroulés et marqués.

2.2 Conduits

- .1 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2.

2.3 Raccords de conduit

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.

2.4 Raccords de dilatation pour conduits rigides

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

2.5 Fils de tirage

- .1 En polypropylène.

Partie 3 Exécution

3.1 Instructions du fabricant

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 Généralités

- .1 Les conduits existants sont à conserver.
- .2 Identifier, localiser et protéger les conduits électriques durant les travaux.

3.3 INSTALLATION

- .1 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas d'installations souterraines.
- .2 Cintrer les conduits à froid.
 - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .3 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .4 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .5 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .6 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .7 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.4 CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Insulated Cable Engineers Association, Inc. (ICEA)

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques des câbles requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les câbles de manière à les protéger contre tout dommage.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction,

conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 PROTECTION DES CÂBLES

- .1 Madriers de 38 mm x 140 mm traités sous pression avec un produit de préservation hydrofuge.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder au démantèlement, à la relocalisation et à l'installation des câbles, s'assurer que l'état des éléments préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux.
 - .1 Faire une inspection visuelle des éléments en présence Représentant du Ministère.
 - .2 Localiser les câbles à conserver et les câbles à relocaliser.
 - .3 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .4 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 CÂBLES ENFOUIS DIRECTEMENT DANS LE SOL

- .1 Une fois la couche de sable d'assise mise en place conformément à la section 31 23 33.01- Excavation, creusage de tranchées et remblayage, poser les câbles à 75mm au moins des parois de la tranchée.
 - .1 Ne pas tirer ou traîner les câbles le long de la tranchée.
- .2 Afin de compenser les effets de la contraction thermique et des légers mouvements du sol, réaliser des déviations.
 - .1 Les déviations doivent être d'au moins 150 mm dans les câbles, à chaque 60m de parcours, tout en respectant les valeurs minimales prescrites quant aux espacements et rayons de courbure.
- .3 Faire les terminaisons et les épissures aux endroits indiqués seulement; laisser un excédent d'au moins 0.6 m de câble à chaque bout à terminer ou à joindre.
 - .1 Effectuer les terminaisons et épissures selon les recommandations écrites du fabricant, à l'aide de trousses d'épissures approuvées.
- .4 Il est interdit de faire des épissures dans les câbles qui seront enfouis.
- .5 Le rayon de courbure des câbles à gaines de caoutchouc, de plastique ou de plomb ne doit pas être inférieur à huit (8) fois le diamètre du câble, ou respecter les recommandations

écrites du fabricant; lorsqu'il s'agit de câbles à armure métallique, ce rayon doit être d'au moins 12 fois le diamètre, ou respecter les instructions du fabricant.

- .6 Séparation des câbles
 - .1 Conserver un espacement minimum de 75mm entre les câbles de circuits différents.
 - .2 Conserver un espacement horizontal minimum de 300mm entre les câbles à haute tension et les câbles à basse tension.
 - .3 Aux croisements de câbles à haute et basse tension, conserver un espacement vertical d'au moins 300mm, les câbles basse tension passant au-dessus.
 - .4 Conserver un espacement vertical d'au moins 75mm aux croisements de câbles à basse tension, et de 150mm aux croisements de câbles à haute tension.
 - .5 Conserver un espacement latéral et vertical d'au moins 300 mm aux croisements des câbles d'alarme incendie ou de commande et des autres câbles, ces derniers occupant la position supérieure.
 - .6 Aux croisements, poser des madriers traités sur les câbles inférieurs, sur une longueur d'au moins 0.6m dans chaque direction.
- .7 Une fois la couche de sable de protection mise en place conformément à la section 31 23 33.01- Excavation, creusage de tranchées et remblayage, poser un ruban de marquage, selon les indications, afin de couvrir le câble sur tout son parcours.

3.3 POSE DE CÂBLES EN CONDUITS

- .1 Poser les câbles dans les conduits, selon les indications et conformément à la section 31 23 33.01- Excavation, creusage de tranchées et remblayage
- .2 Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits.
- .3 Poser simultanément tous les câbles passant dans la même canalisation.
- .4 Pour réduire la tension de tirage, utiliser des lubrifiants approuvés par la CSA et compatibles avec l'enveloppe extérieure du câble.
- .5 Pour permettre d'assortir plus facilement les câbles de commande multiconducteurs à code de couleurs, toujours les dérouler dans le même sens durant la pose.
- .6 Avant de tirer les câbles dans les conduits, et jusqu'à ce qu'ils soient raccordés de façon définitive, obturer les extrémités des câbles à gaine de plomb au moyen d'une soudure par essuyage, et celles des autres câbles, au moyen d'un ruban de scellement hydrofuge.
- .7 Une fois la couche de sable de protection mise en place conformément à la section 31 23 33.01- Excavation, creusage de tranchées et remblayage, poser un ruban de marquage, selon les indications, afin de couvrir le câble sous conduit sur tout son parcours.
- .8 Une fois la pose des câbles terminée, obturer les extrémités des conduits au moyen d'un produit conçu pour le scellement des conduits.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00- Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Confier l'exécution des essais à un personnel compétent.
 - .1 Fournir les instruments et le matériel nécessaires.
- .3 Vérifier l'ordre des phases et repérer individuellement les conducteurs de chaque phase de chaque artère d'alimentation.
- .4 Vérifier la continuité de toutes les artères d'alimentation; s'assurer que ces dernières sont exemptes de court-circuit et de fuites à la terre.
 - .1 S'assurer que la résistance entre la terre et chaque circuit n'est pas inférieure à 50 mégohms.
- .5 Essais préalables à la réception.
 - .1 Après la pose des câbles, mais avant l'épissage et le raccordement, mesurer la résistance d'isolement de chaque conducteur de phase, à l'aide d'un mégohmmètre.
 - .2 Après l'exécution de chaque épissure et/ou raccordement, vérifier la résistance de l'isolant afin de s'assurer que le réseau de câbles est prêt pour l'essai de réception.
- .6 Essais de réception
 - .1 S'assurer que toutes les terminaisons et tout le matériel accessoire sont débranchés.
 - .2 Mettre à la terre les blindages, les fils de terre, les armures métalliques et les conducteurs non soumis aux essais.
 - .3 Essais de rigidité diélectrique
 - .1 Faire les essais de rigidité diélectrique
 - .4 Essais de courant de fuite
 - .1 Augmenter la tension par échelons, de 0 à la valeur maximale prescrite par le fabricant, pour le type de câble mis à l'essai.
 - .2 Maintenir la tension maximale pendant la durée prescrite par le fabricant.
 - .3 Noter la valeur du courant de fuite à chaque échelon.
- .7 Fournir au Représentant du Ministère une liste des résultats d'essais indiquant l'emplacement de chaque point d'essai, le circuit mis à l'essai et le résultat de chaque essai.
- .8 Enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble qui ne satisfait pas aux critères des essais.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.6 PROTECTION

- .1 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des câbles.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sans objet.

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LA PRÉSENTE SECTION

- .1 L'entrepreneur doit effectuer un relevé d'arpentage conjoint avec le représentant du ministère trois (3) semaines avant le début des travaux pour les années 2019 et 2020.
- .2 L'objectif visé par les résultats du relevé d'arpentage est de modifier si nécessaire les profils finaux de la piste et de la voie de circulation. Ceux-ci ayant été optimisés avec l'arpentage ayant servi à la conception en septembre 2017. Le Représentant du Ministère fera les ajustements jugés requis aux élévations du profil longitudinal au fur et à mesure de la progression des travaux, avec des relevés actualisés pour chacune des phases.

L'objectif est d'ajuster le concept selon les variations causées par le dégel des diverses zones de travail (phase d'exécution).

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Plans de construction de la piste.

1.4 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Coordination : prendre les dispositions nécessaires auprès des autorités compétentes de l'aéroport afin d'exécuter les travaux à l'extérieur des heures d'utilisation de la piste.
 - .1 Assumer les coûts de ces travaux.

1.5 MESURAGE ET MODE DE PAIEMENT

- .1 Tous les coûts et les frais relatifs au relevé d'arpentage conjoint doivent être inclus à l'item du bordereau de soumission intitulé « Organisation de chantier ».

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Sans objet

Partie 3 Exécution

3.1 MISE EN OEUVRE

- .1 Évaluation
 - .1 Effectuer un relevé d'arpentage conjoint méticuleux de la piste incluant ses accotements et de la voie de circulation.

- .2 Utiliser des équipements d'arpentage appropriés afin d'obtenir une précision de 1 sec dans tous les axes.
- .3 Relever des points de façon à obtenir une densité de points relevés suffisantes pour obtenir un modèle terrain précis (Grille minimale de 10 m x 10 m pour les surfaces et de 5 m x 5 m pour les jonctions avec la voie de circulation et l'aire de trafic et les bandes latérales de la piste de 7,5 mètres.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
 - .2 Évacuer du chantier, chaque jour, les déblais et autres matériaux extraits.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacué du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi ou leur dispositif, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections touchées par la présente section :
 - .1 Section 23 33 01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage
 - .2 Section 31 22 16.13 – Préparation de la surface granulaire avant raccordement
 - .3 Section 32 11 23 – Couche de fondation granulaire

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LA PRÉSENTE SECTION

- .1 Les travaux visés pour le drainage comprennent les excavations et le remblai en pierres nettes des tranchées pour le captage et l'évacuation des eaux souterraines en bordure de la piste.
La portée des travaux est décrite aux plans, décrivant le positionnement et la profondeur.

1.3 MESURES ET MODE DE PAIEMENT

- .1 Travaux de drainage
Les travaux de drainage sont payés au mètre linéaire de tranchée pour les conduites faisant l'objet de travaux. Sans s'y limiter, le prix unitaire comprend l'arpentage, les conduits, la mise en forme de la surface, l'excavation, le transport, le géotextile, les matériaux en pierres nettes, le déplacement de matériaux pour combler des dépressions, le nivelage, la compaction et il inclut toute dépense incidente. Une longueur maximale de tranchée de 20,0 mètres sera autorisée.
- .2 Disposition de matériaux impropres et excédentaires
La disposition de matériaux impropres et excédentaires pour le drainage de surface est payée au mètre linéaire de tranchée. Sans s'y limiter, le prix unitaire comprend, le chargement, le transport et la disposition et la mise en place à un site autorisé et il inclut toute dépense incidente.
- .3 Les emprunts de matériaux granulaires
Si requis, les emprunts de matériaux granulaires suivant les spécifications de la section 32 11 16.01 – Emprunts de matériaux granulaires. Ces coûts sont inclus au mètre linéaire de conduite de drainage.
- .4 Matériaux en pierres nettes
Les matériaux de pierres nettes sont rémunérées au mètre linéaire de tranchée drainage.
Sans s'y limiter, le prix comprend la fourniture, le chargement, le transport, la mise en place, le nivellement, les redevances locales et provinciales, la compaction, l'arpentage et inclut toutes dépenses incidentes.

1.4 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Coordination : prendre les dispositions nécessaires, auprès des autorités compétentes, pour réacheminer les infrastructures ou conduits enfouis susceptibles de nuire à l'exécution des travaux.
 - .1 Assumer les coûts de ces travaux.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Contrôle de l'érosion et des sédiments : soumettre un plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément à la section 01 35 43 – Protection de l'environnement.
- .2 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction conformément à la section 01 35 43 – Protection de l'environnement.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 À moins d'indication contraire de la part du Représentant du Ministère, les matériaux de déblai de la section 31 23.33.01, doivent être disposés hors du site.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Effectuer une visite conjointe avec le représentant du Ministère des zones comprises entre le bord de l'accotement de la piste et le fossé latéral de drainage de la piste.
- .2 Identifier les zones où doivent s'effectuer les travaux et les secteurs importants de déblai et de remblai.
- .3 Informer le représentant du Ministère de tout problème concernant l'exécution des travaux.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Moyens de contrôle de l'érosion et des sédiments
 - .1 Mettre en place des moyens temporaires de lutte contre l'érosion et le dépôt de sédiments, destinés à prévenir la perte de sol pouvant résulter du ruissellement des eaux pluviales ou de l'érosion par le vent.
 - .2 Inspecter les moyens de lutte mis en place, en assurer l'entretien et les réparer au besoin jusqu'à ce que la végétation permanente soit bien établie.
 - .3 Enlever les moyens de lutte au moment opportun et remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.

- .2 Travaux d'enlèvement
 - .1 Débarrasser les aires désignées sur les dessins du bois mort ainsi que des arbres, souches, grumes, broussailles, arbustes, vignes, éléments de végétation morts, blocs rocheux à découvert et débris qui s'y trouvent.
 - .2 Enlever les souches et les racines des arbres.
 - .3 Enlever les canalisations enfouies désuètes qui se trouvent à moins de 2 m des fondations et obturer les tronçons coupés au moyen de bouchons femelles.

3.3 EXÉCUTION

- .1 Effectuer un relevé d'arpentage des zones de travaux si celui-ci n'a pas été exécuté dans le relevé conjoint.
- .2 Installer des repères le long des fossés latéraux de façon à s'assurer que les pentes minimales de la surface du sol de la zone entre le bord de l'accotement et le haut de talus du fossé latéral ne soient pas inférieures à 1 % à moins d'indication contraire de la part du représentant du Ministère.
- .3 Dans les zones de travaux, excaver et disposer les matériaux impropres tels que sols excédentaires non compactables, roches, racines et autres.
- .4 Effectuer une mise en forme préliminaire de la surface du sol afin d'aplanir les monticules et combler les dépressions.
- .5 Enlever tout bloc ou roche dont le diamètre excède 100 mm de la surface des zones de travaux et en disposer dans un site autorisé.
- .6 Effectuer le nivellement de la surface du sol des zones des travaux au moyen d'équipement approprié approuvé par le représentant du Ministère.
- .7 Combler les dépressions au moyen de l'emprunt de matériaux granulaires trié provenant de la réserve, niveler.
- .8 Compacter la surface des zones de travaux
- .9 S'il y a présence de dépressions pouvant occasionner des accumulations d'eau, combler ces dépressions à l'aide de l'emprunt matériau de fondation ou de matériaux granulaires.
- .10 L'entrepreneur doit utiliser prioritairement l'emprunt de matériaux granulaires confectionnés et les matériaux de déblais prévus sur le site pour combler les remblais et les dépressions prévus dans l'aire de sécurité.

3.4 REMBLAYAGE

- .1 Matières nuisibles : débarrasser les aires à remblayer de la neige et de la glace, des débris de construction, des matières organiques et de l'eau stagnante qui s'y trouvent.
- .2 Mise en place
 - .1 Étendre les matériaux de remblai, les matériaux de remplissage et les matériaux de la couche de base par couches de 150 mm d'épaisseur. Ajouter la quantité d'eau requise pour obtenir la masse volumique prescrite.

- .3 Compactage : compacter chaque couche de matériaux jusqu'à l'obtention des masses volumiques indiquées ci-après.
 - .1 Jusqu'à la couche de base : 95 %.
 - .2 Couche de base : 95 %.
 - .3 Autres endroits : 90 %.

3.5 NIVELLEMENT

- .1 Effectuer le nivellement de manière que l'eau soit dirigée vers les fossés latéraux.
 - .1 Nivelier le sol en lui donnant une pente progressive entre les différents points cotés indiqués sur les dessins.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
 - .2 Évacuer du chantier, chaque jour, les déblais et autres matériaux extraits.
- .2 Nettoyage quotidien : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : disposer les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section vise les paramètres de calcul à utiliser pour la correction de la masse volumique sèche maximale en vue de tenir compte des granulats dont la dimension est supérieure à 20 mm.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 05 16 – Granulats
- .2 Section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage
- .3 Section 32 11 16.01 - Couche de fondation granulaire

1.3 RÉFÉRENCES

Édition la plus récente des documents suivants :

- .1 Bureau de normalisation de Québec (BNQ)
 - .1 CAN/BNQ 2501-062 : Sols - Détermination des masses volumiques minimale et maximale et de l'indice de densité des sols pulvérulents - Essai à la table vibrante.
 - .2 CAN/BNQ 2501-255 : Sols - Détermination de la relation teneur en eau-masse volumique sèche - Essai avec énergie de compactage modifiée (2700 kN.m/m³).
- .2 Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDET) - Recueil des méthodes d'essai LC, Section 1 – Granulats
 - .1 LC 21-067 Détermination de la densité et de l'absorption du gros granulat
- .3 Organisation internationale de normalisation
 - .1 ISO 3310-1 Tamis de contrôle – Exigences techniques et vérifications – Partie 1 : Tamis de contrôle en tissus métalliques.

1.4 DÉFINITIONS

- .1 La masse volumique sèche maximale corrigée est définie par l'équation suivante :
 - .1 $M = (F1 \times M1) + (0.9 \times M2 \times F2)$
 - .2 Équation dans laquelle :
 - .1 M = masse volumique sèche maximale corrigée, exprimée en kg/m³.
 - .2 F1 = fraction décimale de l'échantillon complet (prélevé sur le chantier) qui passe le tamis de 20 mm.
 - .3 F2 = fraction décimale de l'échantillon complet (prélevé sur le chantier) qui est retenue au tamis de 20 mm (égale à 1,00 - F1).

- .4 M1 = masse volumique sèche maximale, exprimée en kg/m^3 , des matériaux passant le tamis de 20 mm et déterminée selon la méthode de la norme BNQ 2501-255.
- .5 M2 = masse volumique apparente, exprimée en kg/m^3 , des matériaux retenus au tamis de 19 mm, égale à 1000D, D représentant la densité apparente (à sec) des matériaux soumis à un essai selon la norme LC 21-067.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 37 00 – Perré.
- .2 Section 32 11 23 – Couche de fondation granulaire.
- .3 Section 32 12 16 – Revêtement de chaussée bitumineux.

1.2 FOURNITURE DES MATÉRIAUX

- .1 L'entrepreneur doit payer à l'autorité locale (Land holding) toutes les redevances locales pour l'approvisionnement de matériau granulaire, de roc fragmenté et d'empierrements.

1.3 PRODUCTION DES GRANULATS

- .1 Pour la production des différents types de granulats requis pour la production des enrobés bitumineux, le rechargement des accotements et de l'aire de sécurité et la pierre nette des tranchées drainantes, l'entrepreneur doit considérer les options suivantes :
 - .1 Option 1 – Approvisionnement des matériaux bruts à la carrière existante
 - .1 La communauté de Kuujuaq dispose d'une unité de concassage au site de la carrière localisée à environ 10 km au sud de la piste.

Si cette option est retenue par l'entrepreneur, il devra procéder à l'évaluation de l'unité existante afin de s'assurer de répondre à toutes les exigences granulométriques exigées au devis pour les différents types de matériaux.

Également il devra vérifier la productivité afin de permettre la fabrication des volumes requis pour l'exécution des travaux selon le calendrier à respecter.

Si celle-ci ne permet pas de répondre à toutes les exigences du devis, l'entrepreneur devra prévoir la mobilisation d'une unité de concassage complémentaire et procéder à son intégration pour une production conforme et efficace.
 - .2 Option 2 – Ouverture d'une nouvelle source d'approvisionnement et mobilisation d'une unité de concassage
 - .1 Cette option implique l'obtention préalable des autorisations auprès des autorités compétentes pour les permis d'exploitation d'une carrière et l'installation d'une unité de concassage.

Toutes les exigences relatives à la qualité intrinsèque des matériaux bruts devront être confirmées par un laboratoire certifié.

L'entrepreneur doit également établir une entente auprès de la municipalité pour l'obtention des permis et les droits de redevances exigibles.

1.4 RÉFÉRENCES

Édition la plus récente des documents suivants :

- .1 Bureau de normalisation du Québec
 - .1 Norme NQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats ».
- .2 Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDDET)
 - .1 Recueil des méthodes d'essai LC, Section 1 – Granulats.
- .3 Organisation internationale de normalisation
 - .1 ISO 3310-1 Tamis de contrôle – Exigences techniques et vérifications – Partie 1 : Tamis de contrôle en tissus métalliques.
- .4 Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, chapitre Q-2).
 - .1 Règlement sur les carrières et sablières (Q-2, r. 7)

1.5 MESURAGE POUR FINS DE PAIEMENT

- .1 La rémunération des granulats est incluse dans chacun des articles requérant l'utilisation de granulats. Pour la production des granulats, la rémunération sera exécutée au prix unitaire de 40 \$/tonne métrique produites et conformes, jusqu'à concurrence des quantités inscrites au bordereau. Lors de l'exécution des travaux, ces montants seront soustraits des ouvrages concernés.
- .2 La restauration de la source d'approvisionnement en granulats fera l'objet d'un montant forfaitaire payable à la fin des travaux.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les granulats.

Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des granulats, les critères de performance, les dimensions, les limites et les écarts de production.
- .3 Attestations de conformité
 - .1 L'Entrepreneur doit remettre au représentant du Ministère une attestation de conformité par réserve de granulat concassé. Elle atteste que les matériaux en réserve sont conformes aux exigences stipulées aux plans et devis. Toute production de matériaux subséquente à l'émission de l'attestation de conformité doit faire l'objet d'une autre réserve et d'une nouvelle attestation de conformité.
 - .2 Les essais doivent être réalisés par un laboratoire enregistré, titulaire d'un certificat d'enregistrement conforme à la norme ISO valide pour les travaux.

- .3 La réserve minimale par type de granulat concassé est de 5 000 tonnes ou égale à la production totale de ce granulat, si celle-ci est inférieure à ce tonnage.
- .4 L'attestation du fabricant doit comprendre les informations suivantes :
 - .1 Une preuve que le laboratoire est certifié ISO 9001, dont la portée couvre la prestation d'essais;
 - .2 Les résultats complets des analyses granulométriques des matériaux en réserve compilés par palier et accompagnés d'un journal de production avec croquis montrant l'emplacement de la réserve et de chaque échantillon;
 - .3 Les résultats des essais de contrôle des caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires
- .4 Analyses granulométriques des matériaux en réserve
 - .1 Les granulats doivent être concassés spécifiquement pour le contrat. L'Entrepreneur doit réaliser, à ses frais, un programme d'essais granulométriques conforme à la norme LC 21-040 « Analyse granulométrique », à partir d'un échantillon conforme à la norme LC 21-010 « Échantillonnage ». Le prélèvement des échantillons ainsi que les essais sont effectués selon la cadence minimale suivante :
 - .1 Deux (2) essais initiaux;
 - .2 Un (1) essai par équipe de travail, par jour de production, si la production journalière est inférieure à 3 000 tonnes;
 - .3 Un (1) essai supplémentaire par équipe de travail, par tranche de 3 000 tonnes, si la production journalière est supérieure à 3 000 tonnes.
- .5 Caractéristiques intrinsèques, de fabrication et complémentaires
 - .1 Chaque classe granulaire des gros granulats et des granulats fins doit être caractérisée conjointement avec le Représentant ministériel pour chacune des caractéristiques des granulats pour enrobés à chaud.
 - .2 Pour que les résultats de la caractérisation fournis par le fabricant soient acceptés, l'écart entre les résultats moyens obtenus par le Ministère et le fabricant ne doit pas être supérieur à l'écart de reproductibilité de deux résultats entre deux laboratoires, lorsque spécifié par les méthodes d'essai concernées. Si l'écart entre les résultats est supérieur à l'écart précisé, le Ministère et le fabricant procèdent à une reprise des essais.
 - .3 Un minimum de deux (2) essais par réserve de granulats doit être fourni, à l'exception du coefficient de polissage par projection.
- .6 Tous les résultats de même que la localisation des prélèvements doivent être soumis au Ministère au moins une (1) semaine avant le début des travaux.
- .7 Le représentant du Ministère effectuera des vérifications de contrôle sur les matériaux pendant leur production.
- .8 Échantillons
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en vue du prélèvement continu d'échantillons de granulats par le fabricant et le Représentant du Ministère au cours de leur production.

- .2 Assurer au Représentant du Ministère, en vue de l'échantillonnage, l'accès à la source d'approvisionnement et aux matériaux préparés.
- .3 Monter des postes d'échantillonnage à la sortie du convoyeur servant à la préparation des granulats pour que le Représentant du Ministère puisse y prélever des échantillons représentatifs. Arrêter le convoyeur, à la demande du Représentant du Ministère, pour permettre à ce dernier de prélever un échantillon de part en part du matériau transporté.
- .4 Fournir une chargeuse frontale ou un autre dispositif approprié et, au besoin, les services d'un opérateur spécialisé en échantillonnage des tas.
Déplacer les échantillons à un lieu d'entreposage selon les directives du Représentant du Ministère.
- .5 Fournir des sacs d'échantillonnage ou contenants rigides neufs et propres, appropriés pour contenir les échantillons de granulats.
- .6 En cas de non-conformité aux exigences, les frais d'échantillonnage et d'essais sur les granulats sont à la charge de l'entrepreneur.
- .7 Assurer, sur les lieux de production, l'alimentation en eau, en électricité et en gaz propane du laboratoire mobile du Représentant du Ministère.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transport et manutention : transporter et manutentionner les granulats de manière à prévenir la ségrégation, la contamination et la dégradation.
- .2 Entreposage : entreposer les matériaux lavés ou excavés sous l'eau au moins 24 heures, afin de laisser l'eau libre s'écouler et d'uniformiser la teneur en eau dans ces matières.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Caractéristiques des granulats : de bonne qualité, durs, résistants, exempts de particules plates et allongées, de particules molles ou lamellées, de matériaux organiques, de mottes d'argile, de minéraux, de pellicules adhérentes, de quantités nuisibles de morceaux désintégrés ou d'autres substances nuisibles.
- .2 Les granulats fins répondant aux exigences de la section pertinente doivent être constitués d'un des matériaux suivants ou d'un mélange de ceux-ci.
 - .1 Criblures provenant du concassage de blocs de carrière, de blocs rocheux ou de gravier.
- .3 Les gros granulats répondant aux exigences de la section pertinente doivent être constitués d'un des matériaux suivants ou d'un mélange de ceux-ci.
 - .1 Pierre concassée.
 - .2 Gravier concassé constitué de particules naturelles de pierre.
- .4 Les pierres doivent être fracturées, inertes et non potentiellement générateur d'acide.

2.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

- .1 Informer le Représentant du Ministère de la source d'approvisionnement proposée pour les granulats, et lui permettre d'y accéder aux fins d'échantillonnage au moins quatre (4) semaines avant le début de la production.
- .2 Si les matériaux provenant de la source d'approvisionnement proposée ne satisfont pas aux exigences prescrites ou ne peuvent raisonnablement être préparés pour y répondre, trouver une autre source d'approvisionnement ou démontrer que les matériaux provenant de la source d'approvisionnement en question peuvent être préparés de manière à répondre aux exigences spécifiées.
- .3 Aviser le Représentant du Ministère au moins quatre (4) semaines avant tout changement de source d'approvisionnement en granulats.
- .4 Un matériau accepté à sa source d'approvisionnement peut néanmoins être refusé par la suite s'il ne satisfait pas aux exigences spécifiées, si la qualité ou les propriétés du matériau livré ne sont pas uniformes ou encore si la performance de ce dernier sur le chantier n'est pas satisfaisante.
- .5 Les documents présentés devront identifier le palier d'exploitation et le secteur de la carrière d'où proviennent les matériaux proposés.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : s'assurer que les conditions sont acceptables pour l'enlèvement de la terre végétale.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer à enlever la terre végétale seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 PRÉPARATION

- .1 Enlèvement de la terre végétale
 - .1 Ne pas manipuler la terre végétale lorsqu'elle est humide ou gelée, ni de quelque façon que ce soit qui pourrait altérer la structure du sol.
 - .2 Enlever la terre végétale jusqu'à la profondeur indiquée le Représentant du Ministère. Éviter de mélanger de la terre végétale avec des matériaux provenant du sous-sol.
 - .3 Mettre la terre végétale en tas aux endroits indiqués par le Représentant du Ministère. La hauteur des tas ne doit pas excéder 2 m.

