

PROJET N° 111-19660-02

CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE PRISE D'EAU BRUTE DANS LE LAC SAINT-LOUIS POUR L'USINE DE PRODUCTION D'EAU POTABLE LACHINE

ADDENDA 1
RÉPONSES AUX QUESTIONS
ET COMMENTAIRES DU
MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT,
DE LA FAUNE ET DES PARCS

AOÛT 2014

CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE PRISE
D'EAU BRUTE DANS LE LAC SAINT-LOUIS
POUR L'USINE DE PRODUCTION D'EAU
POTABLE LACHINE

ADDENDA NO. 1
RÉPONSES AUX QUESTIONS ET
COMMENTAIRES DU MINISTÈRE DU
DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE
L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE
ET DES PARCS

Projet n° 111-19660-02

Date : Août 2014

—

WSP Canada Inc.
1600 boul. René-Lévesque Ouest
16^e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : 514.343.0773
Télécopieur : 514.340.1773
www.wspgroup.com

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	RÉPONSES AUX QUESTIONS.....	3
2.1	Mise en contexte.....	3
2.1.1	Problématique et éléments de justification.....	3
2.1.2	Objectifs et portée de l'évaluation environnementale.....	6
2.2	Description du milieu récepteur.....	7
2.2.1	Milieu physique.....	7
2.2.1.1	Qualité des sédiments.....	7
2.2.1.2	Qualité de l'eau.....	8
2.2.2	Milieu biologique.....	17
2.2.2.1	Caractérisation de l'habitat de l'ichtyofaune.....	17
2.2.2.2	Enjeux environnementaux associés à l'ichtyofaune.....	17
2.2.2.3	Faune benthique.....	18
2.3	Description du projet.....	19
2.3.1	Description des variantes de construction.....	19
2.3.1.1	Méthode C – Conduite lestée sur fond lacustre.....	19
2.3.2	Description du projet retenu.....	20
2.3.3	Réalisation du projet.....	22
2.3.3.1	Activités de construction en milieu terrestre.....	22
2.3.3.2	Activités de construction en milieu aquatique.....	23
2.4	Consultation du milieu.....	39
2.4.1	Analyse des impacts environnementaux.....	39
2.4.1.1	Méthode d'évaluation des impacts.....	39
2.5	Évaluation des impacts du projet.....	40
2.5.1	Impact sur le milieu physique.....	40
2.5.2	Impacts sur le milieu biologique.....	42
2.5.3	Impacts sur le milieu humain.....	43
2.5.4	Effets cumulatifs.....	49
2.5.4.1	Programme de surveillance environnementale.....	49
2.5.4.2	Programme de suivi environnemental.....	50
2.5.5	Mesure de compensation pour l'habitat du poisson.....	50
3	RÉFÉRENCES.....	55

TABLEAUX

Tableau 1	Synthèse de la qualité d'eau brute à 450 m et à 1 050 m	5
Tableau 2	Résultats analytiques des échantillons de sédiments comparés aux critères de sol	13
Tableau 3	Résultats analytiques des échantillons d'eau de surface prélevés le 31 mai 2012	15
Tableau 4	Sources d'impact du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute (Tableau 6-1 de l'ÉIE).....	21

CARTES

Carte 1	Zonage de la zone d'étude selon le Règlement de zonage No 2710	9
Carte 2	Ligne des hautes eaux, zones inondables et bande riveraine.....	11
Carte 3	Point de rejet des eaux d'écoulement et gestion des sédiments	29
Carte 4	Groupements végétaux aquatiques et terrestres et localisation des espèces exotiques envahissantes	35
Carte 5	Effets des travaux sur les pêches commerciales.....	47

ANNEXES

A n n e x e	A	RÉSULTATS D'ÉCHANTILLONNAGE
A n n e x e	B	RÉSULTATS D'ANALYSES
A n n e x e	C	CROQUIS – CONDUITE DE LA PRISE D'EAU ANCRÉE À UN OUVRAGE D'ENTRÉE
A n n e x e	D	PHOTOGRAPHIES
A n n e x e	E	NOTES TECHNIQUES 6 ET 7 (VERSIONS PRÉLIMINAIRES)
A n n e x e	F	FICHE TECHNIQUE – ALARME DE RECUL
A n n e x e	G	FIGURE 5 – PRISE D'EAU

1 INTRODUCTION

Le présent document comprend les réponses aux questions du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), adressés le 21 mars 2014 à la Ville de Montréal dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) réalisée pour le projet de réfection de la prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine. Cette étude a été déposée par la Ville de Montréal en décembre 2013.

Avant de rendre l'étude d'impact publique, le MDDEFP¹ doit s'assurer qu'elle contient tous les éléments requis à la prise de décision. C'est dans cette perspective que la Direction de l'évaluation environnementale des projets hydriques et industriels a analysé la recevabilité du document « Étude d'impact sur l'environnement, Construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine ».

Les tableaux et figures additionnels demandés par le MDDEFP se retrouvent soit dans le texte ou dans des annexes spécifiques par sujet, selon le cas; d'autres annexes ont également été ajoutées pour compléter les informations.

¹ Il est à noter que le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) est devenu, en avril 2014, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Cependant, l'appellation MDDEFP a été conservée lors de la rédaction de ce document pour correspondre à l'appellation en vigueur lors de l'émission des questions.

2 RÉPONSES AUX QUESTIONS

2.1 MISE EN CONTEXTE

2.1.1 PROBLÉMATIQUE ET ÉLÉMENTS DE JUSTIFICATION

QC-1 *Choix de la variante – positionnement intermédiaire*

L'initiateur doit expliquer pourquoi il n'a pas étudié de positionnement intermédiaire entre la variante de 500 mètres et celle de 1 150 mètres.

D'après les études hydriques réalisées dans le fleuve Saint-Laurent, un positionnement intermédiaire ne permet pas de se soustraire à l'influence du panache de dispersion de l'eau de la rivière des Outaouais qui est de moins bonne qualité que celle du fleuve Saint-Laurent.

QC-2 *Précision sur la variante retenue*

L'initiateur évoque un scénario de 1 150 mètres pour le scénario le plus long alors que le plan GC-02 révision E du 21 octobre 2013 (annexe K) décrit un scénario de conduite lestée d'une longueur totale de 1 125 mètres. L'initiateur doit préciser le concept retenu.

La conduite lestée d'une longueur totale de 1 150 m constitue le concept retenu. La longueur de 1 125 m indiquée au plan GC-02 est une erreur. C'est une longueur de 1 150 m qui aurait dû être inscrite sur le plan GC-02 révision E.

QC-3 Choix de la variante – qualité de l'eau

À la page 9 de l'étude d'impact, il est mentionné que la qualité de l'eau brute est moins bonne à une distance de 500 mètres, et ce, pour la majorité des paramètres. Dans le même ordre d'idée, à la section 4.4.3, il est mentionné que la qualité de l'eau brute puisée à 1 150 mètres justifie un investissement additionnel.

Néanmoins, au tableau 3-5 et à l'annexe B, en comparant les données de qualité de l'eau entre les localisations à 500 mètres et 1 150 mètres, on ne constate que de très faibles différences sur la très grande majorité des paramètres.

L'initiateur doit apporter plus de précision sur les paramètres physico-chimiques qui diffèrent entre les deux positions, sur l'ampleur de ces différences qui justifient le choix de cette variante ainsi que l'impact de ces différences sur le traitement de l'eau potable.

Les informations colligées dans le cadre des différentes campagnes d'inventaires n'ont pas toutes été présentées dans l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE).

Une caractérisation qualitative de la source d'approvisionnement en eau brute a bel et bien été effectuée lors des deux campagnes d'analyses distinctes, réalisées durant les périodes les plus critiques pour le traitement d'eau, soit à l'automne 2011 et au printemps 2012.

Deux points de prélèvements représentatifs des emplacements envisagés pour l'installation d'une nouvelle prise d'eau ont été utilisés, soit :

- un point d'échantillonnage situé à 450 m de la rive, où la qualité de l'eau brute attendue est similaire à la prise d'eau existante tout en étant moins vulnérable à des incidents environnementaux (ex. : déversements d'hydrocarbures accidentels).
- un point d'échantillonnage situé à 1 050 m de la rive, où la qualité de l'eau brute attendue est similaire à la prise d'eau de l'usine Charles-J. Des Bailleurs.

Les paramètres analysés, la durée des campagnes et la fréquence des analyses respectent les exigences du Guide de conception d'eau potable du MDDEFP. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire AGAT, un laboratoire accrédité par le MDDEFP. Les résultats complets des échantillonnages réalisés sont retrouvés à l'annexe A du présent document de réponses aux questions. Le tableau 1 résume la qualité d'eau brute rencontrée à chacune des deux localisations. Les paramètres présentés dans ce tableau sont ceux qui ont une plus grande influence sur le traitement d'une eau brute et/ou ceux qui sont problématiques avec la prise d'eau actuelle.

Tableau 1 Synthèse de la qualité d'eau brute à 450 m et à 1 050 m

Paramètres	Unité	450 m	1 050 m
Alcalinité	mg CaCO ₃ / mL	35,4 - 87,5	52,3 - 88,8
Arsenic	µg/L	< 1,0	< 1,0
Azote ammoniacal	mg N / L	<0,5	<0,5
Carbone organique total		2,7 - 15,7	3,4 - 9,2
Coliformes fécaux	UFC / 100 mL	<2 - 100	<2 - 75
Coliformes totaux	UFC / 100 mL	<2 - 4 900	5 - 1 200
Couleur vraie	UCV	<5 - 37	<5 - 24
Dureté totale	mg CaCO ₃ / mL	38 - 113	67 - 123
Fer total	mg/L	0,543 - <5	<5
Manganèse total	mg/L	<0,5	<0,5
Nitrites	mg/L	<0,5 - 2,3	<0,5
pH		7,42 - 8,34	7,61 - 8,26
SDS – THM*	µg/L	39 - 272,3	34,3 - 199,5
Sulfate	Mg/L	< 20	< 20 - < 25
Température	°C	3,6 - 18,4	3,6 - 18,4
Turbidité	UTN	1,5 - 9 0	0,4 - 5,7
Zinc	µg/L	<0,1 - 4,0	< 3,0

* Simulation de trihalométhanes en réseau

Selon les résultats, les eaux vertes en provenance des Grands Lacs sont généralement de meilleure qualité et d'une plus grande stabilité sur un cycle annuel. Les eaux brunes de la rivière des Outaouais entraînent, de par leur nature, une dégradation de la qualité de l'eau brute. Cette dégradation, en termes d'eau brute utilisée à titre d'eau de consommation après traitement, est essentiellement liée à une réduction de l'alcalinité de même qu'à une augmentation de certains paramètres, notamment une plus grande teneur en carbone organique total (COT) et une plus forte turbidité. Le COT et les algues sont responsables des goûts et odeurs. Ils sont également précurseurs de la formation de trihalométhanes (THM) et d'autres sous-produits chlorés. Les concentrations de COT et les teneurs de SDS-THM observées se suivent, confirmant la relation entre eux dans les deux cas. Les valeurs mesurées de COT et SDS-THM sont environ 50 % plus élevées près de la rive.

Ces fluctuations de la qualité des eaux brunes présentent plus de défis pour le traitement de l'eau brute à l'usine de filtration. Ainsi, la construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis devrait être éloignée des rives afin d'éviter l'ajout de produits chimiques à des fins de désinfection pour pallier la qualité de l'eau brute moins bonne lorsque puisée près des rives, sans parler des risques liés aux embarcations de plaisance (un déversement accidentel, par exemple).

QC-4 Choix de la variante – vulnérabilité

La localisation de la prise d'eau à 1 150 mètres de la berge la place à un des endroits les plus vulnérables en raison du régime d'écoulement générateur de frasil et du régime des glaces. D'après l'analyse et les constats du Groupe-Conseil LaSalle, le scénario de la conduite de 525 mètres est moins vulnérable.

L'initiateur doit préciser si, mis à part une question de qualité de l'eau brute, d'autres éléments justifient le scénario de la conduite d'une longueur de 1 150 mètres.

Il n'y a pas d'autres éléments que la qualité de l'eau brute qui justifient la localisation à 1 150 mètres de la rive. Il est à noter que la qualité de l'eau brute a une influence sur la filière de traitement de l'usine de production d'eau potable.

QC-5 Choix de la variante – enjeux supplémentaires

La conduite de 1 150 mètres est visiblement la plus longue des prises d'eau brutes analysées sommairement par le Groupe-Conseil LaSalle.

L'initiateur doit préciser si des enjeux supplémentaires de construction, de difficulté d'entretien ou hydrauliques (par exemple les pertes de charge supplémentaires) doivent être pris en compte lors de l'ingénierie de détails.

Il est évident que le profil hydraulique de la conduite tient compte de sa longueur et, par conséquent, tient compte de pertes de charge par friction additionnelle. Que la prise d'eau soit située à 500 mètres ou à 1 150 mètres de la rive, l'installation de grilles à l'ouvrage d'entrée n'est pas prévue en raison des difficultés d'entretien que cela représenterait et en raison de la présence des moules zébrées. La profondeur de l'eau étant supérieure à 1 150 mètres, la préparation de l'assise de la conduite présentera une difficulté un peu plus grande et les estimations de coûts présentées en tiennent compte.

2.1.2 OBJECTIFS ET PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

QC-6 Assujettissement à la loi

L'initiateur doit déposer une demande de régularisation de l'occupation exercée par la conduite et la prise d'eau dans le domaine hydrique de l'État auprès du MDDEFP. L'occupation sera régularisée selon les conditions et modalités prévues au Règlement sur le domaine hydrique de l'État.

Au moment de la rédaction des demandes de certificats d'autorisation, une demande de régularisation de l'occupation exercée par la conduite et la prise d'eau dans le domaine hydrique sera déposée auprès du Centre d'expertise hydrique du Québec.

2.2 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

2.2.1 MILIEU PHYSIQUE

QC-7 Carte d'utilisation du sol

L'initiateur doit ajouter une carte d'utilisation du sol pour le secteur à l'étude pour une meilleure mise en contexte du projet.

Les diverses affectations d'usage du sol, présentées au tableau 3-25 de l'ÉIE, ont été représentées sur la carte 1 du présent document de réponses aux questions.

QC-8 Ligne des hautes eaux, zones inondables et bande riveraine

L'initiateur doit fournir une carte indiquant la limite de la ligne des hautes eaux, des zones inondables vicennales et centennales et de la bande riveraine.

