

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ET COMMISSION DE LA CAPITALE NATIONALE DU QUÉBEC

RESTAURATION DU LITTORAL CHAMPLAIN

PROJETS PILOTES

Préparé par : Mathieu Laflamme, ing.

DEVIS TECHNIQUE

DÉCEMBRE 2001



N/Réf. : 21883-001

3075, ch. des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec) G1W 4Y4
Téléphone :
(418) 654-9638

TABLE DES MATIÈRES

1. GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Localisation des travaux	1
1.2 Description générale des travaux.....	1
1.3 Période des travaux.....	1
1.4 Documents annexés.....	2
1.5 Préséance	2
1.6 Positionnement des travaux.....	3
1.7 Préparation des lieux.....	4
1.8 Accès au site	4
1.9 Limite de la zone d'intervention.....	5
1.10 Protection du public, des ouvriers et des infrastructures	5
1.11 Travaux en rives de cours d'eau	6
1.12 Protection de la végétation	7
1.13 Évacuation des déchets.....	7
2. PRÉPARATION DES SITES DE VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 1)	8
2.1 Généralités	8
2.2 Matériaux.....	8
2.3 Mise en oeuvre.....	9
3. VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT (COUPE TYPE 1)	11
3.1 Généralités	11
3.2 Fagot - Généralités.....	11
3.3 Fagot - Matériaux	11
3.4 Fagot - Préparation.....	13
3.5 Fagot - Mise en place	14
3.6 Matelas de branches - Généralités	15
3.7 Matelas de branches - Matériaux.....	15
3.8 Matelas de branches - Préparation	16
3.9 Matelas de branches - Mise en place	17
3.10 Ensemencement - Généralités	17



3.11	Ensemencement - Matériaux.....	18
3.12	Ensemencement - Mise en place.....	18
3.13	Entretien.....	19
4.	PRÉPARATION DES SITES DE VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 2).....	20
4.1	Généralités.....	20
4.2	Matériaux.....	20
4.3	Mise en oeuvre.....	21
5.	VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT (COUPE TYPE 2).....	23
5.1	Généralités.....	23
5.2	Fagot - Généralités.....	23
5.3	Fagot - Matériaux.....	23
5.4	Fagot - Préparation.....	25
5.5	Fagot - Mise en place.....	26

TABLE DES MATIÈRES (suite)

5.6	Plantation d'arbustes - Généralités.....	27
5.7	Plantation d'arbustes - Matériaux.....	28
5.8	Plantation d'arbustes – Mise en place.....	28
5.9	Ensemencement - Généralités.....	28
5.10	Ensemencement - Matériaux.....	29
5.11	Ensemencement - Mise en place.....	29
5.12	Entretien.....	30
6.	PRÉPARATION DES SITES DE VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 3).....	31
6.1	Généralités.....	31
6.2	Matériaux.....	31
6.3	Mise en oeuvre.....	32
7.	VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT (COUPE TYPE 3).....	34
7.1	Généralités.....	34
7.2	Fagot - Généralités.....	34
7.3	Fagot - Matériaux.....	34
7.4	Fagot - Préparation.....	35



7.5	Fagot - Mise en place	37
7.6	Ensemencement - Généralités	38
7.7	Ensemencement - Matériaux.....	38
7.8	Ensemencement - Mise en place.....	38
7.9	Entretien.....	40
8.	AMÉNAGEMENT D'UNE PLAGE (COUPE TYPE 4).....	41
8.1	Généralités	41
8.2	Matériaux.....	41
8.3	Mise en place	41

Annexe 1 Conditions pour obtenir l'autorisation d'intervenir sur une route à l'entretien du Centre de services de Québec

Annexe 2 Bordereau des quantités



1. GÉNÉRALITÉS

1.1 LOCALISATION DES TRAVAUX

1. Les présentes clauses concernent la mise en chantier de deux projets pilotes le long du Boulevard Champlain (Ville de Sillery), immédiatement au nord-est du quai Irving.

1.2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX

1. Les travaux relatifs au présent devis sont divisés en deux projets pilotes, soit l'aménagement et la végétalisation d'enrochements existants et l'aménagement d'une plage protégée par des épis.
2. L'aménagement et la végétalisation des enrochements se fera sur une distance de 285 mètres linéaires, soit trois sections de 95 mètres linéaires qui correspondent à trois coupes type distinctes. La végétalisation sera effectuée à l'aide de techniques d'armatures végétales (fagots, matelas de branches, etc.).
3. L'aménagement de la plage se fera sur une distance de 105 mètres linéaires et sera protégé par 4 épis en enrochement. La plage sera rechargée avec du matériel granulaire.

1.3 PÉRIODE DES TRAVAUX

1. Les différents travaux devront être réalisés à des périodes précises de l'année en fonction des autorisations environnementales requises.



2. L'ensemble des travaux de végétalisation devront être effectués soit entre la mi-septembre et la fin novembre, soit entre la fin avril et la fin mai.
3. L'ensemble des travaux de réaménagement de l'enrochement devront être réalisés de façon complémentaire aux travaux de végétalisation.

1.4 DOCUMENTS ANNEXÉS

1. Les documents techniques relativement à ce projet sont les suivants :
 - a) les clauses techniques décrites dans ce document ARGUS;
 - b) le plan numéroté de 1/11 à 11/11;
 - c) Cahier des charges et devis généraux du MTQ (C.C.D.G. édition 1977);
 - d) les addenda (s'il y a lieu).

1.5 PRÉSÉANCE

1. En cas de contradiction ou de divergence sur les plans ou entre les plans et devis, l'entrepreneur doit adopter l'ordre de priorité suivant :
 - a) les addenda priment sur les plans et devis;
 - b) les cotes priment sur les mesures à l'échelle;
 - c) les plans de détails priment sur les plans d'ensemble;
 - d) les plans priment sur les devis.



