



NOTE TECHNIQUE GP-07

PROJET : 3116-18-ZX01 – Reconstruction du pont de l'Île-aux-Tourtes

DATE : 18 décembre 2020 (R00)

Page 1 de 9

OBJET : Estimation de la quantité de carburant et du nombre d'heures d'utilisation des équipements de construction requis pour la construction de la passerelle de Breslay, en complément à la NT-GP-04.

DESTINATAIRE : M. Jacques Wiseman, ing
Ingénieur de projet PIT

DE : M. François Lafortune, ing.

1. Introduction

Le MTQ souhaite que ce projet fasse l'objet d'une compensation afin d'obtenir un bilan carboneutre à la fin des activités de construction du nouveau pont de l'Île-aux-Tourtes. Pour ce faire, une estimation des carburants requis et du nombre d'heures d'utilisation des principaux équipements utilisés durant le projet a été effectuée dans le cadre de la NT-GP-04, afin d'établir un ordre de grandeur de la quantité de gaz à effet de serre (GES) émise durant ce projet de construction.

La présente note technique est un complément à la NT-GP-04. Il s'applique spécifiquement à la construction d'une passerelle pour une piste polyvalente, ci-appelée passerelle de Breslay, qui permettra le passage au-dessus du bras d'eau situé entre Vaudreuil-Dorion et l'île Thomas. Les concepts retenus pour cet ouvrage font l'objet de la NT-GP-06. Ils s'appliquent sans différence à l'option mi-Nord (scénario 6) et l'option Nord (scénario 10) présentées en avant-projet préliminaire et analysées dans le cadre de la NT-GP-04.

Ce complément présente une estimation préliminaire de la quantité de carburant requis par rapport au nombre de camions nécessaires à l'acheminement des principaux matériaux de construction ainsi que du nombre d'heures de fonctionnement des principaux équipements nécessaires à la construction de la passerelle, ainsi que le nombre de litres requis pour le voyage du personnel durant la construction de celle-ci. Pour les équipements de chantier, autres que routiers, c'est le nombre d'heures d'utilisation qui est comptabilisé. Également, la quantité de carburant requis pour la mobilisation et la démobilitation des équipements de chantier est considérée dans cet avis.

1.1 Méthodes

Les principales étapes de construction considérées dans ce complément sont :

- La mise en place des jetées;
- Le forage des pieux;
- Le transport et la mise en place des treillis en aluminium;
- Le bétonnage des piles, des culées et des murs aux approches;
- La construction des approches;
- Le pavage aux approches;
- Le déblai et remblai;
- Les autres matériaux.

Les principales hypothèses posées pour le calcul du nombre de transports des matériaux sont :

- Pour les matériaux de déblai et remblai du projet calculés en m³, un volume moyen de 12 m³ par camion a été considéré;
- Pour les matériaux du projet calculés en tonne, une capacité moyenne de 25 tonnes par camion a été considérée;
- Pour le béton coulé en place, un volume moyen de 8 m³ par camion a été considéré;
- Des journées de travail de 10 heures sont considérées;
- La consommation moyenne de diesel pour le transport est de 40 litres par 100 km;
- La consommation moyenne d'essence pour le transport des travailleurs est de 12 litres par 100 km;
- Les distances indiquées sont les distances aller-retour;
- Le numéro entre parenthèses correspond à la numérotation à l'annexe A des différents fournisseurs. Dans l'annexe A, la cellule colorée correspond au kilométrage utilisé pour les calculs. Pour ce complément, seuls les fournisseurs possibles pour la passerelle sont indiqués.

2. Organisation de chantier

On considère ici que toute l'organisation de chantier requise pour la passerelle de Breslay est déjà comprise dans l'évaluation faite dans le cadre de la note technique GP-04 pour le projet de construction du pont de l'Île-aux-Tourtes. Ceci se base sur l'hypothèse que la construction de la passerelle sera faite à l'intérieur même de l'échéancier du projet principal et qu'aucune étape de la construction de la passerelle ne se situe dans le chemin critique de la construction du pont.

Également, tous les petits équipements requis pour la construction de la passerelle, le chauffage, si requis, l'électricité et toute la mobilisation et démobilitation prévus dans l'organisation de chantier sont à même les quantités prévues pour la reconstruction du pont, tel que présenté à la note technique GP-04.