La ligne des hautes eaux, les zones inondables et la bande riveraine ont été représentées sur la carte 2 du présent document de réponses aux questions.

2.2.1.1 QUALITÉ DES SÉDIMENTS

QC-9 Qualité des sédiments

Les facteurs d'équivalence de la toxicité (FET) utilisés (OTAN 1988, mammifères et humains) pour quantifier les concentrations de dioxines et furannes chlorés dans les sédiments ne sont pas adéquats. L'initiateur doit recalculer les concentrations de dioxines et furannes chlorés dans les sédiments (tableau 3-4 et Annexe B-1) en utilisant les FET pour les poissons déterminés par l'Organisation mondiale de la santé (Van den Berg et al., 1988), tel qu'indiqué dans le document Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration (EC et MDDEP, 2007).

Les FET pour les poissons, déterminés par l'OMS, ont été utilisés par Laboratoires AGAT pour quantifier de nouveau les concentrations de dioxines et de furannes chlorés. Le tableau 2 présente les résultats, alors que l'annexe B présente les résultats analytiques du laboratoire.

2.2.1.2 QUALITÉ DE L'EAU

QC-10 Qualité de l'eau

Les résultats analytiques présentés au tableau 3-5 sont comparés seulement aux normes de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) applicables aux eaux (eau de surface, eaux pluviales, etc.) acheminées à l'égout pluvial ou dans un cours d'eau. Pour évaluer la qualité de l'eau de surface, l'initiateur doit comparer les valeurs mesurées avec les critères de qualité de l'eau de surface : (http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp)

Les quatre (4) échantillons recueillis lors de l'inventaire du 31 mai 2012 (tableau 3-5) ont été comparés à certains critères de qualité de l'eau de surface du MDDEFP :

- Prévention de la contamination (eau);
- Prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques);
- Protection de la vie aquatique (effets aigus);
- Protection de la vie aquatique (effets chroniques).

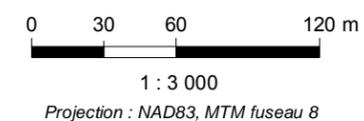
Le tableau 3 présente et compare les résultats à ces critères. Ces quatre (4) critères sont les plus restrictifs et, comme la majorité de ceux-ci ne sont pas dépassés par les échantillons recueillis, l'utilisation et la comparaison aux autres critères ne s'avéraient pas réellement nécessaires. Également, plusieurs critères sont absents dans les catégories Protection de la faune terrestre piscivore et Protection des activités récréatives et de l'esthétique.



- Zone d'étude
- Zonage municipale

**Zonage de la zone d'étude selon le Règlement de zonage No 2710
(données provenant du tableau 3-25 de l'ÉIE)**

Zone	Usage	Principaux éléments
P-300	Mixte (commercial, public et institutionnel)	Usine d'eau potable et jardin communautaire
C-356	Mixte (commercial, public et institutionnel)	Terrain vague, stationnement et parc à chiens
R-401	Mixte (résidentiel, commercial, public et institutionnel)	CPE, menuiserie et résidences
R-400	Mixte (résidentiel, public et institutionnel)	Résidence pour retraités
M-402	Mixte (résidentiel, commercial, public et institutionnel)	Commerces
M-403	Mixte (résidentiel, commercial, public et institutionnel)	Commerces et résidences
P-122	Public et institutionnel	Église <i>Resurrection of Our Lord</i>
P-127	Public et institutionnel	Collège Saint-Louis
PR-119	Public et institutionnel	Parc Saint-Louis



Montréal
Direction de l'eau potable

Réponses aux questions du MDDEFP dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine

Carte 1

Zonage de la zone d'étude selon le Règlement de zonage No 2710

Sources :
- Orthophoto : CMM (2007), 288-5032
- Zonage : arr. Lachine, Montréal, plan de zonage, 30-09-2005, annexe A

Préparée par : É. Gingras
Dessinée par : P. Cordeau
Approuvée par : G. Jérémie

31 juillet 2014 111-19660-02-206





Fichier : 111_19660_02_EIC2_026_zones_inondables_140731.mxd

Infrastructures existantes et projetées

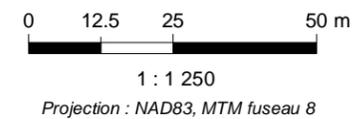
- Conduite d'amenée d'eau brute existante
- Conduite d'amenée d'eau brute projetée (terrestre)
- Conduite d'amenée d'eau brute projetée (aquatique)
- Bâtiment de services (Portion en surface)
- Bâtiment de services (Portion souterraine)

Hydrographie ¹

- Ligne des hautes eaux *
- Zone inondable vicennale *
- Zone inondable centennale *
- Bande riveraine

* HOANG, V.D., Lapointe, D. Janvier 1985
 « Lignes de crue pour différentes récurrences »
 Figure 2 : Profil en long - Fleuve Saint-Laurent.
 Tronçon : Lac Saint-Louis - Varennes.
 Environnement Québec / Environnement Canada

¹ Ce produit a été créé par WSP Canada Inc. d'après des données fournies par Environnement Canada. L'intégration de données provenant d'Environnement Canada dans ce produit ne doit pas être interprétée comme constituant une approbation d'Environnement Canada de notre produit.



Montréal
 Direction de l'eau potable

Réponses aux questions du MDDEFP dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine

Carte 2

Ligne des hautes eaux, zones inondables et bande riveraine

Sources :
 - Orthophoto : CMM (2007), 288-5032
 - Zones inondables : MDDEFP, Centre d'expertise hydrique du Québec

Préparée par : V. Armstrong
 Dessinée par : P. Cordeau
 Approuvée par : G. Jérémie

31 juillet 2014 111-19660-02-206



Tableau 2 : Résultats analytiques des échantillons de sédiments comparés aux critères de sol

janv 2012

Paramètres	Critères ⁽¹⁾ (mg/kg)			Normes RESC ⁽²⁾ (mg/kg)	LDR ⁽³⁾ (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date / Résultats d'analyse (mg/kg)
	A	B	C			
HP (C ₁₀ -C ₅₀)	300	700	3500	10000	100	F1 (0-0.61) 02-déc-11 110
Carbone Organique Total	-	-	-	-	0,3	<0,3
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)						
Acénaphthène	0,1	10	100	100	0,0037	<0,0037
Acénaphthylène	0,1	10	100	100	0,0033	<0,0033
Anthracène	0,1	10	100	100	0,016	<u>0,06</u>
Benzo (a) anthracène	0,1	1	10	34	0,027	<u>0,16</u>
Benzo (a) pyrène	0,1	1	10	34	0,034	<u>0,127</u>
Benzo (b + j + k) fluoranthène	0,1	1	10	136	0,1	<u>0,3</u>
Benzo (c) phénanthrène	0,1	1	10	56	0,1	<0,1
Benzo (g, h, i) pérylène	0,1	1	10	18	0,1	<0,1
Chrysène	0,1	1	10	34	0,037	<u>0,14</u>
Dibenzo(a,h)anthracène	0,1	1	10	82	0,0033	0,022
Dibenzo(a,h)pyrène	0,1	1	10	34	0,1	<0,1
Dibenzo(a,i)pyrène	0,1	1	10	34	0,1	<0,1
Dibenzo(a,l)pyrène	0,1	1	10	34	0,1	<0,1
Diméthyl-1,3naphtalène	0,1	1	10	56	0,1	<0,1
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	0,1	1	10	34	0,1	<0,1
Fluoranthène	0,1	10	100	100	0,027	<u>0,342</u>
Fluorène	0,1	10	100	100	0,01	<0,01
Indéno (1, 2, 3-cd) pyrène	0,1	1	10	34	0,1	<0,1
Méthyl-1 naphtalène	0,1	1	10	56	0,1	<0,1
Méthyl-2 naphtalène	0,1	1	10	56	0,016	<0,016
Méthyl-3 cholanthrène	0,1	1	10	150	0,1	<0,1
Naphtalène	0,1	5	50	56	0,017	<0,017
Phénanthrène	0,1	5	50	56	0,023	<u>0,125</u>
Pyrène	0,1	10	100	100	0,041	<u>0,284</u>
Triméthyl-2, 3, 5 naphtalène	0,1	1	10	56	0,1	<0,1
HAP Totaux	-	-	-	-	0,1	1,2
Chlorobenzènes						
Hexachlorobenzène	0,1	2	10	100	0,005	<0,005
Biphényles polychlorés (BPC)						
Cl-10 IUPAC #209	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-3 IUPAC #17+18	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-3 IUPAC #28+31	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-3 IUPAC #33	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-4 IUPAC #44	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-4 IUPAC #49	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-4 IUPAC #52	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-4 IUPAC #70	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-4 IUPAC #74	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #101	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #105	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #110	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #118	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #82	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #87	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #95	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-5 IUPAC #99	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #128	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #132	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #149	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #151	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #153	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #156	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #158+138	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-6 IUPAC #169	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-7 IUPAC #170	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-7 IUPAC #171	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-7 IUPAC #177	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-7 IUPAC #180	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-7 IUPAC #183	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-7 IUPAC #187	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-7 IUPAC #191	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-8 IUPAC #194	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-8 IUPAC #195	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-8 IUPAC #199	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-8 IUPAC #205	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-9 IUPAC #206	-	-	-	-	0,017	<0,017
Cl-9 IUPAC #208	-	-	-	-	0,017	<0,017
Sommation BPC congénères (ciblés et non ciblés)	-	-	-	-	0,017	0,028

Tableau 2 : Résultats analytiques des échantillons de sédiments comparés aux critères de sol

janv 2012

Paramètres	Critères ⁽¹⁾ (mg/kg)			Normes RESC ⁽²⁾ (mg/kg)	LDR ⁽³⁾ (mg/kg)	Identification de l'échantillon / Date / Résultats d'analyse (mg/kg)
	A	B	C			
						F1 (0-0.61)
						02-déc-11
Dioxines et furanes						
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	-	-	-	-	0,3	70,5
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	-	-	-	-	0,2	18,5
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	-	-	-	-	0,3	1,2
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	-	-	-	-	0,2	0,9
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	-	-	-	-	0,1	2,7
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	-	-	-	-	0,2	3,7
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	-	-	-	-	0,1	1,5
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	-	-	-	-	0,2	3,0
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	-	-	-	-	0,2	0,3
1,2,3,7,8-Penta CDD	-	-	-	-	0,2	0,9
1,2,3,7,8-Penta CDF	-	-	-	-	0,1	1,0
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	-	-	-	-	0,1	1,8
2,3,4,7,8-Penta CDF	-	-	-	-	0,1	1,5
2,3,7,8-Tetra CDD	-	-	-	-	0,2	0,6
2,3,7,8-Tetra CDF	-	-	-	-	0,1	<0,2
Chlorodibenzo furannes total	-	-	-	-	0,3	156,0
Chlorodibenzo-p-dioxines total	-	-	-	-	0,6	686,0
Heptachlorodibenzofurannes total	-	-	-	-	0,3	43,8
Heptachlorodibenzo-p-dioxines total	-	-	-	-	0,3	140,0
Hexachlorodibenzofurannes total	-	-	-	-	0,2	16,2
Hexachlorodibenzo-p-dioxines total	-	-	-	-	0,2	33,0
Octa CDD	-	-	-	-	0,6	495,0
Octa CDF	-	-	-	-	0,3	33,3
Pentachlorodibenzo-p-dioxines total	-	-	-	-	0,2	12,7
Sommation des Pentachlorodibenzofuranes	-	-	-	-	0,1	28,9
Tétrachlorodibenzofurannes total	-	-	-	-	0,1	33,8
Tétrachlorodibenzo-p-dioxines total	-	-	-	-	0,2	5,4
Métaux						
Arsenic	6	30	50	250	5,0	<5,0
Cadmium	1,5	5	20	100	0,9	1,0
Chrome	85	250	800	4000	45	<45
Cuivre	40	100	500	2500	40	<40
Mercure	0,2	2	10	50	0,2	<0,2
Nickel	50	100	500	2500	30	42
Plomb	50	500	1000	5000	30	88
Zinc	110	500	1500	7500	100	174
Pesticides						
Aldrine	-	-	-	-	0,05	<0,05
Chlordane	-	-	-	-	0,07	<0,07
DDD	-	-	-	-	0,07	<0,07
DDE	-	-	-	-	0,07	<0,07
DDT	-	-	-	-	0,07	<0,07
Dieldrine	-	-	-	-	0,05	<0,05
Endosulfane	-	-	-	-	0,005	<0,005
Endrine	-	-	-	-	0,005	<0,005
Époxyde d'heptachlore	-	-	-	-	0,05	<0,05
Gamma-Hexachlorocyclohexane	-	-	-	-	0,05	<0,05
Heptachlore	-	-	-	-	0,05	<0,05
Hexachlorobutadiène	-	-	-	-	0,01	<0,01
Hexachloroéthane	-	-	-	-	0,01	<0,01
Methoxychlore	-	-	-	-	0,005	<0,005

NOTES:(1): Critères génériques de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV 1999, mis à jour sur le portail MDDEP).(2): Normes de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC). Norme communément appelée critère D.