1.6 POSITIONNEMENT DES TRAVAUX

1. L'entrepreneur aura la responsabilité d'établir le positionnement, l'alignement et le nivellement des différentes interventions.
2. L'entrepreneur devra faire valider, au début et tout au long des travaux, le positionnement, l'alignement et le nivellement des différentes interventions.
3. Les élévations indiquées aux plans sont reliées au système de référence géodésique.
4. Les coordonnées indiquées aux plans sont établies en fonction du système de référence NAD 83.

1.7 PRÉPARATION DES LIEUX

1. Au début et au cours des travaux, préparer les lieux d'avance et en fonction des ouvrages devant y être exécutés.
2. L'entrepreneur devra fournir un plan de signalisation et un horaire de travail, en fonction du document « Conditions pour obtenir l'autorisation d'intervention sur une route à l'entretien du centre de services de Québec » (MTQ) (en annexe), pour approbation par le ministère des Transports du Québec.
3. L'entrepreneur devra mettre en place et maintenir en fonction tous les éléments concernant la signalisation et cela en fonction du plan de signalisation approuvé par le ministère des Transports du Québec.
4. Planifier l'arrivée des matériaux et des équipements de façon à ne pas obstruer ou même réduire les accès.
5. Livrer les matériaux immédiatement avant leur usage ou installation de manière à ne pas encombrer inutilement le chantier.
6. Planifier, coordonner et préparer les travaux de chacune des opérations de façon à éviter les délais et pertes de temps dus notamment au chevauchement nuisible de certains ouvrages et à l'encombrement inutile des voies d'accès.

1.8 ACCÈS AU SITE

1. L'entrepreneur devra obtenir toutes les



autorisations nécessaires pour accéder au site.

1.9 LIMITE DE LA ZONE D'INTERVENTION

1. La limite de la zone d'intervention représente la zone à l'intérieur de laquelle les travaux ou les activités reliés aux travaux sont exécutés. Cette zone sera définie conjointement avec le promoteur et l'entrepreneur. La machinerie ne devra pas circuler en dehors de cette emprise. La circulation de machinerie devra être minimisée dans le cours d'eau.

1.10 PROTECTION DU PUBLIC, DES OUVRIERS ET DES INFRASTRUCTURES

1. L'entrepreneur qui réalise les travaux agira comme maître d'œuvre au sens de la C.S.S.T. pour toute la durée du chantier.
2. Tous les moyens de protection doivent être conformes aux codes de sécurité en vigueur.
3. Tous les éléments bâtis (glissière de sécurité, fibre optique, pavage, etc.) sur le site des travaux devront faire l'objet d'une attention particulière lors de la planification des techniques de travail.
4. Tout bris des éléments bâtis devra être réparé par le l'entrepreneur, sans délai et à la satisfaction du propriétaire. Aucun montant supplémentaire ne sera accordé pour ces travaux.

1.11 TRAVAUX EN RIVES DE COURS D'EAU

1. Les méthodes utilisées pour l'exécution des travaux en rives doivent être approuvées par l'ingénieur et doivent se conformer aux différents règlements, lois et décrets en vigueur.
2. L'entrepreneur doit obtenir tous les permis et autorisations nécessaires avant d'entreprendre les travaux.
3. L'entrepreneur devra faire preuve de diligence de façon à minimiser la durée des travaux en rive.
4. Les berges adjacentes aux travaux devront retrouver leur granulométrie et leur profil existants après les travaux, à moins d'avis contraire de l'ingénieur.
5. L'entrepreneur devra minimiser l'envergure de la zone d'intervention et la machinerie ne devra pas circuler, autant que possible, hors de cette zone.
6. L'entrepreneur prendra les précautions nécessaires pour qu'il n'y ait aucun déversement d'huile, de produit chimique ou tout autre polluant sur les sites des travaux et dans les cours d'eau. L'entretien de la machinerie (changement d'huile, etc.) devra être réalisé à une distance minimale de 30 mètres du littoral.
7. L'entrepreneur devra posséder tout le matériel nécessaire à la récupération et à la disposition (selon la réglementation en

vigueur) de produits pétroliers ou autre.

8. L'entrepreneur verra à ce qu'il n'y ait aucun déversement de terre, de déchets de coupe ou d'autres matières dans les cours d'eau.

1.12 PROTECTION DE LA VÉGÉTATION

1. L'entrepreneur devra porter une attention particulièrement à la végétation en place et éviter de l'endommager inutilement.
2. L'entrepreneur devra réparer à ses frais les dommages causés aux terrains, aux infrastructures et aux arbres bordant l'aire des travaux.

1.13 ÉVACUATION DES DÉCHETS

1. L'enfouissement des déchets sur le chantier est interdit.
2. Les feux et le brûlage des déchets sur le chantier sont interdits.
3. Tout déversement de contaminant accidentel devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits et en disposer en conformité avec les lois, règlements et décrets en vigueur.

2.

**PRÉPARATION DES SITES DE
VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 1)**

2. PRÉPARATION DES SITES DE VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 1)

2.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les sites de végétalisation sont des sites aménagés dans l'enrochement de manière à mettre en place des conditions propices à l'implantation et au maintien de la végétation.
2. Les travaux de préparation des sites de végétalisation consistent à reprofiler l'enrochement existant et à y introduire des éléments favorisant l'établissement de la végétation. Ces travaux seront exécutés conformément aux coupes et aux profils présentés aux plans.
3. Les travaux de préparation des sites de végétalisation ne devront en aucun temps réduire la stabilité et la résistance de l'ouvrage existant.

2.2 MATÉRIAUX

1. Géogrille biaxiale de type TENSAR BX 1100 ou équivalent.
2. Géotextile de type TEXEL 918 ou équivalent.
3. Pierres dures et durables angulaires dont les dimensions correspondent à celles indiquées aux plans. L'utilisation de schiste ou d'ardoise ainsi que les pierres de forme sphéroïdales ne seront pas acceptées. Les pierres devront avoir une densité minimale de 2 600 kg par mètre cube.
4. Matériel granulaire angulaire de calibre

0-200 mm.