- .4 Conserver la terre végétale en vue de sa réutilisation dans les travaux de renaturation de la source d'approvisionnement.
- .2 Préparation de la source d'approvisionnement
 - .1 Avant d'entreprendre les travaux d'excavation en vue de la production des granulats, défricher et essoucher la zone d'excavation et dépouiller la surface des matériaux impropres. Évacuer les débris provenant des travaux de défrichage, les souches et les matériaux impropres d'une manière approuvée par l'autorité compétente.
 - .2 Une fois les travaux d'excavation terminés, dresser les parois de l'excavation suivant une pente nominale de 1.5 : 1 et, au besoin, creuser des canaux de drainage ou des fossés afin d'empêcher l'accumulation des eaux de ruissellement dans la zone d'excavation.
 - .3 Dresser les pentes des tas de matériaux de rebut, et laisser un chantier propre et ordonné.
 - .4 Fournir une clôture anti-érosion ou un autre moyen d'empêcher la contamination des cours d'eau ou des milieux humides naturels existants.
- .3 Préparation des granulats
 - .1 Préparer les granulats de manière uniforme, en ayant recours à des méthodes qui préviennent leur contamination, leur ségrégation et leur dégradation.
 - .2 Au besoin, un mélange de granulats, y compris les matériaux de récupération qui répondent aux exigences physiques du devis, est permis afin de fournir la granulométrie, les formes de particules ou le pourcentage de particules concassées prescrits.
- .4 En présence de dépôts stratifiés, utiliser du matériel et des méthodes d'excavation qui permettront d'obtenir des granulats de granulométries homogènes et uniformes.
- .5 Au besoin, cribler, concasser, laver, classer et traiter les granulats avec du matériel approprié conforme aux exigences.
- .6 Mise en tas
 - .1 À moins d'indications contraires du Représentant du Ministère, mettre les granulats en tas sur le chantier, aux endroits indiqués. Ne pas mettre de granulats en tas sur des surfaces revêtues en dur.
 - .2 Entasser suffisamment de granulats pour être en mesure de respecter le calendrier des travaux.
 - .3 Les granulats doivent être mis en tas sur des terrains de niveau et bien drainés, ayant une portance et une stabilité suffisantes pour supporter les matériaux mis en tas ainsi que le matériel de manutention.
 - .4 À moins que les matériaux ne soient mis en tas sur une surface stabilisée acceptable, la base du tas doit être constituée d'une couche de sable compacté ayant au moins 300 mm d'épaisseur afin de prévenir la contamination des granulats. Cette couche ne doit pas être incorporée au matériau en réserve.

- .5 Il est interdit d'utiliser des matériaux mélangés ou contaminés. Enlever et éliminer les matériaux rejetés dans les 48 heures qui suivent leur refus, selon les directives du Représentant du Ministère.
- .6 Pour éviter les mélanges de granulats, espacer suffisamment les tas de granulats différents ou les séparer au moyen de cloisons robustes et pleine hauteur.
- .7 Mettre les matériaux en tas en formant des couches uniformes et nivelées dont l'épaisseur sera conforme aux prescriptions suivantes.
 - .1 Dans le cas des gros granulats : pas plus de 1,5 m.
 - .2 Dans le cas des granulats fins et des matériaux pour couche de fondation : pas plus de 2 m;
 - .3 Dans le cas de tous les autres matériaux : pas plus de 1,5 m.
- .8 Finir d'étaler chaque couche de matériaux mis en tas sur toute l'étendue de l'aire de stockage avant de commencer à étaler la couche suivante.
- .9 Décharger en monceaux uniformes les granulats amenés au tas par camion et façonner les tas conformément aux prescriptions.
- .10 Il est interdit de monter des tas en cône ou de faire débouler des matériaux de chaque côté des tas.
- .11 Ne pas utiliser de convoyeurs empileurs.
- .12 Au cours des travaux exécutés en hiver, empêcher la glace et la neige de se mélanger aux matériaux mis en tas ou extraits du tas.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Nettoyer l'endroit où les granulats ont été mis en tas de manière à laisser un terrain propre, bien drainé et exempt de toute accumulation d'eau stagnante.
- .4 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

3.4 RESTAURATION DE LA SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

- .1 À la fin des travaux, fournir au Représentant du Ministère une lettre provenant des autorités locales attestant que la source d'approvisionnement ou la partie de celle-ci exploitée pour les besoins du projet a été restaurée à la satisfaction de ces derniers.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 32 11 23 – Couche de base granulaire.

1.2 DÉFINITION

- .1 La préparation de la surface granulaire avant rechargement de l'accotement est l'ameublissement de la fondation de l'aire nivelée pour permettre la mise en forme suivant l'aire identifiée aux coupes types.

1.3 TRAVAUX VISÉS PAR LA PRÉSENTE SECTION

- .1 L'Entrepreneur doit effectuer la préparation de la surface granulaire avant rechargement sur toute la surface des accotements de la piste, ainsi que sur la surface des accotements de la voie de circulation et du tablier sur laquelle sont prévues des travaux de raccordement et de pavage.

1.4 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Payer la préparation de la surface granulaire avant rechargement au mètre carré (m²) de surface ayant fait l'objet de travaux.
- .2 Le prix unitaire couvre notamment la scarification, le décohesionnement, l'enlèvement et la disposition des matériaux impropres ainsi que la mise en forme de la fondation des accotements et il inclut toute dépense incidente.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder au décohesionnement de la couche de base d'une chaussée existante vérifier l'état de la surface existante.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 SCARIFICATION ET MISE EN FORME DE L'ACCOTEMENT

- .1 L'Entrepreneur doit effectuer la scarification et la mise en forme de la surface granulaire des accotements de la piste avant d'effectuer les travaux de rechargement conformément aux normes d'aéroport.
- .2 À chaque fin de journée, ou sur demande spéciale du Représentant du Ministère, l'Entrepreneur doit effectuer complètement le rechargement de la portion de piste qui a fait l'objet de scarification et de la pose du béton bitumineux en bordure de la piste.
- .3 L'Entrepreneur doit utiliser des niveleuses munies d'équipement électronique permettant un nivellement automatisé précis.
- .4 L'Entrepreneur doit scarifier sur une profondeur maximale de 50 mm, sur toute la largeur de 3,0 mètres de l'accotement existant avant de procéder au rechargement.
- .5 L'Entrepreneur doit procéder au décohesionnement des blocs de dimensions plus grandes que 50 mm.
- .6 L'Entrepreneur doit extraire et mettre au rebut tous les matériaux impropres ou dont les dimensions excèdent 50 mm.
- .7 L'Entrepreneur doit procéder ensuite à la mise en forme (incluant reprofilage) avant le rechargement des accotements de la piste et de la voie de circulation. L'Entrepreneur doit respecter la pente minimale pour les accotements tel qu'indiqué aux plans.
- .8 L'Entrepreneur doit protéger le balisage existant de la piste durant l'exécution des travaux.
- .9 L'Entrepreneur doit apporter une attention particulière pour éviter tout dommage au pavage nouvellement posé.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final quotidien : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage. Le nettoyage doit être réalisé à l'aide d'un balai mécanisé.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 À la fin des travaux, fournir au Représentant ministériel une lettre provenant des autorités locales attestant que la source d'approvisionnement ou la partie de celle-ci exploitée pour les besoins du projet a été restaurée à la satisfaction des autorités.

3.4 PROTECTION

- .1 Protéger et maintenir la chaussée existante dans un état conforme aux exigences de la présente section jusqu'au moment de la réalisation de la couche suivante.
- .2 Protéger le balisage de la piste durant les travaux.
- .3 Combler toute surface et surface adjacente avant la réouverture de la piste.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 TRAVAUX VISÉS PAR LA PRÉSENTE SECTION

.1 Sections se rapportant à la présente section :

- .1 Section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits
- .2 Section 31 00 00.03 - Drainage
- .3 Section 31 37 00 - Perrés

Toute autre section de devis nécessitant de l'excavation et du remblayage de matériau granulaire ou autre.

1.2 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 En plus des travaux décrits dans les sections mentionnées au paragraphe précédent, la présente section vise tous les travaux d'excavation et de remblayage dont, entre autres, les travaux de tranchée drainante. À moins d'indication contraire de la part du représentant ministériel, ces matériaux sont considérés comme des déblais ordinaires et doivent être disposés hors du site de la zone de sécurité.

- .2 À moins que le représentant ministériel ne l'autorise par écrit, il est interdit de creuser plus de 20 mètres de tranchée avant de procéder à l'installation des éléments à enfouir.

Avant chaque période d'opération décrite à la section 01 11 11 – Informations générales sur les travaux, toutes les tranchées devront être remblayées, nivelées et compactées.

Aucun nivellement ou amoncellement de matériaux ne sera toléré à proximité de la piste durant la période d'opération.

1.3 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Les coûts pour les déblais ordinaires sont inclus dans les prix unitaires ou forfaitaires des articles du bordereau de soumission.
- .2 Les coûts pour le remblayage avec les matériaux granulaires MG 20 ou autres sont inclus dans les prix unitaires ou forfaitaires des items des articles du bordereau de soumission.

1.4 RÉFÉRENCES

- .1 Bureau de normalisation du Québec
 - .1 Norme NQ 2560-114 – Travaux de génie civil – Granulats.

1.5 DÉFINITIONS

- .1 Classes de déblais : deux (2) classes de déblais sont reconnues, à savoir les déblais ordinaires et les déblais de roc.
 - .1 Déblais de roc : masse solide d'un volume supérieur à 1.00 m³, qui ne peut être enlevée au moyen d'un excavateur mécanique équipé d'un godet de 0.95 à 1.15 m³. Les matériaux gelés ne sont pas considérés comme étant des déblais de roc.

- .2 Déblais ordinaires : tous les matériaux d'excavation de quelque nature que ce soit, autres que des déblais de roc.
- .2 Déblais non classés : dépôts de quelque nature que ce soit, trouvés au cours des travaux.
- .3 Terre végétale
 - .1 Tout matériau propre à favoriser la croissance des végétaux et pouvant être utilisé comme terre d'appoint, pour l'aménagement paysager ou encore pour l'ensemencement.
 - .2 Tout matériau raisonnablement exempt de matériaux de sous-sol, de mottes d'argile, de broussailles, de mauvaises herbes nuisibles et d'autres débris, et exempt de cailloux, de souches, de racines et d'autres matériaux nuisibles de plus de 25 millimètres.
- .4 Matériaux de rebut : matériaux en surplus ou matériaux de déblai inutilisables aux fins des présents travaux.
- .5 Matériaux d'emprunt : matériaux provenant de zones situées à l'extérieur de l'aire à niveler, et nécessaires à l'aménagement de remblais ou à d'autres parties de l'ouvrage.
- .6 Matériaux de remblai recyclés : matériaux considérés inertes, provenant de différentes sources et modifiés pour répondre aux besoins des zones de remblai.
- .7 Matériaux impropres
 - .1 Matériaux compressibles, chimiquement instables et peu résistants.
 - .2 Matériaux gélifs
 - .1 Sol à grains fins ayant un indice de plasticité inférieur à 10, selon l'essai ASTM D4318, et une granulométrie se situant dans les limites prescrites, selon les essais ASTM C136 et ASTM D422. La désignation des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB-8.1.
 - .2 Tableau

Sieve Designation	% Passing
2.00 mm	100
0.10 mm	45 – 100
0.02 mm	10 – 80
0.005 mm	0 – 45
 - .3 Sol à gros grains dont le pourcentage de tamisat passant le tamis de 0.075 mm est supérieur à 20 % en masse.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les attestations de conformité pour le matériau MG 20b.
 - .2 Soumettre les attestations de conformité pour les géotextiles.
 - .3 Soumettre les attestations de conformité pour les perrés.

- .2 Soumettre le plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément à la section 01 35 43 – Protection de l'environnement.
- .3 Soumettre le plan de disposition des déchets et des rebuts conformément à la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction.

1.7 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Disposer les déchets suivant le plan de gestion et d'élimination des déchets conformément à la Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction.

1.8 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Canalisations d'utilités et câbles électriques enfouis
 - .1 Confirmer l'emplacement des canalisations d'utilités souterraines ou câbles enfouis en effectuant soigneusement des excavations d'essai.
 - .2 Entretenir et protéger contre tout dommage les canalisations d'eau, d'égout, de gaz, d'électricité et de téléphone ainsi que les autres canalisations ou les autres ouvrages repérés selon les indications.
 - .3 Prendre note de l'emplacement des canalisations souterraines conservées, réacheminées ou abandonnées.
 - .4 Confirmer l'emplacement des excavations récemment exécutées à proximité de la zone des travaux.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Matériaux de remblai MG 20b : selon la section 31 05 16 – Granulats et la section 32 11 23 – Couche de fondation granulaire.
 - .1 Granulométrie selon la norme NQ 2560-114 – Travaux de génie civil – Granulats.
- .2 Géotextiles : selon la section 31 32 19.01 - Géotextiles.
- .3 Assise et enrobage : matériaux granulaire CG-14 selon la norme NQ 2560-114 – Travaux de génie civil – Granulats.
- .4 Matériau de remblai MG 112 : selon la section 32 11 23 – Couche de fondation granulaire
 - .1 Granulométrie selon la norme NQ 2560-114 – Travaux de génie civil – Granulats.
- .5 Matériau de remblai CG-14 – Remblayage des tranchées électriques pour l'assise et le recouvrement des conduits.

Partie 3 Exécution

3.1 MOYENS DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS

- .1 Mettre en place des moyens temporaires de lutte contre l'érosion et le dépôt de sédiments, destinés à prévenir la perte de sol pouvant résulter du ruissellement des eaux pluviales ou de l'érosion par le vent, et l'entraînement de ce sol dans l'environnement.

Ces moyens doivent être conformes aux indications du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments, particulier au site et préparé conformément à la section 01 35 43 – Protection de l'environnement.
- .2 Inspecter les moyens de lutte mis en place, en assurer l'entretien et les réparer au besoin jusqu'à ce que la végétation permanente soit bien établie.
- .3 Enlever les moyens de lutte au moment opportun et remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Enlever, dans les limites indiquées, les obstacles, la neige et la glace accumulés sur les surfaces de la zone d'excavation.

3.3 PRÉPARATION /PROTECTION

- .1 Garder les excavations propres, exemptes d'eau stagnante et de sol friable.
- .2 Protéger les éléments naturels et artificiels qui doivent demeurer en place.
- .3 Protéger les canalisations d'utilités qui doivent demeurer en place.

3.4 ASSÈCHEMENT DES EXCAVATIONS ET PRÉVENTION DU SOULÈVEMENT

- .1 Maintenir les excavations à sec tout au long des travaux.
- .2 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins d'examen, les détails des méthodes proposées pour l'assèchement des excavations ou la prévention du soulèvement, comme l'aménagement de digues, la mise en place de pointes filtrantes et le recépage des palplanches.
- .3 S'il y a risque de boulangue ou de soulèvement, éviter d'excaver sous la nappe phréatique.
 - .1 Pour éviter le soulèvement des canalisations ou du fond de fouille, réduire le niveau de la nappe phréatique.
- .4 Protéger les excavations à ciel ouvert contre les inondations et les dommages pouvant être causés par les eaux de ruissellement.
- .5 Évacuer l'eau conformément à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement d'une manière ne présentant aucun risque pour l'environnement.
 - .1 Aménager, à l'extérieur des limites de l'excavation, des fossés de drainage et d'autres moyens de déviation temporaires, et en assurer l'entretien.

- .6 Fournir et installer des bassins de floculation, des bassins de décantation ou d'autres installations de traitement des eaux afin de débarrasser celles-ci des matières solides en suspension ou des autres matières indésirables, avant de les déverser dans un égout pluvial, un cours d'eau ou un bassin de drainage.

3.5 EXCAVATION

- .1 Effectuer les travaux d'excavation selon les dimensions, les tracés, les cotes et les niveaux indiqués par le Représentant du Ministère.
- .2 À moins que le Représentant du Ministère ne l'autorise par écrit, il est interdit de creuser plus de 30 mètres de tranchée avant de procéder à l'installation des éléments à enfouir, et la longueur de tranchée non remblayée ne doit pas excéder 10 mètres, à la fin d'une journée de travail.
- .3 Les déblais et les matériaux mis en dépôt doivent être déposés à une distance suffisante de la tranchée, selon les indications du Représentant du Ministère.
- .4 Limiter les travaux exécutés avec des engins de chantier à proximité immédiate de tranchées non remblayées.
- .5 Éliminer les déblais impropres ou excédentaires hors du chantier.
- .6 Éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement ou des cours d'eau naturels.
- .7 Les fonds de fouille en terre doivent être de niveau et constitués de terre non remuée, exempte de matières organiques et de substances lâches ou non résistantes.
- .8 Informer le Représentant du Ministère lorsque le niveau prévu comme fond de fouille est atteint.
- .9 Les excavations terminées doivent être approuvées par le Représentant du Ministère.
- .10 Débarrasser le fond des tranchées de tout matériau impropre, y compris les matériaux situés sous la cote de niveau requise, sur l'étendue et jusqu'à la profondeur déterminées par le Représentant du Ministère.
- .11 Profiler les excavations à la main, raffermir les parois et enlever tous les matériaux non adhérents et les débris qui s'y trouvent.
- .12 Si les matériaux du fond de l'excavation ont été remués, les compacter jusqu'à l'obtention d'une masse volumique au moins égale à celle du sol non remué.
- .13 Installer les géotextiles conformément à la section 31 32 19.01 - Géotextiles.

3.6 MATÉRIAUX DE REMBLAI ET COMPACTAGE

- .1 Utiliser les équipements de compactage approuvé par le Représentant du Ministère.
- .2 Ne pas procéder au remblai avant l'obtention des autorisations suivantes :
 - .1 Approbation du Représentant du Ministère des excavations.
 - .2 Inspection, essais de densité, positionnement des matériaux et équipements.
- .3 Ne pas remblayer avec des débris de la glace, neige ou sol gelé.

3.7 MATÉRIAUX D'ASSISE ET DE RECOUVREMENT DES CANALISATIONS SOUTERRAINES

- .1 Mettre en place les matériaux granulaires CG-14 prévus pour l'assise et le recouvrement des canalisations d'utilités souterraines et conduits électriques enfouis et les compacter selon les indications des sections particulières de ces ouvrages au devis.
- .2 Les matériaux d'assise et de recouvrement mis en place ne doivent pas être gelés.

3.8 REMBLAYAGE

- .1 Utiliser des équipements de remblayage et de compaction approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Ne pas procéder au remblayage avant :
 - .1 L'inspection et l'approbation des installations par le Représentant du Ministère.
 - .2 L'inspection, l'essai, l'approbation des réseaux d'utilités souterrains et la consignation de leur emplacement.
- .3 Les aires à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau et de terre gelée.
- .4 Il est interdit d'utiliser des matériaux de remblai qui sont gelés ou qui contiennent de la neige, de la glace ou des débris.
- .5 Épandre les matériaux de remblai en couches uniformes ne dépassant pas 150 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'aux niveaux indiqués. Compacter chaque couche avant d'épandre la couche suivante.
- .6 Remblayer autour des ouvrages
 - .1 Mettre en place les matériaux d'assise et de recouvrement conformément aux prescriptions formulées ailleurs.
 - .2 Ne pas remblayer autour ou au-dessus des ouvrages en béton coulé en place dans les 24 heures suivant le coulage du béton.
 - .3 Mettre les couches de remblai en place simultanément, de part et d'autre des ouvrages installés, afin d'équilibrer les charges exercées. La différence de hauteur entre les remblais ne doit pas excéder 150 mm.

3.9 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les matériaux de rebut et les débris conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition, régaler les pentes et corriger les défauts selon les directives du Représentant du Ministère.
- .2 Replacer la terre végétale selon les indications du Représentant du Ministère.
- .3 Nettoyer et remettre en état quotidiennement les zones touchées par les travaux selon les directives du Représentant du Ministère.

- .4 Protéger les zones nouvellement nivelées contre l'érosion, y empêcher la circulation et les maintenir exemptes de déchets ou de débris.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sans objet.

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LA PRÉSENTE SECTION

- .1 L'entrepreneur doit installer des géotextiles sous les perrés tel qu'indiqué aux plans et devis et conformément à la section 31 37 00 – Perrés.

1.3 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Les géotextiles sous les perrés sont payés dans le prix unitaire des conduites de drainage.

1.4 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM A123/A123M-09, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
 - .2 ASTM D4595-09, Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method.
 - .3 ASTM D4355, Standard Test Method for Deterioration of Geotextiles by Exposure to Light, Moisture and Heat in a Xenon Arc Type Apparatus.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-148.1, Méthodes d'essai des géosynthétiques (jeu complet).
 - .1 Numéro 1, Méthodes d'essai des géosynthétiques – Échantillonnage et préparation des spécimens d'essai.
 - .2 Numéro 2-M85, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Masse surfacique.
 - .3 Numéro 3-M85, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Épaisseur des géotextiles.
 - .4 Numéro 4, Méthodes d'essai des géosynthétiques – Perméabilité à l'eau dans un sens normal sans charge de compression.
 - .5 Numéro 6.1-93, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Résistance à l'éclatement des géotextiles non sollicités en compression.
 - .6 Numéro 7.3-92, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Essai de résistance à la rupture des géotextiles - Essai d'arrachement.
 - .7 Numéro 10-94, Méthodes d'essai des géosynthétiques - Géotextiles - Détermination du diamètre d'ouverture de filtration.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les géotextiles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les géotextiles de manière à les protéger contre la lumière directe du soleil et les rayons UV.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIEL

- .1 Géotextiles : toiles de fibres synthétiques non tissées, fournies en rouleaux.
 - .1 Largeur : au moins 3.5 m.
 - .2 Longueur : au moins 100 m.
 - .3 Constitués d'au moins 85 % en masse de polypropylène ou polyester avec inhibiteurs incorporés au plastique de base pour assurer une meilleure tenue aux rayons ultraviolets et à la chaleur pendant 60 jours.
- .2 Propriétés physiques
 - .1 Épaisseur : au moins 2.0 mm, selon la norme CAN/CGSB-148.1, numéro 3.
 - .2 Masse surfacique : au moins 250 g/m², selon la norme CAN/CGSB-148.1, numéro 2.
 - .3 Résistance à la traction et à l'allongement selon l'essai d'arrachement : conforme à la norme CAN/CGSB-148.1, numéro 7.3.
 - .1 Force de rupture : au moins 1 000 N à l'état humide.

- .3 Propriétés hydrauliques
 - .1 Ouvertures de filtration (tamisage hydrodynamique) : selon la norme CAN/CGSB-148.1, numéro 10, la section OPSS 1860 : 53-98 micromètres.
 - .2 Permittivité : 0.7 par seconde, selon la norme ASTM D4491.
- .4 Chevilles et rondelles d'ancrage : conformes à la norme CSA G40.21, nuance 300 W, galvanisées par immersion à chaud et revêtues d'un zingage d'au moins 600 g/m², selon la norme ASTM A123/A123M.
- .5 Joints exécutés en usine : assemblés par couture selon les recommandations du fabricant.
- .6 Fil pour joints cousus : ayant une résistance aux agents chimiques et biologiques égale ou supérieure à celle du géotextile.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des géotextiles, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 MISE EN PLACE

- .1 Sur des surfaces nivelées, mettre en place les géotextiles en les déroulant dans le sens, de la manière et à l'endroit indiqués, et les assujettir, si requis par le Représentant du Ministère, au moyen de chevilles et rondelles.
- .2 Mettre en place les géotextiles de façon à obtenir une surface unie et exempte de plissements, de gondollements et de zones sous tension.
- .3 Sur des surfaces en pente, mettre en place les géotextiles par bandes continues, à partir du pied de la pente jusqu'à la limite supérieure prévue.
- .4 Faire chevaucher chaque bande de géotextile sur la bande précédemment mise en place, sur une largeur de 600 mm.
- .5 Fixer les bandes successives de géotextile selon les indications du Représentant du Ministère, au moyen de chevilles d'ancrage mises en place à intervalles de 1 000 mm au centre de la largeur de chevauchement.
- .6 Prévenir le déplacement des géotextiles et les protéger contre tout dommage ou toute détérioration avant, pendant et après la mise en place des couches de protection.

- .7 Disposer la couche de protection dans les quatre (4) heures suivant la mise en place du géotextile.
- .8 Remplacer les géotextiles endommagés ou détériorés, à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .9 Mettre en place les empierrements conformément à la section 31 37 00 – Perrés.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.

3.4 MESURES DE PROTECTION

- .1 Interdire la circulation des véhicules directement sur les géotextiles.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 23 33.01 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 31 05 16 – Granulats.

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LA PRÉSENTE SECTION

- .1 L'entrepreneur doit installer des perrés tels qu'indiqués aux plans et devis ou par le Représentant du ministère.
- .2 Les perrés sont installés sur des géotextiles conformément à la section 31 32 19.01 - Géotextiles.

1.3 PAIEMENT

- .1 Le perré est inclus au mètre linéaire de conduite de drainage installée et mesurée en place. Le prix comprend l'excavation, la disposition des déblais, la mise en forme du fond, la compaction, le géotextile et les chevauchements, la fourniture et la mise en forme d'empierrement, les redevances et il inclut toute dépense incidente.

1.4 RÉFÉRENCES

- .1 Bureau de la normalisation du Québec
 - .1 NQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulat ».

1.5 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques (attestation de conformité par un laboratoire accrédité)
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les perrés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Les empierrements doivent être inertes et non acidogènes

Partie 2 Produits

2.1 PIERRES

- .1 Les perrés doivent être construits avec des pierres de carrière dures, denses et résistantes, d'une densité relative d'au moins 2.65 et exemptes de fentes, de fissures et d'autres défauts. Les différentes grosseurs de pierres utilisées doivent également, répondre aux exigences spécifiées aux plans et devis.
- .2 Respecter les exigences de la norme NQ 2560-114, Travaux de génie civil – Granulats.

- .3 Pierres fragmentées, inertes et potentiellement non-génératrices d'acide.

2.2 GÉOTEXTILE

- .1 Géotextile : conforme à la section 31 32 19.01 - Géotextiles.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Avant le début des travaux, effectuer une visite conjointe avec le Représentant du ministère.
- .2 Le Représentant du ministère informera l'entrepreneur des endroits qui devront être protégés par les perrés de protection.

3.2 MISE EN PLACE

- .1 Lorsqu'on doit réaliser le perré sur un talus, creuser une tranchée au pied du talus selon les dimensions indiquées si requis par le Représentant du ministère, effectuer une excavation dans le talus.
- .2 À l'endroit où le perré doit être construit, exécuter un nivellement de finition jusqu'à l'obtention d'une surface plane et uniforme. Remplir les points bas avec des matériaux appropriés et compacter de manière à obtenir un lit solide.
- .3 Placer le géotextile sur la surface préparée conformément à la section 31 32 19.01 – Géotextiles. Prendre soin de ne pas perforer le géotextile et interdire toute circulation de véhicules sur la surface ainsi recouverte.
- .4 Réaliser un perré de l'épaisseur indiquée et selon les détails fournis.
- .5 Placer les pierres de la façon approuvée par le Représentant du Ministère, afin d'obtenir une surface très solide et une masse stable. Placer les plus grosses pierres au bas des talus.
- .6 Pose à la main
 - .1 Utiliser les plus grosses pierres comme assises de base et comme boutisses des assises suivantes.
 - .2 Décaler les joints verticaux et remplir les vides avec des éclats de pierre ou des cailloux.
 - .3 Donner à l'ouvrage fini une surface plane, d'apparence soignée et exempte d'orifices de grandes dimensions.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Aucun mesurage aux fins de paiement ne sera effectué dans le cadre des travaux de nettoyage des chaussées. Les travaux sont inclus au prix global inscrit au bordereau « Retrait du marquage existant et temporaire ».
- .2 L'enlèvement des marquages de chaussées sera rémunéré au prix forfaitaire, incluant le marquage existant et le marquage temporaire.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant chaque type d'abrasif et de solvant utilisé dans le projet.
 - .2 Soumettre au représentant du Ministère les fiches signalétiques du SIMDUT conformément à la section 01 33 00. L'Entrepreneur doit également conserver un exemplaire de ces fiches sur le chantier.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Les produits abrasifs pour enlever les dépôts de peinture, d'huile, de graisse ou de caoutchouc doivent être des produits brevetés spécialement conçus pour le nettoyage des chaussées et approuvés par le représentant du Ministère. Les méthodes approuvées sont à jet d'eau pressurisée et par brossage.

Partie 3 Exécution

3.1 ENLEVEMENT DES MARQUAGES DE CHAUSSEES

- .1 Dans les zones délimitées par le représentant du Ministère, enlever les marquages peints sur la chaussée par un décapage au jet d'eau pressurisée et brossage ou par toute autre méthode approuvée par écrit par le Représentant du Ministère.

- .2 Prendre soin de ne pas détacher les gros granulats, de ne pas enlever trop de particules fines ou d'endommager le liant bitumineux et les produits d'obturation des joints et des fissures.
- .3 Ne pas chauffer le revêtement de chaussée à plus de 120 degrés Celsius durant le passage de la raboteuse.