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (en mg/kg), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration < A
100	: Concentration = A
100	: Concentration > A et ≤ B

100	: Concentration > B et ≤ C
100	: Concentration > C et < D
100	: Concentration ≥ D

Tableau 3 : Résultats analytiques des échantillons d'eau de surface prélevés le 31 mai 2012

Paramètres	Normes (ug/L)					LDR ⁽²⁾ (ug/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse (ug/L)			
	Pluvial ou cours d'eau ⁽¹⁾	Prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)	Prévention de la contamination (organismes aquatiques)	Protection de la vie aquatique (effet chronique)	Protection de la vie aquatique (effet aigu)		Distant (1 150 m) *	Mixte (425 m) *	Proximal (250 m) *	Quai (60 m) *
							31-mai-12	31-mai-12	31-mai-12	31-mai-12
HP(C ₁₀ -C ₅₀)	-					100	<100	<100	<100	<100
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)										
Benzène	120,00	2,20	51,00	370,00	950,00	0,30	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chlorobenzène	-	130,00	1600,00	1,30	220,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,2 benzène	200,00	420,00	1300,00	0,70	120,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,3 benzène	-	320,00	960,00	150,00	100,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,4 benzène	110,00	63,00	190,00	26,00	100,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Éthylbenzène	190,00	530,00	2100,00	90,00	160,00	0,30	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Styrène	-	2,00	8,00	72,00	1400,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Toluène	200,00	700,00	15000,00	2,00	1300,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Xylènes (o, m, p)	360,00	500,00				1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Hydrocarbures aliphatiques chlorés (HAC)										
Chloroforme	80,00	-	-	-	-	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Chlorure de vinyle	-	-	-	-	-	0,70	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7
Dichloro-1,1 éthène	-	14,00	7100,00	130,00	1200,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,2 éthane	-	0,38	37,00	100,00	8200,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,2 éthène (cis)	-	50,00	36000,00	620,00	5500,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,2 éthène (trans)	-	50,00	10000,00	1500,00	14000,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,2 propane	-	0,50	15,00	230,00	2000,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,3 propane	-	-	-	260,00	5900,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	30,00	0,34	21,00	9,00	81,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Dichlorométhane	470,00	4,60	590,00	98,00	8500,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Tétrachloro-1, 1, 2, 2 éthane	17,00	0,17	4,00	200,00	910,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Tétrachloroéthène	200,00	0,69	3,30	110,00	1400,00	0,30	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Tétrachlorure de carbone	-	-	-	-	-	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Trichloro-1, 1, 1 éthane	-	200,00	42000,00	89,00	800,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Trichloro-1, 1, 2 éthane	-	0,59	16,00	730,00	3200,00	0,30	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Trichloroéthène	200,00	2,50	30,00	21,00	1800,00	0,30	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Métaux										
Aluminium	3000,00	100,00	-	87,00	750,00	30,00	<30	<30	31	40
Antimoine	-	6,00	640,00	240,00	1100,00	3,00	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Argent	120,00	100,00	11000,00	0,10	1,82	0,20	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Arsenic	1000,00	0,30	210,00	150,00	340,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Baryum	1000,00	1000,00	160000,00	409,00	1170,00	30,00	<30	<30	<30	<30
Béryllium	-	4,00	1200,00	2,03	18,29	500,00	<500	<500	<500	<500
Bismuth	-	-	-	-	-	3,00	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Bore	-	200,00	160000,00	5000,00	28000,00	60,00	<60	<60	<60	<60
Cadmium	100,00	50,00	130,00	0,26	2,00	0,80	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Calcium	-	-	-	-	-	2000,00	33600	30300	29200	26100
Chrome (VI)	1000,00	50,00	9400,00	11,00	16,00	10,00	<10	<10	<10	<10
Cobalt	-	-	-	-	-	20,00	<20	<20	<20	<20
Cuivre	1000,00	1000,00	38000,00	8,80	13,20	3,00	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Étain	1000,00	-	-	-	-	5,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fer	15000,00	300,00	-	1300,00	3400,00	300,00	<300	<300	<300	<300
Lithium	-	720,00	58000,00	440,00	910,00	35,00	<35	<35	<35	<35
Magnésium	-	-	-	-	-	2000,00	8630	7740	7550	6780
Manganèse	100,00	50,00	59000,00	1820,00	3900,00	5,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Mercuré	1,00	1,80E-03	1,80E-03	0,91	1,60	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène	-	40,00	10000,00	3200,00	29000,00	10,00	<10	<10	<10	<10
Nickel	1000,00	70,00	4600,00	49,00	440,00	3,00	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Plomb	100,00	10,00	190,00	2,93	75,00	1,00	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Potassium	-	-	-	-	-	1000,00	1540	2000	2000	1360
Sélénium	20,00	10,00	4200,00	5,00	62,00	2,00	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Sodium	-	200000,00	-	-	-	2000,00	13200	12200	12100	11500
Strontium	-	4000,00	-	21000,00	40000,00	15,00	180	163	157	143
Thallium	-	0,24	0,47	7,20	47,00	3,00	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Titane	-	-	-	-	-	100,00	<100	<100	<100	<100
Uranium	-	20,00	-	14,00	320,00	10,00	<10	<10	<10	<10
Vanadium	-	2200,00	2200,00	12,00	110,00	5,00	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc	1000,00	5000,00	26000,00	113,00	113,00	3,00	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0

Tableau 3 : Résultats analytiques des échantillons d'eau de surface prélevés le 31 mai 2012

Paramètres	Normes (ug/L)					LDR ⁽²⁾ (ug/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse (ug/L)			
	Pluvial ou cours d'eau ⁽¹⁾	Prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)	Prévention de la contamination (organismes aquatiques)	Protection de la vie aquatique (effet chronique)	Protection de la vie aquatique (effet aigu)		Distant (1 150 m) *	Mixte (425 m) *	Proximal (250 m) *	Quai (60 m) *
							31-mai-12	31-mai-12	31-mai-12	31-mai-12
Autres composés inorganiques										
Azote ammoniacal (N)	2000,00	200,00	-	-	-	67,00	<67	<67	<67	<67
Azote Total Kjeldahl	-	-	-	-	-	1000,00	1000	1000	1000	1000
Bromure (Br-)	-	-	-	-	-	250,00	<250	<250	<250	<250
Carbonates	-	-	-	-	-	5000,00	<5000	<5000	<5000	<5000
Carbone organique total	-	-	-	-	-	-	7400,00	8600,00	10200,00	7800,00
Chlorures (Cl)	1500000,00	250000,00	-	230000,00	860000,00	1000,00	22000	20000	19000	17000
Cyanures totaux	100,00	-	-	-	-	10,00	<10	<10	<10	<10
Fluorure (F)	-	1500,00	-	200,00	4000,00	100,00	<100	200	<100	<100
Nitrates (N)	-	10000,00	-	2900,00	-	35,00	106	83	37	340
Nitrites	-	1000,00	-	20,00	60,00	20,00	<20	<20	<20	<20
Sulfates (SO4)	-	500000,00	-	500000,00	500000,00	2000,00	22000	20000	19000	17000
Sulfures totaux	1000,00	-	-	-	-	20,00	<20	<20	<20	<20
Paramètres physicochimiques										
Alcalinité	-	-	-	-	-	5000,00	99000	85100	81800	72300
Conductivité	-	-	-	-	-	10,00	351	282	280	251
Dureté	-	-	-	-	-	2000,00	103000	97000	93000	82000
pH	-	6,5 à 8,5	-	-	-	-	8,44	8,37	8,24	8,30
Solides dissous	-	-	-	-	-	25000,00	288000	278000	262000	296000

NOTES:

⁽¹⁾: Normes tirées de l'Annexe 1 du Règlement no 2008-47 sur l'assainissement des eaux de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM)

⁽²⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (ug/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

*: La distance indiquée correspond à la distance à partir de la berge.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé

2.2.2 MILIEU BIOLOGIQUE

2.2.2.1 CARACTÉRISATION DE L'HABITAT DE L'ICHTYOFAUNE

QC-11 *Observations d'esturgeons*

À la page 58, des observations de sauts d'esturgeon lors des inventaires de terrain sont mentionnées. Les vitesses de courant et le substrat dans la zone d'étude peuvent être propices à la fraie de l'esturgeon bien qu'elle ne représente pas une zone préférentielle comparativement aux rapides de Lachine en aval.

Dans la mesure du possible, l'initiateur doit localiser ces observations sur une carte.

Les observations de sauts d'esturgeons n'ont pas été localisées précisément lors des inventaires effectués au printemps 2012. Toutefois, les deux observations de sauts ont été réalisées à l'intérieur de la portion d'eau rapide de la zone d'étude.

2.2.2.2 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ASSOCIÉS À L'ICHTYOFAUNE

QC-12 *Périodes de restrictions liées à la reproduction de l'ichtyofaune*

À la page 62, les dates critiques pour la reproduction du poisson dans le secteur des travaux sont identifiées comme étant du 15 mars au 15 juillet. Or, le MDDEFP applique généralement, pour les régions de Montréal, de Laval et de la Montérégie, les dates de restriction du 1er mars au 1er août afin de tenir compte des printemps hâtifs des dernières années ainsi que de plusieurs espèces de poissons qui fraient plus tardivement.

À la lumière de ce qui précède, l'initiateur doit revoir l'échéancier des travaux, notamment à la section 6.2.2 qui évalue les impacts sur le milieu biologique, mais aussi pour l'ensemble du document.

Tel que mentionné dans l'échéancier des travaux de l'ÉIE (annexe M de l'ÉIE), les travaux en eaux ne débiteront qu'à la fin du mois août et seront complétés avant la fin du mois de décembre. Donc, d'office, et tel que demandé par le MDDEFP, les périodes de restriction liées à la reproduction des espèces de l'ichtyofaune présentes seront respectées.

2.2.2.3 FAUNE BENTHIQUE

QC-13 Inventaire du benthos

Aux pages 62 et 63, les inventaires réalisés sur la faune benthique sont présentés. Un seul échantillonnage de benthos a été réalisé près de la rive dans le secteur où le substrat est composé de matériel plus fin. Cet échantillon ne peut être représentatif de l'ensemble de la zone d'étude. La zone d'étude est située à proximité de zones d'importance pour l'esturgeon jaune et plusieurs autres espèces de poissons et la densité d'invertébrés présents dans cette zone peut renseigner sur l'importance de l'habitat pour ces espèces au niveau de l'alimentation.

L'initiateur doit préciser si les données dans la littérature permettent de comparer les résultats avec d'autres zones du lac Saint-Louis.

Le manque d'échantillon semble avoir été limité principalement par les techniques d'inventaires utilisés. L'initiateur doit réaliser des relevés complémentaires dans les zones de substrat plus grossier qui recouvrent la majorité de la zone d'étude aquatique, et ce, avec des techniques adaptées.

La communauté benthique des secteurs situés au large, en raison de la profondeur, des vitesses de courant élevées et du substrat dominé par des blocs métriques, se révèle très difficile à échantillonner. C'est essentiellement pour cette raison qu'aucun échantillonnage n'a été réalisé dans ces secteurs. Toutefois, les relevés vidéo ont permis d'observer que la faune benthique de ces secteurs est dominée par la moule zébrée.

La principale source de renseignements sur la communauté benthique du lac Saint-Louis et des rapides de Lachine provient des travaux réalisés par Ferraris et Beack (Armellin et coll. 1994 et Armellin et coll. 1997) dans le cadre du projet Archipel. Ces travaux ont été effectués au début des années 1980, donc préalablement à l'invasion de la moule zébrée. La majorité de la zone d'étude est baignée par les eaux vertes des Grands Lacs; les vitesses de courant y sont très élevées et le substrat y est grossier. Les communautés benthiques d'eaux vertes et d'eaux mixtes sont dominées par les gastéropodes et les oligochètes avec une nette dominance des gastéropodes. Ce groupe d'organismes est constitué principalement par deux espèces, soit les *Bithynia tentacuiata* et *Valvata sincera*, qui peuvent atteindre des densités moyennes de l'ordre de 10 000 individus/m². Leur distribution verticale permet d'observer des abondances maximales dans la strate de 0 à 5 m. L'espèce B « *tentacuiata* » est caractéristique des communautés benthiques d'eaux vertes; la faible minéralisation des eaux de la rivière des Outaouais étant peu propice à cette espèce.

Dans les rapides de Lachine, la communauté benthique se caractérise par une faible diversité spécifique et par une faible abondance totale d'organismes. On y retrouve principalement des insectes appartenant aux ordres des tricoptères et des diptères (Beack, 1982; Ferraris, 1984a, 1984b dans Armellin et coll. 1997). Chez les tricoptères, les principaux genres sont *Phylocentropus*, *Cheumatopsyche*, *Molanna*, *Nemotaulius* et *Psychomyia*. Les diptères sont surtout représentés par les chironomides qui regroupent les genres *Tanytarsus*, *Rheotanytarsus*. Ce dernier genre est considéré par Ferraris comme caractéristique de la faune benthique du couloir central du fleuve; il serait favorisé par les courants moyens et forts qui prévalent dans les rapides de Lachine.

Néanmoins, tel que précédemment mentionné, la moule zébrée a été introduite depuis les observations reportées par ces auteurs, ce qui a chamboulé la communauté benthique dans plusieurs secteurs du fleuve; il est donc probable que ces observations ne soient plus valides.

2.3 DESCRIPTION DU PROJET

2.3.1 DESCRIPTION DES VARIANTES DE CONSTRUCTION

2.3.1.1 MÉTHODE C – CONDUITE LESTÉE SUR FOND LACUSTRE

QC-14 *Déblai excédentaire*

La section 4.2.1.3 décrit la méthode retenue pour le projet, soit la conduite lestée sur fond lacustre. Au tableau 4-2 de la page 105, il est mentionné qu'il y aura 1 000 m³ de matériel excavé sur le lit du lac qui sera disposés parallèlement à la conduite. Ce matériel pourrait causer des perturbations de l'habitat en marge du tracé de la conduite. Il pourrait être nécessaire de comptabiliser ces pertes, d'autant plus que cet élément semble aller à l'encontre de la mesure d'atténuation mentionnée à la section 6.2.2.1 : « Ne jamais aménager ni installer de structure à l'extérieur de l'aire de travail dans l'habitat du poisson. »

L'initiateur doit préciser comment ce matériel sera disposé (ex. : régalé, localisé à un endroit, etc.).

L'initiateur doit également préciser si la disposition prévue de ce matériel est nécessaire dans la nouvelle structure. Si non, l'initiateur doit mentionner s'il a envisagé d'utiliser ce matériel pour rétablir des structures plus « naturelles » qui pourront être favorables à l'habitat du poisson.

En fonction des conditions spécifiques rencontrées lors des travaux en milieu aquatique, des déblais excédentaires pourraient devoir être gérés. Au moment d'écrire ces lignes, ce volume a été estimé à 1 000 m³ (principalement constitué de blocs et de galets). Il est actuellement proposé de disperser les blocs et les galets le long de la conduite projetée, de la façon la plus naturelle possible, mais également pour que ceux-ci n'entravent pas la navigation. Ces pierres permettront de créer de nouveaux abris en aval desquels les poissons pourront trouver des zones de plus faible courant. Les déblais constitués de particules fines, soit ceux qui seront recueillis à proximité de la rive, seront quant à eux ramassés et disposés en milieu terrestre en fonction de la réglementation applicable.

QC-15 Nature et volume de matériaux

Au tableau 4-2, il est question de remblai (assise) constitué de pierre nette. L'initiateur doit préciser quelle est l'utilité de ces matériaux de remblai et quelle est la nuance fonctionnelle entre cette assise et le remblai de 300 mm sous la conduite.

Au tableau 4-2, il est également question d'un enrobage de protection (pierre nette). Cet enrobage n'est pas repris dans la description du projet plus loin dans la section 4, ni dans la section 6 qui décrit les impacts du projet. L'initiateur doit préciser quelle est l'utilité (justification) de cet enrobage en plus de préciser si il entraîne des empiètements supplémentaires dans l'habitat du poisson et de fournir un plan type pour ces enrochements.