5. Matériel granulaire angulaire (pierres filtre) de calibre 0-300 mm.
6. Mousse de tourbe de qualité horticole tel que décrit dans l'édition 1997 du C.C.D.G., norme 9101.
7. Terreau de plantation tel que décrit dans l'édition 1997 du C.C.D.G., norme 9101.
8. Ajout de 5% (du volume de terreau) de compost végétal dont la composition est de 1,0-0,3-0,8 (N-P₂O₅-K₂O).

2.3 MISE EN OEUVRE

1. Les sites de végétalisation doivent être mis en place en se référant à la coupe type annexée au présent devis.
2. L'enrochement existant sera excavé de manière à préparer l'assise du nouveau profil de l'enrochement.
3. Mettre en place la pierres filtre.
4. Mettre en place le géotextile en le tendant suffisamment de façon à ce qu'il ne forme aucun pli. Les joints entre deux toiles devront se superposer sur une longueur de 300 mm minimum.
5. Placer l'enrochement de façon à obtenir un ouvrage solide et stable et respectant les coupes indiquées aux plans.
6. Comblir les interstices de l'enrochement avec le matériel granulaire.
7. Mettre en place le géogrille en le tendant

suffisamment de façon à ce qu'il ne forme aucun pli. Les joints entre deux géogrilles devront se superposer sur une longueur de 300 mm minimum.

8. Mettre en place la couche de mousse de tourbe et s'assurer que la couche est stable et ne s'infiltré pas dans les matériaux sous-jacents.
9. Mettre en place le terreau et l'amendement.
10. La configuration générale de l'ouvrage devra épouser la ligne actuelle du rivage.

3.

VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT

(COUPE TYPE 1)

3. VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT (COUPE TYPE 1)

3.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les différents travaux de végétalisation devront être réalisés en concordance avec le reprofilage de l'enrochement de manière à réduire le plus possible la période où les terreaux se retrouveront sans protection.
2. L'installation des armatures végétales doit être effectuée durant la période de dormance des végétaux soit à l'automne entre la mi-septembre et la fin octobre ou au printemps entre la fin avril et la fin mai.

3.2 FAGOT - GÉNÉRALITÉS

1. Le terme fagot désigne un arrangement de branches solidement attachées ensemble de façon à former un boudin uniforme.
2. La localisation et l'alignement des rangs de fagots sont indiqués dans le cahier des plans.

3.3 FAGOT - MATÉRIAUX

1. Les branches constituant les fagots doivent être vigoureuses et saines (exemptes de maladie). Les essences ligneuses utilisées pour la confection des fagots doivent correspondre aux spécifications des plans. Le diamètre des branches doit varier entre 15 à 25 mm et leur longueur doit varier entre 1500 à 2000 mm.
2. Des attaches solides sous forme de cordes,

fil^s métalliques galvanisés (~ 2-3 mm) ou autre matériau équivalent sont utilisés pour lier les fagots.

3. Piquets de bois de 600 mm de long (minimum) par 38 mm par 38 mm de côté, affûtés à l'une des extrémités.

3.4 FAGOT - PRÉPARATION

1. L'entrepreneur doit procéder à l'identification des sites de prélèvements des branches nécessaires à la confection des fagots et obtenir les autorisations de la part des propriétaires des lieux avant leur récolte. L'entrepreneur doit soumettre au surveillant, pour approbation, avant les travaux, les sites de prélèvement des branches.
2. Un sécateur bien affûté, huilé et exempt de rouille doit être utilisé pour tailler les végétaux sélectionnés. On doit stériliser la lame du sécateur avec un trempage dans l'alcool méthylique afin d'éviter la propagation de maladie. La stérilisation doit être effectuée pour chaque site de prélèvement.
3. Lors de la sélection des végétaux, les tiges mortes ou peu vigoureuses ne doivent pas être utilisées.
4. Les tiges sont rassemblées en fagot en croisant successivement le bout branchu d'une tige avec celui non branchu d'une autre tige. Par la suite, on attache cet amas de branches de façon à former un boudin compact et ferme d'environ 2000 mm de longueur et de 200 mm de diamètre ou selon les spécifications des plans.
5. Les branches et les fagots ainsi préparés devront être arrosés régulièrement tout le long du chantier pour éviter qu'ils ne se dessèchent. Ils devront être mis en réserve à



l'abri du soleil et des vents sous une toile jusqu'au moment de leur mise en place.

6. La période entre la coupe des branches et la mise en place des fagots ne pourra excéder 2 jours en période automnale. Si les travaux sont exécutés au printemps, un plan d'entreposage devra être soumis et approuvé par le surveillant de chantier.
7. Le transport des branches et des fagots doit s'effectuer dans un camion couvert afin de les protéger du dessèchement.

3.5 FAGOT - MISE EN PLACE

1. Disposer les fagots en commençant par la base de la pente à stabiliser.
2. Creuser la tranchée d'une profondeur équivalente au 2/3 de l'épaisseur du fagot.
3. Mettre le fagot dans la tranchée et enchausser.
4. Compacter légèrement le sol pour que les branches soient en contact avec la terre.
5. Fixer les fagots solidement dans la tranchée à l'aide de deux piquets (un de chaque côté). Refaire la même opération à tous les mètres.
6. Sur chaque rang, croiser ensemble l'extrémité de chacun des fagots sur une longueur d'au moins 300 mm. Attacher solidement les bouts des fagots ainsi croisés à l'aide d'attaches.
7. Suite à la mise en place, l'entrepreneur doit arroser abondamment les fagots.

8. L'espacement entre les rangs de fagots est indiqué sur les plans.

3.6 MATELAS DE BRANCHES

- GÉNÉRALITÉS

1. Le terme matelas de branches désigne un arrangement de branches déposé sur le sol et retenu à l'aide d'un treillis métallique.
2. La localisation et les surfaces où les matelas de branches doivent être installés sont indiquées au cahier des plans.