3.2 NETTOYAGE DES REVÊTEMENTS DE CHAUSSEES

- .1 Enlever l'huile, la graisse, la poussière, les contaminants, les particules lâches et les corps étrangers des surfaces désignées en employant une méthode approuvée par écrit par le Représentant du Ministère.
- .2 Suite aux travaux de retrait du marquage, procéder au nettoyage des surfaces à l'aide d'une balayeuse mécanique ou d'une balayeuse aspiratrice. Les surfaces pour la pose du béton bitumineux doivent être exemptes de poussières et débris.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final quotidien : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 32 12 16 – Revêtement de chaussée bitumineux.
- .2 Section 32 12 13.16 – Couche de bitume d'accrochage.
- .3 Section 32 17 23 – Marquage de chaussée.

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Mesurer la réparation de fissures majeures et mineures en mètre linéaire, selon le type de réparation effectué. Le prix comprend le sciage de part et d'autre de la fissure, l'enlèvement et/ou le planage de l'enrobé bitumineux de part et d'autre de la fissure, la fourniture et la mise en place du bitume d'accrochage, le gravier MG 20b modifié et de l'enrobé bitumineux conventionnel, la fourniture et pose d'enrobé bitumineux de correction pour la base, le tout en conformité à la description des ouvrages de l'article 3.1 – Réparations des fissures.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM C117-13, Standard Test Method for Material Finer Than 0.075mm (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
 - .2 ASTM C136/C136M-14, Standard Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
 - .3 ASTM D2419-14, Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-8.1-88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métrique.
 - .2 CAN/CGSB-8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métrique.
 - .3 CAN/CGSB-16.1-M89, Bitume fluidifié pour les routes.
 - .4 CAN/CGSB-16.2-M89, Émulsions de bitume, de type anionique, pour usages routiers.
 - .5 CAN/CGSB-16.4-M89, Émulsions de bitume, de type cationique, pour usages routiers.

1.4 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Permettre au représentant du Ministère de contrôler par échantillonnage, au besoin, les matériaux effectivement incorporés aux ouvrages.

1.5 CERTIFICATION DES MATÉRIAUX

- .1 Au moins deux (2) semaines avant le début des travaux, soumettre au représentant du Ministère les résultats des essais effectués par le fabricant et lui remettre un certificat attestant que les matériaux de réparation des fissures répondent aux exigences de la présente section.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Il est interdit de déverser les produits d'étanchéité pour fissures de chaussée qui n'ont pas été utilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Enrobé bitumineux : Enrobé de surface et enrobé de correction tel de décrit à la section 32 12 16 – Revêtement de chaussée bitumineux.
- .2 Bitume d'accrochage : Tel que décrit à la section 32 12 13 .16 – Couche de bitume d'accrochage.

Partie 3 Exécution

3.1 RÉPARATION DE FISSURES

- .1 Cinq (5) différents types de réparation de fissures sont possibles :
 - .1 Type A : Fissures majeures (supérieures à 50 mm). Les correctifs requièrent le retrait des 2 couches de pavage selon la coupe type. Ce type de fissure est identifié à la vue en plan.

Le mode de rémunération est au mètre linéaire.

 - Largeur : 2000 mm
 - Épaisseur : 100 mm
 - .2 Type B : Fissures majeures (moins de 50 mm).

Le mode de rémunération est au mètre linéaire.

 - Largeur : 2000 mm
 - Épaisseur : 50 mm

Ce type de fissures est identifié à la vue en plan.
 - .3 Type C : Fissures majeures présentant un affaissement inférieur de 15 à 20 mm.

Ce type de fissures n'est pas identifié aux plans et sera localisé par le surveillant de chantier.

Le mode de rémunération est au mètre linéaire.

- Largeur : 1000 mm
- Épaisseur : 50 mm

- .4 Type D : Fissures mineures ne présentant pas d'affaissement, dont la largeur varie de 100 à 300 mm.

Le mode de rémunération est au mètre linéaire.

Ce type de fissure n'est pas identifié aux plans et sera déterminé par le surveillant de chantier.

- Largeur : 300 mm
- Épaisseur : 50 mm

- .5 Type E : Fissures mineures, ayant du produit de scellement à enlever et à obturer par un mélange de béton bitumineux de correction.

Le mode de rémunération est au mètre linéaire.

Ce type de fissure n'est pas identifié aux plans et sera déterminé par le surveillant de chantier lors de l'exécution des travaux.

- Largeur : ± 40 mm
- Épaisseur : ± 40 mm

- .2 Réparer les fissures indiquées par le représentant du Ministère. Le représentant du Ministère détermine également le type de réparation à effectuer.

- .3 Les opérations de réparation de fissures se déroulent comme suit :

- .1 Effectuer un planage de la fissure à la profondeur souhaitée le long de la fissure.
- .2 Enlever tout enrobé instable et disposer des débris hors du chantier.
- .3 Enlever les résidus de planage à l'aide d'un balai mécanique aspirateur.
- .4 Combler les vides par un mélange micro-béton, posé manuellement.
- .5 Avant d'appliquer le liant d'accrochage, faire approuver les travaux par le représentant du Ministère.
- .6 Appliquer un liant d'accrochage au taux de 0,30 l/m² sur les parois verticales de la réparation et sur les surfaces planées.
- .7 Poser le béton bitumineux jusqu'au niveau de la chaussée adjacente de façon manuelle ou mécanisée (type A, B).
- .8 Compacter à 98 % l'enrobé avec l'équipement approprié.
- .9 Procéder au remplacement des marques de chaussée qui ont été effacées par les travaux de réparation de fissure sur les secteurs de la piste.

- .4 Afin de permettre la remise en service de la piste avant l'heure prescrite à chaque jour, l'entrepreneur doit coordonner ses travaux de façon à ce que toutes les zones planées soient entièrement revêtues par du nouveau béton bitumineux à la fin de son quart de travail.
- .5 L'entrepreneur doit fournir un plan de travail qui démontre que la productivité du planage et de la préparation des surfaces concordent avec la capacité de pavage des réparations selon l'horaire alloué à la section 01 35 13.13.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

Le reprofilage des chaussées bitumineuses existantes comporte les activités suivantes :

.1 Planage

Planage des surfaces de la piste, voie de circulation et de l'aire de trafic selon les épaisseurs décrites aux plans et coupes types, y incluant les travaux de planage pour les encastrement et le retrait des transitions temporaires au raccordement transversal et longitudinal.

.2 Micro-Planage

Micro-planage de l'aire de 7,5 mètres de largeur comprise entre la surface centrale planée de 30,0 mètres de largeur et le bord de piste afin d'uniformiser la surface pour atteindre une épaisseur minimale de béton bitumineux de 50 mm et d'assurer l'écoulement libre du drainage. Le micro-planage sera également requis pour l'élimination des dénivellations entre le nouveau pavage et le pavage existant afin d'obtenir une surface de roulement sécuritaire.

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 74 11 – Nettoyage.
- .2 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 02 41 13.13 – Enlèvement des revêtements bitumineux.

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Le planage et le micro-planage des chaussées bitumineuses seront mesurées en mètres carrés. Le prix unitaire au mètre carré comprend le reprofilage sur une épaisseur désignée aux plans et devis, le retrait des matériaux, le balayage mécanisé à l'aide du camion aspirateur de la surface et le retrait des débris grossiers au droit du chemin d'accès temporaire longeant la piste. Les débris du micro-planage seront disposés hors chantier en respect des normes et exigences locales.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM C117-04, Standard Test Method for Material Finer Than 75 μm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
 - .2 ASTM C131-06, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.
 - .3 ASTM C136-06, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
 - .4 ASTM D698-07e1, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³)).
 - .5 ASTM D1557-09, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2700 kN-m/m³)).

- .6 ASTM D4318-10, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plasticity Index of Soils.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métriques.
- 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**
 - .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
 - .2 Échantillons
 - .1 Soumettre 6 échantillons.
 - .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
 - .2 Contrôle de l'érosion et des sédiments : soumettre un exemplaire du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément [aux exigences des autorités compétentes.
- Partie 2 Produits**
 - 2.1 MATÉRIAUX**
 - .1 Les matériaux produits par le reprofilage des chaussées bitumineuses seront réutilisées pour les présents travaux. Ceux-ci devront être transportés et disposés pour la construction d'un chemin d'accès en bordure de la piste côté nord, selon les coupes types inscrites aux plans et ou au aires d'extrémité de piste.
 - 2.2 MATÉRIEL**
 - .1 Se référer aux exigences décrites à la section 32 12 16 pour les équipements.
- Partie 3 Exécution**
 - 3.1 EXAMEN**
 - .1 Vérification des conditions : avant de procéder au reprofilage de chaussées bitumineuses, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.

- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 REPROFILAGE

- .1 Le reprofilage doit être exécuté par planage ou micro-planage selon les surfaces indiquées aux plans.

3.3 COMPACTAGE

- .1 Sans objet.

3.4 TOLÉRANCES DE FINITION

- .1 La profondeur du micro-planage ne doit excéder 5 à 40 mm. L'écart minimal du profil ne doit excéder 5 mm du profil théorique transversal.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Suite au passage du balai mécanisé, procéder à l'injection d'air comprimé sur toute la surface pulvérisée afin d'éliminer les poussières déposées de façon à l'extraire avant l'application du bitume d'accrochage.

3.6 PROTECTION

- .1 Protéger et maintenir la chaussée bitumineuse reprofilée dans un état conforme aux prescriptions de la présente section, jusqu'au moment de la réalisation de la couche suivante ou de la réception de l'acceptation écrite du Représentant du Ministère.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 31 05 10 – Masse volumique sèche maximale corrigée.
- .2 Section 31 05 16 - Granulats.

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Mesurer la couche de raccordement d'accotement en tonne métrique de matériaux. Ne seront pris en compte que les matériaux effectivement incorporés à l'ouvrage et acceptés par écrit par le représentant du Ministère.
 - .1 Le paiement sera à la tonne métrique comprenant la fourniture des matériaux, le transport, la mise en place et le compactage des matériaux de fondation granulaire.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM).
 - .1 ASTM C117-13, Standard Test Methods for Material Finer Than 0.075 mm Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
 - .2 ASTM C131/C131M-14, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.
 - .3 ASTM C136/C136M-14, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
 - .4 ASTM D698-12E2, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³) (600 kN-m/m³).
 - .5 ASTM D1557-12E1, Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³) (2,700 kN-m/m³).
 - .6 ASTM D1883-14, Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory Compacted Soils.
 - .7 ASTM D4318-10E1, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plasticity Index of Soils.
- .2 Bureau de normalisation du Québec (BNQ).
 - .1 Norme NQ 2560-114-II/2002, Travaux de génie civil – Granulats – Partie II : Matériaux pour fondation, sous-fondation, couche de roulement et accotement.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-8.1-88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métrique.
- .4 CAN/CGSB-8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métrique. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) / Office of Water.
- .5 EPA 832-R-92-005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

1.5 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les granulats et les mettre en tas conformément à la section 31 05 16 - Granulats. Entasser au moins 50 % de tous les granulats requis avant de commencer les opérations.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Les matériaux de la couche de fondation granulaire doivent être conformes aux prescriptions de la section 31 05 16 - Granulats et à celles énoncées ci-après.
 - .1 Pierre ou gravier de concassage.
 - .2 Lors des essais effectués selon les normes ASTM C136 et ASTM C117, la granulométrie des matériaux doit demeurer dans les limites spécifiées. La désignation des tamis doit être conforme à la norme NQ 2560-114-II/2002.

Désignation du tamis	% de tamis Raccordement (MG 20b modifié)
112 mm	-
80 mm	-
56 mm	-
40 mm	-
31.5 mm	100
20 mm	90-100
14 mm	68-93
5 mm	35-60
1.25 mm	19-38
0.315 mm	9-17
0.080 mm	5-11

- .1 Bleu de méthylène (LG21-255) : ≤ 20 .

- .2 Essai Los Angeles (résistance à la fragmentation) : perte maximale
- .3 Micro-Deval (LC21-070) : ≤ 35 .
- .4 Particules concassées : au moins 60 % en masse des particules passant dans les tamis indiqués ci-après doivent avoir au moins 1 face fraîchement brisée.
Séparer les matériaux par grosseur, selon les méthodes décrites dans la norme ASTM C136.

Partie 3 Exécution

3.1 MISE EN PLACE ET INSTALLATION

- .1 Mettre en place les matériaux de la couche de fondation granulaire des accotements, une fois la couche de sous- fondation inspectée et approuvée par le représentant du Ministère.
- .2 Mise en place
 - .1 Réaliser, aux endroits indiqués, la couche de fondation granulaire à la profondeur et au niveau prescrit en conformité aux exigences de la coupe-type.
 - .2 S'assurer qu'aucun matériau gelé n'est mis en place.
 - .3 Mettre les matériaux en place sur une surface propre et non gelée, exempte de neige et de glace.
 - .4 Commencer à répandre les matériaux de la couche de fondation sur le bombement de la chaussée ou du côté le plus élevé dans le cas d'une chaussée à pente unique.
 - .5 Mettre en place les matériaux granulaires en employant des méthodes qui préviennent la ségrégation et la dégradation.
 - .6 Utiliser des répandeuses munies de règles ou de gabarits ajustables garantissant le répandage des matériaux en couches uniformes de l'épaisseur requise.
 - .7 Avant de mettre en place les matériaux de la couche suivante, donner à chaque couche un profil uni et la compacter jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite.
 - .8 Enlever et remplacer toute partie d'une couche dans laquelle il y a eu ségrégation de matériaux pendant la mise en place.
- .3 Mettre en place les matériaux de la couche de rechargement d'accotement et des aires d'extrémité de piste avec du MG-20b, une fois l'enrobé bitumineux posé.
- .4 Matériel de compactage
 - .1 Le matériel de compactage doit permettre d'obtenir des matériaux ayant la masse volumique requise pour les présents travaux.

- .5 Compactage
 - .1 Compacter jusqu'à au moins 100 % de la masse volumique sèche maximale corrigée selon la section 31 05 10 – Masse volumique sèche maximale corrigée.
 - .2 Profiler et cylindrer alternativement les matériaux mis en place pour obtenir une couche de fondation unie, égale et uniformément compactée.
 - .3 Ajouter, pendant le compactage, l'eau nécessaire à l'obtention de la masse volumique prescrite.
 - .4 Aux endroits où il est impossible d'utiliser le matériel de compactage, aussi appelé matériel de cylindrage, compacter les matériaux jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite à l'aide de pilons mécaniques approuvés par le représentant du Ministère.
 - .5 Corriger les irrégularités de la surface en ameublissant le sol et en ajoutant ou en enlevant des matériaux, jusqu'à ce que le niveau de la surface soit conforme aux tolérances prescrites.

3.2 TOLÉRANCES

- .1 L'écart admissible, en ce qui concerne la couche de base finie, est de 10 mm en plus ou en moins par rapport au niveau et au profil en travers prescrits; cet écart, en plus ou en moins, ne peut toutefois être uniforme sur toute la surface de la couche de base.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

3.4 PROTECTION

- .1 Maintenir la couche de fondation finie dans un état conforme aux prescriptions de la présente section.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 32 12 16 – Revêtement de chaussée bitumineux.
- .2 Section 32 01 11.02 – Nettoyage et colmatage de fissures.

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Le prix du bitume d'accrochage pour les surfaces de pavage (autres que réparations des fissures) est payé au litre (volume mesuré à 15° C) et posé et comprend la fourniture, la livraison, la mise en place et tous les travaux connexes nécessaires à la mise en œuvre.

1.3 RÉFÉRENCES

Édition la plus récente des documents suivants

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM D140, Standard Practice for Sampling Bituminous Materials.
- .2 Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDET)
 - .1 Ouvrages routiers, Tome VII Matériaux, norme 4105.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fournir les attestations de conformité d'émulsion de bitume pour chacun des lots avant leur d'expédition sur le site des travaux, tel que spécifié à la norme 4105 du Tome VII, Matériaux du MTMDET.
- .3 Fournir une preuve que le fabricant d'émulsion de bitume détient un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO 9001 «Système de management de la qualité». La certification doit être valide pour la période des travaux

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les émulsions de bitume doivent être produites par un fabricant dont l'usine détient un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO 9001 «Systèmes de management de la qualité».
- .2 L'entreprise responsable de l'entreposage et l'expédition doit détenir un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO 9001 «Systèmes de management de la qualité».

- .3 Pour chaque livraison d'émulsion de bitume l'entrepreneur doit fournir au surveillant une attestation de conformité, tel que spécifié à la norme 4105 du Tome VII, Matériaux du MTMDET.
- .4 L'entrepreneur doit fournir une preuve que l'épandeuse à liant a été calibrée au cours des 12 derniers mois.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Lors du transport l'information suivante doit être ajoutée sur l'attestation de conformité :
 - le nom de l'entrepreneur;
 - le nom du transporteur;
 - la date de chargement;
 - la quantité livrée.
- .2 Les contenants devront être identifiés comme suit :
 - le type d'émulsion;
 - le numéro de lot;
 - la date de fabrication;
 - le nom du fabricant;
 - le nom du distributeur.
- .3 Fournir les aires d'entreposage permettant de conserver les propriétés de l'émulsion de bitume et les faire préalablement approuvés par le représentant du Ministère.

1.7 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 L'usage d'hydrocarbures à base de pétrole ou de produits qui solubilisent le bitume est interdit comme agent antiadhésif. Leur usage est permis pour le nettoyage des rampes à liant lorsque l'agent est recueilli dans un réservoir indépendant. Le nettoyage doit être réalisé en dehors de la surface à recouvrir et de toute surface en enrobé.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Émulsion de bitume à rupture lente (CSS-1 ou SS-1) conforme à la norme 4105 du Tome VII Matériaux du MTMDET, avec rupteur pour accélérer le mûrissement du liant.
- .2 Le type d'émulsion proposé par l'entrepreneur (cationique ou anionique) doit être compatible avec les granulats utilisés dans la fabrication de l'enrobé bitumineux.
- .3 Eau : potable, propre et exempte de matières étrangères.

2.2 MATÉRIEL

- .1 Matériel d'épandage sous pression.
 - .1 Conçu, équipé, entretenu et manœuvré de manière à ce que l'émulsion de bitume puisse être :
 - .1 maintenue à une température constante et conforme aux spécifications d'application du fabricant du liant.
 - .2 appliquée uniformément sur des surfaces de largeur variable égale ou inférieure à 5 m.
 - .3 appliquée sous une pression uniforme à un taux pré-établi avec un écart admissible ne devant en aucun cas dépasser 0,05 l/m².
 - .2 Muni d'une rampe pour l'application du rupteur, dont le jet du rupteur doit être dirigé dans le jet du liant d'accrochage de façon à ce que le rupteur se mélange au liant d'accrochage avant d'atteindre la surface.
 - .3 Muni d'un compteur servant à enregistrer le nombre de mètres parcourus par minute, ledit compteur devant être soigneusement placé à la vue du conducteur afin de permettre à ce dernier de maintenir la vitesse constante requise pour appliquer le matériau bitumineux au taux prescrit.
 - .4 Muni d'une pompe dont le débitmètre soigneusement placé à la vue du conducteur est gradué en unités d'au plus 5 L par minute de matériau bitumineux débité aux gicleurs, et qui est actionnée par un groupe moteur autonome (indépendant de celui du camion).
 - .5 Muni d'un dispositif de mesure précis, facile à lire et sensible, servant à enregistrer la température du liquide contenu dans le réservoir.
 - .6 Muni d'un compteur volumétrique précis, ou encore d'un réservoir étalonné.
 - .7 Muni de gicleurs de même marque et de mêmes dimensions, réglables selon la largeur et l'orientation des jets désirées.
 - .8 Nettoyé après l'emploi de tout matériau bitumineux incompatible avec le matériau à épandre.
 - .9 Nettoyé régulièrement pour assurer une distribution uniforme et constante.

Partie 3 Exécution

3.1 MISE EN OEUVRE

- .1 Faire approuver la surface par le représentant du Ministère avant d'appliquer la couche de bitume d'accrochage.
- .2 Appliquer la couche de bitume d'accrochage seulement sur une surface propre et sèche.
- .3 Appliquer la couche de bitume d'accrochage uniformément sur la surface à revêtir aux taux de 0,20 l/m² sur un enrobé neuf, de 0,25 l/m² sur un enrobé usagé et les surfaces micro-planées et 0,30 l/m² sur un enrobé plané.
- .4 Recouvrir les surfaces de contact des bordures, des caniveaux, des collecteurs, des regards et autres ouvrages semblables d'une mince couche uniforme de liant d'accrochage.

- .5 Ne pas procéder aux travaux lorsque la température extérieure est inférieure à 10 degrés Celsius ou que l'on prévoit de la pluie dans les 2 heures qui suivent.
- .6 Appliquer la couche de bitume d'accrochage uniquement sur des surfaces qui ne sont pas gelées.
- .7 Exécuter les travaux en plusieurs applications si la circulation ne peut être interrompue, et épandre le bitume d'accrochage tout au plus sur la moitié de la largeur de la surface à recouvrir.
- .8 Ne couvrir que les surfaces qui doivent être recouvertes dans le même quart de travail.
- .9 Durant la rupture et le mûrissement du liant, interdire toute circulation sur les surfaces enduites.
- .10 Retoucher les surfaces qui ont été contaminées ou endommagées, selon les directives du représentant du Ministère.
- .11 Le liant doit être entièrement curé avant de procéder à la mise en place de l'enrobé bitumineux.
- .12 Éviter le passage des camions et des VTM sur les surfaces à recouvrir d'enrobé, lorsque possible.
- .13 L'entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires pour éviter que le liant soit répandu sur les surfaces adjacentes déjà recouvertes ou qui ne sont pas à recouvrir.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 05 16 – Granulats.
- .2 Section 32 01 11.02 – Nettoyage et colmatage des fissures de chaussée.
- .3 Section 32 12 13.16 – Couche de bitume d'accrochage.
- .4 Section 32 17 23 – Marquage des chaussées.

1.2 PRODUITS FOURNIS SEULEMENT AUX TERMES DE LA PRÉSENTE SECTION

- .1 Il n'y a aucun produit de fourni par le client. L'entrepreneur doit procéder à la fabrication des granulats pour l'enrobé bitumineux et à la fourniture et transport du bitume.
- .2 Aviser le Représentant du Ministère de la date de mise en œuvre des matériaux. Le programme de commande et de livraison des matériaux doit coïncider avec le calendrier des travaux.

1.3 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Mesurer le revêtement de chaussée en enrobés bitumineux en tonnes métriques d'enrobés bitumineux effectivement incorporé à l'ouvrage, y incluant les zones de transition et raccordements temporaires.

Le prix de base pour l'achat du bitume à l'usine du fournisseur est basé sur un prix unitaire de 700 \$ par tonne métrique. Pour toute variation de ce prix unitaire (supérieur ou inférieur), un ajustement monétaire sera appliqué à la quantité réellement incorporée à la fabrication du béton bitumineux.
- .2 La fourniture et pose du liant bitumineux est rémunérée au prix au litre.
- .3 Les enrobés incorporés aux réparations des fissures ne sont pas mesurés, mais inclus au prix linéaire des coûts de réparations des fissures.
- .4 L'ajustement des puits d'observation est payé au prix unitaire.
- .5 La planche d'essai est rémunérée au prix global inscrit au bordereau.

1.4 NORMES DE RÉFÉRENCE

Édition la plus récente des documents suivants :

- .1 American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
 - .1 AASHTO M320, Standard Specification for Performance Graded Asphalt Binder.
 - .2 AASHTO R29, Standard Specification for Grading or Verifying the Performance Graded of an Asphalt Binder.

- .3 AASHTO T245, Standard Method of Test for Resistance to Plastic flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus.
- .2 Asphalt Institute (AI)
 - .1 MS-2, Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Other Hot-Mix Types.
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM C88, Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulphate or Magnesium Sulphate.
 - .2 ASTM C117, Standard Test Method for Material Finer Than 0.075mm (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
 - .3 ASTM C123, Standard Test Method for Lightweight Particles in Aggregate.
 - .4 ASTM C127, Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate.
 - .5 ASTM C128, Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate.
 - .6 ASTM C131, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.
 - .7 ASTM C136, Standard Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
 - .8 ASTM C207, Standard Specification for Hydrated Lime for Masonry Purposes.
 - .9 ASTM D995-95b(2002), Standard Specification for Mixing Plants for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures.
 - .10 ASTM D2419, Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate.
 - .11 ASTM D3203, Standard Test Method for Percent Air Voids in Compacted Dense and Open Bituminous Paving Mixtures.
 - .12 ASTM D4791, Standard Test Method for Flat Particles, Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate.
 - .13 ASTM E965, Standard Test Method for Measuring Pavement Macrottexture Depth Using a volumetric Technique
- .4 Organisation internationale de normalisation
 - .1 ISO 3310-1 Tamis de contrôle – Exigences techniques et vérifications – Partie 1 : Tamis de contrôle en tissus métalliques.
- .5 Bureau de la normalisation du Québec
 - .1 BNQ 2560-114, Travaux de génie civil- Granulats
- .6 Direction du laboratoire des chaussées et normes – Ouvrages routiers, du Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec (MTMDET)
 - .1 Recueil des méthodes d'essais LC, Section 1 – Granulats
 - .2 Recueil des méthodes d'essais LC, Section 3 – Liants hydrocarbonés
 - .3 Recueil des méthodes d'essais LC, Section 4 – Enrobés

- .4 Tome VII Matériaux – Norme 4101 : Bitumes
- .7 U.S. Environmental Protection Agency (EPA) / Office of Water
 - .1 EPA 832/R-92-005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit soumettre pour approbation au Représentant du ministère, un plan de pose du pavage par phase, incluant la production horaire anticipée, la position anticipée des joints longitudinaux et transversaux.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant la fabrication des enrobés bitumineux : centrales d'enrobage, capacité, certificats d'étalonnage des balances, calibrations des bennes, des thermomètres, etc.
 - .2 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, soumettre les fiches techniques des granulats et du filler. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des matériaux, les critères de performance, les dimensions, les limites et les écarts de production.
- .3 Échantillons
 - .1 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, aviser le Représentant du Ministère de la source d'approvisionnement proposée pour les granulats et lui donner accès à cette source d'approvisionnement aux fins d'échantillonnage.
 - .2 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, soumettre des échantillons des matériaux proposés pour les travaux selon les indications ci-après.
 - .1 Un contenant de 5 litres de bitume.
 - .2 1 kg de filler minéral, si requis.
- .4 Certificats, attestations de conformité et plan qualité
 - .1 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, fournir les attestations de conformité complète du bitume, comme spécifié à la norme 4101 du Tome VII, Matériaux du MTMDET, pour chacun des lots prévu pour les ouvrages avant leur d'expédition sur le site des travaux, ainsi que le graphique viscosité-température du liant bitumineux proposé, indiquant soit la viscosité Saybolt Furol en secondes, soit la viscosité cinématique en centistokes, pour une plage de températures de 105 à 175 degrés Celsius.
 - .2 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, fournir une preuve que le fabricant de bitume détient un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO 9001 «Système de

- management de la qualité». La certification doit être valide pour la période des travaux.
- .3 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, fournir une copie de l'enregistrement ISO de la centrale d'enrobage ainsi que le plan qualité pour la fabrication des enrobés bitumineux
- .5 Formules de mélange et rapports d'essais ou de vérifications
- .1 Selon les exigences du présent contrat et dans les délais stipulés, soumettre au Représentant du Ministère, pour vérification, la formule de dosage pour chaque type d'enrobé exigé ainsi que les résultats des essais sur chaque mélange et sur les constituants. Les résultats doivent provenir d'essais réalisés durant l'année civile en cours pour toutes les caractéristiques des constituants et des mélanges.
- .2 Soumettre, pour approbation, les relevés de température du mélange à la fin de chaque journée de production.
- .3 Fournir les chartes de calibration pour chaque benne chaude et chaque benne froide avant le début des travaux et à chaque vérification en cours de production.
- .6 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
- .1 Contrôle de l'érosion et des sédiments : soumettre un (1) exemplaire du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément à la norme EPA 832/R-92-2005.
- .2 Gestion des déchets de construction
- .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
- .7 Description de l'usine de béton bitumineux
- .1 Le modèle de l'usine de pavage et l'année de fabrication.
- .2 L'historique des deux dernières années concernant les éléments suivants :
- .1 L'entretien de l'usine (préventif, amélioration, etc.).
- .2 Les types de mélange de pavage fabriqués ainsi que les quantités annuelles.
- .3 Les rapports qualité des types de mélange de pavage fabriqués.
- .4 La production horaire et hebdomadaire de l'usine.
- .5 Les contraintes opérationnelles de l'usine (horaire, jour, autres clients, etc.).
- .6 Un rapport d'inspection réalisé par un tiers confirmant pour l'année en cours les ajustements de performance des divers équipements composant toute la chaîne de production du pavage, le remplacement des pièces jugées nécessaires, les entretiens préventifs conformément à la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
- .7 La capacité de la citerne servant à l'entreposage du bitume.
- .8 Le Représentant ministériel se réserve le droit de refuser l'usine de béton bitumineux qui, selon avis n'offre pas un historique de la capacité et de la qualité exigée dans un contexte de milieu isolé et de milieu nordique.