L'assise sera constituée des matériaux en place. Selon les études géotechniques, ceux-ci s'apparentent à une pierre nette. La conduite lestée ne reposera pas elle-même sur le fond marin. Ce sont les blocs de lestage, constitués de béton, qui reposeront directement sur le fond marin. Le radier de la conduite elle-même devrait se situer de 300 à 450 mm au-dessus du fond marin. Aucun remblai de protection n'est prévu pour stabiliser ou protéger la conduite, ce qui limite la perte d'habitat du poisson. Le lestage utilisé doit stabiliser la conduite sur le fond marin et tenir compte de la force du courant et de la poussée due à la glace de fonds, tel que recommandé dans le rapport du Groupe-Conseil LaSalle (2012).

2.3.2 DESCRIPTION DU PROJET RETENU

QC-16 Vitesse d'eau dans la conduite et aspiration de poissons

La section 4.5 à la page 111 décrit quelques éléments techniques du projet. On constate que le débit de conception est de 116 722 m³/jour. En assumant un pompage constant, on obtient un débit de 1,35m³/s. En considérant le diamètre intérieur de la conduite de 1,08 m, on peut calculer des vitesses d'eau dans la conduite qui avoisineront les 1,5 m/s. À l'annexe B, le rapport du Groupe-Conseil LaSalle recommande de ne pas utiliser de grillage sur la prise d'eau pour éviter le colmatage par le frasil. La faible vitesse (<0,5 m/s) d'eau dans la prise d'eau devant permettre l'évitement par les poissons.

L'initiateur doit fournir un plan préliminaire de la prise d'eau avec une estimation du pattern des vitesses à l'entrée afin de minimiser la formation de frasil à même la prise d'eau ainsi que l'aspiration des poissons. À cet effet, l'initiateur doit déposer la revue de littérature en lien avec les vitesses d'aspiration au droit des prises d'eau.

La vitesse de 0,5 m/s est très rapide pour certaines espèces de poisson. L'initiateur doit préciser si il possible de limiter cette vitesse à un seuil inférieur, par exemple 0,4 m/s qui est similaire aux vitesses mesurées près du fond au point de mesure le plus proche.

À cette étape de l'étude d'impact, les risques d'aspiration de poissons dans la prise d'eau n'ont pas été complètement évacués. L'initiateur doit considérer cet impact au niveau de la phase d'exploitation, l'intégrer au tableau 6-1 ainsi que dans l'analyse subséquente des impacts.

Les vitesses d'écoulement au niveau du fond, dans le secteur de la nouvelle prise d'eau, sont variables (entre 0,4 et 0,72 m/s), telles qu'observées lors de la caractérisation effectuée au printemps 2012. Le relief du fond est responsable de ces variations. Les espèces de poissons pouvant être retrouvées dans cette portion du fleuve sont nécessairement adaptées aux conditions de fort courant y prévalant. Par ailleurs, il est permis de croire que l'aspiration générée par la prise d'eau sera imperceptible et que les poissons susceptibles d'y être confrontés seront certainement en mesure d'y faire face. Les vitesses d'écoulement observées dans ce secteur sont parfois supérieures à 0,5 m/s au niveau du fond et supérieures à cette vitesse pour le reste de la colonne d'eau.

À son extrémité, la conduite de la prise d'eau est ancrée à un ouvrage d'entrée (voir croquis à l'annexe C). Cet ouvrage d'entrée, qui est constitué d'un massif de béton, comporte des ouvertures dont la superficie totale permet d'obtenir une vitesse d'aspiration de 0,15 m/s au débit maximal de conception, et ce, afin d'éviter l'aspiration de débris et de frasil, le cas échéant. Dans la conduite de la prise d'eau elle-même, la vitesse maximale est de 1,5 m/s, alors que la vitesse au débit moyen journalier de conception est de 0,85 m/s. Ces vitesses respectent les recommandations du MDDEFP lorsque la conduite n'est pas accessible aux poissons. Comme la prise d'eau est accessible aux poissons, les vitesses d'écoulement nécessiteraient l'installation de grilles de 12 mm d'ouverture. En raison de l'accès difficile à l'ouvrage d'entrée, de la présence de frasil, de glace de fond et de moules zébrées, il est suggéré de ne pas installer ces grilles à l'ouvrage d'entrée mais plutôt dans le bâtiment de service qui sera construit en rive. D'autre part, une étude publiée par Environnement Canada (2000), indique une très forte diminution de la colonisation de la moule zébrée lorsque la vitesse du courant est supérieure à 0,75 m/s. Dans le cas présent, la vitesse au débit moyen de conception est de 0,85 m/s, ce qui devrait permettre de contrer en grande partie la prolifération de la moule zébrée dans la conduite de la prise d'eau.

Les risques d'aspiration de poissons dans la prise d'eau sont intégrés au tableau 6-1 de l'étude d'impacts de la façon suivante.

Tableau 4 Sources d'impact du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute (Tableau 6-1 de l'ÉIE)

Phase d'exploitation	
Présence et fonctionnement des nouveaux équipements	Entretien des nouveaux équipements. Empreinte permanente des blocs de lestage maintenant la conduite d'eau au fond du plan d'eau et empreinte permanente de la prise d'eau (540 m ²). Risques d'aspiration de poissons dans la prise d'eau.
Nouveau bâtiment	Présence du nouveau bâtiment permanent sur la rive du lac dans le parc Saint-Louis.

L'élément « Présence et fonctionnement des nouveaux équipements » est ajouté aux sources d'impact.

En ce qui concerne l'analyse des impacts sur la faune et l'habitat du poisson (section 6.2.2.1 de l'ÉIE), le passage suivant s'ajoute :

« L'aspiration que générera la prise d'eau sera pratiquement infime, rendant peu probables les risques d'aspiration pour les poissons qui y seront exposés. Qui plus est, la vitesse de 0,15 m/s prévue pour l'ouvrage d'entrée ne présentera vraisemblablement pas un risque d'aspiration des poissons, les espèces évoluant dans le secteur du projet étant adaptées au fort courant qui le caractérise, celui-ci pouvant parfois dépasser 0,5 m/s au niveau du fond. »

L'intensité de l'impact demeure faible, compte tenu du fait que la vitesse évaluée pour la conduite ne suffira pas à poser problème pour les espèces évoluant dans ce secteur. Il en est de même pour l'étendue, qui demeure ponctuelle, puisque l'impact ne surviendra qu'à l'emplacement de la prise d'eau, et la durée, qui reste longue compte tenu du fait qu'il durera tout au long de l'exploitation de cette prise d'eau. L'évaluation de l'importance de l'impact demeure donc inchangée, lui qui avait été évalué mineur. Puisque la vitesse ci-haut mentionnée prévaudra nécessairement dans la conduite, la probabilité d'occurrence est élevée, correspondant ainsi à l'évaluation qui en avait été faite dans l'ÉIE.

2.3.3 RÉALISATION DU PROJET

2.3.3.1 ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION EN MILIEU TERRESTRE

QC-17 *Précision - système de réalisation des travaux à sec*

La section 4.6.3.4 décrit les principales étapes de l'installation de la conduite. À la page 120, il est mentionné que les travaux d'installation de la conduite qui fera le lien entre le bâtiment de service et la conduite construite en milieu aquatique comprendront l'installation d'un mur de palplanches ou d'un autre système permettant de réaliser les travaux à sec. L'initiateur doit préciser le système qui sera utilisé pour réaliser les travaux à sec.

L'utilisation de palplanche sera privilégiée car elle réduit l'empreinte au sol du batardeau. Toutefois, pour des raisons de coûts ou de considérations techniques (ex. : nature des sols), cette technique pourrait ne pas être retenue. Le batardeau pourrait alors être construit à l'aide de matériaux granulaires (pierre nette) déposés sur le lit du fleuve. Dans un tel cas, les matériaux utilisés seront exempts de particules fines (ex. : argile, silt, sable) et posséderont un diamètre de plus de 5 mm. Une membrane serait alors installée sous l'ouvrage.

QC-18 Réaménagement de la berge

L'initiateur doit évaluer la pertinence d'envisager des méthodes alternatives en ce qui a trait au réaménagement de la berge, tel un talus renaturalisé utilisant des techniques de génie végétal plutôt que de l'enrochement ou l'implantation d'un mur de béton.

Plutôt que d'avoir recours à un enrochement ou à la réimplantation d'un muret de béton, le talus au droit de la nouvelle conduite d'aménée pourrait être renaturalisé au moyen de techniques de génie végétal. L'utilisation d'armatures végétales, par exemple, est une technique de génie végétal que la Ville de Montréal pourrait étudier.

QC-19 Bâtiment de service, bande riveraine et LNHE

L'initiateur doit préciser quelle est la distance entre le bâtiment de services et la ligne des hautes eaux. Si le bâtiment empiète dans la bande riveraine, l'initiateur doit s'engager à le déplacer de manière à respecter une protection riveraine minimale de 5 mètres.

La carte 2 (Lignes des hautes eaux, zones inondables et bande riveraine) indique que le bâtiment de services empiète sur la ligne des hautes eaux et se trouve dans la bande riveraine. Tel que précisé dans l'ÉIE, le bâtiment sera construit dans le parc Saint-Louis, à l'est du bâtiment de services existant, et donc à proximité du rivage. Néanmoins, tel que le montre la figure 4-4 de l'ÉIE, la rive du lac Saint-Louis où seront effectués les travaux a entièrement été modifiée par l'homme; elle est actuellement constituée d'un muret de béton. La majeure partie du nouveau bâtiment sera souterraine (113,8 m²). La portion visible de ce bâtiment occupera une superficie d'environ 54 m², avec une hauteur maximale d'au plus 5 m.

2.3.3.2 ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION EN MILIEU AQUATIQUE

QC-20 Glace de fond

À la lecture de l'avis sur les conditions hivernales et le régime des glaces présenté par le Groupe Conseil LaSalle présenté à l'annexe B-4 du document principal, il appert que les recommandations convergent davantage vers une conduite enfouie totalement ou partiellement. Les spécialistes du Groupe-Conseil LaSalle y évoquent que pour une conduite lestée, ... «la présence des blocs de lestage qui soulèvent la conduite au-dessus du fond est défavorable, car elle permet à la glace d'envelopper la conduite et d'y adhérer fortement. Pour empêcher d'exposer la conduite à de telles conditions, un enfouissement total ou partiel de la conduite éliminerait la singularité sur le fond» (p.13 de l'étude du Groupe-Conseil LaSalle). Quant à l'initiateur, il propose à la section 4.5 une conduite lestée et surélevée à environ 0,3m au-dessus du fond lacustre. L'initiateur doit justifier son choix malgré les recommandations de son spécialiste concernant les enjeux hivernaux.

Le choix de l'option de la conduite lestée a notamment pour but de déplacer le moins de matériaux possible lors de la réalisation de travaux en milieu aquatique. De fait, la méthode d'enfouissement de la conduite implique l'excavation de 10 800 m³ de matériel en place, soit 8 500 m³ de plus que l'option du lestage, et 10 600 m³ de plus de matériaux à disposer. Elle s'accompagne donc d'une moins grande perturbation du milieu.

L'enfouissement de la conduite s'accompagne de certains inconvénients, entre autres, au niveau du recouvrement. Ainsi, selon le profil considéré pour la conduite installée en tranchée, le recouvrement de cette dernière avec de la pierre nette serait d'une épaisseur inférieure à 1 m sur plus de 70 % de sa longueur, ce qui serait insuffisant compte tenu de la présence de glace de fond dans le secteur; cette dernière étant susceptible d'éroder et d'amincir ce recouvrement avec le temps. En outre, les coûts estimés pour cette technique sont pratiquement deux fois plus élevés que ceux associés au lestage.

Des mesures sont d'ailleurs prévues pour contrer les effets du frasil et la possibilité que de la glace de fond s'accroche à la conduite et provoque une poussée verticale de celle-ci. Ainsi, une surcharge pourrait être ajoutée aux 345 blocs prévus. Le nombre de ces blocs pourrait également être revu à la hausse. Ces éléments seront précisés plus en détails lors de l'étape des plans et devis; l'intervention d'un ingénieur spécialisé dans le régime des glaces est prévue à cette étape.

QC-21 *Précisions relatives à la méthode d'ancrage de la conduite*

La section 4.6.4.1 prévoit d'ancrer plus solidement la conduite par l'ajout de matériel au-dessus de la conduite ou par le surdimensionnement des anneaux ou l'augmentation de leur nombre. L'initiateur doit décrire avec plus de détails les éléments d'installation que constituent les blocs de lestage et les anneaux de lestage. Les informations requises comprennent le matériel de fabrication et la méthode utilisée pour amener et installer les matériaux dans l'eau. Un croquis facilitant la compréhension de l'assemblage blocs – anneaux – conduite, doit également être fourni.

La stabilité de la conduite sur le fond marin sera assurée par des blocs de lestage (voir les photographies présentées à l'annexe D); ces derniers sont constitués de béton et sont fixés sur la conduite en rive. La conduite en polyéthylène haute densité (PeHD) sera assemblée en rive à l'aide d'une machine à fusionner qui assemblera bout à bout les sections de 15 mètres de cette conduite livrée au chantier. Un bouchon sera installé à l'extrémité de la conduite pour empêcher l'eau de pénétrer dans la conduite au moment de la mise à l'eau. L'air contenu dans la conduite permettra à celle-ci de flotter, même avec les blocs de lestage. Il est prévu que la conduite en milieu marin soit mise en place en trois sections de 350 mètres linéaires chacune. Ces sections seront tirées par des barges jusqu'à l'endroit prévu pour leur installation. Une fois le bouchon enlevé, la conduite sera calée progressivement à partir de la rive.

Les blocs de lestage sont constitués de deux parties; l'une à la base de la conduite et l'autre à la partie supérieure. Les deux parties seront fixées ensemble à l'aide de boulons d'ancrage. Quand un lestage additionnel est prévu, seule la base des blocs d'ancrage est fixée à la conduite pour les étapes de flottaison et de calage de la conduite. La partie supérieure des blocs de lestage additionnels sera fixée dans une étape subséquente par des plongeurs.