3.7 MATELAS DE BRANCHES

- MATÉRIAUX

1. Les branches constituant les matelas de branches doivent être vigoureuses et saines (exemptes de maladie). Les essences ligneuses utilisées pour la confection des matelas de branches doivent correspondre aux spécifications du plan. Le diamètre des branches doit varier entre 15 à 40 mm et leur longueur doit varier entre 2000 à 2500 mm.
2. Des piquets de bois de 38 X 38 mm de section et d'une longueur de 600 mm (minimum), affûtés à l'une des extrémités.
3. Treillis de fil métallique galvanisé (~ 2-3 mm) à mailles rectangulaires ou l'équivalent. Le treillis ne devra pas excéder 1200 mm de largeur.
4. Fil métallique galvanisé (diamètre 2-3 mm).
5. Natte de jute dont le poids est de 10 onces au mètre carré.

3.8 MATELAS DE BRANCHES

- PRÉPARATION

1. L'entrepreneur doit procéder à l'identification des sites de prélèvement des branches nécessaires à la confection des matelas et obtenir les autorisations de la part des propriétaires des lieux avant leur récolte. Il doit également soumettre au surveillant, pour approbation avant les travaux, les sites de prélèvement des branches.
2. Un sécateur bien affûté, huilé et exempt de rouille doit être utilisé pour tailler les végétaux sélectionnés. On doit stériliser la lame du sécateur avec un trempage dans l'alcool méthylique afin d'éviter la propagation de maladie. La stérilisation doit être effectuée pour chaque site de prélèvement.
3. Lors de la sélection des végétaux, les tiges mortes ou peu vigoureuses ne doivent pas être utilisées.
4. Les branches ainsi préparées devront être arrosées régulièrement pour éviter qu'elles ne se dessèchent. Elles devront être mises en réserve à l'abri du soleil et des vents sous une toile jusqu'au moment de leur mise en place.
5. La période entre la coupe des branches et la mise en place des matelas de branches ne pourra excéder 2 jours en période automnale. Si les travaux sont exécutés au printemps, un plan d'entreposage devra être

soumis et approuvé par le surveillant de chantier.

6. Le transport des branches doit s'effectuer dans un camion couvert afin de les protéger du dessèchement.

3.9 MATELAS DE BRANCHES

- MISE EN PLACE

1. Excaver le terreau sur une profondeur de 150 mm pour toute la surface du matelas à installer.
2. Disposer les branches perpendiculairement aux courbes de niveau, de façon à recouvrir complètement le sol (20 à 25 branches au mètre linéaire) sur toute la surface des matelas spécifiée dans le cahier des plans.
3. Enfouir légèrement les branches avec le terreau.
4. Recouvrir les branches avec la natte de jute.
5. Étendre le treillis métallique contre la natte de jute.
6. Enfoncer les piquets de bois selon les espacements indiqués dans le cahier des plans.
7. Fixer le treillis métallique aux piquets à l'aide de fils métalliques (~ 2-3 mm). Le tout doit donner un ensemble compact où les branches sont fortement appuyées contre le sol.

3.10 ENSEMENCEMENT

- GÉNÉRALITÉS



MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC ET COMMISSION DE LA CAPITALE NATIONALE DU QUÉBEC

Restauration du littoral Champlain, projets pilotes

1. La localisation des surfaces à ensemençer est indiquée sur les plans.
2. Les graines seront semées à la volée ou à l'aide d'un semoir mécanique.

3.11 ENSEMENCEMENT

- MATÉRIAUX

1. Mélange de semence indiqué aux plans, soit : LAB 2007
 - a) 25% Puccinellie distans Salty;
 - b) 20% Fétuque Chewing Silhouette et/ou Tatjana;
 - c) 20% Fétuque élevée total;
 - d) 35% Ray grass vivace Ecologic ou HERBIO-SEL;
 - e) 25% Puccinellie distans;
 - f) 20% Fétuque élevée;
 - g) 15% Fétuque gazonnante;
 - h) 15% Paturin du Kentucky;
 - i) 10% Ray grass vivace.

3.12 ENSEMENCEMENT

- MISE EN PLACE

1. L'épandage doit s'effectuer de façon uniforme sur l'ensemble de la surface à traitée.
2. Le taux d'application des semences doit respecter les spécifications du manufacturier.
3. Les semences devront être légèrement enfouies après leur application.

4. Les surfaces traitées devront être arrosées immédiatement l'application des semences.
5. Aucun ensemencement ne doit être effectué lorsque la température est en dessous du point de congélation ou sur un sol gelé.
6. Aucun ensemencement à la volée ne sera effectué lorsque la vitesse du vent est supérieure à 15 km/heure.

3.13 ENTRETIEN

1. L'ensemble des techniques de végétalisation feront l'objet d'un entretien d'une durée minimale de 12 mois suite à l'acceptation provisoire des travaux.
2. L'entretien comprend toutes les activités requises pour la reprise et la croissance des végétaux implantés. Ces activités comprennent l'arrosage périodique des aménagements.

PRÉPARATION DES SITES DE
VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 2)

4. PRÉPARATION DES SITES DE VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 2)

4.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les sites de végétalisation sont des sites aménagés dans l'enrochement de manière à mettre en place des conditions propices à l'implantation et au maintien de la végétation.
2. Les travaux de préparation des sites de végétalisation consistent à reprofiler l'enrochement existant et à y introduire des éléments favorisant l'établissement de la végétation. Ces travaux seront exécutés conformément aux coupes et aux profils présentés aux plans.
3. Les travaux de préparation des sites de végétalisation ne devront en aucun temps réduire la stabilité et la résistance de l'ouvrage existant.

4.2 MATÉRIAUX

1. Géogrille biaxiale de type TENSAR BX 1100 ou équivalent.
2. Géotextile de type TEXEL 918 ou équivalent.
3. Pierres dures et durables angulaires dont les dimensions correspondent à celles indiquées aux plans. L'utilisation de schiste ou d'ardoise ainsi que les pierres de forme sphéroïdales ne seront pas acceptées. Les pierres devront avoir une densité minimale de 2 600 kg par mètre cube.
4. Matériel granulaire angulaire de calibre

- 0-200 mm.
5. Matériel granulaire angulaire de calibre 100-200 mm.
 6. Matériel granulaire angulaire (pierres filtre) de calibre 0-300 mm.
 7. Terreau de plantation tel que décrit dans l'édition 1997 du C.C.D.G., norme 9101.
 8. Ajout de 5% (du volume de terreau) de compost végétal dont la composition est de 1,0-0,3-0,8 (N-P₂O₅-K₂O).
 9. Sable et gravier.
 10. Fragments de schiste de forme allongée.