- .8 Description de l'équipe de pose
 - .1 La main-d'œuvre de l'entrepreneur doit répondre aux exigences minimales suivantes :
 - .1 Un contremaître et une équipe de pose de pavage possédant l'expérience pertinente de pose de pavage en milieu aéroportuaire. Le contremaître doit être présent sur le chantier lors de tous les travaux de mise en place du pavage.
 - .2 Des opérateurs de paveuses possédant l'expérience pertinente de pose de pavage en milieu aéroportuaire.
 - .3 Des opérateurs de rouleaux compacteurs possédant l'expérience pertinente de pose de pavage en milieu aéroportuaire.
 - .4 Un chef mécanicien pouvant ajuster et/ou réparer rapidement tous les équipements utilisés au chantier.
 - .5 L'Entrepreneur doit démontrer lors de la réunion de démarrage de chantier, avec curriculum vitae à l'appui, que la main d'œuvre qui effectuera les travaux de pavage a l'expérience pertinent pour la pose de pavage en milieu aéroportuaire.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les enrobés doivent être fabriqués par une entreprise exploitant une centrale d'enrobage détenant un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO.
- .2 Le bitume utilisé dans la fabrication des enrobés doit être produit par un fabricant dont l'usine détient un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO 9001 «Systèmes de management de la qualité».
- .3 L'entreprise responsable de l'entreposage et l'expédition doit détenir un certificat d'enregistrement attestant que le système qualité satisfait aux exigences de la norme ISO 9001 «Systèmes de management de la qualité».
- .4 Pour chaque livraison de bitume l'entrepreneur doit fournir au surveillant une attestation de conformité, tel que spécifié à la norme 4101 du Tome VII, Matériaux du MTMDet.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livrer les granulats et les mettre en tas, selon la section 31 05 16- Granulats et plan de contrôle de l'érosion et des sédiments. Avant d'entreprendre la préparation du mélange bitumineux, mettre en tas au moins 50 % de la quantité totale de granulats requis.
- .3 Lorsqu'il faut mélanger des granulats provenant d'une ou de plusieurs sources pour obtenir un mélange de la granulométrie requise, ne pas combiner les différents types de granulats à même les tas.
- .4 Mettre en tas séparément les granulats fins et les gros granulats.

- .5 Prévoir les aires d'entreposage, les réservoirs chauffants et les installations de pompage nécessaires pour le bitume, soumettre un plan de localisation détaillé pour approbation.
- .6 À la réception du bitume, soumettre au Représentant du Ministère des copies des lettres de transport et des feuilles de route.
 - .1 Le Représentant du Ministère se réserve le droit de vérifier le poids des matériaux à leur arrivée, ainsi que l'échantillonnage dans le but de démontrer que les propriétés ne sont pas détériorées et qu'elles respectent les exigences
- .7 Lors du transport l'information suivante doit être ajoutée sur l'attestation de conformité :
 - le nom de l'entrepreneur;
 - le nom du transporteur;
 - la date de chargement;
 - la quantité livrée.
- .8 Les contenants devront être identifiés comme suit :
 - le type de bitume
 - le numéro de lot;
 - la date de fabrication;
 - le nom du fabricant;
 - le nom du distributeur
- .9 Mettre en tas séparément les enrobés de récupération concassés, conformément à la section 31 05 16- Granulats comme indiqué aux endroits indiqués par le Représentant du Ministère.
- .10 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.
- .11 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, du matelassage, par leur fabricant et de reprise des autres matériaux d'emballage, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Bitume : PG 52V-40 conforme à la norme 4101, Tome VII Matériaux, MTMDET.
- .2 Enrobés de récupération
 - .1 L'usage de matériaux recyclés tels granulats bitumineux récupérés (GBR), bardeau d'asphalte postfabrication (BPF) et postconsommation (BPC) sont interdits pour le présent contrat.

.3 Affinité bitume-granulat :

- .1 L'adhésivité du bitume utilisé avec les granulats entrant dans la fabrication de l'enrobé à chaud doit être vérifiée suivant la méthode d'essai LC 25-009. À cet effet, le bitume utilisé doit présenter un enrobage résiduel minimum de 95 % avec chacune des sources granulaires entrant dans la formulation de l'enrobé. Les résultats des essais détermineront si le bitume doit être de type HRD, si requis ces coûts doivent être inclus au prix unitaire de la tonne métrique.

Les résultats obtenus devront être immédiatement transmis au représentant ministériel afin de confirmer le type de bitume requis pour les travaux à exécuter en 2019 et 2020. Le représentant ministériel se réserve le droit de procéder à des essais de vérification.

.4 Granulats : conformes à la section 31 05 16 - Granulats et aux exigences suivantes.

- .1 Pierre concassée uniquement composée de particules dures, angulaires et exemptes de mottes d'argile, matériaux hydrauliques, organiques ou gelés ainsi que de toute autre substance délétère. Les calcaires et autres faciès pétrographiques facilement polissables sont proscrits
- .2 La granulométrie des matériaux reconstitués doit demeurer dans les limites suivantes.

Désignation des tamis	% passant	
	Couche de base, couche de surface et réparations de fissures	Micro-béton bitumineux
14 mm	100	
10 mm	85-100	100
5 mm	60-78	85-100
2,5 mm	42-65	80-95
1,25 mm	30-50	70-90
0,630 mm	20-38	55-80
0,315 mm	12-28	30-60
0,160 mm	5-18	10-35
0,080 mm	4,0-10,0	4-14,0

- .3 Les granulats doivent respecter les caractéristiques intrinsèques, les caractéristiques de fabrication et les caractéristiques complémentaires suivantes :

CARACTÉRISTIQUES / NORME	EXIGENCES	
	GRANULATS FINS	GROS GRANULATS
MgSO ₄ (%) CSA A23.2-9A	≤ 16 %	≤ 12 %
Micro-Deval MD (%) LC 21-400 Gros granulats LC 21-101 Granulats fins	≤ 30 %	≤ 15 %

Los Angeles LA (%) LC 21-400	S.O.	≤ 25% couche de surface ≤ 35% couche de fond
Micro-Deval + Los Angeles	S.O.	≤ 40% couche de surface ≤ 50% couche de fond
Absorption (%) LC 21-067	S.O.	≤ 2,00 %
Particules passant le tamis 80 µm (%) CSA A23.2-5A	S.O.	≤ 1,0 % (gravière) ≤ 1,5 % (carrière)

CARACTÉRISTIQUES / NORME	EXIGENCES	
	GRANULATS FINS	GROS GRANULATS
Particules plates (%) LC 21-265	S.O.	≤ 25 %
Particules allongées (%) LC 21-265	S.O.	≤ 40 %
Plates et allongées (%) ASTM D4791	S.O.	≤ 10 %
Particules fracturés (%) LC 21-100	S.O.	≥ 60%
Particules légères, % en masse de particules de densité inférieure à 1,95 CSA A23.2-4A	≥ 1,5 % couche de surface ≥ 3,0 % couche de fond et fissure	
Teneur en mottes d'argile (%) CSA A23.2-3A	≤ 2,0 %	S.O.
Teneur en particules inférieures à 5 µm (%) / BNQ 2501-025	≤ 5,0 %	S.O.
Coefficient d'écoulement LC 21-075	≥ 80	S.O.
Équivalent de sable (%) ASTM D2419	≥ 50 %	S.O.
Coefficient de polissage par projection (CPP) / LC 21-102	S.O.	0,48 couche de surface 0,45 couche de base

- .4 Le gros granulat est celui qui est retenu sur le tamis de 5 mm et le granulat fin est celui qui passe le tamis de 5 mm.
 - .5 Lorsqu'un poste d'enrobage à tambour sécheur ou sans trieur-doseur à chaud est utilisé, les granulats fins doivent d'abord passer dans un tamis à mailles de 5 mm pour ensuite être mis en tas séparément des gros granulats.
 - .6 Le choix des blocs servant à la production des granulats doit être considéré pour répondre aux exigences spécifiées.
 - .7 Les petits granulats peuvent être acceptés ou rejetés en considération de leur performance antérieure sur le chantier, même s'ils présentent les caractéristiques physiques prescrites.
- .5 Fines minérales
- .1 S'assurer que les particules de pierre calcaire finement broyées, la chaux éteinte, le ciment Portland ou les matières minérales non plastiques approuvées par le Représentant du Ministère sont parfaitement secs et exempts de mottes.

- .2 Des fines minérales doivent être ajoutées au mélange, au besoin, pour répondre aux exigences granulométriques du mélange prescrit ou pour améliorer les caractéristiques du mélange selon les indications du Représentant du Ministère.
- .3 S'assurer que les fines minérales sont sèches et qu'elles s'écoulent librement lorsqu'elles sont incorporées aux granulats.
- .6 Eau : à la satisfaction du Représentant du Ministère.

2.2 MATÉRIEL

L'Entrepreneur doit mobiliser et conserver au chantier pour les besoins exclusifs du projet les équipements en nombre selon les exigences suivantes :

- .1 Épandeuse : deux (2) épanduses mécaniques automotrices, sans cloche, avec régulation automatique de niveau pouvant répandre le mélange sur une largeur allant jusqu'à 5,5 m tout en assurant de respecter l'alignement, la pente et le bombement indiqués, dans les limites de tolérance prescrites et munies de tous les accessoires électroniques servant à la mise en place du pavage.
- .2 Véhicule de transfert de matériau (VTM) : un véhicule de transfert de matériaux doit être utilisés pour la pose des enrobés bitumineux sur les aires de mouvement (piste, voie de circulation et aire de trafic).
- .3 Compacteurs :
 - .1 Compacteurs vibrants : au moins trois, dont deux rouleaux compacteurs tandems vibrants en acier de 20 T minimum.
 - .1 Largeur minimale du cylindre : 1800 mm pour les couches de fond et de surface et 900 mm pour les réparations de fissures.
 - .2 Amplitude maximale de vibration (réglage de la machine) : 0.5 mm pour des couches de moins de 40 mm d'épaisseur.
 - .2 Compacteur pneumatique : au minimum un (1) rouleau compacteur pneumatique de type et de poids appropriés pour obtenir un mélange compacté à la masse volumique prescrite.
- .4 Camion épandeur de bitume d'accrochage : au moins un (1) camion épandeur de bitume d'accrochage muni d'un débitmètre pour permettre de contrôler le taux d'application. Une pompe de rechange.
- .5 Planeuses : trois (3) planeuses à pavage ayant respectivement au minimum 2,0 mètres, 1,0 mètre et 0,5 mètre de largeur. Planeuse permettant un planage de fin de 6 mm, d'une largeur de 1,0 mètres. Pour le micro-planage, le tambour doit posséder un nombre minimal de 350 dents, dont la largeur n'excède pas 6 mm. Pour le planage conventionnel, la largeur sera de 15 mm.
- .6 Camion balai-mécanique : au minimum un (1) camion balai-mécanique et un (1) camion balai-mécanique aspirateur.
- .7 Chauffe-joints : deux (2) chauffe-joints infrarouge (un mobile et l'autre fixé à la paveuse) sont requis pour réaliser les joints longitudinaux de la piste, de la voie de circulation et du tablier, afin d'atteindre une température de 100 °C.

- .8 Camions : mobiliser un nombre suffisant de camions 12 roues (minimum 5) dont les dimensions, la vitesse et l'état sont de nature à assurer la progression continue et ordonnée des opérations, et présentant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Bennes chauffantes à fond métallique étanche.
 - .2 Bâches isolantes et imperméables de dimensions suffisantes pour recouvrir et protéger la totalité du mélange bitumineux lorsque le camion est chargé à pleine capacité.
 - .3 Bennes dont toute la surface de contact est isolée pour préserver les propriétés du mélange par temps froid ou durant de longs trajets.
 - .4 Camions pouvant être pesés en une seule opération sur les balances fournies.
- .9 Outils manuels
 - .1 Pour l'épandage et les travaux de finition, utiliser des raclettes ou des lisseuses dont les dents sont recouvertes.
 - .2 Utiliser des outils de pilonnage d'une masse minimale de 12 kg et dont la surface de contact maximale est de 310 cm², pour compacter les matériaux le long des bordures, des caniveaux et des autres ouvrages inaccessibles pour les compacteurs. Au lieu d'outils de pilonnage en acier, du matériel de compactage mécanique peut être utilisé lorsque le Représentant du Ministère le permet.
 - .3 Équipements de nettoyage (souffleurs, balais, brosses etc.) pour les joints et petites surfaces non étendues.
 - .4 Fournir une règle de 4,5 mètres munie d'une poignée au Représentant ministériel.
- .10 Une unité mobile de réparation servant à réparer et/ou ajuster tous les équipements au chantier.
- .11 Tous les équipements cités ci-dessus ne devront excéder 5 années d'utilisation. L'entrepreneur devra certifier la date d'achat et de mise en service de chacun des équipements. Dans le cas d'une mise à niveau importante de la mécanique et des composantes, l'équipement pourra avoir jusqu'à 8 années d'utilisation. L'entrepreneur devra démontrer les modifications de la remise à niveau, le cas échéant.
- .12 Inspection des équipements
 - .1 Une inspection des équipements sera réalisée par le Représentant ministériel avant leur mobilisation au port, afin de confirmer le respect des exigences décrites ci-dessous. Tout équipement non conforme aux exigences décrites ci-dessus ne sera accepté et devra être remplacé par l'entrepreneur.

2.3 FORMULE DE DOSAGE DU MÉLANGE

- .1 Les formules de dosage des mélanges doivent être acceptées par le Représentant du Ministère.
- .2 L'Entrepreneur devra fournir au Représentant ministériel une copie des courbes de conception des mélanges Marshall, illustrant les relations entre la teneur en bitume et chacune des propriétés du mélange (densité, stabilité, VAM, fluage, vides, etc.) pour au

moins cinq (5) différentes teneurs en bitume dont la version entre chacune n'excède pas 0,5 %. Choisir la teneur en bitume la plus élevée en respectant toutes les autres exigences spécifiées dans le devis. Des ajustements à la granulométrie, au tamis 80 microns et à la teneur en bitume peuvent être exigés par le Ministère afin de respecter les vides médians.

L'exercice de formulation doit permettre d'atteindre une hauteur au sable minimale de 0,38mm à la mise en service. La planche d'essai permettra de confirmer que la formulation proposée (couche de surface) rencontre cette exigence.

Procéder à l'essai « Sand Patch » ASTM E965.

- .3 La formule de dosage du mélange doit être déterminée à l'aide de la méthode Marshall et suivant les exigences du volume MS-2 de «Asphalte Institute», de manière à répondre aux exigences ci-après.

- .1 Nombre de coups de dame sur chaque face des échantillons : 50.
- .2 Caractéristiques physiques du mélange de surface et de correction :

Propriétés	Chaussées d'aérodrome	Micro-béton bitumineux
Stabilité Marshall à 60 degrés Celsius, en kN	$\geq 9,0$	$\geq 5,0$
Indice de fluage (mm)	2,0 – 4,0	2,0 – 4,5
Pourcentage de vides dans le mélange (%)	2,0 – 4,0	2,0 – 4,0
Pourcentage de vides dans les granulats minéraux VAM (%)	$\geq 15,0$ couche de surface $\geq 13,0$ couche de fond	$\geq 16,0$
Indice de stabilité conservé (%)	≥ 75	S.O.
Hauteur au sable (rugosité de surface) (mm)	$\geq 0,4$	S.O

- .3 Les caractéristiques physiques doivent être mesurées comme suit.
 - .1 Stabilité Marshall et indice de fluage : selon la norme AASHTO T245.
 - .2 Le pourcentage de vides doit être calculé à partir de la densité apparente des granulats selon les normes ASTM C127 et ASTM C128, en tenant compte du volume de bitume absorbé par les pores des granulats.
 - .3 Pourcentage de vides : selon la norme ASTM D3203 et le volume MS-2.
 - .4 Vides dans les granulats minéraux : selon le document MS2 de «Asphalt Institute».
 - .5 Indice de stabilité conservée : selon la norme ASTM D1075 ou LC 26-001.
 - .6 Hauteur au sable de 0,38 mm selon la norme ASTM E965.
- .4 La composition du mélange ne doit pas être modifiée sans l'approbation préalable du Représentant du Ministère.
Si un changement de la source d'approvisionnement d'un matériau est proposé, une nouvelle formule de dosage du mélange doit être approuvée par le Représentant du Ministère.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de poser le revêtement de chaussée bitumineux, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 EXIGENCES RELATIVES AUX POSTES D'ENROBAGE ET AU MALAXAGE

- .1 Postes d'enrobage continu et discontinu.
 - .1 Les centrales de malaxage doivent être conformes à la norme AASHTO M156 Requirements for Mixing Plants for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures.
 - .2 Les granulats prélevés dans les différents tas doivent être acheminés aux élévateurs à froid dans des trémies distinctes.
 - .1 Aucun matériau gelé ne doit être chargé dans les trémies.
 - .3 Alimenter le poste d'enrobage avec les quantités de granulats froids requises pour assurer le déroulement continu des opérations.
 - .4 Régler l'ouverture des portes des trémies et la vitesse des convoyeurs de manière à obtenir les proportions voulues pour le mélange.
 - .5 Avant le malaxage, sécher les granulats de manière à obtenir une teneur en humidité n'excédant pas 1 % en masse, ou une teneur en humidité moins élevée si c'est nécessaire pour satisfaire aux exigences de la formule de dosage du mélange.
 - .6 Immédiatement après le séchage, tamiser les granulats dans les trémies de stockage à chaud, en suivant les grosseurs de particules qui permettront de les combiner de nouveau en vue d'obtenir un mélange de la granulométrie requise pour la formule de dosage prescrite.
 - .7 Entreposer les granulats chauds tamisés, de manière à réduire le plus possible les risques de ségrégation et de perte de chaleur.
 - .8 Chauffer le liant bitumineux et les granulats jusqu'à l'obtention de la température de malaxage indiquée par le Représentant du Ministère.

Ne pas porter le liant bitumineux à une température supérieure à la température maximale indiquée sur le graphique température-viscosité 160 degrés Celsius.
 - .9 S'assurer que les graphiques de viscosité du liant bitumineux utilisé peuvent être consultés à proximité d'un poste d'enrobage.

- Étant donné qu'il connaît la viscosité du liant bitumineux utilisé, le Représentant du Ministère devra approuver la température du mélange à sa sortie du poste d'enrobage et du finisseur, compte tenu des conditions de transport et de mise en place.
- .10 Pendant le malaxage, limiter l'écart entre la température des matériaux et la température prescrite à 5 degrés Celsius en plus ou en moins.
 - .11 Durée du malaxage
 - .1 Dans un poste d'enrobage de type discontinu, les durées de malaxage à sec et humide doivent être conformes aux directives du Représentant du Ministère. Continuer le malaxage humide aussi longtemps qu'il le faudra pour obtenir un mélange bien homogène; l'opération ne doit cependant pas durer moins de 30 secondes, ni plus de 75 secondes.
 - .2 Dans un poste d'enrobage de type continu, la durée du malaxage doit être conforme aux directives du Représentant du Ministère, mais elle ne doit pas être inférieure à 45 secondes.
 - .3 La durée du malaxage doit être celle exigée par le Représentant du Ministère.
 - .12 Capacité de production
 - .1 La capacité minimale de production de l'usine de malaxage pour les enrobés bitumineux doit être de 150 tonnes métriques par heure.
- .2 Postes d'enrobage à tambour sécheur
- .1 Les centrales de malaxage doivent être conformes à la norme AASHTO M156 Requirements for Mixing Plants for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures
 - .2 Les granulats prélevés dans les différents tas doivent être chargés dans des trémies d'alimentation à froid distinctes. Aucun matériau gelé ne doit être chargé dans les trémies.
 - .3 Introduire les granulats du côté brûleur du tambour sécheur, au moyen d'une installation à trémies d'alimentation à froid multiples, et les mélanger de manière à répondre aux exigences visant la formule de dosage du mélange, en réglant les convoyeurs à bande à vitesse variable et les portes de chaque trémie.
 - .4 Mesurer la quantité totale de granulats, au moyen d'un prédoseur électronique à tapis peseur muni d'un indicateur visible pour l'opérateur et asservi à une pompe à bitume, pour s'assurer que les proportions de granulats et de bitume qui entrent dans le malaxeur demeurent uniformes.
 - .5 Permettre un moyen ou un système permettant d'étalonner facilement les mécanismes de pesage sans avoir à introduire de granulats dans le malaxeur.
 - .6 Régler l'ouverture des portes des trémies et la vitesse des convoyeurs à bande de manière à obtenir les proportions voulues pour le mélange.
 - .1 Étalonner les mécanismes de pesage du convoyeur en déterminant le poids des granulats traversant lesdits mécanismes au cours d'une période définie.
 - .2 L'écart entre la valeur obtenue et le poids enregistré par l'ordinateur du poste d'enrobage ne doit pas dépasser 2%, en plus ou en moins.

- .7 Prévoir l'installation de dispositifs permettant l'échantillonnage convenable de tous les matériaux provenant des trémies d'alimentation à froid.
 - .8 Fournir et poser des tamis, des cribleurs ou d'autres dispositifs appropriés permettant de rejeter les matériaux surdimensionnés ou les mottes de granulats provenant de l'élévateur à froid, avant qu'ils n'entrent dans le tambour.
 - .9 Munir le poste d'enrobage d'un mécanisme d'asservissement arrêtant automatiquement les bandes ou les élévateurs lorsque l'alimentation en bitume ou en granulats provenant d'une quelconque trémie est interrompue.
 - .10 Assurer le chauffage et le malaxage du mélange de bitume dans un malaxeur à tambour sécheur approuvé, du type à écoulement parallèle, dans lequel les granulats entrent dans le tambour côté brûleur et se déplacent parallèlement à la flamme et au sens d'écoulement des gaz d'échappement.
 - .1 Régler la température du tambour sécheur de façon à empêcher la fissuration des granulats et l'oxydation excessive du bitume.
 - .2 Munir le poste d'enrobage d'un système de commande automatique du brûleur avec capteur de température du mélange, au point de décharge, et thermographe pouvant être surveillé par l'opérateur du poste d'enrobage.
 - .3 À la fin de la journée, soumettre, pour approbation, les relevés de température du mélange.
 - .11 S'assurer que la durée du malaxage et la température à laquelle il est effectué produisent un mélange uniforme de granulats parfaitement enrobés ayant une teneur en humidité, à sa sortie du malaxeur, d'au plus 2 %.
- .3 Stockage temporaire du mélange chaud
- .1 Assurer le stockage dans des trémies d'une capacité suffisante (silo de 200 T minimum) pour permettre la progression continue des travaux, et conçues de façon à empêcher la ségrégation des matériaux.
 - .2 Il est interdit d'entreposer le mélange de bitume dans des trémies de stockage pendant plus de quatre (4)]heures.
- .4 Pendant la période de production du mélange bitumineux destiné aux présents travaux, ne pas produire de mélange pour d'autres utilisateurs.
- .5 Tolérances de malaxage
- .1 Écarts admissibles entre la granulométrie des granulats et la formule de dosage du mélange (pourcentage de la masse totale).

Tamis à mailles de 5 mm et plus	± 5,0
Tamis à mailles de 2,5 mm	± 4,0
Tamis à mailles de 0,315 mm à 1,25 mm	± 3,0
Tamis à mailles de 0,160 mm	± 2,0
Tamis à mailles de 0.080 mm	± 1,0
 - .2 Écart admissible entre la quantité de liant bitumineux prévue dans la formule et celle que contient le mélange : 0.25 %. Toutefois, le pourcentage moyen de bitume en production doit être la teneur en bitume de la formule approuvée (écart permis de ± 0,10 %).

- .3 Écart admissible entre la température du mélange prévue dans la formule et celle du mélange à sa sortie du poste d'enrobage : 5 degrés Celsius.
- .4 Les caractéristiques du mélange en production devront respecter les spécifications de l'article 2.3 « Formules de mélanges » de cette section.

3.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments
 - .1 Mettre en place des moyens temporaires de contrôle de l'érosion et des sédiments pour prévenir la perte de sol et pour empêcher le dépôt, sur les propriétés et les allées piétonnes adjacentes, de sédiments charriés par les eaux de ruissellement ou de poussières et de particules entraînées par le vent, et ce, conformément aux indications des dessins relatifs au contrôle de l'érosion et des sédiments. Inspecter les moyens de lutte mis en place, en assurer l'entretien et les réparer au besoin, jusqu'à ce que la végétation permanente soit établie.
 - .2 Enlever les moyens de lutte et remettre en état et stabiliser les surfaces remuées au cours de ces travaux.
- .2 Reprofiler les revêtements de chaussée bitumineux selon les prescriptions de la section 32 01 16.13- Reprofilage de chaussées bitumineuses.
- .3 Lorsqu'un revêtement doit être appliqué sur une surface déjà revêtue en dur, nettoyer cette dernière selon les prescriptions de la section 32 01 11.01- Nettoyage des chaussées et enlèvement des marquages de chaussées.
 - .1 Lorsque la mise en place d'une couche de nivellement n'est pas nécessaire, remplir et corriger les dépressions et autres irrégularités à la satisfaction du Représentant du Ministère avant le début des travaux de revêtement.
- .4 Avant d'appliquer le revêtement de chaussée, poser la couche de bitume d'accrochage selon les prescriptions de la section 32 12 13.16- Couche de bitume d'accrochage.
- .5 Avant de commencer les travaux d'épandage, nettoyer et débarrasser les surfaces à revêtir des substances non adhérentes ou étrangères.

3.4 TRANSPORT DU MÉLANGE

- .1 Faire transporter le mélange au chantier dans des véhicules propres et exempts de substances étrangères et muni de bâche protectrice. La bâche doit être maintenue en place de l'usine jusqu'au déchargement.
- .2 Au moins une (1) fois par jour ou selon les besoins, enduire ou vaporiser les parois et le fond des bennes des camions avec une solution d'eau de chaux, de savon ou de détergent, ou une solution à base de produits non pétroliers vendue dans le commerce.
 - .1 Laisser la benne soulevée s'égoutter complètement pour s'assurer d'éliminer tout surplus de solution.
- .3 Lorsqu'applicable déposer le mélange provenant de trémies intermédiaires ou de stockage par petites quantités seulement, afin de limiter la ségrégation des matériaux.
 - .1 Éviter, pour la même raison, de laisser tomber les matériaux depuis une trop grande hauteur.

- .4 Approvisionner l'épandeuse en matériaux à un rythme régulier et en quantités compatibles avec la capacité du matériel d'épandage et de compactage.
- .5 S'assurer que les matériaux sont livrés de manière continue dans des véhicules couverts, puis épandus et compactés immédiatement. Il est interdit de surchauffer l'enrobé pour compenser le refroidissement causé par le transport, quelle qu'en soit la durée.
 - .1 Lors de la livraison et de la mise en place, la température du mélange doit se situer dans les limites déterminées par le Représentant du Ministère, mais elle ne doit jamais être inférieure à 135 degrés Celsius.
- .6 Afin de réduire les risques de dommages à la surface de la piste, l'entrepreneur devra prioriser le transport des matériaux dans l'aire limite du pavage (section ouest de la piste) ou dans l'aire de sécurité gravelée.