3. Mise en place des jetées

Pour la construction de la passerelle de Breslay, la mise en place et l'enlèvement de jetées seront exécutés la même année avec du matériel provenant de l'extérieur.

3.1 Mise en place et enlèvement du volume total des jetées de construction

La mise en place est estimée à cinq (5) jours et l'enlèvement de jetées est également estimé à cinq (5) jours. On considère également qu'il n'y a pas de mobilisation et de démobilitation des équipements, considérant que ces derniers sont déjà sur le site de construction du pont.

Tableau 3-1 : Heures d'utilisation pour la mise en place des jetées de construction

Nombre	Type d'équipement	Modèle	Puissance HP	Durée utilisation jour/équipement	Heures / jour	Heures totales
1	Pelle hydraulique	Caterpillar 245	325	10	10	100
1	Chargeur	Caterpillar 960	200	10	10	100
1	Compacteur 8 tonnes	Bomag BW -11Rx	85	10	10	100
1	Buteur	Caterpillar D-6H	200	10	10	100

Tableau 3-2 : Carburant requis pour le transport des matériaux des jetées de construction

	Volume m ³	Foisonnement (20 %), m ³	Volume final, m ³	Distance km	Nombre de transports 12 m ³	Litres totaux
Remblai (3) (mise en place)	2 736	547	3 283	90	274	9 864
Déblai (3) (enlèvement)	2 736	574	3 283	90	274	9 864

4. Forage des pieux

La construction de la passerelle de Breslay demande la mise en place de deux (2) piles comportant chacune un seul pieu. Le forage de ces deux (2) pieux est estimé à cinq (5) jours. On considère que ces deux (2) pieux seront réalisés dans la même période que ceux du pont et on ne considère donc pas de mobilisation et de démobilisation. Les sites de forages seront accessibles à partir des jetées.

Tableau 4-1 : Heures d'utilisation pour le forage des pieux

Nombre	Type d'équipement	Modèle	Puissance HP	Durée utilisation jour/équipement	Heures / jour	Heures totales
1	Foreuse	Casagrande BX 360 XP-2	536	5	10	50

5. Transport et mise en place des treillis en aluminium

Le transport des treillis en aluminium ainsi que son platelage en bois d'ipé se fera par le réseau routier. La nouvelle passerelle comprend trois (3) travées. Chaque travée est transportée en un seul morceau incluant le platelage. Il y a donc trois (3) transports prévus pour les treillis et son platelage.

Tableau 5-1 : Carburant requis pour le transport des treillis en aluminium et du platelage

	Distance, km	Nombre de transports	Litres totaux
Treillis en aluminium (24)	160	3	192

5.1.1 Mise en place des poutres

La mise en place des treillis en aluminium se fera par une grue sur roues de 350 T à partir des jetées. L'installation complète est estimée à deux (2) jours.

Tableau 5-2 : Heures d'utilisation pour la mise en place de la structure

Nombre	Type d'équipement	Modèle	Puissance HP	Durée utilisation jour/équipement	Heures / jour	Heures totales
1	Grue 350 T sur roues	Grove GMK6350L	282	2	10	20

La mobilisation et démobilisation de la grue exigent la présence de quatre (4) remorques pour le transport des contrepoids. On calculera cinq (5) transports pour la grue sur roues et les contrepoids.

Tableau 5-3 : Carburant requis pour la mobilisation et la démobilisation des équipements pour la mise en place de la structure

Nombre de transports	Équipement	Distance, km	Litres totaux
5	Grue 350 T sur roues (8)	112	224

6. Bétonnage des piles, culées et murs aux approches

Le bétonnage est calculé en m³ et les calculs sont en fonction de la distance parcourue du plan de béton à la passerelle. La mise en place du béton sera effectuée avec une pompe à béton.

L'utilisation, la mobilisation et la démobilitation de la pompe à béton sont calculées selon deux (2) coulées pour chaque élément (2 culées, 2 piles, 1 mur à chaque approche) soit un total de dix (10) coulées. On estime une durée de six (6) heures par coulée.

Tableau 6-1 : Heures d'utilisation, équipement de bétonnage

Nombre-jours	Type d'équipement	Modèle	Puissance HP	Heures / jour	Heures totales
10	Pompe à béton	Putzmeiste BSF	350	6	60

Le carburant requis pour le bétonnage est en fonction du volume de béton à mettre en place et de la distance du plan de béton et de l'armature.