QC-22 *Précisions relatives aux systèmes d'injection d'eau chaude et de chlore*

À la section 4.6.4.2, plusieurs solutions pour la prise en compte des problématiques du frasil et des moules zébrées sont avancées, mais aucun choix sur la variante retenue ne semble être fait. L'opération de la nouvelle prise d'eau nécessitera probablement le recours à un système d'injection de chlore dans la conduite d'amenée pour limiter la prolifération de la moule zébrée et le recours à un système d'injection d'eau chaude en hiver pour empêcher la formation de frasil à l'entrée de la prise d'eau. Il semble que ces deux systèmes puissent opérer en alternance, hiver et été, en utilisant la même structure, soit une conduite munie de buses à son extrémité placée à l'intérieur de la conduite d'amenée de l'eau.

L'initiateur doit fournir davantage de précisions sur la conception et l'installation du système d'injection d'eau chaude : température de l'eau, volume d'eau injecté, débit, durée de l'injection, orientation des buses, mouvement de l'eau chaude à la sortie de la conduite, etc. L'initiateur doit également indiquer si l'injection d'eau chaude peut avoir un impact sur le milieu aquatique.

L'initiateur doit fournir davantage de précisions sur le système d'injection de chlore à l'entrée de la prise d'eau : dose, fréquence, durée, orientation des buses, mouvement de l'eau chlorée à la sortie de la conduite, etc. L'initiateur doit également indiquer si l'injection de chlore peut avoir un impact sur le milieu aquatique en plus d'indiquer si, en cas d'arrêt de la prise d'eau, la conduite de chlore sera préalablement vidée pour s'assurer que le chlore ne soit entraîné dans le milieu aquatique.

Ces éléments sont traités dans la version préliminaire des notes techniques 6 et 7, présentées à l'annexe E.

Pour ce qui est du système d'injection d'eau chaude, il est prévu d'utiliser un débit d'eau de 3,8 à 5 L/s chauffée à 60 degrés Celsius, et ce, avec l'objectif d'augmenter la température de l'eau aspirée par la conduite de la prise d'eau de 0,2 degré Celsius. La préparation des plans et devis n'étant pas débutée, il est difficile de fournir des détails d'installation à ce moment-ci. L'injection de l'eau chaude s'effectuera sans doute par le biais d'un diffuseur circulaire installé au pourtour de la conduite et muni de buses orientées vers le centre de la conduite. L'impact sur le milieu aquatique devrait être négligeable.

Afin de contrer la prolifération des moules zébrées, il est prévu utiliser un dosage d'hypochlorite de sodium, tout comme à l'usine de traitement d'eau potable de Dorval. Pour obtenir un résiduel de chlore de 0,3 mg/L au puits d'eau brute, un dosage à la conduite d'aspiration de 1,5 mg/L est envisagé. Ce dosage se ferait une fois par semaine pendant 24 heures pour la période de mai à octobre. Le système d'injection utilisé serait le même que pour l'injection d'eau chaude et serait conçu de façon à ce que le chlore injecté soit entièrement aspiré par la conduite de la prise d'eau. Un système de contrôle prévoira la vidange de la conduite en cas d'arrêt de l'usine. Ainsi, l'impact sur le milieu aquatique serait nul à toute fin pratique.

QC-23 *Précisions relatives aux ajustements à la marina lors de lestage de la conduite*

À la section 4.6.4.3, au 1er paragraphe de la page 125, il est mentionné que des ajustements devront être apportés à la marina située à proximité lors des travaux de lestage de la conduite qui empêcheront les utilisateurs d'y avoir accès durant quelques jours. L'initiateur doit préciser de quels ajustements il est traité dans cette section.

Tel que mentionné parmi les mesures d'atténuation de la section 6.2.3.3 « Navigation et accès à l'eau » de l'ÉIE, les usagers de la marina seront informés, dès le début de la saison de navigation, des périodes durant lesquelles leurs activités pourraient être influencées par certaines restrictions ou modifications de l'accès à l'eau. Ils seront également informés de possibles accès alternatifs. La réponse à la question 41 énumère quelques accès publics à l'eau situés à proximité du site à l'étude; préalablement au début des travaux, la Ville prendra les arrangements nécessaires et informera les utilisateurs des alternatives s'offrant à eux. Il est important de rappeler que les utilisateurs seront privés d'accès à la fin de la saison forte, à un moment où un nombre réduit d'embarcations effectueront des sorties sur le lac et le fleuve.

QC-24 *Précisions relatives aux mesures entourant le retrait des sédiments fins*

Le 3e paragraphe de la page 123 de la section 4.6.4.3 présente la méthode de retrait des sédiments fins accumulés en rive. Il y est indiqué qu'une barrière à sédiments sera installée entre la prise d'eau existante et la jetée située à l'est de la prise d'eau de façon à enclaver les premiers 70 mètres du tracé de la future conduite, ce qui couvrira 1 880 m². L'initiateur doit indiquer si cette zone couvre tous les sédiments non consolidés.

Étant donné que la distance entre le forage 1 et le forage 2 est de 242 mètres, l'initiateur doit indiquer quelles sont les mesures prises pour s'assurer de bien circonscrire tout le secteur où des sédiments non consolidés seront manipulés. À cet égard, l'initiateur doit indiquer la superficie et le volume de sédiments qui seront dragués hydrauliquement.

De plus, comme les sédiments dragués hydrauliquement contiennent généralement de grandes quantités d'eau (souvent de l'ordre de 90 %), l'initiateur doit prévoir une structure qui recueillera l'eau qui s'écoulera des géotubes afin de la contenir et d'analyser les MES avant de la retourner au milieu. L'initiateur doit également préciser où seront installés les géotubes, indiquer comment sera gérée l'eau qui s'écoule des géotubes et où sera le point de rejet.

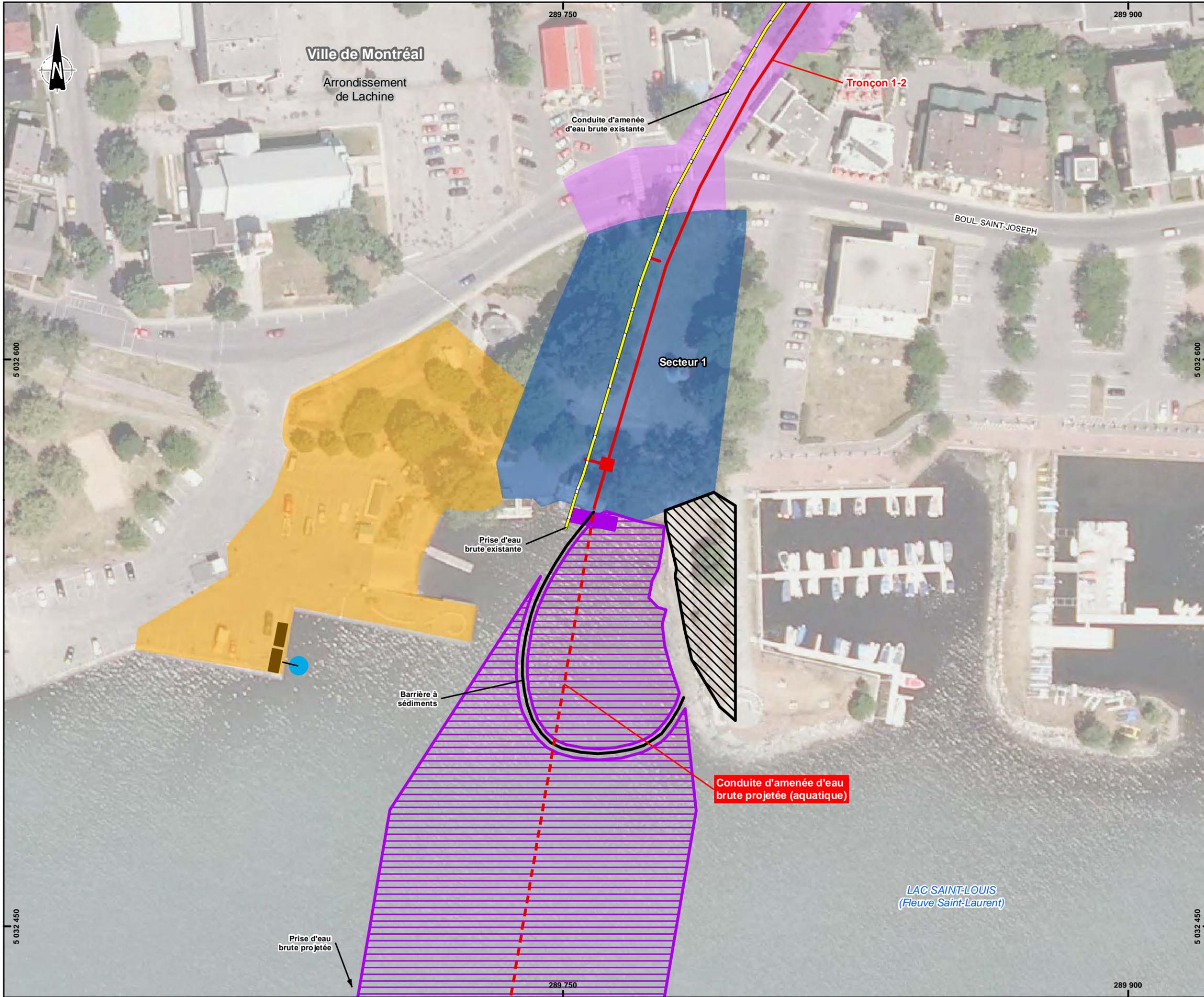
Deux visites réalisées sur le terrain à l'automne 2013 ont permis de déterminer que l'accumulation de particules fines (sableuses et silteuses) est relativement uniforme dans la portion proche de la berge, soit dans les 40 premiers mètres, et de façon discontinue jusqu'à une distance de 70 m. Selon les sondages et observations, il est estimé que les accumulations les plus épaisses atteignent environ 60 cm à proximité de la berge et qu'elles oscillent entre 0 et 20 cm dans les portions les plus minces. Le volume de sédiments à retirer serait de l'ordre de 600 à 900 m³.

Les géotubes qui recevront les sédiments fins et l'eau seront mis en place à l'intérieur de conteneurs étanches. L'eau qui s'écoulera des géotubes sera ainsi confinée dans ces conteneurs. L'eau sera pompée à l'extérieur de ceux-ci; si sa qualité environnementale le permet, elle sera retournée vers le plan d'eau (lac Saint-Louis). Autrement, une unité de traitement des eaux sera utilisée avant le rejet des eaux vers ledit plan d'eau. Les géotubes et les conteneurs étanches seront disposés en périphérie de la zone d'où seront retirés les sédiments. La localisation des conteneurs et le point de rejet des eaux d'écoulement sont localisés sur la carte 3 du présent document.

QC-25 Précisions relatives aux mesures applicables lors du nivellement du fond lacustre

Le premier paragraphe de la page 124 de la section 4.6.4.3 décrit les opérations relatives au nivellement du fond lacustre. L'initiateur doit donner plus de précision sur le type de pelles hydrauliques qui sera utilisé et indiquer s'il y a un risque que le matériel excavé se déverse lors de la remontée de la pelle et du transbordement sur la barge. L'initiateur doit également préciser les mesures d'atténuation qui seront mises de l'avant pour limiter les débordements et l'augmentation des matières en suspension dans la colonne d'eau durant ces travaux.

Les matériaux constituant le substrat du fond lacustre devant être nivelé sont dominés par des blocs et des galets. Une faible proportion est constituée de particules plus fines comme du sable et du gravier. Lors des travaux de nivellement, une pelle mécanique devra retirer le matériel excédentaire afin d'assurer le bon alignement de la conduite. Cette activité pourrait remettre en suspension de faibles quantités de sable et de gravier. De plus, les forts courants et les profondeurs relativement importantes rendent très difficile la mise en place de mesures d'atténuation efficaces. C'est pour ces raisons, qu'il n'apparaît pas requis de déployer des mesures d'atténuation particulières au moment des travaux de nivellement du fond lacustre.



Infrastructures existantes et projetées

- Conduite d'amenée d'eau brute existante
- Conduite d'amenée d'eau brute projetée (terrestre)
- Conduite d'amenée d'eau brute projetée (aquatique)

Zones de travaux

- Secteur de travaux non-accessible pendant toute la durée des travaux
- Secteur non-accessible pendant toute la durée des travaux (roulottes, entreposage, stationnement)
- Secteur non-accessible pendant une courte période (travaux spécifiques)

Autres aires de travail

- Barrière à sédiments
- Mur de palplanches temporaire pour la réalisation à sec des travaux terrestres
- Entreposage temporaire
- Zone de travaux en secteur aquatique

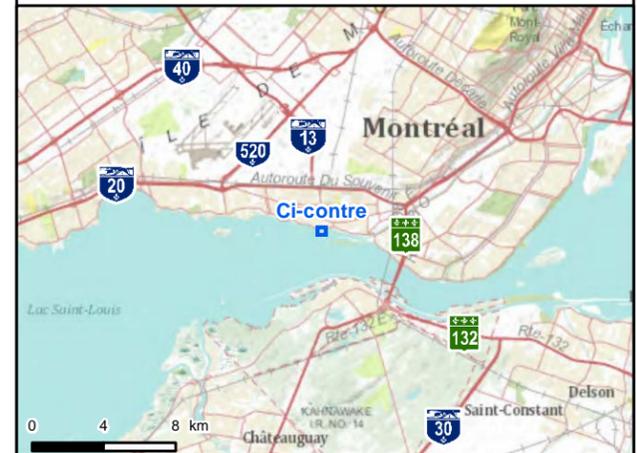
Installations

- Conteneur à géotubes
- Point de rejet des eaux d'écoulement



1 : 1 000

Projection : NAD83, MTM fuseau 8



Montréal
Direction de l'eau potable

Réponses aux questions du MDDEFP dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine

Carte 3
Point de rejet des eaux d'écoulement et gestion des sédiments

Sources :
Orthophotos : © Communauté métropolitaine de Montréal, 2007, résolution de 30 cm, fichiers : 288-5029.ecw, 288-5032.ecw, 291-5029.ecw et 291-5032.ecw
Carte : ESRI World topographic Map
Limites de municipalités : SDA20K, 2010-01

Préparée par : V. Armstrong
Dessinée par : P. Cordeau
Approuvée par : G. Jérémie

31 juillet 2014 111-19660-02-206



Fichier : 111_19660_02_EIC3_024_pisRejeEaux_140731.mxd

QC-26 *Huiles biodégradables*

Depuis l'automne 2012, le MDDEFP invite les initiateurs de projets à s'engager à utiliser des fluides hydrauliques biodégradables pour les pompes, les transmissions, les systèmes de direction assistés et les systèmes hydrauliques lors de travaux dans ou à proximité des milieux hydriques et humides (tourbière, marais, marécage ou étang). Les fluides hydrauliques biodégradables doivent correspondre à des certifications environnementales déjà validées par le MDDEFP :

- *Environmental ChoiceM Program CCD – 069 Industrial Lubricants – Synthetic (sous révision);*
- *Der blue Angel Rapidly Biodegradable Hydraulic Fluids RAL-UZ 79;*
- *Good Environmental choice Australia Standards: Lubricants;*
- *Commission européenne – Décision 2005/3600/CE label écologique pour lubrifiants (sous révision).*

D'autres certifications peuvent être acceptables, si elles correspondent à certains critères de biodégradabilité, de bioaccumulation, de toxicité aiguë et chronique sur la vie aquatique et l'exclusion de substance préoccupantes. Elles devront toutefois être soumises au MDDEFP pour validation.