3.5 **PLANCHE D'ESSAIS**

- .1 Avant le début des travaux de mise en place de revêtement bitumineux, une planche d'essai d'au moins 100 tonnes métriques pour chacun des mélanges bitumineux, préalablement approuvé par le Professionnel, doit être réalisé à l'endroit spécifié par le Représentant du Ministère. Les planches d'essais doivent être réalisées sur plus d'une voie adjacente, afin d'évaluer la finition et le compactage des joints. La planche d'essai sera réalisée sur l'aire de trafic, phase 1.
- .2 Les planches d'essais doivent être réalisées avec tous les mêmes équipements de mise en place et de compactage pour les enrobés produits par les centrales de malaxage préalablement approuvées par les Professionnels.
- .3 Pour chaque planche d'essai, cinq (5) échantillons seront prélevés et analysés par l'entrepreneur et le Laboratoire Représentant le Ministère.
- .4 Les résultats individuels devront respecter les exigences du devis et la moyenne de production devra également être conforme aux spécifications, sinon le mélange utilisé pour la planche d'essai sera jugé défectueux, donc refusé et non payé et devra être remplacé par un matériau conforme.
- .5 L'Entrepreneur ne sera pas autorisé à poursuivre les travaux avant que les résultats des essais soient approuvés par le Représentant du Ministère. Toute déviation significative aux spécifications entraînera une reprise du processus de la planche d'essai.
- .6 Pendant la construction de la planche d'essai, la méthode optimale de cylindrage doit être établie en prenant des lectures à l'aide d'un densimètre nucléaire et en faisant diverses observations :
 - .1 Déterminer le nombre de passes à exécuter et l'ordre suivant lequel elles doivent être exécutées.
 - .2 Déterminer les caractéristiques de fonctionnement appropriées des compacteurs vibrants.
 - .3 Vérifier que la surface du revêtement est unie et respecte la rugosité de surface exigée.

- .4 Établir la masse volumique réelle du mélange bitumineux à l'aide de carottes, afin de déterminer si du matériel de cylindrage supplémentaire ou différent est requis pour obtenir une masse volumique d'au moins 98% obtenue à partir de la densité brute des éprouvettes Marshall.
- .7 Paiement :
 - .1 La planche d'essai sera rémunérée si elle rencontre toutes les exigences décrites au devis.

3.6 MISE EN PLACE DU BÉTON BITUMINEUX

- .1 Avant la mise en place du béton bitumineux, faire approuver la surface à recouvrir et la couche de bitume d'accrochage par le Représentant du Ministère.
- .2 Effectuer la mise en place du béton bitumineux selon les lignes, les épaisseurs et les niveaux indiqués sur les dessins spécifiés par le Représentant du Ministère. L'Entrepreneur doit s'assurer de l'homogénéité thermique des joints pour la pose des enrobés bitumineux au niveau des joints longitudinaux et transversaux à l'aide de caméra infrarouge.
- .3 Un véhicule de transfert de matériaux (VTM) doit être utilisé pour la mise en place de tous les enrobés en couche de surface sauf sur les structures. La mise en place de la couche de micro-béton bitumineux et les réparations ne nécessitent pas l'usage d'un VTM.
- .4 Le VTM est une unité spécifiquement conçue pour recevoir l'enrobé des camions et le transférer à la finisseuse sans déposer l'enrobé sur la chaussée. Le VTM doit être autopropulsé et indépendant de la finisseuse. La capacité minimale du VTM doit être de 22 tonnes d'enrobés.
- .5 Chaque finisseuse doit être alimentée par un VTM. Un VTM ne peut alimenter plus de deux finisseuses à la fois et ne peut accepter qu'un seul mélange avec une formulation unique. Chaque finisseuse alimentée par un VTM doit être équipée d'une trémie de chargement supplémentaire d'une capacité minimale de 12 tonnes d'enrobés. Un VTM doit être capable de mélanger l'enrobé, au niveau de l'appareil ou de la trémie de chargement supplémentaire, de façon à livrer un mélange uniforme à la finisseuse. Le VTM ne sera pas utilisé comme une unité de transport entre la centrale d'enrobage et la finisseuse. La vitesse d'avancement des finisseuses et du VTM doit être ajustée selon le taux de production et d'alimentation en enrobé de façon à éviter les arrêts des finisseuses. Les finisseuses et le VTM doivent également être positionnés de façon à éviter les contacts entre ceux-ci et à éviter les arrêts des finisseuses. L'arrêt d'une finisseuse est toléré uniquement lors d'un bris du VTM. Un bris désigne un problème mécanique, électrique ou électronique empêchant le bon fonctionnement du VTM. Dans un tel cas, l'enrobé déjà fabriqué au moment du bris peut être posé sans l'utilisation d'un VTM.
- .6 Le VTM doit être équipé d'un système de gicleurs afin d'asperger tous les pneus d'une solution savonneuse antiadhésive pour réduire le collage du liant d'accrochage aux pneus.
- .7 L'entrepreneur doit limiter l'arrachement du liant d'accrochage (galettes) provenant des roues du VTM et de la paveuse afin qu'il ne s'intègre pas dans l'enrobé posé. Advenant le cas, l'entrepreneur doit les extraire manuellement à la sortie de la paveuse avant que l'enrobé soit compacté.

- .8 Conditions de mise en place.
 - .1 Effectuer la mise en place des mélanges bitumineux seulement lorsque la température de l'air ambiant est d'au moins 5°C.
 - .2 Lorsque la température de la surface à recouvrir est inférieure à 10 °C, fournir les compacteurs supplémentaires nécessaires pour compacter le mélange au degré de compacité prescrit, avant qu'il ne refroidisse.
 - .3 Ne pas poser de mélange bitumineux chaud quand il pleut, s'il y a des flaques d'eau stagnante sur la surface à recouvrir, ou si cette dernière est humide.
 - .4 Le liant d'accrochage doit être complètement curé avant la mise en place des enrobés
- .9 Appliquer le béton bitumineux par couches ayant l'épaisseur indiquée ci-après, après compactage.
 - .1 Couche de base de la section centrale de 30 mètres, sur le planage, d'une épaisseur de l'ordre de 50 mm avec un mélange de surface.
 - .2 Couche de surface de l'ensemble de la largeur de la piste, comprenant les bandes latérales de 7,5 mètres de part et d'autre de la section centrale de 30,0 mètres et de la section d'une épaisseur moyenne de 55 mm (variant de 50 à 65 mm).
 - .3 Couche corrective de la section de l'aire de circulation avec un mélange de surface, épaisseur variable, pour correction du devers.
 - .4 Couche de surface de l'aire de circulation et de l'aire de trafic, épaisseur de 55 mm.
- .10 Exécuter les mises à niveau et les amincissements dans les couches inférieures de matériaux, dans la mesure du possible. Faire chevaucher les joints sur une largeur d'au moins 300 mm pour la transition au joint de raccordement et à l'encastrement.
- .11 Épandre le mélange bitumineux en bandes selon les longueurs décrites au plan de phasage pour chacune des couches.
- .12 Sur les chaussées d'aérodromes, les voies de circulation, les aires de trafic et les aires de stationnement, commencer l'épandage du côté le plus élevé du revêtement ou à partir de la couronne de la chaussée, et faire en sorte que la bande initiale chevauche l'axe des chaussées bombées.
- .13 Épandre et araser le mélange au moyen d'une épandeuse mécanique automotrice.
 - .1 Réaliser les joints longitudinaux et les bords du revêtement selon les lignes et les repères déterminés.
 - .1 Le Représentant du Ministère spécifiera les lignes que devra suivre l'épandeuse parallèlement à l'axe de la surface à recouvrir. Placer et manœuvrer l'épandeuse de manière à pouvoir suivre de près les lignes établies.
 - .2 Lorsqu'on utilise des épandeuses en série, la première doit suivre les lignes ou les repères et la seconde, le bord des matériaux épandus par la première.
 - .1 S'assurer que les épandeuses se suivent le plus près possible les unes des autres, et en aucun cas à plus de 30 m l'une de l'autre.

- .3 Maintenir à un niveau constant la quantité de mélange contenue dans la cuve de l'épandeuse, durant la mise en place du liant bitumineux.
- .4 S'il y a signe de ségrégation, suspendre immédiatement les travaux d'épandage jusqu'à ce que la cause ait été déterminée et corrigée.
- .5 Corriger les écarts d'alignement laissés par l'épandeuse, immédiatement après son passage.
- .6 Corriger les irrégularités de la surface revêtue, immédiatement après le passage de l'épandeuse.
 - .1 Enlever, à la pelle ou à la raclette, les matériaux de surplus formant des bosses.
 - .1 Remplir les cavités avec du mélange bitumineux chaud et lisser.
 - .2 Il est interdit d'épandre des matériaux à la volée sur les surfaces à réparer.
- .7 Ne pas épandre de matériaux de surplus sur des surfaces qui viennent d'être arasées.
- .14 Épandage manuel.
 - .1 Utiliser des coffrages en bois ou en acier approuvés et fermement étayés, afin d'obtenir le niveau et le profil en travers prévus.
 - .1 Utiliser des blocs de mesure et des baguettes intermédiaires pour obtenir le profil en travers voulu.
 - .2 Répartir les matériaux uniformément sans utiliser de matériel d'épandage à la volée.
 - .3 Durant les travaux d'épandage, ameubler les matériaux à fond et les répartir uniformément à l'aide de raclettes ou de lisseuses à dents recouvertes.
 - .1 Rejeter les matériaux qui se sont agglutinés en mottes difficiles à fragmenter.
 - .4 Après l'épandage mais avant de procéder au cylindrage, vérifier les surfaces au moyen de gabarits et de règles, et corriger les irrégularités au besoin.
 - .5 Fournir le matériel chauffant nécessaire pour garder les outils manuels exempts de liant bitumineux.
 - .1 Régler la température de façon à éviter de brûler les matériaux.
 - .2 Les outils utilisés ne doivent jamais être plus chauds que les matériaux mis en place.

3.7 COMPACTAGE

- .1 Cylindrer le revêtement bitumineux de façon continue, selon la méthode de cylindrage établie pour la planche d'essai, à au moins 98 % de la masse volumique obtenue à partir de la densité brute des éprouvettes Marshall de l'enrobé mis en place durant la journée et ce pour chaque mélange. Les joints, les joints de correction, les réparations de fissures et transition de raccordement devront être compactés au moins 96 % de cette même masse volumique obtenue pour l'enrobé mis en place durant la journée et ce pour chaque mélange.

- .2 Ne pas modifier la méthode de cylindrage, sauf si un changement est apporté au mélange ou à l'épaisseur de la couche mise en place.
 - .1 Modifier la méthode de cylindrage seulement si le Représentant du Ministère transmet des directives à ce sujet.
- .3 Généralités.
 - .1 Fournir au moins trois (3) compacteurs et autant de compacteurs additionnels qu'il le faudra pour obtenir la masse volumique prescrite pour le revêtement bitumineux. Fournir au moins un (1) compacteur pneumatique avec pression variable des pneus et ayant un poids minimum de 20 tonnes.
 - .2 Commencer le cylindrage aussitôt que le mélange mis en place peut supporter le poids des compacteurs sans qu'il y ait déplacement excessif des matériaux ou fissuration de la surface.
 - .3 Effectuer le cylindrage initial lentement afin de ne pas déplacer les matériaux. Effectuer les cylindrages initial et intermédiaire à une vitesse maximale de 5 km/h dans le cas d'un compacteur statique à cylindre d'acier ou à pneus. Le cylindrage de finition ne doit pas être effectué à une vitesse de plus de 9 km/h.
 - .4 Utiliser des engins de compactage statiques pour la mise à niveau des couches de moins de 25 mm d'épaisseur.
 - .5 Pour les couches de 50 mm et plus d'épaisseur, régler la vitesse et la fréquence de vibration des compacteurs vibrants de manière à obtenir au moins 25 coups de dame par mètre de revêtement. Pour les couches de moins de 50 mm d'épaisseur, l'espacement entre les divers points damés ne doit pas être supérieur à l'épaisseur de la couche, après compactage.
 - .6 Faire chevaucher les passes successives sur au moins 200 mm et varier la longueur des passes.
 - .7 Garder les pneus du compacteur légèrement humides afin d'empêcher les matériaux d'y adhérer, mais éviter de trop les mouiller.
 - .8 Ne pas arrêter les compacteurs vibrants sur le revêtement lorsque le mécanisme vibratoire est en marche.
 - .9 Le matériel lourd ainsi que les compacteurs ne doivent jamais circuler sur la surface finie avant qu'elle n'ait été compactée et qu'elle ne soit complètement refroidie.
 - .10 Après avoir compacté les joints longitudinaux et transversaux ainsi que les bords extérieurs du revêtement, commencer le cylindrage longitudinalement sur le côté bas pour progresser vers le côté haut.
 - .1 Veiller à ce que l'engin de compactage effectue, en tous points sur la largeur de la surface revêtue en dur, un nombre à peu près équivalent de passes.
 - .11 Lorsque les épanduses progressent en tandem, laisser non cylindrés les 50 à 75 derniers millimètres du rebord longitudinal suivi par la deuxième épanduse. Cette surface sera cylindrée en même temps que les joints entre les voies.
 - .12 Aux endroits où le cylindrage a déplacé des matériaux, ameublir immédiatement les surfaces touchées au moyen de raclettes ou de pelles et leur redonner leur profil initial avant de cylindrer à nouveau.

- .4 Cylindrage initial
 - .1 Immédiatement après le cylindrage des bords et des joints longitudinaux et transversaux, commencer le cylindrage initial à l'aide d'un compacteur statique à cylindre d'acier.
 - .2 Maintenir les compacteurs aussi près que possible de l'épandeuse, afin d'obtenir la masse volumique prescrite sans déplacer les matériaux de façon excessive.
 - .3 Au cours du cylindrage initial, s'assurer que le cylindre ou le pneu d'entraînement est situé sur le côté le plus rapproché du finisseur.
Lorsque les travaux sont exécutés sur des pentes raides ou des surfaces surélevées, effectuer le cylindrage selon une méthode approuvée par le Représentant du Ministère.
 - .4 N'employer que des opérateurs expérimentés.
- .5 Cylindrage intermédiaire
 - .1 Utiliser des compacteurs à pneus, des compacteurs à cylindre d'acier ou des compacteurs vibrants, et effectuer un cylindrage intermédiaire aussitôt que possible après le cylindrage initial, pendant que la température des matériaux bitumineux est encore assez élevée pour obtenir la masse volumique maximale que permet cette opération.
 - .2 Continuer le cylindrage sans interruption après le cylindrage initial, jusqu'à ce que le mélange soit parfaitement compacté.
- .6 Cylindrage de finition
 - .1 Effectuer le cylindrage de finition au moyen de compacteurs tandem, à deux (2) ou à trois (3) essieux et à cylindres d'acier, pendant que le mélange est encore assez chaud pour qu'il soit facile de faire disparaître les traces laissées par les cylindres.
 - .1 Utiliser des compacteurs à pneus conformément aux directives du Représentant du Ministère, si leur emploi est nécessaire pour obtenir l'aspect de surface voulu.
 - .2 Exécuter les travaux de cylindrage par étapes successives et coordonner ces dernières avec précision.

3.8 JOINTS

- .1 Généralités
 - .1 Enlever tout matériau de surplus à la surface de la bande précédemment mise en place.
 - .1 Ne pas placer de matériaux de surplus sur la surface de la bande fraîchement répandue.
 - .2 Procéder au retrait des matériaux disposés pour les joints de transition à l'aide de planage de toute la surface, de manière à exécuter un joint parfaitement linéaire.
 - .2 Avant de mettre en place le revêtement de chaussée adjacent, imprégner de liant d'accrochage les surfaces de contact des ouvrages existants, tels que les regards de visite, les bordures et les caniveaux.

- .3 Tous les joints froids dont la température est inférieure à 90 °C, longitudinaux et transversaux devront être chauffés avant la pose de l'enrobé bitumineux au moyen d'un appareil de chauffage à l'infrarouge monté sur la paveuse ou à l'aide d'un équipement portatif de type Bobcat.
L'équipement de chauffage doit être installé sur l'épandeuse et conçu pour ce type de travail. L'équipement doit chauffer les joints entre 100 °C et 120 °C. L'équipement doit être accepté par le représentant ministériel.
- .2 Joints transversaux
 - .1 Décaler d'au moins 600 mm les joints transversaux des couches successives.
 - .2 Avant de continuer la mise en place du revêtement neuf, couper le revêtement existant sur toute son épaisseur de manière à obtenir une face verticale; imprégner cette face d'une mince couche d'accrochage constituée de bitume chaud.
 - .3 Compacter les joints transversaux de manière à obtenir une couche de roulement unie. Utiliser les méthodes requises afin d'empêcher l'arrondissement des rives des joints des surfaces compactées.
- .3 Joints longitudinaux
 - .1 Décaler d'au moins 150 mm les joints longitudinaux des couches successives.
 - .1 Dans le cas de revêtements pour chaussées aéroportuaire, éviter de confectionner un joint de reprise dans les 30 m formant le tronçon central de la chaussée.
 - .2 Lorsque le joint de reprise ne peut être supprimé, couper à la scie ou par planage le revêtement existant de la voie précédente sur une largeur d'au moins 150 mm et sur toute son épaisseur, de manière à obtenir une face verticale; imprégner cette face d'une mince couche d'accrochage constituée de bitume chaud.
 - .3 L'Entrepreneur doit fournir la procédure de confection des diverses zones de transition (ramping), la méthode à suivre pour disposer des matériaux excédents, l'utilisation de la règle de 4,5 mètres pour établir le plan de découpe pour la reprise et le tout étant sous la responsabilité de l'Entrepreneur.
 - .2 Chevaucher la bande précédemment mise en place par l'épandeuse sur une largeur de 25 à 50 mm.
 - .3 Avant de cylindrer le revêtement, enlever avec soin, à l'aide d'une raclette ou d'une lisseuse, les gros granulats du matériau chevauchant le joint et les évacuer hors du chantier.
 - .4 Cylindrer les joints longitudinaux immédiatement après la mise en place du mélange.
 - .5 Pendant le cylindrage avec des compacteurs vibrants ou statiques, positionner l'engin de manière que la plus grande partie du cylindre soit en contact avec la nouvelle bande revêtue et qu'il chevauche, sur seulement 150 mm de largeur, la bande préalablement revêtue et compactée.

- .4 Exécuter des joints amincis aux endroits indiqués de manière que leur partie la moins épaisse soit confectionnée avec des matériaux composés de granulats fins, en modifiant la composition du mélange ou en enlevant les gros granulats contenus dans le mélange avec une raclette ou une lisseuse.
 - .1 Mettre en place et compacter le matériau afin d'obtenir un joint lisse et sans dénivellation apparente, soit inférieur à 3 mm.
 - .2 Localiser les joints encastrés dans le pavage existant.
- .5 Construire des joints d'about selon les indications.

3.9 TOLÉRANCES DE FINITION

- .1 L'écart admissible pour les revêtements finis en béton bitumineux est de 5 mm par rapport au niveau prescrit; cet écart ne doit toutefois pas être uniforme, en plus ou en moins, sur la totalité de la surface revêtue.
- .2 La surface finie des revêtements bitumineux ne doit pas accuser d'écarts supérieurs à 5 mm lorsqu'elle est inspectée avec une règle de 4,5 m de longueur, placée dans l'axe longitudinal et transversal de la piste, de la voie de circulation et de l'aire de trafic.
- .3 Mesure de l'uni
 - .1 Généralités :

L'Entrepreneur doit réaliser l'évaluation de l'uni et ne s'applique qu'à la couche de surface posée sur les pistes et l'aire de circulation, le tout en conformité aux exigences décrites au circulaire d'information (CI) n° 302-023 joint à l'annexe B.
 - .2 Appareil et unité de mesure

L'uni est mesuré au moyen d'un profilomètre inertiel de type Surpero.
 - .3 Évaluation de l'uni de surface

Le Ministère évalue l'uni de surface à l'intérieur d'un délai de 15 jours après la réception d'un avis écrit de l'entrepreneur indiquant que les travaux de revêtement de chaussée en enrobé sont terminés.

L'entrepreneur peut déléguer à ses frais un observateur pour s'assurer que les opérations relatives à l'évaluation de l'uni de surface sont conformes au présent devis. Tout commentaire concernant une opération que l'entrepreneur juge incorrecte doit être signifié sur-le-champ au surveillant.
- .4 Responsabilités de l'Entrepreneur

Durant tout le temps nécessaire au Représentant ministériel pour évaluer l'uni de surface, l'entrepreneur est responsable :

 - .1 De maintenir la surface exempte de résidus pouvant influencer la mesure de l'uni;
 - .2 D'installer et maintenir une signalisation selon les normes en vigueur de façon à permettre le passage du profilomètre inertiel sans entrave sur la pleine largeur et sur toute la longueur des voies assujetties aux exigences d'uni.

- .3 De fournir toute l'assistance requise par le surveillant pour cette évaluation.
- .4 À partir du chaînage de début de la segmentation, les valeurs d'IRI sont calculées par segments consécutifs de 10 et de 100 m. Le chaînage de fin de la segmentation correspond à 10 m avant le joint de fin des travaux de revêtement. Sur toutes les voies d'une même chaussée, les chaînages des segments doivent coïncider.
- .5 Exigences d'uni de surface
 - .1 Le critère minimum d'acceptation sera de 6,0 pour l'indice RC1.
- .6 Mesures correctives et réévaluation de l'uni
 - .1 Pour chaque segment non conforme, l'entrepreneur est tenu d'apporter les mesures correctives nécessaires, et ce, dans un délai de 28 jours incluant le délai de recours de l'entrepreneur, après que le surveillant lui ait communiqué par écrit les résultats de l'évaluation de l'uni de surface. La nature exacte des mesures correctives (épaisseur du planage ou de l'enrobé, localisation, date de réalisation, etc.) doit être approuvée par le surveillant avant les travaux de correction.
 - .2 Après avoir apporté les mesures correctives sur l'ensemble des travaux, l'entrepreneur est tenu d'en aviser par écrit le surveillant. Le Ministère procède ensuite à la réévaluation de l'uni de surface, et ce, avec la même segmentation des voies assujetties aux exigences d'uni. Pour chaque segment de 10 et 100 m qui ont été corrigés, incluant 10 m de part et d'autre, le résultat de la réévaluation remplace le résultat initial.
 - .3 Toutes les dispositions et les exigences relatives à l'uni de surface du revêtement de chaussée en enrobé s'appliquent aux mesures correctives apportées par l'entrepreneur de même qu'à la réévaluation de l'uni de surface de tout segment corrigé.
 - .4 Dans le cas où le surveillant refuse les mesures correctives, tout segment rejeté non corrigé est considéré comme une non-conformité.

3.10 OUVRAGES DÉFECTUEUX

- .1 Corriger les irrégularités apparues avant la fin du compactage, en ameublissant le mélange bitumineux et en ajoutant ou en enlevant des matériaux, selon les besoins.
 - .1 Si ces irrégularités ou ces défauts subsistent même après le compactage de finition, enlever rapidement la couche de surface, épandre une nouvelle couche de matériaux afin d'obtenir une surface unie et de niveau, puis compacter immédiatement à la masse volumique prescrite.
- .2 Réparer les aires qui présentent des signes de ségrégation, de fissuration et d'ondulation.
- .3 Régler le fonctionnement des compacteurs et ajuster la règle de l'épandeuse de manière à prévenir les ondulations et les fissurations dans le revêtement.

3.11 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage leur réutilisation, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.12 TRANSITION TEMPORAIRE

- .1 L'Entrepreneur doit procéder à l'exécution des transitions temporaires longitudinales et transversales à chacune des phases d'exécution, le tout selon les exigences décrites aux coupes types.

Partie 4 Contrôle de la qualité

4.1 CONTRÔLE PAR L'ENTREPRENEUR

- .1 L'Entrepreneur devra assurer le contrôle de la qualité des enrobés et de ses constituants en cours de production
- .2 Il devra fournir, les résultats d'analyse pour au moins un échantillon par 500 tonnes d'enrobé produit ou un minimum de deux (2) échantillons par jour. Une analyse complète doit être réalisée sur chaque échantillon. Les briquettes seront confectionnées en laboratoire en appliquant 50 coups manuellement par face et en respectant la température spécifiée à l'annexe A de la norme LC 26-020. Chaque échantillon est composé de 4 briquettes pour les essais Marchall.
- .3 La cadence pourra être augmentée si la production n'est pas stable.
- .4 L'entrepreneur prélève, en présence du représentant du Ministère et au moment choisi par ce dernier, un échantillon de bitume par 3000 tonnes d'enrobé posé avec un minimum de trois échantillons par année de travaux.
- .5 Un échantillon de bitume est constitué de deux prélèvements de 1 litre chacun prélevés au robinet d'échantillonnage situé sur la tuyauterie reliant le réservoir au dispositif d'incorporation du bitume du système de malaxage. L'échantillon est prélevé dans un contenant métallique propre.
- .6 La compacité des revêtements sera vérifiée au moyen d'un nucléodensimètre avec au minimum trois essais par jour. La compacité des joints sera vérifiée aux 75 mètres linéaires. En cas de non-conformité, la compacité sera évaluée par carottage au double de la cadence spécifiée
- .7 L'Entrepreneur devra vérifier l'homogénéité de pose des enrobés par thermographie selon les exigences du présent devis.

- .8 L'Entrepreneur devra fournir quotidiennement, les registres détaillés de la production de l'usine d'enrobé bitumineux, les analyses granulométriques des granulats des bennes froides et des bennes chaudes, la température de malaxage des gâchées, etc. Il doit démontrer que le transport, l'extraction des barils et l'incorporation au mélange n'ont pas altérés les propriétés du bitume.
- .9 L'Entrepreneur devra procéder à des mesures de profil continuellement durant les travaux de pavage par arpentage et à la règle de 4,5 mètres de sorte à déceler en temps réel tout écart par rapport aux profils et élévations prévus. L'Entrepreneur doit remettre quotidiennement les rapports de ces relevés de son contrôle qualité.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre
- .2 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition
- .3 Section 32 01 11.01- Nettoyage des chaussées et enlèvement des marquages
- .4 Section 32 12 16 – Revêtements de chaussée bitumineux

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Le marquage permanent des chaussées fera l'objet d'un prix forfaitaire. Le prix inclura la fourniture et l'installation de la peinture ainsi que l'enlèvement des marques prévues.
- .2 Le marquage temporaire des chaussées fera l'objet d'un prix forfaitaire. Le prix inclura la fourniture et l'installation de la peinture ainsi que l'enlèvement des marques prévues.
- .3 Les lettres et les symboles marqués seront inclus au prix forfaitaire des ouvrages de marquage.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.5-99, Diluant, essence minérale à faible point d'éclair.
 - .2 CAN/CGSB-1.74-11, Peinture alkyde de démarcation routière.
- .2 Environnement Canada (EC)
 - .1 Règlement limitant la concentration en composés organiques volatils (COV) des revêtements architecturaux (SOR/2009-264).
- .3 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 Master Painters Institute (MPI)
 - .1 Architectural Painting Specification Manual - édition courante.
 - .1 MPI #32 Traffic Markings Paint, Alkyd.
- .5 Ministère des Transports du Québec (MTQ), Laboratoire des chaussées (LC)
 - .1 LC 34-301, Peinture – Détermination du bioxyde de titane.
 - .2 LC 34-505, Peinture – Détermination de la consistance à 5°C.
 - .3 LC 34-506, Peinture – Détermination du degré de sédimentation par la méthode Patton
 - .4 LC 34-507, Peinture – Détermination de la teneur en chromate de plomb.
 - .5 LC 34-508, Peinture – Détermination de la teneur en anhydride phthalique.

- .6 Ministère des Transports du Québec (MTQ), normes 10201; Peinture alkyde pour le marquage des routes

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les marquages de chaussée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
 - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du SIMDUT.
 - .3 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et récupération.
 - .2 Matériaux à faible émission : soumettre une liste des peintures et des enduits utilisés pour la réalisation des marquages de chaussée, lesquels doivent respecter les limites et les restrictions concernant leur teneur en COV et leur composition chimique.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents et les éléments requis conformément à la section 01 78 00- Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : soumettre les données et les renseignements ci-après concernant le matériel et les éléments utilisés pour la réalisation des travaux faisant l'objet de la présente section, lesquels seront incorporées au manuel d'E et E.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

- .2 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi du matelassage, des autres matériaux d'emballage et de reprise des palettes, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Peintures et marquages permanente
 - .1 Produit : MPI #32, aux résines alkydes, servant à délimiter les zones et les circulations.
 - .2 Enduits servant à délimiter les circulations : d'une teneur en COV d'au plus 450g/L selon le règlement SOR/2009-264.
 - .3 Peintures: selon les recommandations du MPI quant à l'état des surfaces.
 - .4 Couleur blanche : MTQ HOM 8010-201-08 Alkyde 462-742.
 - .5 Couleur jaune : MTQ HOM 8010-201-07 sans plomb 462-784.
 - .6 Sur demande, le Consultant fournira une liste des produits de peinture homologués appropriés aux travaux. On peut se servir de peintures de marques reconnues, mais, le cas échéant, le Représentant du ministère se réserve le droit de procéder à d'autres essais.
- .2 Diluant : fourni par un fabricant reconnu par le MPI.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions existantes : avant de procéder au marquage des chaussées, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permettent de réaliser les travaux conformément aux instructions du MPI.
 - .1 Faire un examen visuel des surfaces/supports en présence du Consultant et Représentant du Ministère.
- .2 Surface de la chaussée : sèche, exempte d'eau, de givre, de glace, de poussière, d'huile, de graisse et de toute autre matière nuisible.
- .3 Commencer les travaux de marquage seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

3.2 MATÉRIEL

- .1 Utiliser un engin de marquage approuvé, fonctionnant sous pression, mobile, pouvant appliquer la peinture uniformément en une ligne continue, en deux lignes continues et en lignes discontinues. L'engin doit pouvoir appliquer les produits de marquage uniformément, aux taux d'application prescrits et selon les dimensions indiquées, et il doit être muni d'un dispositif efficace, à action rapide, servant à interrompre la projection.
- .2 L'engin utilisé doit pouvoir appliquer des microbilles de verre réfléchissantes sur la peinture fraîchement appliquée.