Tableau 6-2 : Carburant requis pour le transport du béton frais et de l'armature

	Quantité	Distance km	Quantité par transport	Nombre de transports	Litres totaux
Béton piles et culées (1)	473 m ³	82	8 m ³	60	1 968
Béton murs aux approches (1)	234 m ³	82	8 m ³	30	984
Armature piles, culées et murs aux approches (5)	40 t	110	25 t	2	88

Tableau 6-3 : Carburant requis pour la mobilisation et la démobilitation des équipements pour la mise en place du béton

Nombre de transports	Équipement	Distance, km	Litres totaux
10	Pompe à béton (16)	140	560

7. Reconstruction des approches

La durée de construction des approches est basée sur dix (10) jours. On considère également qu'il n'y a pas de mobilisation et de démobilitation des équipements, considérant que ces derniers sont déjà sur le site de construction.

Tableau 7-1 : Heures d'utilisation de l'équipement pour la mise en place de l'infrastructure

Nombre	Type d'équipement	Modèle	Puissance HP	Durée utilisation jour/équipement	Heures / jour	Heures totales
1	Bouteur	Caterpillar D-6H	200	10	10	100
1	Pelle hydraulique	Caterpillar 245	325	10	10	100
1	Compacteur 8 tonnes	Bomag BW-11Rx	85	10	10	100
1	Niveleuse	Caterpillar 160-H	180	10	10	100
1	Chargeur	Caterpillar 960	200	10	10	100

Le carburant requis pour la construction de l'infrastructure aux approches est en fonction du volume de remblai à mettre en place et de la distance de la carrière.

Tableau 7-2 : Carburant requis pour le transport des matériaux pour la construction de l'infrastructure des approches

Approches	Volume m ³	Foisonnement (20%,) m ³	Volume final, m ³	Distance km	Nombre de transports 12 m ³	Litres totaux
MG 20 (3)	350	70	420	90	35	1 260
Sous fondation (3)	590	118	708	90	59	2 124

8. Pavage aux approches

Le pavage aux approches de la passerelle sur la piste multi fonctionnelle est prévu sur une durée de deux (2) jours. On considère que le pavage sera fait dans la même période que le pavage du pont, ce qui fait qu'on ne considère pas de mobilisation et de démobilitation.

Tableau 8-1 : Heures d'utilisation de l'équipement pour la mise en place du pavage

Nombre	Type d'équipement	Modèle	Puissance HP	Durée utilisation jour/équipement	Heures / jour	Heures totales
1	Paveuse	Barber-Green BG-245CX	100	2	10	20
1	Compacteur 8 tonnes	Bomag BW-11RxX	85	2	10	20
1	Camion épandeur de bitume liquide	10 roues	175	2	10	20

Tableau 8-2 : Carburant requis pour le transport du pavage

Pavage	Volume m ³	Foisonnement (20%), m ³	Volume final, m ³	Distance km	Nombre de transports 12 m ³	Litres totaux
Approches (2)	250	50	300	80	25	800

9. Autres matériaux

Parmi les autres matériaux requis pour la construction de la passerelle et ses approches, on retrouve les lampadaires, les clôtures à mailles et les garde-corps. On retrouve également certains matériaux requis pour la construction de la passerelle, comme les plateformes temporaires, le bois de coffrage et les végétaux pour le paysagement près de la passerelle. Ces derniers ne sont pas comptabilisés, et dans leur cas, l'espace requis pour leur transport est plus important que le poids. Ainsi, on pose comme hypothèse qu'il y a un transport par type de matériaux.

Tableau 9-1 : Carburant requis pour le transport des autres matériaux

Autres matériaux	Nombre de transports	Distance, km	Litres totaux
Lampadaires (18)	1	150	60
Clôtures à mailles (22)	1	110	44
Garde-corps (6)	1	600	240
Plateformes temporaires (17)	1	730	292
Bois de coffrage (17)	1	730	292
Végétaux (21)	1	40	16

10. Déblai/remblai

Les déblais sont des matériaux provenant du forage des pieux (boues), des fondations, des culées et des approches. Les boues sont non récupérables et doivent être disposées dans un site approprié. Les déblais ne sont pas nécessairement récupérables sur le site, car au moment de leur production, l'endroit où ils pourraient être réutilisés sur le site n'est pas disponible. On doit alors les transporter dans un site extérieur pour en disposer de manière définitive, ou dans un site extérieur d'entreposage en attente pour des projets futurs du MTQ où ils pourraient être réutilisés.