4.3 MISE EN OEUVRE

1. Les sites de végétalisation doivent être mis en place en se référant à la coupe type annexée au présent devis.
2. L'enrochement existant sera excavé de manière à préparer l'assise du nouveau profil de l'enrochement.
3. Mettre en place la pierres filtre.
4. Mettre en place le géotextile en le tendant suffisamment de façon à ce qu'il ne forme aucun pli. Les joints entre deux toiles devront se superposer sur une longueur de 300 mm minimum.
5. Placer l'enrochement de façon à obtenir un ouvrage solide et stable et respectant les coupes indiquées aux plans.
6. Comblent les interstices de l'enrochement

avec le matériel granulaire.

7. Mettre en place le géogrille en le tendant suffisamment de façon à ce qu'il ne forme aucun pli. Les joints entre deux géogrille devront se superposer sur une longueur de 300 mm minimum.
8. Mettre en place la couche contenant le terreau le sable et le gravier et s'assurer que la couche est stable et ne s'infiltré pas dans les matériaux sous-jacents.
9. Mettre en place le terreau et l'amendement.
10. La configuration générale de l'ouvrage devra épouser la ligne actuelle du rivage.



5.

VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT

(COUPE TYPE 2)

5. VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT (COUPE TYPE 2)

5.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les différents travaux de végétalisation devront être réalisés en concordance avec le reprofilage de l'enrochement de manière à réduire le plus possible la période où les terreaux se retrouveront sans protection.
2. L'installation des armatures végétales doit être effectuée durant la période de dormance des végétaux soit à l'automne entre la mi-septembre et la fin octobre ou au printemps entre la fin avril et la fin mai.

5.2 FAGOT - GÉNÉRALITÉS

1. Le terme fagot désigne un arrangement de branches solidement attachées ensemble de façon à former un boudin uniforme.
2. La localisation et l'alignement des rangs de fagots sont indiqués dans le cahier des plans.

5.3 FAGOT - MATÉRIAUX

1. Les branches constituant les fagots doivent être vigoureuses et saines (exemptes de maladie). Les essences ligneuses utilisées pour la confection des fagots doivent correspondre aux spécifications des plans. Le diamètre des branches doit varier entre 15 à 25 mm et leur longueur doit varier entre 1500 à 2000 mm.
2. Des attaches solides sous forme de cordes,

fils métalliques galvanisés (~ 2-3 mm) ou autre matériau équivalent sont utilisés pour lier les fagots.

3. Piquets de bois de 600 mm de long (minimum) par 38 mm par 38 mm de côté, affûtés à l'une des extrémités.

5.4 FAGOT - PRÉPARATION

1. L'entrepreneur doit procéder à l'identification des sites de prélèvements des branches nécessaires à la confection des fagots et obtenir les autorisations de la part des propriétaires des lieux avant leur récolte. L'entrepreneur doit soumettre au surveillant, pour approbation, avant les travaux, les sites de prélèvement des branches.
2. Un sécateur bien affûté, huilé et exempt de rouille doit être utilisé pour tailler les végétaux sélectionnés. On doit stériliser la lame du sécateur avec un trempage dans l'alcool méthylique afin d'éviter la propagation de maladie. La stérilisation doit être effectuée pour chaque site de prélèvement.
3. Lors de la sélection des végétaux, les tiges mortes ou peu vigoureuses ne doivent pas être utilisées.
4. Les tiges sont rassemblées en fagot en croisant successivement le bout branchu d'une tige avec celui non branchu d'une autre tige. Par la suite, on attache cet amas de branches de façon à former un boudin compact et ferme d'environ 2000 mm de longueur et de 200 mm de diamètre ou selon les spécifications des plans.
5. Les branches et les fagots ainsi préparés devront être arrosés régulièrement tout au long du chantier pour éviter qu'ils ne se dessèchent. Ils devront être mis en réserve à

l'abri du soleil et des vents sous une toile jusqu'au moment de leur mise en place.

6. La période entre la coupe des branches et la mise en place des fagots ne pourra excéder 2 jours en période automnale. Si les travaux sont exécutés au printemps, un plan d'entreposage devra être soumis et approuvé par le surveillant de chantier.
7. Le transport des branches et des fagots doit s'effectuer dans un camion couvert afin de les protéger du dessèchement.

5.5 FAGOT - MISE EN PLACE

1. Disposer les fagots en commençant par la base de la pente à stabiliser.
2. Creuser la tranchée d'une profondeur équivalente au 2/3 de l'épaisseur du fagot.
3. Mettre le fagot dans la tranchée et enchausser.
4. Compacter légèrement le sol pour que les branches soient en contact avec la terre.
5. Fixer les fagots solidement dans la tranchée à l'aide de deux piquets (un de chaque côté). Refaire la même opération à tous les mètres.
6. Sur chaque rang, croiser ensemble l'extrémité de chacun des fagots sur une longueur d'au moins 300 mm. Attacher solidement les bouts des fagots ainsi croisés à l'aide d'attaches.
7. Suite à la mise en place, l'entrepreneur doit arroser abondamment les fagots.