L'initiateur doit s'engager à utiliser des fluides hydrauliques biodégradables certifiés et validés par le MDDEFP ou à utiliser des fluides hydrauliques biodégradables certifiés et les soumettre au MDDEFP pour validation.

La Ville de Montréal s'engage à ce que le ou les entrepreneurs qui effectueront les travaux dans le milieu aquatique et/ou en périphérie (rive du parc Saint-Louis) utilisent des fluides hydrauliques biodégradables certifiés et autorisés par le MDDEFP.

QC-27 *Protection de la biodiversité*

Par mesure de précaution et afin de prévenir l'introduction et la propagation d'EEE dans le secteur à l'étude, il est important de mettre en œuvre des mesures qui permettront de protéger la biodiversité. Ainsi, l'initiateur doit s'engager à ce que la machinerie excavatrice, les pelles hydrauliques, les barges, les foreuses et toute machinerie ou structure qui seront sur le site des travaux soient exemptes de boue, d'animaux ou de fragments de plantes. Cette mesure s'applique également à la machinerie excavatrice qui sera utilisée pour la portion terrestre des travaux.

La Ville de Montréal s'engage à ce que le ou les entrepreneurs qui effectueront les travaux dans le milieu aquatique et/ou en périphérie (rive) utilisent des équipements qui auront préalablement été nettoyés avant leur arrivée au chantier et seront donc exempts de boue, d'animaux ou de fragments de plantes. Les équipements seront inspectés à leur arrivée au chantier. Une fois les travaux complétés dans le milieu aquatique, ces mêmes équipements seront nettoyés avant utilisation en milieu terrestre, le cas échéant.

QC-28 *Localisation et abondance d'espèces exotiques envahissantes*

Les inventaires réalisés indiquent la présence d'érable à Giguère, d'alpiste roseau, de salicaire commune et de myriophylle à épis dans la zone à l'étude. L'initiateur doit transmettre les coordonnées géographiques et l'abondance de ces colonies d'EEE.

La végétation de la zone d'étude est typique des milieux urbains et perturbés. Des trente-cinq (35) espèces identifiées dans les groupements végétaux présents dans la zone d'étude, plus de la moitié de celles-ci sont considérées comme des espèces exotiques naturalisées au Québec (Lavoie et al., 2012).

Quatre de ces espèces exotiques peuvent être considérées envahissantes, soit l'érable à Giguère (*Acer negundo*), le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*), le phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*) et la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*). L'inventaire réalisé à l'été 2012 a permis de localiser ces espèces et d'évaluer leur pourcentage de recouvrement dans chacun des groupements (Carte 4).

Le myriophylle à épis est présent dans les herbiers aquatiques compris dans la zone d'étude. Son recouvrement varie entre 1 et 5 %. La salicaire pourpre et le phalaris roseau sont présents en rive dans la zone de marais riverain. La salicaire pourpre est dispersée uniformément dans le groupement et son recouvrement atteint environ 5 %. Des thalles de phalaris roseau sont présentes dans l'ensemble du groupement et couvrent environ 5 % de la superficie. Le phalaris est également présent dans le groupement friche. Il est absent de la station 1, alors que son recouvrement atteint 40 % à la station 2. Finalement, un seul érable à Giguère a été dénombré dans le secteur en friche et il couvrirait moins de 1 % de la superficie du groupement.

QC-29 *Gestion des espèces exotiques envahissantes*

Si des travaux doivent être entrepris dans des secteurs terrestres ou sur des portions de rives touchés par des EEE, l'initiateur doit s'engager à nettoyer la machinerie avant de l'utiliser à nouveau dans une zone située à au moins 30 m des cours d'eau, des plans d'eau et des milieux humides et non propices à l'établissement de plantes par graines ou fragments de tiges ou de rhizomes. L'initiateur doit s'engager à éliminer les EEE et les déblais touchés dans un lieu d'enfouissement technique.

Tel que précisé dans la réponse de la QC-27, tout sera mis en œuvre pour éviter et limiter la colonisation des EEE déjà présentes dans certains secteurs de la zone d'étude vers d'autres secteurs par l'établissement de plantes par graines ou fragments de tiges ou de rhizomes.

La conduite projetée passe dans un herbier aquatique dans lequel on trouve une faible proportion de myriophylle à épis. Pour réduire la propagation du myriophylle par fragmentation, le matériel végétal en provenance des herbiers aquatiques devrait être coupé et retiré de la zone des travaux avant le début de ceux-ci. Une attention particulière devra être portée pour s'assurer que tout le matériel coupé soit retiré. Le matériel végétal récolté pourra être empilé sur le site pour permettre un séchage complet. Les débris végétaux pourront ensuite être compostés (Jerde et al., 2012). Ils devront néanmoins être recouverts pour éviter la propagation. Si des sols susceptibles de contenir des fragments de tiges devaient être excavés, ceux-ci devront être mis en piles et recouverts. Ces sols pourraient être réutilisés une fois complètement secs.

Les travaux effectués en rive pourraient également perturber des zones de marais riverains, qui comportent un faible recouvrement de salicaire pourpre et de phalaris roseau. S'il s'avère nécessaire de couper et de retirer du matériel végétal contenant ces deux espèces, il serait important de le faire avant la production de graine et de fruits pour éviter et limiter la propagation. Le matériel pourrait être empilé sur le site, à la condition qu'il soit entreposé sur une surface imperméable et qu'il soit recouvert. Le matériel complètement sec est considéré non viable et pourrait être disposé sur le site ou à l'extérieur de celui-ci (NHDT 2008). De plus, si des sols susceptibles de contenir des fragments de racines ou de rhizomes ainsi que des fruits ou des graines de ces deux espèces, ils devaient être déplacés mis en piles et recouverts. Ces sols peuvent être réutilisés s'ils sont enfouis à plus de 1 m de profondeur (NHDT 2008).



Zone d'étude pour la végétation

Station d'échantillonnage

Groupements végétaux

Friche

Herbier aquatique

Marais riverain

Parc urbain

Présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE)

Myriophylle à épis

Phalaris roseau et salicaire pourpre

Phalaris roseau et érable à Giguère

0 90 180 360 m

1 : 9 000

Projection : NAD83, MTM fuseau 8



Montréal
Direction de l'eau potable

Réponses aux questions du MDDEFP dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine

Carte 4

Groupements végétaux aquatiques et terrestres et localisation des espèces exotiques envahissantes

Sources :
Orthophotos : © Communauté métropolitaine de Montréal, 2007, résolution de 30 cm, fichiers : 288-5029.ecw, 288-5032.ecw, 291-5029.ecw et 291-5032.ecw
Carte : ESRI World topographic Map
Limites de municipalités : SDA20K, 2010-01

Préparée par : M. Lapointe
Dessinée par : P. Cordeau
Approuvée par : G. Jérémie

31 juillet 2014

111-19660-02-206



QC-30 *Myriophylle à épis*

Les travaux projetés dans les eaux du lac Saint-Louis auront lieu dans un secteur où le myriophylle à épi est présent. L'initiateur doit préciser quelles sont les mesures qu'il entend prendre afin de limiter la propagation de cette EEE.

Tel que mentionné à la question précédente, la conduite projetée passe dans un herbier aquatique dans lequel on trouve une faible proportion de myriophylle à épis. Pour réduire la propagation du myriophylle par fragmentation, le matériel végétal en provenance des herbiers aquatique devrait être coupé et retiré de la zone des travaux avant le début de ceux-ci. Une attention particulière devra être portée pour s'assurer que tout le matériel coupé soit retiré. Le matériel végétal récolté pourra être empilé sur le site pour permettre un séchage complet. Les débris végétaux pourront ensuite être compostés. Les débris devront néanmoins être recouverts pour éviter la propagation.

QC-31 *Revégétalisation*

En guise de mesure d'atténuation pour limiter les impacts du projet sur la végétation terrestre et aquatique, l'initiateur indique qu'il réintroduira une végétation indigène et similaire à celle touchée. Il mentionne que des précautions seront prises afin de s'assurer que la revégétalisation ne favorise pas la propagation des EEE. L'initiateur doit détailler ces précautions et doit indiquer à quel moment il entend procéder à cette revégétalisation.

La Ville de Montréal, par le biais des entrepreneurs choisis, s'engage à appliquer diverses mesures d'atténuation permettant de restreindre la mise à nu des sols et à maximiser leur stabilisation au fur et à mesure de l'avancement des travaux afin de limiter l'établissement d'EEE. La colonisation des sites exposés par les espèces envahissantes sera évitée en limitant les superficies accessibles. Les zones mises à nu seront revegétalisées le plus rapidement possible avec des espèces indigènes. La revégétalisation fera l'objet d'une surveillance environnementale spécifique afin d'en vérifier l'état d'avancement et la présence d'espèces envahissantes. Si la saison de croissance s'achève, les sols mis à nu seront stabilisés, en recouvrant les zones exposées de matelas anti-érosion pour empêcher le mouvement, par exemple, et les activités de revégétalisation se poursuivront au printemps suivant.

La Ville de Montréal s'engage également à s'assurer que la terre végétale et les matériaux qui seront utilisés lors des différents travaux, mis de côté ou non, ne proviennent pas de secteurs touchés par des EEE.

QC-32 *Agrile du frêne*

L'initiateur doit s'engager à disposer localement des arbres coupés lors des travaux afin de limiter la propagation des insectes et des maladies qui pourraient les affecter, notamment l'agrile du frêne qui est présent dans la région de Montréal.

La Ville de Montréal a mis sur pied le Plan de lutte Montréalais contre l'agrile du frêne. Il est bien évident que celle-ci, pour la réalisation de ses propres travaux, respectera ses objectifs pour lutter contre cet insecte. Au niveau de la disposition du bois potentiellement touché par cet insecte, la Ville de Montréal mentionne sur son site Internet (<http://ville.montreal.qc.ca>) :

Le premier vecteur de dispersion de l'agrile en Amérique du Nord est le déplacement de bois de frêne infestés. Le stade adulte de l'agrile, qui peut se disperser en volant, est présent durant une période précise de l'année (voir écologie). Il faut donc contrôler les déplacements du bois de frêne et les périodes pendant lesquelles le bois de frêne est déplacé pour éviter de propager l'agrile. L'agrile peut compléter son développement dans les morceaux de bois de frêne jusqu'à trois ans après leur coupe. Le bois de frêne prélevé des frênes lors d'opération d'élagage ou d'abattage doit donc être systématiquement détruit pour ne pas devenir la source d'un nouveau foyer d'infestation. La Ville de Montréal a donc adopté des périodes précises pour la réalisation des élagages et des abattages. De plus, elle accepte gratuitement tous les résidus de frêne de l'île, publics et privés, dans ses installations de traitement entre le 1er octobre et le 15 mars. Pour plus d'information, référez-vous à la section « disposition du bois de frêne ».

Tous les moyens seront donc mis de l'avant par la Ville, via l'entrepreneur choisi, pour contrer et éviter la propagation des insectes et des maladies, notamment pour l'agrile du frêne.

QC-33 *Annexe manquante*

À la section 4.7 de l'étude d'impact sonore réalisée par GENIVAR et retrouvée à l'annexe J de l'étude d'impact, il est écrit : « La fiche technique d'une marque d'alarme de recul à bruit blanc a été placée à l'annexe C. », alors que cette information ne s'y retrouve pas. L'initiateur doit fournir cette information.

Le document relatif à l'alarme de recul est joint à l'annexe F du présent document.

Il est à noter qu'une page de l'annexe B-4 « Régime des glaces » a été omise de l'ÉIE transmise au MDDEFP; il s'agit de la figure 5 qui montre la prise d'eau de la ville de Montréal. Elle est également jointe au présent document, à l'annexe G.

2.4 CONSULTATION DU MILIEU

2.4.1 ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

2.4.1.1 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

QC-34 *Site de mise à l'eau et de chargement des barges*

Le tableau 6-1 présente les sources d'impact du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute. Ce tableau mentionne la livraison et l'assemblage des barges comme source d'impact. L'initiateur doit préciser quel est le site retenu pour la mise à l'eau et le chargement des barges (embarquement des pelles et du matériel).

Le stationnement permettant l'accès à la rampe de mise à l'eau publique, situé à l'entrée du Parc René-Lévesque, est le site retenu pour ces activités ainsi que pour plusieurs autres activités liées aux travaux, en raison de l'accès facile au lac Saint-Louis qu'il permet.

Cet emplacement étant actuellement en gravier, il est envisagé de procéder à son revêtement de façon à diminuer les inconvénients encourus par les résidents situés à proximité.

QC-35 *Aménagement d'un quai*

L'initiateur doit préciser s'il prévoit aménager un quai, élément qui serait soumis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement

Non, le projet visé ne prévoit aucun aménagement de quai.

QC-36 *Mesures d'atténuation - Plan de gestion environnementale*

Le tableau 6-4 présente les mesures d'atténuation courantes liées aux composantes environnementales affectées par le projet durant la phase de construction. Ce tableau mentionne un « plan de gestion environnemental » comme mesure d'atténuation. Ce plan n'est pas décrit dans les documents. L'initiateur devra préciser en quoi consiste ce plan.

L'expression « Plan de gestion environnemental » a été utilisée pour désigner l'ensemble des mesures d'atténuation et de compensation prévues pour les composantes visées; elle englobe également le Programme de surveillance en phase de construction et le Programme de suivi en phase exploitation.

QC-37 Mesures d'atténuation - Mise en suspension de sédiments dans l'eau

En plus du matériel de protection des surfaces proposé au tableau 6-4, l'initiateur doit s'engager à mettre en place d'autres mesures pour éviter la mise en suspension de sédiments dans l'eau, comme la mise en place de barrières à sédiments avant la construction du bâtiment de services, la mise en place de la conduite entre le bâtiment et le milieu aquatique ainsi que lors des travaux en berge.