3.3 MISE EN OEUVRE

- .1 L'entrepreneur détermine le tracé des marquages de chaussée. Aucun paiement supplémentaire ne sera accordé pour le tracé des marquages de chaussée.
- .2 Sauf indication contraire de la part du Représentant du ministère, appliquer la peinture uniquement lorsque la vitesse du vent est inférieure à 30km/h, que la température de l'air est supérieure à 10 degrés Celsius et qu'on ne prévoit pas de pluie dans les quatre (4) heures suivantes.
- .3 Appliquer la peinture uniformément et à raison de 3 m²/L.
- .4 Ne pas diluer la peinture sans l'autorisation du Représentant du ministère.
- .5 Les lettres et les symboles marqués doivent être de dimensions indiquées.
- .6 Les lignes peintes doivent avoir une teinte et une densité uniformes, et les démarcations doivent être nettes.
- .7 Bien nettoyer le réservoir de peinture de l'engin de marquage avant de le remplir avec de la peinture d'une couleur différente.

3.4 TOLÉRANCE

- .1 L'écart admissible concernant les dimensions des marquages de chaussée est de 5 mm, en plus ou en moins, par rapport aux dimensions indiquées.
- .2 Enlever les marquages incorrects conformément à la section 32 01 11.01- Nettoyage des chaussées et enlèvement des marquages.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.6 PROTECTION

- .1 Protéger les marquages jusqu'à ce que la peinture soit sèche.
- .2 Réparer les dommages aux surfaces adjacentes, attribuables aux travaux de marquage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 Section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA
 - .1 CSA C22.1-F15, Code canadien de l'électricité, Première partie (23e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.
 - .2 CSA C22.2 numéro 179-09 (R2014), Airport Series Lighting Cables.
 - .3 CSA C22.2 numéro 180-13, Series Isolating Transformers for Airport Lighting.
 - .4 CSA C22.2 numéro 198.2-C1986, Connecteurs de fils scellés.
- .2 Transports Canada - Direction des exigences du système de la navigation aérienne.
 - .1 TP 312F, Aéroports - Normes et pratiques recommandées, 4ième et 5ième édition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fournir une confirmation écrite de la conformité aux normes : CSA C22.2 No.198.2, CSA C22.2 numéro 180 et CSA C22.2 numéro 179.
- .3 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant l'éclairage aéronautique au sol (EAS). Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre des évidences de conformité aux exigences du TP-312 pour les produits de balisage lumineux.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet.
 - .2 Contrôle de l'érosion et des sédiments : soumettre un (1) exemplaire du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément aux autorités compétentes.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange nécessaires conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/Matériels supplémentaires
 - .1 Plusieurs des équipements existants seront rehaussés. Démanteler les équipements de façon à ne pas les endommager et être en mesure de pouvoir les réinstaller.
 - .2 Prévoir des pièces de rechange pour remplacer les ancrages pour feux de balisage, les manchons frangibles, les brides de mise à la terre et les accouplements qui auront été endommagés lors du démantèlement.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés lors des travaux par des matériaux et du matériel neufs. Ces équipements sont à la charge de l'entrepreneur.

1.6 TRANSPORT, DÉMANTÈLEMENT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Démantèlement
 - .1 Démanteler les équipements de façon à ne pas les endommager et être en mesure de pouvoir les rehaussés.
 - .2 Remplacer les équipements qui auront été endommagés lors du démantèlement.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs. Ces équipements sont à la charge de l'entrepreneur.
- .4 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer le matériel de balisage de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer le matériel endommagé ou défectueux par du matériel neuf. Ces équipements sont à la charge de l'entrepreneur.

- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi selon les directives du plan de gestion des déchets de construction conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRAL

- .1 Étanche et résistant aux intempéries – résiste à une exposition aux rayons solaires, à l'essence, aux liquides de dégivrage et aux sols acides / alcalins.
- .2 Compléter l'isolation électrique et mécanique du primaire aux enroulements secondaires et une mise à la terre pour un niveau d'isolation 5 kV.
- .3 Faire fonctionner indéfiniment avec des charges en court-circuit ou ouverte au secondaire avec le courant d'entrée et la fréquence nominale appliquée à l'enroulement primaire tout en étant immergé dans l'eau et ou enfouis dans le sol.

2.2 SYSTÈMES

- .1 Systèmes : selon les exigences du document TP 312F, version 4 et 5.
- .2 Description
 - .1 Balisage lumineux à haute intensité
 - .1 Feux de piste 07-25.
 - .2 Feux de seuil et d'extrémité de piste.
 - .3 Feux d'approche haute intensité (SSALR)
 - .2 Balisage lumineux à moyenne intensité
 - .1 Feux de voie de circulation Bravo,
 - .2 Feux d'aire de trafic.
 - .3 Feux d'aire de virage.

2.3 CÂBLES PRIMAIRES

- .1 Câbles à un seul conducteur, en cuivre recuit, toronnés, de grosseur 8 AWG, 90 °C isolant et gaine combinés en polyéthylène réticulé, conçus pour une tension 5000 V, de type ASLC, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 179.

2.4 RACCORDS FRANGIBLES DE TYPE 1

- .1 Raccords conformes à utiliser pour le montage des feux hors-sol de balisage de bord de piste, de bord de voie de circulation et de bord d'aire de trafic selon les indications.
- .2 Raccord frangible intégrale à la conception du fabricant, conforme aux normes internationales pour les besoins de frangibilité pour le balisage lumineux surélevées de bord de voie de circulation et de bord d'aire de trafic.

2.5 RACCORDS FRANGIBLES DE TYPE 2

- .1 Raccords conformes à utiliser pour le montage des feux de balisage d'approche installés au seuil des pistes selon les indications.

2.6 RACCORDS FRANGIBLES DE TYPE 3

- .1 Raccords conformes à utiliser pour le montage des feux de balisage d'approche sur tours en aluminium selon les indications.
- .2 Raccords fournis par le Fabricant de 60mm (2" NPT) à 60 mm de diamètre extérieur adapté avec le raccord frangible pour une utilisation avec des tubes 60 mm (2" IPS).

2.7 CONNECTEURS À PRISES, POUR CÂBLES PRIMAIRES

- .1 Connecteurs droits, pour câbles primaires, comprenant une prise mâle et une prise femelle, pour raccordement à un transformateur d'isolement ou pour réalisation d'une jonction droite dans un câble primaire de grosseur 8 AWG.
- .2 Manchon thermorétractable.
- .3 Rallonges de câble primaire, de longueur adéquate, avec prise mâle moulée en usine ou avec prise femelle moulée en usine.

2.8 ENSEMBLES DE JONCTION POUR CÂBLES PRIMAIRES

- .1 Jonctions à compression : manchons intérieurs thermorétractables, conçus pour une tension nominale de 5 kV et, pour la protection contre l'usure, manchons extérieurs thermorétractables, conçus pour une tension nominale 600 V. Faire les jonctions selon les instructions du fabricant de l'ensemble de jonction.

2.9 CONNECTEURS À PRISES, POUR CÂBLES SECONDAIRES

- .1 Connecteurs à prise mâle, pour câbles secondaires, servant à réaliser sur place le prolongement du câble secondaire ou la terminaison du câble d'alimentation d'un feu, à raccorder à un câble secondaire de type SOW à deux (2) conducteurs de grosseur 12AWG.
- .2 Connecteurs à prise femelle, pour câbles secondaires, servant à réaliser sur place le prolongement du câble secondaire ou à réparer le câble d'alimentation du transformateur, à raccorder à un câble secondaire de type SOW à deux (2) conducteurs de grosseur 12AWG.
- .3 Rallonges de câble secondaire, assemblées en usine, un (1) câble à deux (2) conducteurs 12AWG, terminé par une prise mâle à une extrémité et une prise femelle à l'autre, pour les parcours longs du câble secondaire entre les transformateurs et les feux.

2.10 TRANSFORMATEURS D'ISOLEMENT ESA

- .1 Transformateurs conformes à la norme CSA C22.2 numéro 180, puissance nominale selon les indications.
 - .1 Utiliser les transformateurs de type ESA pour les circuits série de 5000 V.
 - .2 Complet avec l'attache de mise à la terre de grosseur 8 AWG du manufacturier.

- .3 Compatible avec le système de surveillance de balisage lumineux.

2.11 PUIITS DE TIRAGE POUR TRANSFORMATEURS

- .1 Construction du type à verrouillage et à couvercle en métal galvanisé.
 - .1 Diamètre de 450 mm; profondeur de 450 mm, pour recevoir un seul transformateur.
 - .2 Diamètre de 450 mm; profondeur de 600 mm, pour recevoir plusieurs transformateurs ainsi que des câbles de tirage.

2.12 ANCRAGES POUR FEUX DE BALISAGE

- .1 Conduits servant de poteaux d'ancrage au sol, de 50.8 mm de diamètre, de 1.5 m de longueur, en acier galvanisé, filetés à une extrémité, avec raccord de conduit et connecteur pour conducteur de mise à la terre.

2.13 CONTREPOIDS DE TERRE

- .1 Fil à un seul conducteur, en cuivre recuit, de grosseur 8 AWG.
 - .1 Conducteur nu, massif, à installer par enfouissement direct, destiné à servir de contrepoids de terre pour les circuits de balisage lumineux d'aérodrome.
 - .2 Conducteur toronné, avec isolant vert TW, pour installation en conduit ou en canalisation, destiné à servir de conducteur de liaisonnement électrique pour les circuits de puissance et de contrepoids de terre pour les circuits de balisage lumineux passant sous des surfaces en dur.

2.14 PIQUETS DE TERRE ET BRIDE DE MISE À LA TERRE

- .1 Piquet de terre : Tiges en acier cuivré de 19 mm de diamètre x 3000 mm de longueur, avec connecteur pour conducteur de mise à la terre.
- .2 Bride de mise à la terre : compatible au conduit d'encrage.

2.15 AUTRES MATÉRIELS

- .1 Câbles secondaires
 - .1 Câbles en cuivre de type SOW, à deux (2) conducteurs de grosseur 12, sous gaine caoutchouc.
- .2 Attaches : attaches en nylon, de couleur noire, de longueur appropriée.
- .3 Étiquettes d'identification de numérotation de balisage lumineux.
- .4 Repères de câbles: étiquettes en lamicoïde de 20 mm de diamètre, de largeur suffisante pour lettrage de 15 mm de hauteur.
- .5 Conduits rigides conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
 - .1 En PVC : 41 ou 53 mm de diamètre

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder au démantèlement, à la relocalisation et à l'installation du matériel de balisage lumineux d'aérodrome, s'assurer que l'état des équipements préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux.
 - .1 Faire une inspection visuelle des équipements en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Procéder à un test de la résistance à la terre pour les circuits de piste existants afin de pouvoir le comparer au test demandé en 3.11.1.2.4.
 - .3 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .4 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Identifier, localiser et protéger les équipements à conserver.
- .2 Identifier et localiser les équipements à rehausser. Procéder à leur démantèlement de façon à ne pas endommager les équipements à conserver et à relocaliser. En particulier, dégager à la main, le câble secondaire du transformateur d'isolation jusqu'au feu, le fil de contrepoids et la bride de mise à la terre avant de relever le conduit d'encrage.
- .3 Installer les équipements et le câblage souterrain du matériel de balisage lumineux conformément aux exigences du Code canadien de l'électricité, Partie I, et de la norme CSA C22.1.

3.3 INSTALLATION DES ANCRAGES POUR FEUX

- .1 Protéger les équipements adjacents qui sont à conserver. Procéder par creusage manuel. Démanteler les équipements de façon à ne pas les endommager et être en mesure de pouvoir le rehausser.
- .2 Prévoir des équipements pour remplacer ceux qui auront été endommagés lors du démantèlement. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Procédez en creusant à la main pour localiser l'infrastructure souterraine existante.
- .4 Si endommagé pendant le rehaussement, installer des ancrages de 50 mm de diamètre, pour feux, aux endroits indiqués. Les installer d'aplomb, à la verticale, le sommet du raccord de conduit situé d'affleurement avec le niveau du sol.
 - .1 Installation en sol ordinaire
 - .1 Enfoncer le conduit.
 - .2 Visser le raccord sur le conduit.

- .2 Installation en massif rocheux
 - .1 Enlever la couche de terre superficielle.
 - .2 Forer un trou de 60 cm de profondeur.
 - .3 Couper le conduit à la longueur voulue.
 - .4 Descendre le conduit dans le trou et l'assujettir à l'aide de coulis.
 - .5 Visser le raccord sur le conduit.
 - .6 Remblayer et compacter jusqu'au même niveau et jusqu'à la même masse volumique que ceux du sol adjacent.

3.4 INSTALLATION DES TRANSFORMATEURS D'ISOLEMENT

- .1 Les transformateurs d'isolement sont à conserver.
- .2 Démanteler les équipements de façon à ne pas endommager les éléments à conserver situé à leur proximité. Procéder par creusage manuel lorsque requis.
- .3 Prévoir des équipements pour remplacer ceux qui auront été endommagés. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Si endommagé pendant le rehaussement, installer des nouveaux transformateurs d'isolement aux endroits requis.
 - .1 Installation en puits de tirage pour transformateurs
 - .1 Placer le transformateur approprié en puits de tirage.
 - .2 Faire les raccordements indiqués ci-après.
 - .1 Au câble primaire.
 - .2 Au câble secondaire du balisage de bord de piste.
 - .3 Au contrepoids de terre.
 - .3 Après inspection par le Représentant Ministériel, mettre le couvercle en place et le tourner en sens horaire pour le verrouiller.

3.5 INSTALLATION DES Puits DE TIRAGE POUR TRANSFORMATEURS

- .1 Les puits de tirage pour transformateurs existant sont à conserver
- .2 Prévoir des équipements pour remplacer ceux qui auront été endommagés. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Si endommagé pendant le rehaussement, installer des nouveaux puits de tirage pour transformateurs aux endroits requis.
 - .1 Excaver un trou ayant les dimensions indiquées.
 - .2 Placer une couche de matériau d'assise de 150mm sur le fond de l'excavation.
 - .3 Positionner le puits de tirage de manière que son couvercle se situe à au moins 75 mm au-dessous du niveau du sol.

- .4 Pratiquer dans les parois du puits des trous convenant à la grosseur des tubes prévus.
- .5 Installer les tubes et/ou les conduits d'entrée et de sortie.
- .6 Remblayer avec du sable et un matériau de remblai ordinaire autour du puits de tirage, et compacter jusqu'au même niveau et jusqu'à la même masse volumique que ceux du sol adjacent, selon les indications.
- .7 Après inspection par le Représentant Ministériel, mettre le couvercle sur le puits et le tourner en sens horaire pour le verrouiller.

3.6 INSTALLATION DES CÂBLES PRIMAIRES SOUTERRAINS POUR BALISAGE LUMINEUX D'AÉRODROME

- .1 Les câbles et conduits des circuits alimentant les PAPI et les RIL et approche SSALR sont à conserver et à protéger.
- .2 Les câbles primaires des circuits de piste sont à conserver et à protéger.
- .3 Démanteler les équipements de façon à ne pas endommager les câbles et conduits enfouis adjacents. Au besoin procéder par creusage manuel pour localiser les installations et les circuits souterrains à protéger.
- .4 Prévoir des câbles pour remplacer ceux qui auront été endommagés. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .5 Si endommagés pendant le rehaussement, installer des nouveaux câbles primaires souterrains tel qu'indiqué.
 - .1 Acheminer les câbles dans des conduits conformément à la section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits.
- .6 Faire les raccordements à l'aide de connecteurs approuvés, selon les indications.
 - .1 Laisser une boucle de câble d'une longueur de 600 mm à chaque connexion; le connecteur ne doit être soumis à aucun effort mécanique.
 - .2 Installer les connecteurs selon les instructions du fabricant.
- .7 Dans chaque puits de tirage, les câbles doivent porter un repère indiquant le numéro du circuit.

3.7 INSTALLATION DES CONNECTEURS MÂLES/FEMELLES

- .1 Les connecteurs sont à conserver.
- .2 Prévoir des connecteurs pour remplacer ceux qui auront été endommagés. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Si endommagés pendant les travaux, installer le kit de connecteur mâle/femelle selon les instructions du manufacturier. L'enveloppe du connecteur doit être compatible avec la taille de la gaine du câble. Le contact doit se verrouiller de façon permanente sur l'ensemble de sorte que le contact ne se déloge pas en tirant sur l'enveloppe.

- .4 Recouvrir les connecteurs d'un tube thermorétractables lorsque requis.

3.8 INSTALLATION DES KITS DE CABLES PRIMAIRES

- .1 La personne travaillant les câbles de balisage lumineux doit être qualifié pour faire les épissures de câbles d'aéroport et les terminaisons de 5000 V ou plus.
- .2 Les connexions de conducteurs doivent être effectuées à l'aide d'un outil de sertissage conçu pour faire un sertissage complet avant que l'outil ne soit retiré.
- .3 Les connecteurs de câbles primaires sont à conserver.
- .4 Prévoir des connecteurs pour remplacer ceux qui auront été endommagés. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .5 Recouvrir les connecteurs d'un tube thermorétractables lorsque requis.

3.9 INSTALLATION DES CONTREPOIDS DE TERRE

- .1 Les circuits de contrepooids de terre sont à conserver.
- .2 Démanteler les équipements de façon à ne pas endommager les éléments à conserver situé à leur proximité. Procéder par creusage manuel lorsque requis.
- .3 Prévoir des fils et des fixations pour remplacer ceux qui auront été endommagés. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Installer un contrepooids de terre le long des parcours des câbles primaires des circuits en série acheminés en tranchée, dans des tubes ou des canalisations, aux endroits indiqués.
 - .1 Utiliser un fil de grosseur 8 à un conducteur en cuivre recuit, nu, dans le cas des câbles enfouis directement en tranchée ou acheminés dans des tubes de protection.
 - .1 Déposer le contrepooids de terre sur une couche de matériau d'assise de 75 mm d'épaisseur placée par-dessus les câbles ou les tubes.
 - .2 Disposer le contrepooids de terre en ligne droite ou en zigzag, conformément à la norme CSA C22.1.
- .5 Dans le cas des câbles en canalisations ou en conduits posés sous la piste ou la voie de circulation, utiliser un conducteur toronné de grosseur 8 avec isolant vert de type TW.
- .6 Raccorder le contrepooids aux éléments indiqués ci-après, à l'aide d'un connecteur de terre approprié.
 - .1 Mise à la terre commune du réseau d'alimentation en électricité.
 - .2 Dispositif d'ancrage et transformateur d'isolement de chaque feu.
 - .3 Chaque piquet de terre.
 - .4 Autres fils de terre acheminés dans la même tranchée ou à proximité.
 - .5 Couvercle du puits de tirage.

3.10 INSTALLATION DES CÂBLES SECONDAIRES

- .1 Démanteler les équipements de façon à ne pas endommager les câbles secondaires enfouis et les équipements adjacents et être en mesure de pouvoir les réutiliser. Procéder par creusage manuel pour localiser les installations et les circuits souterrains.
- .2 Prévoir des câbles et des connecteurs pour remplacer ceux qui auront été endommagés. Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Installer les câbles secondaires selon les indications.
 - .1 Enfouir les câbles directement lorsqu'il s'agit d'un sol ordinaire, ou les installer de la manière ci-après qui convient.
 - .2 Acheminer les câbles dans des tubes.
 - .3 Acheminer les câbles dans des conduits.
- .4 Faire les raccordements à l'aide de connecteurs approuvés, selon les indications.
 - .1 Dans le cas des circuits de balisage en série, raccorder le câble à la sortie secondaire du transformateur d'isolement.
 - .2 Laisser une boucle de 600 mm de câble à la connexion du transformateur et à la connexion du feu.
 - .3 Amener l'extrémité libre du câble au-dessus du niveau du sol, jusqu'au feu.
 - .4 Installer le câble en tranchée conformément à la section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits.
 - .5 Remblayer selon les indications et compacter jusqu'au même niveau et jusqu'à la même masse volumique que ceux du sol adjacent.
- .5 Si requis, prolonger les câbles secondaires reliant les transformateurs d'isolations aux équipements en utilisant des rallonges de câbles secondaires assemblées en usine et terminés par une prise mâle à une extrémité et une prise femelle à l'autre.

3.11 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Conditions de réalisation des essais
 - .1 Confier l'exécution des essais à des personnes qualifiées seulement.
 - .2 Fournir les matériels et les instruments nécessaires pour s'assurer que les conditions suivantes sont respectées.
 - .1 Les circuits sont continus, exempts de courts-circuits et de défauts à la terre.
 - .2 Les circuits sont raccordés selon les schémas de câblage.
 - .3 Les circuits remplissent les fonctions prévues, de la manière et dans l'ordre voulus.
 - .4 La résistance à la terre pour les câbles existants, des circuits, mesurée à l'aide d'un mégohmmètre de 5 kV, est d'au moins 1 Giga-ohms.
 - .5 Chaque circuit peut être soumis à ce qui suit.

- .1 Au moins 10 mises sous tension suivies d'un fonctionnement, à chaque niveau d'intensité.
- .2 Une mise sous tension suivie d'un fonctionnement, à sa pleine charge, pendant au moins huit (8) heures sans interruption.
- .2 Fournir au Représentant du Ministère les résultats des essais, lesquels doivent préciser les renseignements indiqués ci-après.
 - .1 L'endroit où chaque essai a été exécuté.
 - .2 Le numéro ou la désignation du circuit mis à l'essai.
 - .3 Les résultats des essais de chaque circuit.

3.12 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacué du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage ou leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.13 PROTECTION

- .1 Protéger les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et matériels adjacents par l'installation du matériel de balisage lumineux d'aérodrome.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 34 43 05 - Balisage lumineux d'aérodrome - exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 CSA International.
 - .1 CSA C22.1-F15, Code canadien de l'électricité, Première partie (23e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.
- .2 Transports Canada.
 - .1 TP 312F, Aéroports - Normes et pratiques recommandées, 4ième et 5ième édition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents/échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les feux hors sol de bord de piste visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais émis par un laboratoire d'essai indépendant et certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange nécessaires conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/Matériels supplémentaires.

- .1 Plusieurs des équipements existants seront rehaussés. Démanteler les équipements de façon à ne pas les endommager et être en mesure de pouvoir les réinstaller.
- .2 Prévoir des pièces de rechanges pour remplacer les feux hors sol incluant lampes, globes, filtres, câbles de raccordement et connecteurs qui auront été endommagés lors du démantèlement.
- .3 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés lors des travaux par des matériaux et du matériel neufs. Ces équipements sont à la charge de l'entrepreneur.

1.6 TRANSPORT, DÉMANTÈLEMENT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Démantèlement :
 - .1 Démanteler les feux hors sol de façon à ne pas les endommager et être en mesure de pouvoir les réinstaller.
 - .2 Remplacer les équipements qui auront été endommagés lors du démantèlement.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs. Ces équipements sont à la charge de l'entrepreneur.
- .4 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les feux hors sol de bord de piste de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 FEUX HORS SOL DE VOIE DE CIRCULATION – CIRCUIT SÉRIE

- .1 Feux de bord de voie de circulation ou d'aire de trafic : au TP-312.

- .1 Lampes incandescentes, 6.6 A, 45 W, pour montage en série, selon les indications.
- .2 Globes à répartition photométrique symétrique, de la couleur bleu.
- .3 Globes à répartition photométrique symétrique, de la couleur jaune.
- .4 Câbles de raccordement externes de type SOW, avec fiche mâle.
- .5 Raccords frangibles, type 1.
- .6 Feux s'adaptant sur manchon d'accouplement fileté de 50.8mm de diamètre pour poteau d'ancrage.
- .7 Transformateurs d'isolement 6.6 A/6.6 A, 45W.
- .2 Feux d'aire de virage: au TP-312.
 - .1 Lampes à DEL jusqu'à 6.6 A, pour montage en série selon les indications.
 - .2 Globes à répartition photométrique symétrique bleu.
 - .3 Câbles de raccordement internes de type SOW, avec fiche mâle.
 - .4 Raccords frangibles, type 1.
 - .5 Feux s'adaptant sur manchon d'accouplement fileté de 50.8 mm de diamètre pour poteau d'ancrage.
 - .6 Transformateurs d'isolement 6.6 A/6.6 A, 10W.

2.2 FEUX HORS SOL DE BORD DE PISTE HAUTE INTENSITÉ - CIRCUIT SÉRIE

- .1 Feux de bord de piste : au TP-312.
 - .1 Lampes halogènes de type PK30d, 6.6 A, 150W, pour montage série selon les indications.
 - .2 Globes blancs.
 - .3 Câbles de raccordement externes de type SOW, avec fiche mâle.
 - .4 Feu s'adaptant sur manchon d'accouplement de 50.8 mm de diamètre pour poteau d'ancrage.
 - .5 Raccords frangibles, type 1.
 - .6 Transformateurs d'isolement 6.6 A/6.6 A, 200W.
- .2 Feux de seuil/d'extrémité : au TP-312
 - .1 Lampes halogènes de type Pk30d de 150 W, rouges/vertes pour feux de seuil/d'extrémité de piste.
 - .2 Câbles de raccordement externes de type SOW, avec fiche mâle.
 - .3 Feu s'adaptant sur manchon d'accouplement de 50.8 mm de diamètre pour poteau d'ancrage.
 - .4 Raccords frangibles, type 1.
 - .5 Transformateurs d'isolement 6.6 A/6.6 A, 200W.
- .3 Feux fixes du système SSALR: au TP-312.
 - .1 Lampes halogènes de type PK30d, 6.6 A, 150W, pour montage série selon les indications.

- .2 Globes verts.
- .3 Câbles de raccordement externes de type SOW, avec fiche mâle.
- .4 Feu s'adaptant sur manchon d'accouplement de 50.8 mm de diamètre pour poteau d'ancrage.
- .5 Raccords frangibles, type 2.
- .6 Transformateurs d'isolement 6.6 A/6.6 A, 200W.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder au démantèlement et à la réinstallation des feux hors sol de bord de piste, s'assurer que l'état des équipements préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des équipements en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Identifier, localiser et protéger les équipements à conserver.
- .2 Identifier et localiser les équipements à rehausser. Procéder à leur démantèlement de façon à ne pas endommager les équipements à conserver et à réinstaller.
- .3 Installer les équipements et le câblage souterrain du matériel de balisage lumineux conformément aux exigences du Code canadien de l'électricité, Partie I, CSA C22.1.

3.3 RÉHAUSSEMENT DES FEUX

- .1 Les feux existant sont à conserver et à rehausser puis raccorder aux transformateurs d'isolations existants.
- .2 Rehaussement de feux de bord de piste, de voie de circulation, de seuils/ d'extrémités de piste et feux fixes du système SSALR:
 - .1 Travaux à exécuter après les travaux civils
 - .1 Démanteler le feu, le nettoyer et le conserver pour réinstallation.
 - .2 Enlever le raccord frangible et le conserver pour réinstallation.
 - .3 Inspecter la qualité du raccord fileté et le remplacer si nécessaire par un nouveau raccord fileté en acier galvanisé, compatible au conduit d'encrage existant.
 - .4 Creuser le sol à la main aux alentours du conduit d'ancrage jusqu'à avoir assez de dégagement et accès à l'installation. En particulier, dégager à la

main, le câble secondaire du transformateur d'isolation jusqu'au feu, le fil de contrepois et la bride de mise à la terre avant de relever le conduit d'encrage.