8. L'espacement entre les rangs de fagots est indiqué sur les plans.

5.6 PLANTATION D'ARBUSTES

- GÉNÉRALITÉS

1. Les plants doivent être disposés conformément à la coupe type, la localisation exacte des plants sera déterminée en fonction des interstices présents dans l'enrochement.
2. L'entrepreneur doit fournir la liste définitive de ses fournisseurs, 10 jours avant le début des travaux de plantation pour permettre au surveillant de chantier de vérifier l'état des plants avant leur livraison sur le chantier.
3. Tous les plants doivent être issus de plants-mères ayant une rusticité comparable au milieu récepteur et de bonne qualité. Les plants doivent présenter un feuillage sain et bien développé et de nombreuses racines bien réparties dans une motte humide.
4. Les plants d'arbustes doivent être ramifiés et les premières branches doivent être situées dans les premiers 10 centimètres de la tige au-dessus du substrat. Les plants ne doivent pas avoir de racines spiralées ou de racines qui passent d'une cavité à l'autre.
5. Des étiquettes attachées aux multicellules, boîtes d'emballage et ballots doivent indiquer le nombre de plants, leur nom scientifique, leur nom populaire, leur âge et leur provenance.

5.7 PLANTATION D'ARBUSTES

- MATÉRIAUX

1. Plants en contenant multicellulaire 45-110 (45 cavités de 110 cc, essences indiquées sur les plans).

5.8 PLANTATION D'ARBUSTES

- MISE EN PLACE

1. L'entrepreneur doit effectuer le marquage des zones de plantation en localisant selon les stipulations des plans et devis. L'entrepreneur doit informer le surveillant lorsque cette étape est réalisée et avant le début de la plantation.
2. L'entrepreneur doit si nécessaire procéder à l'ameublissement du terreau. Il doit également procéder à l'enlèvement des débris végétaux grossiers avant la mise en place.
3. L'extraction des jeunes plants de leur cavité doit être faite avec soin de façon à ce que la motte demeure entière.
4. Les plants extraits doivent être mis en terre sans délai et renchaussés avec le terreau.
5. Les plants doivent être mis en terre de façon telle que le dessus de la motte soit enfoui. L'angle du plant par rapport à la verticale ne doit pas excéder 15 degrés.

5.9 ENSEMENCEMENT

- GÉNÉRALITÉS

1. La localisation des surfaces à ensemercer



est indiquée sur les plans.

2. Les graines seront semées à la volée ou à l'aide d'un semoir mécanique.

5.10 ENSEMENCEMENT

- MATÉRIAUX

1. Mélange de semence indiqué aux plans, soit : LAB 2007
 - a) 25% Puccinellie distans Salty;
 - b) 20% Fétuque Chewing Silhouette et/ou Tatjana;
 - c) 20% Fétuque élevée total;
 - d) 35% Ray grass vivace Ecologic ou HERBIO-SEL;
 - e) 25% Puccinellie distans;
 - f) 20% Fétuque élevée;
 - g) 15% Fétuque gazonnante;
 - h) 15% Paturin du Kentucky;
 - i) 10% Ray grass vivace.

5.11 ENSEMENCEMENT

- MISE EN PLACE

1. L'épandage doit s'effectuer de façon uniforme sur l'ensemble de la surface à traiter.
2. Le taux d'application des semences doit respecter les spécifications du manufacturier.
3. Les semences devront être légèrement enfouies après leur application.
4. Les surfaces traitées devront être arrosées



immédiatement l'application des semences.

5. Aucun ensemencement ne doit être effectué lorsque la température est en dessous du point de congélation ou sur un sol gelé.
6. Aucun ensemencement à la volée ne sera effectué lorsque la vitesse du vent est supérieure à 15 km/heure.

5.12 ENTRETIEN

1. L'ensemble des techniques de végétalisation feront l'objet d'un entretien d'une durée minimale de 12 mois suite à l'acceptation provisoire des travaux.
2. *L'entretien comprend toutes les activités requises pour la reprise et la croissance des végétaux implantés. Ces activités comprennent l'arrosage périodique des aménagements.*

6.

**PRÉPARATION DES SITES DE
VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 3)**

6. PRÉPARATION DES SITES DE VÉGÉTALISATION (COUPE TYPE 3)

6.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les sites de végétalisation sont des sites aménagés dans l'enrochement de manière à mettre en place des conditions propices à l'implantation et au maintien de la végétation.
2. Les travaux de préparation des sites de végétalisation consistent à reprofiler l'enrochement existant et à y introduire des éléments favorisant l'établissement de la végétation. Ces travaux seront exécutés conformément aux coupes et aux profils présentés aux plans.
3. Les travaux de préparation des sites de végétalisation ne devront en aucun temps réduire la stabilité et la résistance de l'ouvrage existant.

6.2 MATÉRIAUX

1. Géogrille biaxiale de type TENSAR BX 1100 ou équivalent.
2. Géotextile de type TEXEL 918 ou équivalent.
3. Pierres dures et durables angulaires dont les dimensions correspondent à celles indiquées aux plans. L'utilisation de schiste ou d'ardoise ainsi que les pierres de forme sphéroïdales ne seront pas acceptées. Les pierres devront avoir une densité minimale de 2 600 kg par mètre cube.
4. Matériel granulaire angulaire de calibre



0-200 mm.

5. Matériel granulaire angulaire (pierres filtre) de calibre 0-300 mm.
6. Mousse de tourbe de qualité horticole tel que décrit dans l'édition 1997 du C.C.D.G., norme 9101.
7. Terreau de plantation tel que décrit dans l'édition 1997 du C.C.D.G., norme 9101.
8. Ajout de 5% (du volume de terreau) de compost végétal dont la composition est de 1,0-0,3-0,8 (N-P₂O₅-K₂O).

6.3 MISE EN OEUVRE

1. Les sites de végétalisation doivent être mis en place en se référant à la coupe type annexée au présent devis.
2. L'enrochement existant sera excavé de manière à préparer l'assise du nouveau profil de l'enrochement.
3. Mettre en place la pierres filtre.
4. Mettre en place le géotextile en le tendant suffisamment de façon à ce qu'il ne forme aucun pli. Les joints entre deux toiles devront se superposer sur une longueur de 300 mm minimum.
5. Placer l'enrochement de façon à obtenir un ouvrage solide et stable et respectant les coupes indiqués aux plans.
6. Comblent les interstices de l'enrochement avec le matériel granulaire.
7. Mettre en place le géogrille en le tendant



suffisamment de façon à ce qu'il ne forme aucun pli. Les joints entre deux géogrilles devront se superposer sur une longueur de 300 mm minimum.