Tableau 10-1 : Carburant requis pour le transport des matériaux pour la construction de l'infrastructure des approches

	Volume m ³	Foisonnement (20%), m ³	Volume total, m ³	Distance km	Nombre de transports 12 m ³	Litres totaux
Boues non réutilisables (11)	20	4	24	40	2	32
Déblai 2 ^e classe non récupérable sur le site (recyclable hors site) (14)	250	50	300	80	25	800
Emprunt provenant hors site (3)	4 600	920	5 520	90	460	16 560

11. Personnel de chantier

La quantité totale de travailleurs en chantier est estimée pour la construction de la passerelle selon chacune des étapes précédentes. Pour l'ensemble des travailleurs, une distance moyenne est établie pour l'aller et le retour du travail selon la durée estimée à chacune des étapes.

Tableau 11-1 : Carburant requis pour le transport journalier des travailleurs

Étapes	Nombre de travailleurs	Durée (jours)	km moyen	Litres d'essence
Mise en place des jetées	4	10	100	480
Forage des pieux	3	5	100	180
Transports et mise en place des treillis en aluminium	4	2	100	96
Construction et bétonnage des piles, culées et des murs aux approches	5	30	100	1 800
Reconstruction des approches	5	10	100	600
Pavage aux approches	7	2	100	168
Déblai et remblai	5	10	100	600

12. Résumé de l'estimation des heures d'utilisation et de la consommation

Le tableau 12-1 regroupe les différents équipements utilisés et leur nombre d'heures totales d'utilisation.

Tableau 12-1 : Tableau des heures travaillées des équipements

Type d'équipement	Modèle	Puissance HP	Heures totales d'utilisation
			Passerelle
Chargeur	Caterpillar 960	200	200
Pelle hydraulique	Caterpillar 245	325	200
Compacteur 8 tonnes	Bomag BW-11Rx	85	220
Buteur	Caterpillar D-6H	200	200
Foreuse	Casagrande BX 360 XP-2	536	50
Grue sur roues 350 tonnes	Grove GMK6350L	282	20
Niveleuse	Caterpillar 160-H	180	100
Paveuse	Barber-GreenBG-245CX	100	20
Camion épandeur de bitume liquide	10 roues	175	20
Pompe à béton	40 mètres	n/d	60

Le tableau 12-2 résume la quantité totale de carburant estimée pour réaliser la construction de la passerelle de Breslay.

Tableau 12-2 : Tableau de la consommation pour les différents types de transports

Type de transport	Essence	Consommation totale / litres
		Passerelle
Transport des matériaux	Diesel	45 480
Transport mobilisation / démobilisation	Diesel	784
Consommation transport des travailleurs	Essence	3 924

13. Conclusion

Il est important de mentionner que certains éléments et équipements n'ont pas été traités, car ils font partie de l'organisation de chantier du projet global de la reconstruction du pont de l'Île-aux-Tourtes, tel que présenté à la note technique GP-04. Également, il faut rappeler que l'analyse des quantités est basée sur les informations disponibles à l'étape d'avant-projet préliminaire du projet et représente une évaluation de classe D (marge d'erreur estimée à -20% / +100%). Les quantités réelles qui seront engagées durant les travaux varieront en fonction du projet final qui sera retenu, des équipements mobilisés par l'entrepreneur, de sa méthode de travail et de son échéancier d'exécution.



PRÉPARÉ PAR :

François Lafortune, ing. OIQ : 118136
Responsable en conception d'ouvrages d'art



VÉRIFIÉ PAR :

Kathleen Moffatt, ing., M.Sc.A. OIQ : 117414
Coordonnateur - Ouvrages d'art

DATE :

Le 18 décembre 2020

ANNEXE A

Distance des principaux fournisseurs pour la construction de la passerelle

Distance (km) des principaux fournisseurs

Les distances sont les distances calculées pour aller jusqu'au milieu du pont PIAT (arrondies au kilomètre).
La partie colorée est la distance choisie pour les calculs