- .5 Rehausser le conduit d'ancrage à la hauteur requise.
- .6 Réinstaller le raccord frangible.
- .7 S'assurer que le point de rupture du raccord frangible est situé de 0 à 5 cm au-dessus du sol.
- .8 Réinstaller le feu.
- .9 Mettre les feux de niveau selon les instructions écrites du fabricant.
- .10 S'assurer que la hauteur maximale des feux hors sol est inférieure à 35 cm.
- .11 Au besoin, creuser le sol à la main pour atteindre le câble secondaire et le transformateur et les rehausser suffisamment pour être capable de reconnecter le câble secondaire à la nouvelle hauteur du feu.
- .12 Reconnecter le câble secondaire au feu et remblayer la tranchée avec les mêmes matériaux que l'existant.
- .13 S'assurer de remettre le niveau de compaction du sol tel qu'existant.

3.4 INSTALLATION DES FEUX

- .1 Lors des travaux, en cas d'endommagement des feux et/ou des conduits d'ancrage, installer les feux hors sol conformément à la section 34 43 05 - Balisage lumineux d'aérodrome - exigences générales concernant les résultats des travaux et selon les indications ci-après.
 - .1 Sur des poteaux d'ancrage tubulaires (conduits).
- .2 Assembler les feux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Raccorder le secondaire du transformateur d'isolement au fil d'alimentation du feu au moyen d'une rallonge de câble secondaire lorsque requis et d'un ensemble de fiche mâle-femelle dé-connectable.
- .3 Mettre les feux de niveau selon les instructions écrites du fabricant.
- .4 S'assurer que la hauteur maximale des feux hors sol est inférieure à 35 cm.
- .5 S'assurer que le point de rupture du raccord frangible est situé de 0 à 5 cm au-dessus du sol.
- .6 Installer les numéros d'identification.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais sur place conformément à la section 34 43 05 - Balisage lumineux d'aérodrome - exigences générales concernant les résultats des travaux.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacué du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.7 PROTECTION

- .1 Protéger les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et matériels adjacents par l'installation des feux hors sol de bord de piste.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITIONS

- .1 Repères géodésique; marque gravée ou plaque scellée sur une assise stable, matérialisant un point dont on a déterminé la latitude, la longitude et l'altitude.

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LA PRÉSENTE SECTION

- .1 L'entrepreneur doit installer les repères géodésiques à chacune des extrémités de la piste. Ces repères doivent être implantés par un arpenteur-géomètre certifié. Un rapport d'implantation doit être remis au client.

1.3 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Les repères géodésiques (2 unités) de classe minimum B2 ou C4 seront mesurés et payés à l'unité, ne seront pris en compte seulement les points effectivement installés et intégrés à la base de donnée GEODEC de la province de Québec.

Partie 2 Produits

2.1 RÉFÉRENCES

- .1 Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec; Instructions relatives à l'établissement de réseaux géodésiques. (avril 2012). Disponible sur internet au lien suivant :
http://mern.gouv.qc.ca/publications/territoire/instructions_etablissement_reseaux_geod.pdf
- .2 Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec; Instructions relatives à la matérialisation de repères. (avril 2012). Disponible sur internet au lien suivant :
http://mern.gouv.qc.ca/publications/territoire/instructions_materialisation.pdf

2.2 REPÈRES GÉODÉSIQUE

- .1 Repère à l'épreuve du gel composé d'un double tuyau tel le model TT2 de la compagnie Morasse ou équivalent.

Partie 3 EXECUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Suivre les instructions et les recommandations du manufacturier pour l'installation des repères.
- .2 Se conformer aux instructions décrites ci haut à l'article 2.1.
- .3 Toutes les données requises à l'incorporation des nouveaux repères dans la base de données GEODEC devront être envoyés Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec.

3.2 FEUILLET DE DONNÉES

- .1 Fournir au représentant ministériel pour chaque nouveau repère les feuillets de données préliminaires de l'arpenteur.
- .2 Fournir au représentant ministériel les feuillets finaux de chaque nouveau repère provenant de la base de données GEODEC du Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec.

FIN DE LA SECTION

Annexe A

1 Programme de contrôle de la qualité par l'entrepreneur

1.1 Contrôle de la qualité

L'entrepreneur doit prévoir le personnel qualifié nécessaire pour effectuer tous les essais décrits ci-dessous selon les normes et les fréquences minimales et en conformité aux normes de Travaux publics et services gouvernementaux Canada. La réalisation des essais suivants inclura tous les essais connexes prévus aux normes appliquées.

1.1.1 Exigences minimales d'essais

Phase des travaux	Type d'essai	Fréquence d'essais minimale
Remblai	Limite liquide et plastique BNQ 2501-092	▪ Un pour chaque matériau
	Proctor modifié BNQ 2501-250, BNQ 2501-255	Un pour chaque matériau
	Densité relative et absorption LC 21-065, 067	▪ Un pour chaque matériau
	Essais de densité en place, % de compacité et teneur en eau LC 22-002 et LC 22-003	▪ Un par 2000 m ² par couche ou cinq minimum par couche
	Granulométrie avec lavage au tamis 80 µm LC 21-040	▪ Deux pour chaque matériau
Sous-fondation et fondation granulaire	Proctor modifié BNQ 2501-250, BNQ 2501-255	▪ Un pour chaque matériau
	Granulométrie avec lavage au tamis 80 µm LC 21-040	▪ Trois pour acceptation plus deux par jour de production et un par jour de mise en place
	Limite liquide et plastique BNQ 2501-092	▪ Un pour chaque matériau pour acceptation
	Densité relative et absorption LC 21-065, 067	▪ Un pour chaque matériau
	Pourcentage de particules concassées (fondation granulaire) LC 21-100	▪ Un par granulométrie
	Essais de densité en place, % de compacité et teneur en eau LC 22-002 et LC 22-003	▪ Un par 2000 m ² par couche ou cinq minimum par couche
	Abrasion selon l'essai Los Angeles LC 21-400	▪ Deux essais minimum pour l'acceptation de chaque matériau
Enrobé bitumineux		
Mise en tas des granulats	Granulométrie avec lavage LC 21-040	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deux essais initiaux ▪ Un essai par équipe de travail, par jour de production, si la production journalière est inférieure à 3 000 tonnes ▪ Un essai supplémentaires par équipe de travail, par tranche de 3 000 tonnes, si la production journalière est supérieure à 3 000 tonnes
	Densité relative et absorption des granulats grossiers LC 21-067, LC 21-066	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Densité relative et absorption des granulats fins LC 21-065	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau

Phase des travaux	Type d'essai	Fréquence d'essais minimale
Mise en tas des granulats	Densité relative et absorption des particules fines ASTM C128	▪ Deux essais pour chaque matériau
	Pourcentage de particules concassées LC 21-100	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Essai Micro-Deval LC 21-101, LC 21-400	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Abrasion selon l'essai Los Angeles LC 21-400	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Équivalent de sable ASTM D2419	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Durabilité au sulfate de magnésium CSA A23.2-9A	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Particules légères CSA A23.2-4A	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Particules plates et allongées ASTM D4791, LC 21-265	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Particules légères CSA A23.2-4A	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Teneur en mottes d'argile CSA A23.2-3A	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Teneur en particules inférieures à 5 µm BNQ 2501-025	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Coefficient d'écoulement LC 21-075	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Particules passant le tamis 80 µm CSA A23.2-5A	▪ Deux essais pour chaque réserve de matériau
	Coefficient de polissage par projection LC 21-102	▪ Un essai par matériau
Fabrication du mélange et contrôle de mise en place	Granulométrie avec lavage si requis sur les bennes froides LC 21-040	▪ Un par jour par granulat (si usine à tambour sécheur – deux essais par jour par agrégat)
	Granulométrie avec lavage si requis sur les bennes chaudes LC 21-040	▪ Deux par jour par benne (usine continue ou à pesées)
	Extraction (teneur en bitume avec séparation du filler et granulométrie) LC 26-100, LC 26-110 et LC 26-007	▪ Un essai par 500 tonnes, minimum deux essais par jour
	Facteur de correction pour le calcul de la teneur en bitume LC 26-150	▪ Un par mélange
	Planche d'essais : vérification des caractéristiques physiques du mélange à la teneur en bitume présenté par l'entrepreneur avec pourcentage de perte de stabilité Marshall après immersion dans l'eau à 60°C pendant 24 heures	▪ Une fois pour chaque mélange par année de travaux
	Essais Marshall	▪ Quatre briquettes par 500 tonnes, minimum 8 briquettes par jour
	Stabilité, indice de fluage Vides dans le mélange Vides dans les agrégats minéraux Densité brute	▪ Sur chaque briquette
	Essais de densité en place % de compacité au chantier (nucléodensimètre) par rapport à la densité du mélange produit quotidiennement, LC 26-500 et LC 26-510 Carottage pour facteur de concordance, densité, épaisseur et pourcentage de compacité par rapport à la densité du mélange produit	▪ Six mesures au nucléodensimètre par mélange jour ▪ Un facteur de concordance par mélange
	Essais de compacité aux joints au chantier (nucléodensimètre) LC 26-510	▪ Un par 75 mètres linéaires

Phase des travaux	Type d'essai	Fréquence d'essais minimale
	Essais Sand Patch – ASTM E965	▪ Un par 1000 t. m.
	Mesures du profil de surface à la règle de 4,5 m aux joints et dans les travées	▪ Un par 100 m ² quotidiennement ▪ Tous les joints transversaux
	Vérification de la calibration de l'usine	▪ Un par mélange
	Vérification des chartes de calibrations des bennes chaudes et bennes froides	▪ Un par mélange ▪ Avant le début des travaux et à chaque vérification en cours de production
	Essai d'adhésivité du bitume avec les granulats LC 25-009	▪ À chaque année de travaux
	Macrotexture de la couche de surface (hauteur au sable) ASTM E965	▪ Quotidiennement
	Homogénéité de pose de l'enrobé par thermographie selon exigences du MTMDDET	▪ Quotidiennement
Essai Marshall		
a) Moulage et compactage des briquettes		
Les briquettes sont préparées conformément à la méthode LC-26-020. L'effort de compactage donné est de 50 coups par face. Le mélange ne devra pas être réchauffé avant le moulage des briquettes.		
b) Détermination de la densité brute de la masse volumique des enrobés compactés à chaud		
La densité brute des briquettes est déterminée par la méthode d'essai LC 26-040.		
c) Densité maximale, détermination des vides et des caractéristiques par le calcul de divers facteurs		
La densité maximale du mélange, le pourcentage de vides et les caractéristiques de l'enrobé calculées par le calcul de divers facteurs I sont déterminées par les méthodes d'essais, LC 26-045, LC 26-320 et LC 26-900.		
d) Stabilité Marshall		
La stabilité et l'indice fluage Marshall des briquettes sont mesurés par la méthode d'essais LC 26-060.		
NOTE : Tous les essais de contrôle en laboratoire sur les enrobés et ceux sur le revêtement au chantier doivent être transmis 24 heures après le prélèvement de l'échantillon d'enrobé ou de la mesure effectuée au chantier (profil, compacité, rugosité, homogénéité de pose...)		

1.1.2 Échantillonnage des produits manufacturés

Matériau	Provenance des échantillons	Fréquence des échantillons	Récipient	Quantité
Bitume	Camion ou wagon-citerne	Un par livraison. Un par 3000 tonnes d'enrobés posés avec un minimum 3 par année de travaux	Contenant métallique	2 x 1 L
Émulsion bitume	Camion ou wagon-citerne	Un par livraison. Un par 5000 tonnes d'enrobés posés avec un minimum 2 par année de travaux	Contenant métallique	2 x 1 L

L'entrepreneur devra garder un échantillon de référence pour chaque échantillonnage de produits manufacturés sur une période d'un an après la fin du contrat de construction.

1.1.3 Essais sur produits manufacturés

- Bitume essais selon la norme 4101 Tome VII Matériaux, MTMDET
- Liant d'accrochage, essais selon la norme 4105 Tome VII Matériaux, MTMDET

1.2 Inspection à l'usine d'enrobage (enrobé bitumineux)

Vérifier les éléments suivants :

- Observer le mélange produit
- Vérifier le bon fonctionnement de l'équipement
- Échantillonner les agrégats et le bitume
- Vérifier le débit des diverses bennes
- Vérifier les proportions du mélange
- Vérifier les températures
- Noter dans un carnet toutes les observations : heures de production, interruptions, etc.

1.3 Inspection à l'épandeuse (enrobé bitumineux)

Vérifier les éléments suivants :

- Vérifier l'équipement de pose
- Vérifier la séquence de roulage
- Prendre les températures
- Observer l'aspect du mélange
- Vérifier l'épaisseur de la pose
- Surveiller l'aspect des joints et la texture de surface
- Prendre les mesures à la règle (mesures calibrées)
- Noter dans un carnet toutes les observations

1.4 Rapports quotidiens

Tous les résultats d'essais doivent être transmis au représentant de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada quotidiennement.

1.5 Caractéristiques des granulats

1.5.1 Fuseaux granulométrique des enrobés bitumineux

Désignation des tamis	% passant	
	Couche de fond, couche de surface et réparations de fissures	Micro-béton bitumineux
14 mm	100	
10 mm	85-100	100
5 mm	60-78	85-100
2,5 mm	42-65	80-95
1,25 mm	30-50	70-90

Désignation des tamis	% passant	
	Couche de fond, couche de surface et réparations de fissures	Micro-béton bitumineux
0,630 mm	20-38	55-80
0,315 mm	12-28	30-60
0,160 mm	5-18	10-35
0,080 mm	4,0-10,0	4-14,0

1.5.2 Caractéristiques des granulats pour enrobés bitumineux

Caractéristiques Norme	EXIGENCES	
	Granulats fins	Gros granulats
MgSO ₄ (%) CSA A23.2-9A	≤ 16 %	≤ 12 %
Micro-Deval MD (%) LC 21-400 Gros granulats LC 21-101 Granulats fins	≤ 30 %	≤ 15 %
Los Angeles LA (%) LC 21-400	S.O.	≤ 25% couche de surface ≤ 35% couche de fond
Micro-Deval + Los Angeles	S.O.	≤ 40% couche de surface ≤ 50% couche de fond
Absorption (%) LC 21-067	S.O.	≤ 2,00 %
Particules passant le tamis 80 µm (%) CSA A23.2-5A	S.O.	≤ 1,0 % (gravière) ≤ 1,5 % (carrière)
Particules plates (%) LC 21-265	S.O.	≤ 25 %
Particules allongées (%) LC 21-265	S.O.	≤ 40 %
Particules plates et allongées (%) ASTM D4791		≤ 10 %
Particules fracturés (%) LC 21-100	S.O.	≥ 60%
Particules légères, % en masse de particules de densité inférieure à 1,95 / CSA A23.2-4A	≥ 1,5 % couche de surface ≥ 3,0 % couche de fond et fissure	
Teneur en mottes d'argile (%) CSA A23.2-3A	≤ 2,0 %	S.O.
Teneur en particules inférieures à 5 µm (%) BNQ 2501-025	≤ 5,0 %	S.O.
Coefficient d'écoulement LC 21-075	≥ 80	S.O.
Équivalent de sable (%) ASTM D2419	≥ 50 %	S.O.
Coefficient de polissage par projection (CPP) LC 21-102	S.O.	0,48 couche de surface 0,45 couche de fond

1.6 Vérification de l'homogénéité de l'entrepreneur du béton bitumineux lors de la pose

En conformité aux exigences du CCDG, édition 2018.

Annexe B



Circulaire d'information

Sujet : Mesure et évaluation de la rugosité de la piste

Bureau émetteur :	Aviation civile, Normes	Document n° :	CI 302-023
Dossier de classification n° :	Z 5000-34	Édition n° :	02
N° de SGDDI :	12150617-V2	Date d'entrée en vigueur :	2016-12-16

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	3
1.1	Objet.....	3
1.2	Applicabilité	3
1.3	Description des modifications	3
2.0	RÉFÉRENCES ET EXIGENCES.....	3
2.1	Documents de référence.....	3
2.2	Documents annulés	4
2.3	Définitions et abréviations	4
3.0	CONTEXTE.....	4
4.0	FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ÉVALUATION DE LA RUGOSITÉ DU REVÊTEMENT.....	5
4.1	Qu'est-ce que la rugosité du revêtement?	5
4.2	Causes de la rugosité du revêtement	5
4.3	Spécifications de construction de revêtement	5
4.4	Réaction de l'aéronef à la rugosité du revêtement	6
4.5	Types de rugosité de revêtement de piste.....	6
5.0	MESURE DU PROFIL DE LA SURFACE DU REVÊTEMENT	7
5.1	Équipement de mesure	7
5.2	Intervalle de relevé.....	7
5.3	Emplacement du relevé	8
6.0	MÉTHODES D'ANALYSE DE LA RUGOSITÉ DE LA CHAUSSÉE	8
6.1	Analyse de la hauteur des bosses isolées (méthode des bosses Boeing).....	8
6.2	Indices de profil (rugosité de piste moyenne)	11
6.3	Indice de confort au roulage (RCI)	12
6.4	Simulation informatique de rugosité pour un aéronef.....	13
7.0	MESURES CORRECTIVES POUR RÉTABLIR LA PLANÉITÉ.....	13
8.0	FRÉQUENCE ET MOMENT DES MESURES LIÉES À LA RUGOSITÉ.....	14
9.0	APPLICATIONS LOGICIELLES POUR L'ANALYSE DE LA RUGOSITÉ DU REVÊTEMENT ..	14
10.0	GESTION DE L'INFORMATION	15



11.0	HISTORIQUE DU DOCUMENT	15
12.0	BUREAU RESPONSABLE	15

Liste des figures

Figure 1 – Critères de rugosité de piste pour les bosses isolées	10
Figure 2 – Mesure de la hauteur de la bosse	10

1.0 INTRODUCTION

- 1) La présente Circulaire d'information (CI) vise à fournir des renseignements et des conseils. Elle décrit un moyen acceptable, parmi d'autres, de démontrer la conformité à la réglementation et aux normes en vigueur. Elle ne peut en elle-même ni modifier, ni créer une exigence réglementaire, ni peut-elle autoriser de changements ou de dérogations aux exigences réglementaires, ni établir de normes minimales.

1.1 Objet

- 1) Le présent document vise à fournir des lignes directrices sur la mesure et l'évaluation de la rugosité de la surface du revêtement de la piste.

1.2 Applicabilité

- 1) Le présent document s'applique aux exploitants d'aéroports canadiens et il est aussi à la disposition de l'industrie aéronautique et de la collectivité des aérodromes à des fins d'information.

1.3 Description des modifications

- 1) Modifications à la section 6.1 (1), (4), (5) et (6). Les principaux changements comprennent la terminologie et les descriptions révisées des catégories de rugosité. Un nouveau Tableau 1 résume les critères de rugosité sous forme numérique.

2.0 RÉFÉRENCES ET EXIGENCES

2.1 Documents de référence

- 2) Les documents de référence suivants sont destinés à être utilisés conjointement avec le présent document :
 - a) Partie III, sous-partie 2 du *Règlement de l'aviation canadien (RAC) — Aéroports*;
 - b) Publication de Transports Canada (TP) 312 5^e édition — *Normes relatives aux aérodromes et pratiques recommandées*;
 - c) Circulaire d'information (CI) 302-016 — *Système de gestion des chaussées d'aéroports*;
 - d) TP 892 (document de référence historique AK-68-22-000) — *Pavement Construction : Methods and Inspection*. (Une version plus récente de ce document a été publiée par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), Services d'architecture et de génie, Service de génie aéroportuaire comme document ASG-20, septembre 1996 — « *Pavement Construction : Methods and Inspection* »);
 - e) Circulaire d'information de la Federal Aviation Administration (FAA AC) 150/5380-9, 2009-09-30 — « *Guidelines and Procedures for Measuring Airfield Pavement Roughness* »;
 - f) Annexe 14 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) à la Convention relative à l'aviation civile internationale — Normes et pratiques recommandées internationales : Aéroports (Septième édition, juillet 2016);
 - g) Document Boeing n° D6-81746 — « *Runway Roughness Measurement, Quantification, and Application – The Boeing Method* »;
 - h) ASTM E1364, 1995 (réapprobation en 2012) — « *Standard Test Method for Measuring Road Roughness by Static Level Method* »;

- i) ASTM E2133, 2003 (réapprobation en 2013) — « *Standard Test Method for Using a Rolling Inclinometer to Measure Longitudinal and Transverse Profiles of a Traveled Surface* ».

2.2 Documents annulés

- 1) Sans objet.
- 2) Par défaut, il est entendu que la publication d'une nouvelle édition d'un document annule automatiquement toutes les éditions antérieures de ce même document.

2.3 Définitions et abréviations

- 1) Les **définitions** suivantes s'appliquent aux fins du présent document :
 - a) **Macrotexture** : rugosité grossière de la surface de la piste dans son ensemble produite par les bosses et les creux formés par des granulats;
 - b) **Microtexture** : rugosité précise de chacun des granulats pouvant ne pas être facile à percevoir à l'œil, mais qui devrait être perceptible au toucher.
- 2) Les **abréviations** suivantes s'appliquent aux fins du présent document :
 - a) **CI** : circulaire d'information
 - b) **FAA** : Federal Aviation Administration
 - c) **OACI** : Organisation de l'aviation civile internationale
 - d) **IRI** : indice de rugosité international
 - e) **RCI** : indice de confort au roulage
 - f) **RMSVA** : moyenne quadratique de l'accélération verticale
 - g) **TP** : publication de Transports Canada

3.0 CONTEXTE

- 1) La TP 312 5^e édition – *Aérodromes, normes et pratiques recommandées*, section 3.1.3.1 indique : « La surface d'une piste ne comporte pas d'irrégularités qui auraient pour effet de réduire les caractéristiques de frottement ou de nuire à l'exploitation d'aéronefs. *Note 1. – Les irrégularités de la surface peuvent nuire au décollage ou à l'atterrissage d'un avion en provoquant des cahots, un tangage ou des vibrations excessives, ou d'autres difficultés dans la conduite de l'avion.* » De plus, la section 3.5.1.6 de la TP 312 indique que « La surface d'une voie de circulation ne présente pas d'irrégularités pouvant endommager la structure des aéronefs. »
- 2) Les surfaces de piste d'aéroport ne doivent pas présenter d'irrégularités qui pourraient nuire à l'exploitation des aéronefs. La planéité de la surface de la piste est très importante pour l'exploitation en sécurité d'un aéronef durant la course au décollage et à l'atterrissage. Les irrégularités et la rugosité de la surface peuvent influencer sur la sécurité de l'exploitation des aéronefs de la manière suivante :
 - a) assujettir l'aéronef à des mouvements excessifs de roulis et de tangage qui pourraient interférer avec les performances et la maîtrise de l'aéronef;
 - b) endommager la structure de l'aéronef et entraîner la fatigue de composants à la suite de plusieurs cycles sol-air-sol;
 - c) être la cause de l'envol de l'aéronef;
 - d) réduire le contact pneu/piste de l'aéronef, ce qui peut avoir un effet sur la rétroaction des dispositifs de freinage anti dérapage et réduire le rendement de l'aéronef;

- e) entraîner des problèmes de vibration qui rendent la lecture des instruments de bords difficile pour les pilotes.
- 3) Une rugosité excessive peut également rendre les passagers inconfortables et les inquiéter. Toutefois, la suspension de l'aéronef est conçue pour l'atterrissage plutôt que pour la qualité du roulement.

4.0 FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ÉVALUATION DE LA RUGOSITÉ DU REVÊTEMENT

4.1 Qu'est-ce que la rugosité du revêtement?

- 1) Il y a rugosité (ou manque de planéité) du revêtement lorsque les irrégularités de la surface dans le profil du revêtement sont suffisamment importantes pour nuire au bon fonctionnement de l'aéronef ou pour endommager la structure d'un aéronef ou entraîner sa fatigue.
- 2) La rugosité du revêtement, comme le décrit la présente CI, n'est pas semblable à la texture du revêtement, la rugosité précise du revêtement connue comme microtexture ou macrotexture qu'on peut percevoir en passant la main sur la surface. La texture et le rainurage du revêtement ne sont pas des sources de rugosité.

4.2 Causes de la rugosité du revêtement

- 1) Plusieurs facteurs peuvent entraîner la rugosité du revêtement d'aéroport :
 - a) une rugosité minime est habituellement intégrée dans le nouveau revêtement en raison des techniques de construction imparfaites;
 - b) la rugosité de la surface du revêtement augmente au fil du temps. À mesure que le revêtement vieillit, des fissures commencent à se former à la surface, notamment des fissures de contraction thermique qui se produisent presque assurément dans les revêtements d'asphalte au cours des premiers hivers de mise en service. La fissuration de la surface contribue à la rugosité;
 - c) le mouvement différentiel de la surface du revêtement comme un soulèvement par le gel, les tassements, et les changements dans l'état du terrain de fondation peuvent entraîner la rugosité de la surface;
 - d) lorsque le revêtement approche la fin de sa durée de vie utile, la rugosité peut commencer à augmenter rapidement à mesure que la surface se dégrade sous la circulation et que les travaux de réfection deviennent plus importants.

4.3 Spécifications de construction de revêtement

- 1) Pour que la construction d'un nouveau revêtement soit acceptée, la rugosité est habituellement mesurée au moyen d'une règle à araser.
- 2) Les spécifications historiques de Transports Canada pour les essais d'acceptation des nouveaux revêtements afin de vérifier les irrégularités de surface sont indiquées dans le document *ASG-20 Pavement Construction : Methods and Inspection* :

[Traduction]

« La surface finie d'un revêtement (béton asphaltique ou ciment Portland) doit être à 5 mm de la pente de conception, mais elle ne doit pas être élevée ou basse de manière uniforme, et ne doit présenter aucune irrégularité de plus de 5 mm lorsqu'elle est vérifiée au moyen d'une règle à araser de 4,5 m, quelle que soit la direction. »

- 3) L'annexe 14 de l'OACI, Supplément A, section 5, indique les spécifications recommandées suivantes en ce qui concerne les irrégularités de surface de piste :

« 5.1 Lors de l'adoption de marges de tolérances pour les irrégularités de la surface des pistes, la norme de construction ci-après est applicable sur de courtes distances de l'ordre de 3 m, et elle est conforme à une technique rationnelle :

Excepté à l'endroit de la crête d'un bombement ou à l'endroit des caniveaux d'assèchement, la surface de la couche portante doit présenter, une fois finie, une planéité telle qu'en posant une règle à araser de 3 m, en un point quelconque et dans n'importe quel sens, il n'existe en aucun point un écart supérieur à 3 mm entre le bord inférieur de la règle et la surface de la chaussée.

5.2 L'installation de feux de piste encastrés ou de grilles d'écoulement à la surface des pistes doit être effectuée avec précaution de manière à garder à la surface une planéité satisfaisante. »

- 4) Durant l'élaboration et la spécification des seuils de tolérance servant au contrôle des irrégularités de surface de piste, il est important de reconnaître que la rugosité de la surface augmente à mesure que le revêtement vieillit, donc les tolérances adoptées pour les procédures de construction devraient être plus strictes que les tolérances d'entretien (exploitation d'aéronef) spécifiées pour la rugosité.

4.4 Réaction de l'aéronef à la rugosité du revêtement

- 1) La mesure et l'évaluation de la rugosité sont un problème complexe en raison des différences de taille et de performance des aéronefs. La réaction à la rugosité dépend selon le type d'aéronef, y compris sa méthode d'exploitation, sa masse, la portance qu'il produit, l'empattement, le fonctionnement du train d'atterrissage et la vitesse à laquelle l'aéronef rencontre une bosse ou une dépression.
- 2) La réaction de l'aéronef dépend également de la hauteur et de la longueur de la bosse ou de la dépression, son emplacement dans le profil et s'il y en a plusieurs en succession, ce qui amplifie l'effet de leur rugosité.
- 3) Il est très important de réduire au minimum la rugosité des profils de surface étant donné l'engagement qu'un aéronef doit effectuer pour décoller et atterrir. Contrairement à une automobile qui rencontre une section cahoteuse d'une chaussée, l'aéronef, lorsqu'il a commencé à décoller ou à atterrir, ne peut pas ralentir pour réduire les effets de la rugosité ou changer de voie pour éviter la section rugueuse de la piste.
- 4) Les plaintes formulées par les pilotes constituent souvent la première indication de défaillance du profil du revêtement et qu'une étude plus poussée peut être requise.