8. Mettre en place la couche de mousse de tourbe et s'assurer que la couche est stable et ne s'infiltré pas dans les matériaux sous-jacents.
9. Mettre en place le terreau et l'amendement.
10. La configuration générale de l'ouvrage devra épouser la ligne actuelle du rivage.

7.

VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT

(COUPE TYPE 3)

7. VÉGÉTALISATION DE L'ENROCHEMENT (COUPE TYPE 3)

7.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les différents travaux de végétalisation devront être réalisés en concordance avec le reprofilage de l'enrochement de manière à réduire le plus possible la période où les terreaux se retrouveront sans protection.
2. L'installation des armatures végétales doit être effectuée durant la période de dormance des végétaux, soit à l'automne entre la mi-septembre et la fin octobre ou au printemps entre la fin avril et la fin mai.

7.2 FAGOT - GÉNÉRALITÉS

1. Le terme fagot désigne un arrangement de branches solidement attachées ensemble de façon à former un boudin uniforme.
2. Le terme segment de fagot désigne un fagot non continu dont la longueur sera en fonction des interstices de l'enrochement.
3. La localisation et l'alignement des rangs de fagots sont indiqués dans le cahier des plans.

7.3 FAGOT - MATÉRIAUX

1. Les branches constituant les fagots doivent être vigoureuses et saines (exemptes de maladie). Les essences ligneuses utilisées pour la confection des fagots doivent correspondre aux spécifications des plans. Le diamètre des branches doit varier entre

15 à 25 mm et leur longueur doit varier entre 1500 à 2000 mm.

2. Des attaches solides sous forme de cordes, fils métalliques galvanisés (~ 2-3 mm) ou autre matériau équivalent sont utilisés pour lier les fagots.
3. Piquets de bois de 600 mm de long (minimum) par 38 mm par 38 mm de côté, affûtés à l'une des extrémités.
4. Piquet métallique recourbé de 600 mm de longueur et de 1,6 cm de diamètre (barre d'armature no. 15).
5. Fragment de schiste de forme allongée servant de paillis.

7.4 FAGOT - PRÉPARATION

1. L'entrepreneur doit procéder à l'identification des sites de prélèvements des branches nécessaires à la confection des fagots et obtenir les autorisations de la part des propriétaires des lieux avant leur récolte. L'entrepreneur doit soumettre au surveillant, pour approbation, avant les travaux, les sites de prélèvement des branches.
2. Un sécateur bien affûté, huilé et exempt de rouille doit être utilisé pour tailler les végétaux sélectionnés. On doit stériliser la lame du sécateur avec un trempage dans l'alcool méthylique afin d'éviter la propagation de maladie. La stérilisation doit être effectuée pour chaque site de prélèvement.

3. Lors de la sélection des végétaux, les tiges mortes ou peu vigoureuses ne doivent pas être utilisées.
4. Les tiges sont rassemblées en fagot en croisant successivement le bout branchu d'une tige avec celui non branchu d'une autre tige. Par la suite, on attache cet amas de branches de façon à former un boudin compact et ferme d'environ 2000 mm de longueur et de 200 mm de diamètre ou selon les spécifications des plans.
5. Les branches et les fagots ainsi préparés devront être arrosés régulièrement tout le long du chantier pour éviter qu'ils ne se dessèchent. Ils devront être mis en réserve à l'abri du soleil et des vents sous une toile jusqu'au moment de leur mise en place.

6. La période entre la coupe des branches et la mise en place des fagots ne pourra excéder 2 jours en période automnale. Si les travaux sont exécutés au printemps, un plan d'entreposage devra être soumis et approuvé par le surveillant de chantier.
7. Le transport des branches et des fagots doit s'effectuer dans un camion couvert afin de les protéger du dessèchement.

7.5 FAGOT - MISE EN PLACE

1. Disposer les fagots en commençant par la base de la pente à stabiliser.
2. Creuser la tranchée d'une profondeur équivalente au 2/3 de l'épaisseur du fagot.
3. Mettre le fagot dans la tranchée et enchausser.
4. Compacter légèrement le sol pour que les branches soient en contact avec la terre.
5. Fixer les fagots solidement dans la tranchée à l'aide de deux piquets (un de chaque côté). Refaire la même opération à tous les mètres.
6. Sur chaque rang, croiser ensemble l'extrémité de chacun des fagots sur une longueur d'au moins 300 mm. Attacher solidement les bouts des fagots ainsi croisés à l'aide d'attaches.
7. Mettre en place le paillis de schiste.
8. Suite à la mise en place, l'entrepreneur doit arroser abondamment les fagots.
9. L'espacement entre les rangs de fagots est

indiqué sur les plans.

7.6 ENSEMENCEMENT

- GÉNÉRALITÉS

1. La localisation des surfaces à ensemercer est indiquée sur les plans.
2. Les graines seront semées à la volée ou à l'aide d'un semoir mécanique.

7.7 ENSEMENCEMENT

- MATÉRIAUX

1. Mélange de semence indiqué aux plans, soit : LAB 2007
 - a) 25% Puccinellie distans Salty;
 - b) 20% Fétuque Chewing Silhouette et/ou Tatjana;
 - c) 20% Fétuque élevée total;
 - d) 35% Ray grass vivace Ecologic ou HERBIO-SEL;
 - e) 25% Puccinellie distans;
 - f) 20% Fétuque élevée;
 - g) 15% Fétuque gazonnante;
 - h) 15% Paturin du Kentucky;
 - i) 10% Ray grass vivace.

7.8 ENSEMENCEMENT

- MISE EN PLACE

1. L'épandage doit s'effectuer de façon uniforme sur l'ensemble de la surface à traitée.
2. Le taux d'application des semences doit



respecter les spécifications du manufacturier.

3. Les semences devront être légèrement enfouies après leur application.
4. Les surfaces traitées devront être arrosées immédiatement l'application des semences.
5. Aucun ensemencement ne doit être effectué lorsque la température est en dessous du point de congélation ou sur un sol gelé.
6. Aucun ensemencement à la volée ne sera effectué lorsque la vitesse du vent est supérieure à 15 km/heure.