2020-12-18

1 Usine de production de béton			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	Note
Unibéton (ciment Québec)	501, montée Labossière, Vaudreuil-Dorion, QC J7V 8P2	20	
Démix Béton	3050, rue du Plateau, Vaudreuil-Dorion, QC J7V 8P2	20	
Démix Béton	6600, rue Saint-Patrick, LaSalle, QC H8N 1V2	70	
Béton Brunet	1625, boulevard Monseigneur Langlois, Salaberry de Valleyfield (Québec) QC J6S 1C2	66	
Béton High Tech	8080 A, boulevard Cavendish, Ville St-Laurent (Québec) H4T 1T1	82	Grand fournisseur
2 Usine de production d'asphalte			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Pavage Roxboro	3030, rue du Plateau, Vaudreuil-Dorion, QC J7V 8P2	36	
Compagnie Meloche	3125, boulevard Saint-Charles, Kirkland, QC H9H 3B9	36	
Eurovia Québec	6200, rue Saint-Patrick, Montréal, QC H4E 1B3	80	Grand fournisseur
3 Carrières d'agrégat			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Sablère Chevrier & Fils Inc	2620, chemin St Louis, Saint-Lazare, QC J7T 2C6	36	
Demix Agrégats - sablière St-Télesphore	1955 A, chemin Saint Antoine E, Saint-Polycarpe, QC J0P 1X0	90	Grand fournisseur
Carrières St Eustache Ltée	555, avenue Mathers, Saint-Eustache, QC J7P 4C1	80	
5 Acier d'armature			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Groupe AGF	2270, rue Garneau, Longueuil, QC J4G 1E7	110	Grand fournisseur
ABS (acier Lachine)	1520, Croissant Claire, Lachine, QC H8S 4E6	60	
Ferneuf	2285, avenue Francis-Hughes #320, Laval, QC H7S 1N5	80	
6 Acier structural			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Poutre acier (CANAM)	1445, rue du Grand Tronc, Québec, QC G1N 4G1	600	Le plus grand fournisseur au Québec
8 Grue			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Guay	11225, boul. Métropolitain, Montréal-Est (Québec) H1B 1A3	112	Le plus gros fournisseur de grue
Grue Francoeur	Montréal-Est (Québec) H1B 1A3	100	
11 Site de récupération de boue			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Sani-Vac	100, rue Huot, Notre-Dame-de-l'Île-Perrot, QC J7V 7Z8	20	
Véolia	4105, rue Sartelon, Saint-Laurent, QC H4S 2B3	40	Grand fournisseur
16 Pompe à béton			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Pompes à béton Tremblay	725, rue Hérelle, Longueuil, QC J4G 2M8	120	
Les pompes Méga Inc	2250, rue Bombardier, Sainte-Julie, QC J3E 2J9	140	Grand fournisseur
17 Parc d'équipement des grosses compagnies			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
EBC	Ancienne-Lorette	600	
Roxboro	Dorval	70	
kiewit	Boisbriand	80	
Pomerleau	St-Georges, Beauce	730	Grand fournisseur
18 Portique de signalisation / lampadaire			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Metal pole-lite	Saint-Jean-sur-Richelieu	150	Grand fournisseur
Pro-ballast	Saint-Jean-sur-Richelieu	150	
20 Forage de pieux			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Forage CBF	Varenne	150	Grand fournisseur
Forage FTE	948 Boulevard Lionel-Boulet, Varennes, QC J3X 1P7	150	
Forage Métropolitain Inc	Boulevard Pie-XII, Salaberry-de-Valleyfield, QC J6S 6L6	70	
Petrifond	3080 Boul. Le Carrefour, Laval, Qc H7T 2R5	110	
21 Végétaux			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Cramer	Les Cèdres	40	Grand fournisseur
Pépinière Cité des Jeunes	Saint Lazare	20	
Champs de Rêves	Vaudreuil Dorion	30	
22 Clôtures à mailles			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Super ÉCONO	Pierrefond	60	
Échafauds Plus	2897, av. Francis-Hughes, Laval (Québec), H7L 4G8	110	Grand fournisseur
Modu-loc Fence	6650 Avenue Paul-Émile-Lamarche, Saint-Léonard, QC H1P 1J7	110	
23 Employés qui habitent à Montréal Est / Rive Sud / Rive Nord			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
	Montréal Est	100	
	Rive-Nord	100	
	Rive Sud	120	
24 Treillis en aluminium avec platelage IPE			
Nom	Lieu	Distance aller/retour (km)	
Maady Group Inc	1445 rue Graham-Bell Boucherville, QC, J4B 6A1	160	Plus important fournisseur de treillis préfabriqué