Le sol dénudé pourra être protégé à l'aide de paillis, qu'il s'agisse de paillis en paille, en copeau de bois ou de nattes (formées de bois, de plastique ou de jute en rouleau). Au besoin, des digues seront construites autour du terrain de construction de façon à diriger l'eau vers une zone stabilisée n'étant pas affectée par l'érosion, telle qu'une zone dense en végétation pouvant servir de filtre naturel ou vers un bassin de sédimentation construit à cet effet. Des barrières à sédiment (en membranes géotextiles et/ou en ballots de paille) seront également mises en place afin d'empêcher que les sédiments n'atteignent le lac Saint-Louis. En outre, un rideau flottant sera installé dans le lac Saint-Louis en aval des travaux afin de retenir les particules en suspension tout en permettant l'écoulement de l'eau.

2.5 ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET

2.5.1 IMPACT SUR LE MILIEU PHYSIQUE

QC-38 Remise en suspension de sédiments

La section 6.2.1.2 évalue l'impact du projet sur les eaux de surface. La remise en suspension de sédiments (affectant la qualité des eaux de surface) n'est pas identifiée dans la déclaration de l'impact. Malgré que des mesures d'atténuation soient prévues afin de réduire la remise en suspension de sédiments, cette portion de l'impact ne semble pas être considérée lors de l'évaluation de la probabilité d'occurrence de l'impact. En effet, la remise en suspension de sédiments apparaît inévitable lors de la phase de construction en milieu aquatique. L'initiateur doit revoir l'analyse de l'impact du projet sur la qualité des eaux de surface à la lumière des informations mentionnées ci-dessus.

Dans cette section, des modifications ont été apportées à la déclaration et à l'évaluation de l'impact.

Déclaration d'impact

Risque de détérioration de la qualité des eaux de surface par l'utilisation de la machinerie et d'équipements, par des déversements accidentels de produits dangereux, **par la remise en suspension de sédiments lors de la phase construction en milieu aquatique**, par le ruissellement dans les zones de travaux vers le lac Saint-Louis et par des matières particulaires aéroportées provenant des agrégats transportés par les camions et la machinerie.

Évaluation de l'impact

L'intensité de l'impact est considérée faible puisque la qualité des eaux de surface ne serait que faiblement affectée sans que sa qualité générale n'en ressente les effets lors de la réalisation des différentes activités à proximité ou dans le lac Saint-Louis; **un risque de remise en suspension des sédiments existe, mais l'ampleur de ce risque est largement limitée par les nombreuses mesures d'atténuation prévues à cet effet.** L'étendue est jugée locale en raison du débit important du fleuve Saint-Laurent observé dans le secteur et de sa capacité de transport et de dispersion. L'évaluation de sa durée est moyenne puisque les activités présentant un risque se déroulent tout au long de la période de construction. En somme, l'importance de l'impact est jugée mineure. La probabilité d'occurrence est faible pour les risques de déversements accidentels de même que pour tout risque d'accident lors des travaux à partir des barges. **Cependant, la remise en suspension des sédiments surviendra assurément au moment de la phase construction en milieu aquatique, ce qui porte la probabilité d'occurrence de cet impact à élevée.**

Impact sur les eaux de surface			
Intensité :	Faible	Nature :	Négative
Étendue :	Locale	Importance :	Mineure
Durée :	Moyenne		
Probabilité d'occurrence : Faible (risques de déversements accidentels et autres accidents) Élevée (remise en suspension des sédiments)			

2.5.2 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

QC-39 *Retrait sédimentaire et perte d'herbier*

La section 6.2.2.2 évalue l'impact du projet sur la végétation terrestre et aquatique. Le retrait des sédiments contaminés près de la rive et de la prise d'eau actuelle entraînera la perte de superficies de l'herbier riverain. En effet, les sédiments à cet endroit soutiennent cet herbier. Les herbiers constituent des éléments importants de l'habitat du poisson fournissant des abris et de la nourriture à plusieurs espèces.

Or, dans la remise en état des lieux à la suite des travaux, aucune plantation n'est prévue pour reconstituer cet herbier. Les processus naturels qui pourraient permettre de reconstituer cet herbier seront efficaces à plus long terme.

L'initiateur doit s'engager à effectuer des plantations pour aider la remise en état de l'herbier ou encore comptabiliser les superficies affectées comme des détériorations temporaires de l'habitat du poisson.

Selon l'expérience acquise dans le cadre d'un autre mandat d'envergure, aucune plantation n'est actuellement prévue. En effet, les travaux de renaturalisation et le suivi des plantations du site de la jetée temporaire utilisée pour la construction du pont de l'autoroute 25, dans la rivière des Prairies, ont démontré que la reprise des plantations d'herbiers aquatiques a un faible taux de succès. Dans cet exemple, la colonisation naturelle a contribué plus fortement à la reprise de la végétation que les plantations effectuées.

De plus, la vallisnérie se propage très facilement de façon végétative. Les plantes présentes en bordure de la zone des travaux produiront, à la fin de l'été, des turions à la pointe des racines. Au printemps suivant, les turions s'allongeront pour former des stolons à partir desquels une ou plusieurs nouvelles plantes seront produites. Jusqu'à vingt (20) nouvelles plantes peuvent se former sur chaque stolon (McFarland, 2006; Catling et al. 1994; Korsghen et Green 1988). Ce développement clonal serait donc suffisant pour permettre à l'espèce de recoloniser des surfaces adjacentes perturbées à l'intérieur d'un délai raisonnable.

Toutefois, la mise en place d'un suivi permettrait d'évaluer la reprise de la végétation au niveau de la zone perturbée par les travaux. Si la reprise de la végétation est jugée insatisfaisante deux ans après la fin des travaux, des plantations pourraient alors être réalisées pour combler les lacunes observées, malgré leur faible taux de succès.

2.5.3 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

QC-40 *Impact sonore du bâtiment de service*

La section 6.2.3.1, relative au climat sonore et à la qualité de l'air, ne fait aucune allusion au bruit que générera le bâtiment de services. L'initiateur doit préciser s'il est possible que le bâtiment de services contienne des équipements susceptibles de générer des sources de bruit élevées et/ou indésirables.

Les équipements qui seront situés à l'intérieur du bâtiment de services, soit les équipements utilisés pour le dégrillage, la chambre de vannes, les équipements d'injection de chlore et ceux d'injection d'eau chaude, sont très peu générateurs de bruit. En outre, il importe de préciser de nouveau que la plus grande partie de ce bâtiment sera souterraine, ce qui contribue grandement à diminuer l'importance de l'impact sonore potentiel de ce bâtiment.

QC-41 *Impact sur la pêche sportive au quai de la 32e avenue*

La section 6.2.3.3 aborde la problématique des impacts sur la navigation. Toutefois, cette section ne mentionne pas l'accès au plan d'eau pour les pêcheurs dont le quai en face de la 32e avenue semble un endroit prisé. Considérant les accès limités aux plans d'eau majeurs autour de l'île de Montréal, notamment pour la pratique de la pêche sportive, il apparaît nécessaire de considérer l'accès des pêcheurs au plan d'eau dans la planification des travaux.

L'initiateur doit compléter l'analyse des impacts humains sur le projet afin d'intégrer la problématique d'accès aux rives du lac Saint-Louis par les pêcheurs sportifs. L'initiateur doit notamment documenter les autres accès possibles à proximité.

La rampe de mise à l'eau ne sera plus accessible durant la période des travaux. Toutefois, une portion du quai restera accessible durant toute la période des travaux. Les citoyens souhaitant pratiquer la pêche à gué pourront donc toujours accéder à cette portion du quai. Les travaux débuteront à la fin du mois d'août. Bien que la saison de pêche soit toujours ouverte, les mois les plus actifs pour cette activité seront déjà passés. Des affiches annonçant les travaux et les restrictions associées seront installées avant le début des travaux afin d'informer les usagers.

Les pêcheurs et/ou chasseurs voulant avoir accès au lac Saint-Louis en embarcation durant la période des travaux devront utiliser des mises à l'eau situées dans d'autres municipalités riveraines de ce plan d'eau.

Voici une liste, non exhaustive, des rampes publiques de mise à l'eau disponibles autour du lac Saint-Louis :

- Pointe-Claire (rue St-Joachim et rue Cartier);
- Beaconsfield (avenue Angell, avenue Saint-Louis, boulevard Lakeview);
- L'Île-Perrot (34^e Avenue);

- Notre-Dame-de-l'Île-Perrot (rue Auguste-Brossoit);
- Châteauguay (deux mises à l'eau le long de la rivière Châteauguay, accessible via le boulevard Salaberry);
- Maplegrove (avenue des Pins);
- Beauharnois (rue Richardson).

QC-42 *Impact sur les pêches commerciales*

En 2013, cinq pêcheurs possédaient des permis de pêche commerciale pour la zone où les travaux auront lieu. Leur période de pêche à l'automne s'étend du 1er septembre au 30 novembre. Des travaux de décontamination, de nivellement du fond marin et de lestage de la conduite devraient avoir lieu dans le milieu aquatique durant cette période, entraînant des entraves potentielles à la migration et à l'alimentation. Bien que les travaux soient effectués en dehors de la période de fraie, les espèces de poissons visées par la pêche commerciale pourront changer de comportement lors des travaux (comportement d'évitement). Les changements dans le comportement des espèces pêchées commercialement pourraient se répercuter sur les pêcheurs commerciaux qui pêchent à l'automne. L'initiateur doit documenter les impacts sur la faune aquatique et sur les pêches commerciales.

Cinq (5) permis de pêche commerciale ont été émis par le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) pour la saison 2013-2014 à l'intérieur des eaux du lac Saint-Louis. Seul le nivellement du littoral est susceptible de produire des vibrations pouvant être perçues par des poissons sur une plus grande distance. Toutefois, le niveau de bruit produit dans le milieu aquatique n'est pas connu. Il est raisonnable de croire qu'il sera inférieur à celui d'activités telles que le battage de pieux ou le dynamitage; activités qui ne sont pas prévues dans le cadre de ces travaux. Les travaux du présent projet auront lieu sur une période de 25 jours, soit du 15 septembre au 19 octobre, excluant les fins de semaines.

Il est toutefois très difficile, voire impossible, de quantifier l'effet de tels travaux sur le comportement d'évitement en lien avec une éventuelle baisse du rendement des pêches. En effet, le lac St-Louis est un plan d'eau où diverses activités nautiques ont lieu; ces dernières génèrent parfois beaucoup de bruit.

La réponse comportementale que peuvent adopter les espèces de poissons faisant face à une source de bruit varie de façon substantielle, et ce, même entre des individus d'une même espèce (Brumm et Slabbekoorn, 2005). Selon ces auteurs, cette réponse serait influencée par les motivations de l'individu lors de l'émission du bruit, l'activité engagée par l'individu lors de l'émission du bruit, la capacité d'audition du poisson et plusieurs autres facteurs.

Pour être détecté, le son doit être supérieur au bruit ambiant. Le lac St-Louis est un plan d'eau où diverses activités nautiques, générant parfois beaucoup de bruit, ont lieu. Le bruit ambiant y est donc élevé. De plus, pour avoir un effet sur le comportement, le bruit doit être biologiquement significatif pour le poisson qui le subit (NOAA - National Marine Fisheries Service, 2012). C'est-à-dire que, pour que le poisson adopte un comportement d'évitement, il doit interpréter le bruit comme une menace. Par conséquent, il est très difficile de prévoir quel serait le comportement des poissons.

Selon les données du MAPAQ au Québec en 2011, les débarquements d'esturgeons jaunes, en termes de tonnage, représentaient les valeurs les plus importantes après la barbotte jaune (MAPAQ, 2014). Il s'agit donc d'une espèce importante pour les pêcheurs du lac Saint-Louis; la période des travaux de nivellement a lieu durant la deuxième période de pêche de cette espèce. L'esturgeon jaune est considéré comme une espèce possédant une audition généraliste et donc dépend principalement du déplacement de particules pour détecter les sons (Lovell et coll. 2005). Les particules ne se déplacent pas sur des distances aussi importantes que les changements de pression occasionnés par des travaux sous-marins. L'esturgeon serait donc moins affecté que d'autres espèces de poisson plus sensibles au changement de pression.

Le National Marine Fisheries Service utilise la norme de 150 dB re 1 μ Pa rms SPL² comme critère au-delà duquel un changement de comportement des poissons peut être attendu. Lors des travaux effectués pour le remplacement du pont Tappen Zee au-dessus du fleuve Hudson, une modélisation du niveau sonore généré par les travaux a été réalisée par le U.S. Federal Highway Administration, dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Lors d'une étape des travaux, des pieux d'un diamètre 1,23 m devaient être battus. Les résultats de la modélisation du battage de ces pieux permettent de constater qu'à une distance de 1 200 m de la source d'émission du bruit, le seuil de 150 dB re 1 μ Pa rms SPL est dépassé.

Le battage de tels pieux est un travail impliquant un fort niveau d'énergie qui génère un niveau de bruit régulier. Quant au nivellement du substrat, il n'implique pas de percussion; l'effort déployé sera variable selon la nature du matériel à déplacer et le niveau d'énergie déployé sera inférieur. Ce type de travail pourrait s'apparenter davantage à des travaux de dragage. Dans le cadre de l'étude d'impact du projet Simandou de Rio Tinto, en Guinée, la modélisation prévoit que, lors du dragage effectué pour la construction du port, le seuil générant une possible réponse comportementale (150 dB re 1 μ Pa rms SPL), serait atteint à 465 m de la source du bruit (RioTinto, 2012).

Donc, selon le pire scénario, l'effet des travaux sur le comportement des poissons pourrait être ressenti dans une zone de 1 200 m rayon. De façon plus vraisemblable, c'est à l'intérieur d'une zone plus restreinte, de 465 m de rayon, que d'éventuels changements de comportement chez les poissons pourraient être observés (carte 5).

Puisque l'émission de bruit sera irrégulière dans le temps et en intensité au cours de la période des travaux, elle ne devrait pas constituer une barrière à la circulation du poisson.

² 150 décibels équivalent à 1 micro Pascal, moyenne quadratique du niveau de la pression du son.