7.9 ENTRETIEN

1. L'ensemble des techniques de végétalisation feront l'objet d'un entretien d'une durée minimale de 12 mois suite à l'acceptation provisoire des travaux.
2. L'entretien comprend toutes les activités requises pour la reprise et la croissance des végétaux implantés. Ces activités comprennent l'arrosage périodique des aménagements.

8.

AMÉNAGEMENT D'UNE PLAGE

(COUPE TYPE 4)

8. AMÉNAGEMENT D'UNE PLAGE (COUPE TYPE 4)

8.1 GÉNÉRALITÉS

1. L'aménagement d'une plage consiste à mettre en place un substrat granulaire fin sur l'estran et le protéger par des épis.
2. Les épis sont des structures perpendiculaires à la rive et sont formés de blocs de pierre.
3. La localisation des différents éléments constituant la plage est présentée sur les plans.
4. L'aménagement de la plage est effectué en zone intertidale, l'entrepreneur doit exécuter les travaux à marée basse seulement.

8.2 MATÉRIAUX

1. Pierres dures et durables correspondant aux dimensions indiquées sur les plans. L'utilisation de schiste ou d'ardoise ainsi que les pierres de forme sphéroïdale (rondes) ne seront pas acceptées. Les pierres devront avoir une forme rectangulaire. Les pierres devront avoir une densité minimale de 2 600 kg par mètre cube.
2. Matériel granulaire dont la granulométrie correspond aux spécifications des plans.

8.3 MISE EN PLACE

1. Mettre en place les pierres formant les épis en se référant aux tracés, profils et coupes indiqués aux plans.

2. Les pierres formant les épis seront déposées directement sur le sol.
3. Disposer les pierres de manière à ce quelles soient accolées les unes aux autres et que les interstices entre les pierres soient minimales.
4. Mettre en place le matériel granulaire dans les différentes cellules et le profiler en se référant aux pentes indiquées sur les plans.

ANNEXE 1

**Conditions pour obtenir
l'autorisation d'intervenir sur une route à
l'entretien du Centre de services de Québec**

ANNEXE 2

Bordereau des quantités

BORDEREAU DES QUANTITÉS

Coupe type 1

Item	Unité	Quantité Ingénieur*	Quantité Soumissionnaire	\$/unité**	Coûts
Reprofilage	m.l.	95			
Pierres 600-900	m ³	190			
Géotextile TEXEL 912	m ²	1094			
Pierres 0-200	m ³	240			
Pierres filtre 0-300 mm	m ³	450			
Géogrille TENSAR BX 1100	m ²	760			
Mousse de tourbe	m ³	72			
Terreau avec amendement	m ³	260			
Fagot	m.l.	380			
Matelas de branches	m ²	190			
Ensemencement	m ²	262			
Plants	unité	0			
Aménagement des accès	forf.	1			
Signalisation	forf.	1			
Entretien	forf.	1			
Divers	forf.	1			
				Sous-total 1 (avant taxes)	

* Quantités présentées à titre informatif

le soumissionnaire devra établir ses propres quantités

** Le prix unitaire comprend l'achat des matériaux,

la mise en place et tous les travaux connexes nécessaires

Coupe type 2

Item	Unité	Quantité Ingénieur*	Quantité Soumissionnaire	\$/unité**	Coûts
Reprofilage	m.l.	95			
Pierres 600-900	m ³	335			
Géotextile TEXEL 912	m ²	1094			
Pierres 0-200	m ³	240			
Pierres filtre 0-300 mm	m ³	450			
Géogrille TENSAR BX 1100	m ²	855			
Terreau et gravier	m ³	230			
Terreau avec amendement	m ³	230			
Fagot	m.l.	570			
Dallage de pierre	m ³	145			
Ensemencement	m ²	240			
Plants	unité	95			
Aménagement des accès	forf.	1			
Signalisation	forf.	1			
Entretien	forf.	1			
Divers	forf.	1			
				Sous-total 2 (avant taxes)	

* Quantités présentées à titre informatif

le soumissionnaire devra établir ses propres quantités

** Le prix unitaire comprend l'achat des matériaux,

la mise en place et tous les travaux connexes nécessaires

Coupe type 3

Item	Unité	Quantité Ingénieur*	Quantité Soumissionnaire	\$/unité**	Coûts
Reprofilage	m.l.	95			
Pierres 600-900	m ³	430			
Géotextile TEXEL 912	m ²	1094			
Pierres 0-200	m ³	240			
Pierres filtre 0-300 mm	m ³	450			
Géogridde TENSAR BX 1100	m ²	430			
Mousse de tourbe	m ³	40			
Terreau avec amendement	m ³	120			
Fagot	m.l.	618			
Matelas de branches	m ²	0			
Ensemencement	m ²	240			
Paillis de schiste	m ³	10			
Aménagement des accès	forf.	1			
Signalisation	forf.	1			
Entretien	forf.	1			
Divers	forf.	1			
				Sous-total 3 (avant taxes)	

* Quantités présentées à titre informatif

le soumissionnaire devra établir ses propres quantités

** Le prix unitaire comprend l'achat des matériaux,

la mise en place et tous les travaux connexes nécessaires

Coupe type 4

Item	Unité	Quantité Ingénieur*	Quantité Soumissionnaire	\$/unité**	Coûts
Blocs de pierre	m ³	110			
Rechargement cell. 1	m ³	570			
Rechargement cell. 2	m ³	510			
Rechargement cell. 3	m ³	360			
Rechargement cell. 4	m ³	330			
Reprofilage	forf.	1			
Aménagement des accès	forf.	1			
Signalisation	forf.	1			
Entretien	forf.	1			
Divers	forf.	1			
				Sous-total 4 (avant taxes)	

* Quantités présentées à titre informatif
le soumissionnaire devra établir ses propres quantités

** Le prix unitaire comprend l'achat des matériaux,
la mise en place et tous les travaux connexes nécessaires