4.5 Types de rugosité de revêtement de piste

- 1) La mesure et l'analyse de la rugosité du revêtement de la piste devrait tenir compte de deux types de rugosités :
 - a) Des bosses et des dépressions isolées dans le profil où il y a des changements d'élévation excessifs par rapport à la distance de base de la bosse ou de la dépression. La longueur d'une courte bosse peut aller de presque zéro, comme un changement d'élévation abrupt du béton, à l'empattement d'une voiture à passagers normale. La longueur des bosses longues peut atteindre environ 60 mètres et avoir divers effets sur un aéronef. Une analyse de la hauteur et de la distance de la bosse (méthode de bosse Boeing) peut être utilisée pour déceler les bosses et les dépressions isolées.
 - b) Une rugosité de profil moyenne pour la piste au complet (ou des sections de la piste). La rugosité de profil moyenne peut être déterminée en analysant le profil du revêtement pour calculer un indice de rugosité moyen comme l'indice de rugosité international (IRI) ou la moyenne quadratique de l'accélération verticale (RMSVA). Un indice de rugosité moyen peut être inclus dans le système de gestion des chaussées d'aérodromes (CI 302-016) en tant que donnée d'essai non destructif utilisée pour prévoir l'état de la chaussée et le besoin de la remettre en état.

5.0 MESURE DU PROFIL DE LA SURFACE DU REVÊTEMENT

- 1) La mesure du profil de surface longitudinal de la chaussée peut être utilisée pour évaluer l'importance des bosses isolées et pour calculer un degré moyen de rugosité de profil en utilisant divers indices.
- 2) Lorsque les techniques de mesure sont utilisées, il se peut qu'il ne soit pas nécessaire de mesurer toute la longueur de la piste, mais seulement la section rugueuse.

5.1 Équipement de mesure

- 1) La mesure des profils de piste pour effectuer une analyse de la rugosité d'une piste nécessite un dispositif de mesure de « classe I » ayant une précision verticale de 0,01 mm.
- 2) La méthode traditionnelle de levé au moyen d'un niveau et d'une mire est habituellement la norme en fonction de laquelle les autres types d'équipement d'établissement de profil sont évalués. Toutefois, les méthodes de levé au moyen d'un niveau et d'une mire prennent trop de temps à exécuter, sauf dans le cas des profils courts. La norme ASTM E1364 fournit une méthode d'essai pour mesurer le profil longitudinal d'une chaussée au moyen d'un niveau naturel afin d'obtenir un indice de rugosité.
- 3) Un dispositif d'établissement de profil utilisant un inclinomètre est un dispositif à main mobile monté sur une poutre rigide d'une longueur d'au plus 0,305 m (1 pied). Le profil est établi grâce à la mesure de l'inclinaison de la poutre, qui progresse le long de la section de chaussée par étape dont la longueur est égale à la longueur de la poutre. La distance et l'élévation sont enregistrées à chaque étape pour établir le profil. Il est plus rapide d'utiliser un dispositif d'établissement de profil utilisant un inclinomètre qu'un niveau et une mire puisqu'il peut être utilisé à une vitesse pouvant aller jusqu'à 4 km/h. La norme ASTM E2133 fournit une méthode d'essai pour la mesure des profils longitudinaux sur les surfaces de revêtement à l'aide d'un inclinomètre sur roue pouvant aller à vitesse de marche.
- 4) Les dispositifs d'établissement de profil à inertie (tant léger que haute vitesse) utilisent une plateforme installée sur un véhicule d'essai pour transporter de l'équipement laser ou acoustique qui mesure la distance entre la plateforme et la surface de la chaussée, ainsi qu'un accéléromètre qui assure le suivi de l'élévation de la plateforme. Les dispositifs d'établissement de profil à inertie comprennent habituellement une fonction de filtrage passe-haut du traitement du signal de l'accéléromètre afin de réduire les erreurs découlant des pentes changeantes et du freinage et de l'accélération du véhicule d'essai. Le filtrage passe-haut peut avoir un effet considérable sur les calculs utilisant la méthode de bosse Boeing et dans les simulations de rugosité pour aéronef en raison des longueurs relativement plus grandes évaluées. De plus, les dispositifs d'établissement de profil à inertie produisent d'importantes erreurs de profil durant le freinage et l'accélération du véhicule d'essai. Pour ces raisons, l'utilisation des dispositifs d'établissement de profil à inertie ayant une fonction de filtrage passe-tout ne sont pas recommandés pour la mesure des profils de piste aux fins des analyses de la rugosité utilisant la méthode de bosse Boeing, ou pour les simulations de rugosité pour aéronef sur ordinateur.

5.2 Intervalle de relevé

- 1) Une analyse complète des caractéristiques de rugosité nécessite un profil établi au moyen de mesures de l'élévation à un intervalle ne dépassant pas 0,305 m (1 pi). Le logiciel de la Federal Aviation Administration (FAA) (PROFAA) décrit plus loin exige un intervalle de relevé de profil de 0,25 m (0,82 pi) pour l'évaluation de bosse Boeing.
- 2) Il est également possible d'utiliser la méthode habituelle d'un niveau et d'une mire à des intervalles ne dépassant pas 3 mètres pour effectuer des analyses de la hauteur et de la longueur d'une bosse dans le cas des bosses dont la longueur fait plus du double de l'espacement d'intervalle d'élévation. Toutefois, les relevés utilisant le niveau et la mire à des

intervalles de 3 mètres ne sont pas acceptables pour le calcul des indices de rugosités comme le RCI, l'IRI et la RMSVA.

5.3 Emplacement du relevé

- 1) Les mesures du profil de la chaussée sont habituellement effectuées à 3 mètres à gauche et à droite de l'axe de piste afin de reproduire la trajectoire de la roue d'un aéronef de taille moyenne. Il peut également être préférable d'effectuer des mesures en suivant l'axe de piste afin d'évaluer la rugosité de la trajectoire du train avant et à un décalage de 5 à 6 mètres (nominalement 5,25 mètres) de l'axe de piste pour reproduire la trajectoire du train extérieur d'un aéronef à fuselage large.

6.0 MÉTHODES D'ANALYSE DE LA RUGOSITÉ DE LA CHAUSSÉE

6.1 Analyse de la hauteur/longueur des bosses du profile (méthode des bosses Boeing)

- 1) Des directives sur l'évaluation du profil d'une surface de revêtement pour déceler les bosses/dépressions isolées pouvant avoir un effet sur l'exploitation des aéronefs sont fournies au Supplément A, section 5 de l'annexe 14 de l'OACI. Les critères de rugosité de piste indiqués à la figure A-3 de l'annexe 14 de l'OACI constituent une analyse de la hauteur/longueur de la bosse, ou la méthode « bosse Boeing ». La figure 1 de la présente CI comprend également des critères de hauteur/longueur de bosse pour les bosses isolées (les critères sont adaptés de la figure A-3 de l'annexe 14 de l'OACI). Les critères de rugosité de piste sont résumés sous forme numérique au tableau 1.
- 2) L'analyse de la hauteur/longueur de la bosse consiste à construire une règle à araser virtuelle entre deux points dans le profil d'élévation et à mesurer l'écart entre la règle à araser et la chaussée. La « hauteur de la bosse » est l'écart maximal (positif ou négatif) entre la règle à araser et la chaussée alors que la « longueur de la bosse » est la distance la plus courte d'une des extrémités de la règle à araser à l'emplacement où la bosse est mesurée. La longueur minimale de règle à araser est le double de l'intervalle de relevé de profil de piste. La détermination de la hauteur de la bosse et de la longueur de la bosse est illustrée à la figure 2.
- 3) La méthode de bosse Boeing prend en compte des longueurs (de profil) de règles à araser allant jusqu'à 120 mètres. L'analyse d'une bosse isolée comprend le calcul de toutes les combinaisons de hauteur et de longueur de bosse dans le profil jusqu'à une longueur de bosse d'environ 60 mètres et la comparaison des résultats de chaque combinaison aux critères de la figure A-3 de l'annexe 14 de l'OACI (ou la figure 1 de la présente CI). En raison du nombre considérable de combinaisons de hauteur et de longueur de bosse, un logiciel est normalement requis pour la réalisation d'une analyse de bosse isolée.
- 4) Les lignes directrices ci-dessous aideront à comprendre l'effet que des bosses ou dépressions isolées peuvent avoir sur la réaction d'un aéronef et à déterminer la nécessité d'une mesure corrective. Le titre descriptif renvoie aux quatre plages définies à la figure A-3 de l'annexe 14 de l'OACI.
 - a) «Plage des valeurs acceptables » – Les combinaisons de hauteur et de longueur de bosse dans cette plage ne devraient pas avoir un effet négatif sur l'exploitation des aéronefs.
 - b) « Plage des valeurs tolérables » – Pour les combinaisons de hauteur et longueur de bosses dans cette plage, des mesures d'entretien correctif devraient être planifiées. La piste peut demeurer en service. Cette plage des valeurs correspond au début possible d'un inconfort pour les passagers et les pilotes.
 - c) « Plage des valeurs excessives » – Pour les combinaisons de hauteur et longueur de bosses dans cette plage, des mesures correctives devraient être prises immédiatement pour remettre la piste dans un état acceptable. La piste peut demeurer en service, mais

devrait être réparée à l'intérieur d'un délai raisonnable. Les irrégularités de cette plage pourraient créer un risque d'endommagement structural des aéronefs causé par un événement individuel ou une défaillance due à la fatigue au fil du temps.

- d) « Plage des valeurs inacceptables » – Pour les combinaisons de hauteur et de longueur de bosses dans cette plage, il est justifiée de fermer la portion de la piste qui présente les irrégularités. Des réparations doivent être effectuées pour remettre la piste dans un état acceptable, et les exploitants d'aéronef peuvent alors être avisés selon qu'il convient. Cette plage correspond à un risque extrême d'endommagement structural des aéronefs et nécessite des mesures correctives immédiates
- 5) La hauteur tolérable maximale d'une irrégularité en forme de marche, que l'on pourrait trouver par exemple à la jonction de deux dalles de béton, est simplement la hauteur correspondant à la valeur zéro de la longueur de l'irrégularité à la limite supérieure de la plage tolérable des critères de rugosité indiqués à la Figure 1. La hauteur de la bosse à cette limite est de 1,75 cm.
- 6) Toutefois, une analyse de la hauteur/longueur d'une bosse isolée ne tient pas compte de la contribution de plusieurs bosses ou de séquences de bosses à la rugosité ni des effets des harmoniques à grande longueur d'onde.
- 7) Une analyse de la hauteur/longueur d'une bosse isolée devrait être effectuée lorsque des pilotes formulent des plaintes sur des bosses ou des dépressions excessives dans la surface du revêtement.

Tableau 1 – Critères de rugosité de piste pour les bosses isolées

Irrégularité de la surface (bosse)	Longueur de l'irrégularité (en m)								
	3	6	9	12	15	20	30	45	60
Hauteur acceptable des irrégularités de la surface (en cm)	2.9	3.8	4.5	5	5.4	5.9	6.5	8.5	10
Hauteur tolérable des irrégularités de la surface (en cm)	3.9	5.5	6.8	7.8	8.6	9.6	11	13.6	16
Hauteur excessive des irrégularités de la surface (en cm)	5.8	7.6	9.1	10	10.8	11.9	13.9	17	20

Figure 1 – Critères de rugosité de piste pour les bosses isolées

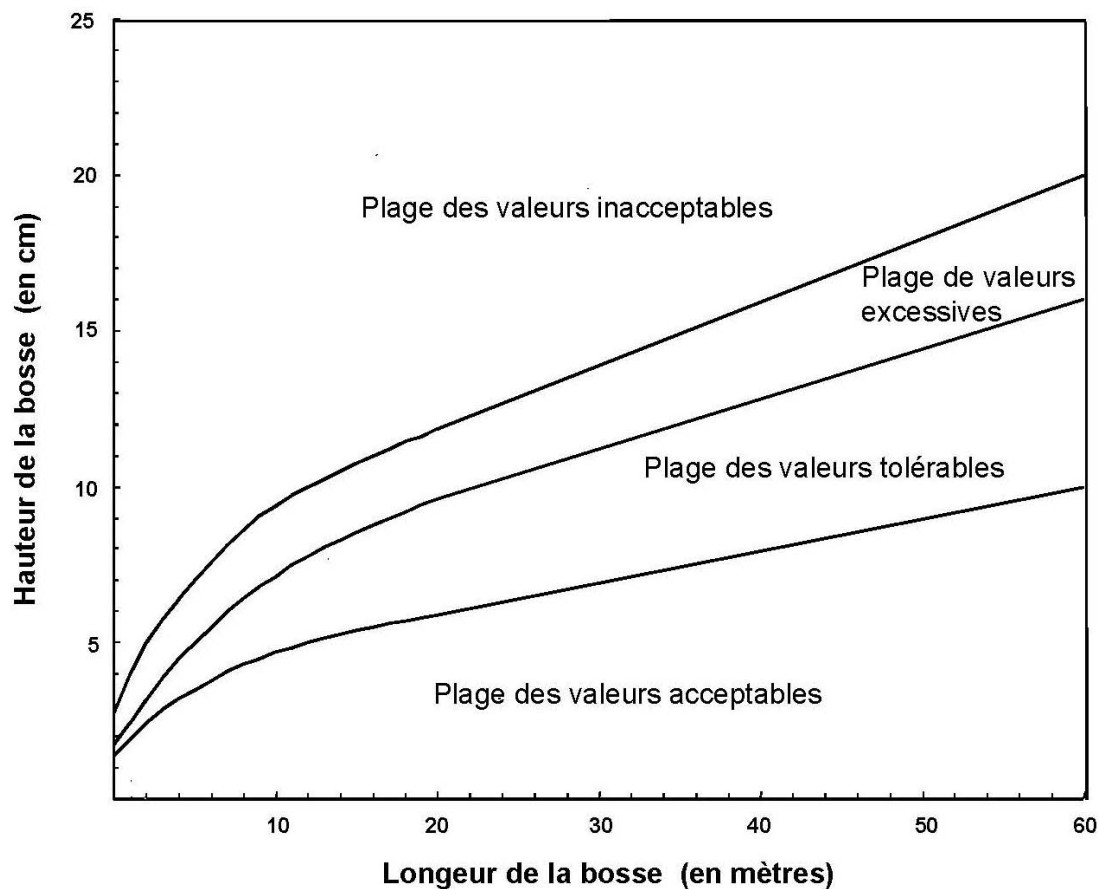
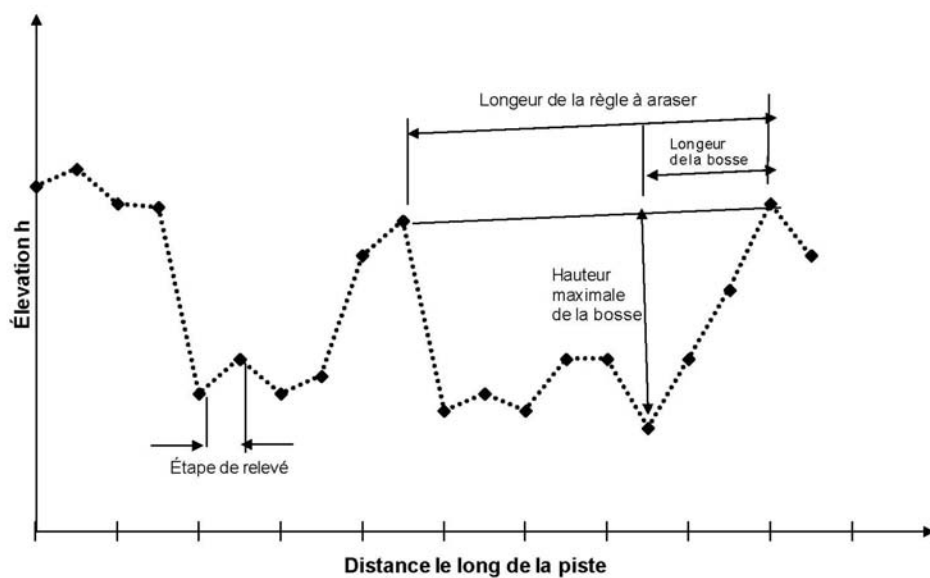


Figure 2 – Mesure de la hauteur de la bosse



6.2 Indices de profil (rugosité de piste moyenne)

- 1) Les indices de rugosité moyenne suivants peuvent être calculés à partir d'un profil de piste pour exprimer le niveau moyen de rugosité.

- a) Indice de rugosité international (IRI)

L'indice de rugosité international (IRI) est régulièrement utilisé pour les autoroutes. L'IRI peut être calculé pour le profil au couplet et pour des sections de 100 mètres afin de détecter des parties du profil de la piste dont la rugosité est plus élevée. L'IRI est calculé conformément à la norme ASTM E1364.

- b) Moyenne quadratique de l'accélération verticale (RMSVA)

La moyenne quadratique de l'accélération verticale (RMSVA) est un autre indice de profil qui peut être utilisé pour exprimer le niveau moyen de rugosité. La RMSVA peut être calculée pour la piste au complet et des sections de 100 mètres afin de détecter des parties de la piste dont la rugosité est élevée. La RMSVA d'un profil de revêtement est calculée en suivant la formule mathématique suivante :

$$RMSVA_b = \sqrt{\frac{\sum_{i=k+1}^{i=n-k} VA(i)^2}{n-2k}}$$

où l'accélération verticale (VA) correspond à la formule suivante :

$$VA(i) = \frac{y(i+k) + y(i-k) - 2y(i)}{b^2}$$

et où :

$RMSVA_b$ = Moyenne quadratique de l'accélération verticale (mm/m²) calculée selon une longueur de base b

$VA(i)$ = accélération verticale (mm/m²) au point « i » du profil

n = nombre d'élévations du profil

i = indice désignant le ⁱ^{ème} point du profil

b = longueur de base (m) utilisée pour le calcul de la $RMSVA_b$ (1,5 m de préférence)

(Note : « b » est la distance entre le point de profil « i - k » et « i » et, pareillement, la distance entre le point de profil « i » et « i+k »)

dx = distance entre les points de profil (m)

k = b / dx

y(i) = élévation (mm) au point de profil « i »

- 2) En raison de la complexité des calculs, le calcul des indices de rugosité IRI et RMSAV à partir d'un profil de surface longitudinal rend l'utilisation d'un logiciel essentiel.

6.3 Indice de confort au roulage (RCI)

- 1) Historiquement, Transports Canada a utilisé l'indice de confort au roulage (RCI) pour évaluer la rugosité du revêtement de la piste. Le RCI est une méthode subjective de qualifier la rugosité du revêtement sur une échelle de 0 à 10 en circulant dans une automobile; un RCI de 0 représente un roulement de mauvaise qualité et un RCI de 10 représente un roulement de très bonne qualité. Toutefois, le RCI n'indique pas la présence de bosses individuelles dont l'importance est excessive puisque les aéronefs réagissent à des irrégularités de profil dont la longueur est plus importante qui n'ont pas d'effet sur une automobile.
- 2) Bien que le RCI constitue une mesure subjective de la qualité du roulement à bord d'une automobile, l'indice donne une idée générale de la rugosité moyenne du revêtement pour un pilote. Dans le cas d'une piste sur laquelle des aéronefs à turboréacteur circulent, il y a lieu de s'attendre à des plaintes des pilotes lorsque le RCI est inférieur à 5 et les plaintes sont très probablement acceptées si le RCI est inférieur à 4. Si les plaintes des pilotes sur la rugosité de la piste sont acceptées et que le RCI est acceptable, le profil de la piste devrait être évalué en fonction de bosses individuelles dont l'importance est excessive.
- 3) Des corrélations ont été établies entre le RCI et les indices de rugosité de profil décrits ci-dessus (IRI et RMSVA) et peuvent être utilisées pour déterminer un RCI correspondant de la manière suivante :
 - a) L'équation suivante peut être utilisée pour déterminer les valeurs RCI à partir des valeurs IRI :

$$RCI = 10 * e^{(-0.255 * IRI)}$$
 où :
 RCI = indice de confort au roulage
 e = base du logarithme naturel (2,71828)
 IRI = indice de rugosité international (mm/m) calculé à partir d'un profil mesuré
 - b) L'équation suivante peut être utilisée pour déterminer les valeurs RCI à partir des indices de profil RMSVA :

$$RCI = 10 * e^{(-0.366 * RMSVA_b)}$$
 où :
 RCI = indice de confort au roulage
 e = base du logarithme naturel (2,71828)
 RMSVA = moyenne quadratique de l'accélération verticale (mm/m²) calculée à partir d'un profil mesuré en utilisant une longueur de base « b » de 1,5 m
 - c) Si la RMSVA est déterminée selon une autre longueur de base que 1,5 m, l'équation suivante peut être utilisée pour déterminer les valeurs RCI à partir des indices de profil RMSVA :

$$RCI = 10 * e^{(c * RMSVA_b)}$$
 où :

$$c = (-0,355 * b) + 0,164$$
 et :
 b = la longueur de base (en mètres) utilisée pour déterminer l'indice de profil RMSVA_b.

- 4) Si les valeurs RCI sont calculées à partir de l'IRI et de la RMSVA, la moyenne des deux valeurs RCI peut être utilisée pour représenter une rugosité de profil moyenne.
- 5) Le RCI peut être calculé pour les sections de 100 mètres pour déceler les parties du profil de la piste ayant une rugosité plus importante. Toutefois, les lignes directrices sur la rugosité se fondent sur la moyenne de RCI pour la piste au complet.
- 6) Le tableau 1 fournit les lignes directrices sur l'indice de rugosité de la piste utilisé historiquement par Transports Canada, lesquelles sont fondées sur le RCI moyen sur toute la longueur du profil longitudinal de la piste.

Tableau 2 – Lignes directrices sur l'indice de rugosité de la piste utilisé historiquement fondées sur le RCI

Directives de remise en état historiques	Aéronefs à turboréacteur	Aéronefs autres que les aéronefs à turboréacteur
	Lorsque le « RCI » moyen de la piste est inférieur à	
Plan de mesure corrective prévu	5,0	4,0
Prendre une mesure corrective	4,0	3,0

6.4 Simulation informatique de rugosité pour un aéronef

- 1) Lorsque le profil de la surface longitudinal du revêtement d'une piste est mesuré, des techniques de simulation mathématique peuvent également être utilisées pour évaluer la réaction d'un aéronef à plusieurs événements de rugosité figurant dans le profil et pour déterminer l'importance et l'emplacement de la rugosité. Un logiciel est nécessaire pour simuler le décollage, l'atterrissage, ou la course à vitesse constante d'un aéronef sur toute la longueur du profil et évaluer la qualité du roulement de l'aéronef selon l'accélération verticale du train d'atterrissage.
- 2) Bien que des critères normalisés ne sont pas disponibles pour l'évaluation des résultats des simulations de la rugosité pour un aéronef, la limitation de l'accélération verticale maximale subie par le train d'atterrissage à une valeur inférieure à environ 0,35 à 0,4 g (accélération gravitationnelle) est jugé comme un objectif généralement réalisable et acceptable.
- 3) Les simulations informatiques des courses au décollage et à l'atterrissage d'un aéronef sur un profil de surface sont la meilleure représentation de la réaction probable d'un aéronef aux distances courtes et longues de rugosité présente dans le profil. Beaucoup des variables de rugosité liées à la cause et à l'effet qui ne sont pas prises en compte dans d'autres techniques le sont dans la simulation, y compris les événements multiples de rugosité dans le profil, la dynamique du train d'atterrissage, la vitesse de rencontre de la bosse, la masse de l'aéronef supportée par le sol et les facteurs environnementaux et d'élévation du site de l'aéroport.

7.0 MESURES CORRECTIVES POUR RÉTABLIR LA PLANÉITÉ

- 1) La TP 312, section 2.5.1.1 indique : « Des renseignements sur l'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes sont communiqués aux organes appropriés des services d'information aéronautique, et d'autres renseignements analogues, importants du point de vue opérationnel, seront communiqués aux organes des services de la circulation aérienne, afin de leur permettre de fournir les renseignements nécessaires aux aéronefs au moment de

l'arrivée et du départ. Ces informations seront tenus à jour et tout changement sera signalé sans délai.».

Section 2.5.1.2 indique : « L'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes sont surveillés. Des comptes rendus sur des questions touchant l'exploitation ou influant sur les performances des aéronefs sont communiqués aux AIS (s'ils sont fournis) ou directement à l'équipage, notamment sur ce qui suit : b) parties irrégulières ou détériorées de la surface d'une piste».

- 2) La décision sur le moment où une mesure corrective est nécessaire pour rétablir la planéité de la surface et le type de mesure pour ce faire dépendent de la méthode d'analyse de la rugosité utilisée et du type, de l'emplacement, de l'importance et de l'étendue de la rugosité inacceptable décelée sur la surface; par exemple, une rugosité localisée ou une rugosité générale partout sur la surface. La rugosité excessive est citée pour environ 15 à 20 p. 100 des projets de remise en état du revêtement des aéroports.
- 3) Lorsqu'il est déterminé qu'un profil de surface de piste contient une bosse classée « Excessive » comme l'indique la figure 1 (ou la figure A-3 de l'Annexe 14 de l'OACI), une mesure corrective devrait être immédiatement prise même si la piste peut rester en service.
- 4) Lorsqu'il est déterminé qu'un profil de surface de piste contient une bosse classée « Inacceptable » comme l'indique la figure 1, la fermeture de la zone de la piste où se situe la bosse doit être considérée jusqu'à la prise d'une mesure corrective pour rétablir la planéité de la surface.
- 5) Des mesures correctives (comme la mise à niveau et le meulage) peuvent être appliquées à un profil de surface de revêtement informatif et l'analyse de la rugosité peut être effectuée de nouveau pour évaluer à quel point la mesure est efficace pour atténuer le problème de rugosité.

8.0 FRÉQUENCE ET MOMENT DES MESURES LIÉES À LA RUGOSITÉ

- 1) La fréquence et le moment des mesures de la rugosité sont établis par l'autorité aéroportuaire. Les plaintes formulées par les pilotes constituent souvent la première indication de défaillance du profil du revêtement et signifient qu'une étude plus poussée (mesures de rugosité) peut être requise. La rugosité des surfaces de revêtement augmentera à mesure que le revêtement vieillit et à mesure que divers défauts apparaissent dans la structure.
- 2) Il est également souhaitable de mesurer les profils de surface longitudinaux des pistes pavées nouvelles, des pistes reconstruites et des pistes dont le revêtement a été remplacé avant la mise en service de la nouvelle surface ou dès que possible après sa mise en service. La mesure du profil de surface de la piste sert également de vérification de la construction et représente un modèle auquel les mesures subséquentes de la rugosité et la détérioration peuvent être évaluées durant la vie du revêtement.

9.0 APPLICATIONS LOGICIELLES POUR L'ANALYSE DE LA RUGOSITÉ DU REVÊTEMENT

- 1) La FAA dispose d'un logiciel dans son site Web appelé « ProFAA » qui fournit la capacité de simuler les procédures d'évaluation de la rugosité et de calculer les indices de rugosité associés des manières suivantes :
 - a) règle à araser
 - b) bosse Boeing
 - c) indice de rugosité international (IRI)
 - d) profilographe Californie
 - e) « RMS Bandpass »

De plus, le logiciel peut simuler la réaction d'une gamme d'aéronefs représentatifs et calculer la moyenne quadratique des accélérations verticales et des charges dynamiques de trains à partir des réactions simulées.

- 2) D'autres logiciels exclusifs peuvent être utilisés pour la simulation mathématique de la réaction d'un aéronef à un profil de piste. Les types d'analyses portent sur les simulations de décollage et d'atterrissage d'aéronef pour simuler les forces « g » et les simulations de vitesse constante de l'aéronef pour étudier les effets de la vitesse sur la réaction de l'aéronef à la rugosité en matière d'accélération verticale du train d'atterrissage.

10.0 GESTION DE L'INFORMATION

- 1) Sans objet.

11.0 HISTORIQUE DU DOCUMENT

- 1) Circulaire d'information (CI) 302-023 Édition 01, SGDDI 10840456 (F), 10840432 (E), daté 2015-09-16 – *Mesure et évaluation de la rugosité de la piste.*

12.0 BUREAU RESPONSABLE

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

<http://www.tc.gc.ca/fra/regions.htm>

Toute proposition de modification au présent document est bienvenue et devrait être soumise à l'adresse de courriel :

TC.FlightStandards-Normsvol.TC@tc.gc.ca

Le directeur, Normes
Aviation civile

[original signé par]

Robert Sincennes