Durant les périodes de pêches automnales s'étendant selon les zones du 1^{er} septembre au 30 novembre, un permis est restreint à la portion sud-ouest (carte 5) du lac qui ne sera pas affectée par les travaux. Trois permis donnent accès à toutes les eaux du lac Saint-Louis, de part et d'autre du chenal de la voie maritime jusqu'à une profondeur minimale de 3 m. La zone des travaux est donc à l'intérieur des eaux de pêches autorisées mais, puisque la zone où des effets potentiels pourraient être observés est restreinte, les pêcheurs auront accès à un vaste territoire non affecté par les travaux. Finalement, durant cette période, un seul permis est restreint dans les eaux de la partie nord-est du lac Saint-Louis (carte 5). Toutefois, puisque la zone potentielle affectée par les travaux ne représente qu'une faible proportion de la partie nord-est, l'impact négatif devrait être très limité.

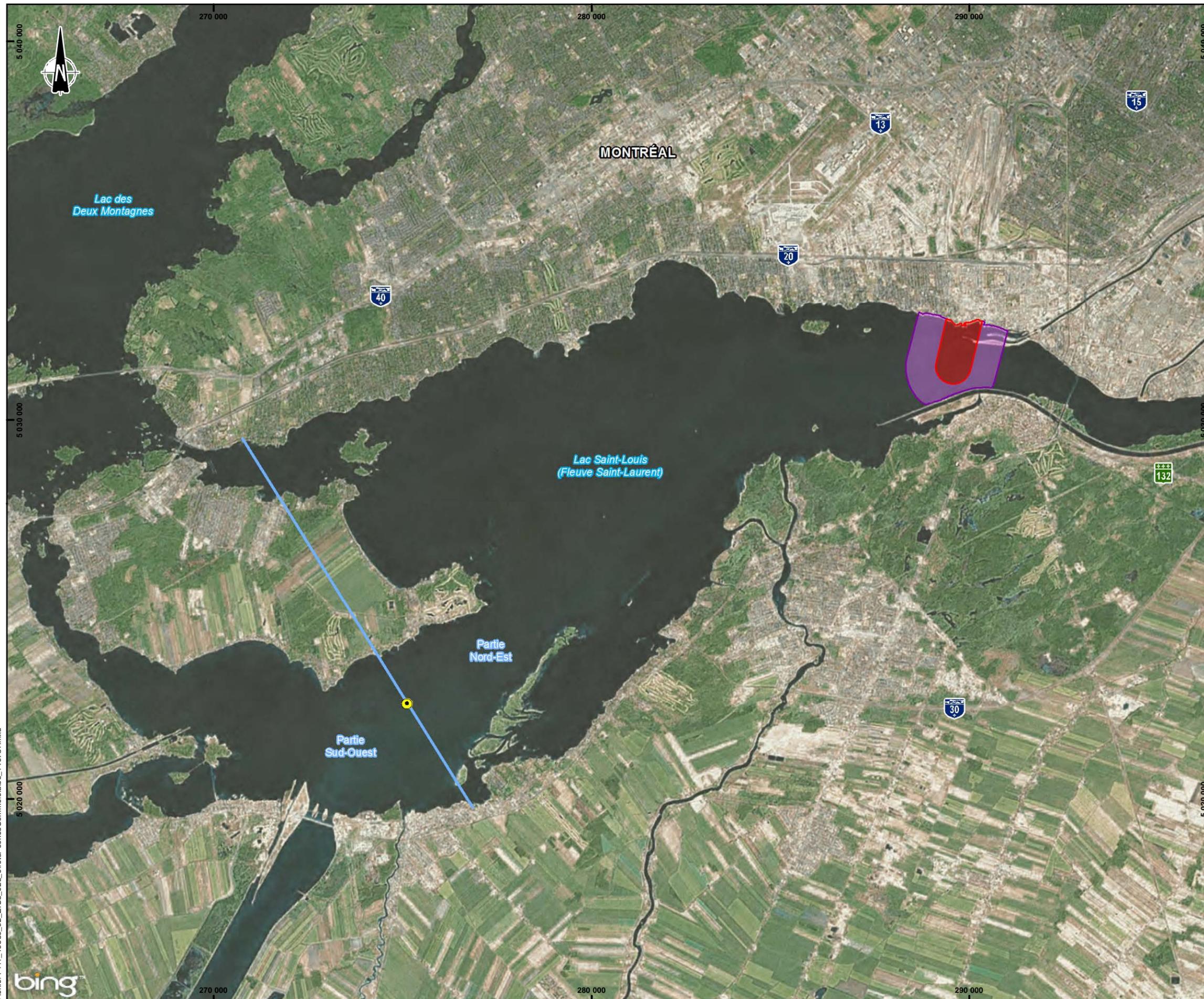
Il s'avère donc peu probable que les pêcheurs commerciaux subissent des effets négatifs des travaux liés à la mise en place de la nouvelle prise d'eau.

QC-43 *Délimitation des aires de travail*

Le tableau 6-8 présente la synthèse des impacts. On y retrouve la mesure d'atténuation concernant le respect des limites des aires de travail. Or, ces aires de travail ne sont pas présentées dans les documents de l'étude d'impact.

L'initiateur doit cartographier, approximativement, les aires de travail planifiées.

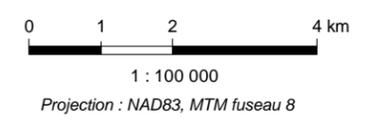
La carte 3-6 « Éléments du projet retenu » de l'ÉIE présente les différentes aires de travail en les regroupant dans trois catégories distinctes, soit les secteurs accessibles pendant toute la durée des travaux, les secteurs non accessibles pendant toute la durée des travaux (par la présence de roulottes, de stationnements et d'aires entreposage) et les secteurs inaccessibles pendant une courte période, en cas de travaux spécifiques.



Fichier : 111_19660_02_EI05_025_effetsPechesCommerciales_140731.mxd



-  Bouée A-51
-  Division du Lac Saint-Louis
- Secteurs affectés par les vibrations des travaux**
-  Scénario A : Battage de pieux
-  Scénario B : Dragage



Montréal 
 Direction de l'eau potable

Réponses aux questions du MDDEFP dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable Lachine

Carte 5
Effets des travaux sur les pêches commerciales

Sources :
 Images satellites : Bing Maps Aerial

Préparée par : J. Carreau
 Dessinée par : P. Cordeau
 Approuvée par : G. Jérémie

2.5.4 EFFETS CUMULATIFS

2.5.4.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

QC-44 Programme de surveillance environnemental

Pour s'assurer que les mesures d'atténuation prévues durant les travaux de dragage soient efficaces et permettent de minimiser l'augmentation des matières en suspension (MES), l'initiateur doit mettre en place un programme de suivi des MES durant les travaux. Pour suivre les MES directement in situ, il est recommandé d'établir une courbe de corrélation entre la turbidité et les MES, spécifique au site à l'étude, et de mesurer la turbidité à l'aide d'un turbidimètre.

L'initiateur doit préciser les modalités du programme de suivi qui permettra de vérifier les critères de gestion suivants :

À 100 mètres des travaux : une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes;

À 300 mètres des travaux : une augmentation de 5 mg/L par rapport aux teneurs ambiantes.

Pour effectuer la courbe de corrélation entre la turbidité et les MES spécifique à la zone des travaux, la procédure suivante sera mise en place.

La corrélation entre la turbidité et les MES sera établie en laboratoire avant le début des opérations de dragage. Les mesures de turbidité et de MES seront réalisées par dilutions successives d'un échantillon de sédiments prélevé dans le secteur où des sédiments fins sont présents et représentatifs du substrat qui caractérise, de façon générale, le site. Les opérations à effectuer seront les suivantes :

- Avant le début des travaux, préparer un litre d'un mélange d'un gramme de sédiments humides et d'eau prélevés sur le site;
- Après agitation du mélange, prélever de 20 à 50 mL pour la mesure des MES et 100 à 130 mL pour la mesure de la turbidité, de manière à toujours prélever un volume total de 150 mL;
- Compléter à nouveau le mélange à un litre (dilution au 8,5/10);
- Répéter l'extraction pour la mesure des MES et la mesure de turbidité, suivi de l'ajout d'eau dans le mélange de façon à obtenir 40 dilutions en série (ou lorsque le seuil de détection de la méthode est atteint) pour couvrir toute la gamme des concentrations potentielles au site des travaux;
- Présenter la corrélation avec le rapport de suivi fait à l'aide du turbidimètre.

Durant les travaux de dragage, à chaque journée de chantier, une mesure de turbidité sera prise en amont, à 100 m et à 300 m en aval des travaux. Le turbidimètre servant au suivi quotidien doit être calibré une fois par jour afin d'éviter les erreurs de mesure dues à la dérive de l'appareil.

2.5.4.2 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

QC-45 *Suivi des espèces exotiques envahissantes*

Le programme de suivi environnemental prévoit un suivi de la végétation des zones sensibles. L'initiateur mentionne que des visites des zones sensibles seront réalisées afin d'apporter des correctifs pour limiter l'érosion des berges et maintenir une bonne qualité d'habitat pour la faune et la flore. L'initiateur doit s'engager à effectuer un suivi annuel des EEE sur une période de deux ans dans les portions terrestres et sur les berges du lac Saint-Louis.

La Ville de Montréal s'engage à effectuer un suivi annuel des EEE suite aux travaux pour une période d'au moins deux (2) ans. Ce suivi sera relativement simple à réaliser pour la Ville de Montréal puisque les travaux sont situés dans un parc public où plusieurs activités d'entretien sont effectuées tout au long de l'année. La réalisation du suivi, par des spécialistes en horticulture, pourrait être complémentaire aux données recueillies lors des activités d'entretien.

QC-46 *Suivi 3 ans zones végétalisées suite aux travaux*

L'initiateur doit s'engager à effectuer un suivi de 3 ans consécutifs des zones végétalisées suite aux travaux avec remplacement des plants morts, et à remettre trois rapports de suivi auprès du MDDEFP.

La Ville de Montréal s'engage à effectuer un suivi des zones végétalisées suite aux travaux pour une période d'au moins trois (3) ans. Ce suivi sera relativement simple à réaliser pour la Ville de Montréal puisque les travaux sont situés dans un parc public où plusieurs activités d'entretien sont effectuées tout au long de l'année. La réalisation du suivi par des spécialistes en horticulture pourrait être complémentaire aux données recueillies lors des activités d'entretien.

2.5.5 MESURE DE COMPENSATION POUR L'HABITAT DU POISSON

QC-47 *Suivi des projets de compensation*

À la page 186, il est mentionné que les projets de compensation pour l'habitat du poisson sont généralement suivis sur une période d'environ 3 ans. Bien que la période de suivi puisse varier selon la nature du projet de compensation, les suivis exigés sont généralement effectués sur une période minimale de 5 ans avec 3 années de suivi (an 1, 3 et 5). L'initiateur doit corriger cette information.

Selon les ententes, les travaux de suivi pourront être effectués sur une période minimale de cinq ans à trois occasions (ans 1, 3 et 5).

QC-48 Projets de compensation

Bien que ce commentaire déborde de l'analyse de recevabilité, il est pertinent de faire part à l'initiateur de l'analyse préliminaire déjà effectuée pour les projets de compensation.

À la section 8.2.2 ainsi qu'à l'annexe O, quatre projets possibles pour la compensation sont décrits. Il est à noter que les projets de compensation doivent assurer une certaine pérennité aux aménagements réalisés et au minimum, une équivalence écologique aux pertes en termes de qualité et de quantité d'habitats. De plus, dans la mesure du possible, le projet de compensation doit permettre de recréer des habitats similaires aux pertes et doit être situé à proximité du site des pertes afin de remplacer la productivité perdue dans les populations de poisson affectées par les pertes. En regard de ces lignes directrices pour la compensation, nous croyons que certaines propositions devraient être revues :

Quai et stationnement de la centrale de Côte-Sainte-Catherine : Ce projet, bien qu'il ne représente pas tout à fait le même genre d'habitat que les pertes, est susceptible de profiter aux mêmes populations de poisson et a un potentiel de restaurer des habitats importants à la confluence de la rivière Saint-Pierre. Les superficies qui pourraient être regagnées sont susceptibles de compenser l'ensemble des pertes.

Parc du bout de l'île : Ce projet de compensation ne correspond pas très bien au type d'habitat perdu. De plus, les zones à recreuser sont naturellement des zones de déposition. La pérennité du projet n'est donc pas assurée. Le site est également très éloigné des pertes bien qu'il soit dans le même système fluvial. Ce projet ne nous apparaît pas convenable en regard des pertes.

Terrain vacant au bout de la 97e Avenue : Ce projet de compensation ne correspond pas très bien au type d'habitat perdu. Les habitats qu'il serait possible de recréer seraient davantage des habitats d'eau calme et de marais littoraux. Ces habitats pourraient toutefois être profitables pour la faune aviaire dont la présence est importante dans ce secteur. Le site est également très éloigné des pertes bien qu'il soit dans le même système fluvial. Nous croyons que le projet gagnerait à s'étendre sur les terrains voisins de part et d'autre afin d'avoir la longueur de berge nécessaire pour réaliser un projet plus structurant et dont la pérennité est davantage assurée. Nous croyons que ce projet pourrait constituer une alternative de dernier recours, mais ne devrait pas constituer une priorité.

Limite ouest du parc Pointe-aux-Trembles : Ce projet de compensation ne correspond pas très bien au type d'habitat perdu. L'envasement constaté dans ce secteur est causé par le remblai de la mise à l'eau. Sans le retrait de ce remblai, la pérennité du projet ne pourrait être assurée et le retrait du remblai demeure discutable dans la mesure où les accès limités au fleuve constituent un enjeu important sur l'île de Montréal et est notamment discuté comme un enjeu dans le PMAD. Le site est également très éloigné des pertes bien qu'il soit dans le même système fluvial. Ce projet ne nous apparaît pas convenable en regard des pertes.

Les empiètements dans l'habitat du poisson perdu représentent une superficie limitée de 540 m² et sont tous situés dans un habitat offrant des qualités marginales en termes d'alimentation, d'alevinage et de reproduction pour la majorité des poissons fréquentant le fleuve Saint-Laurent. Par ailleurs, ce type d'habitat est très commun dans cette portion du lac Saint-Louis, des rapides de Lachine et du bassin de LaPrairie. Par contre, autour de l'archipel de Montréal, les rives offrant des plaines

inondables au printemps sont rares en raison de l'artificialisation des rives, du contrôle du débit du fleuve et de l'envahissement par le phragmite des marais existant. Ce type d'habitat est primordial pour des espèces de frayeurs hâtives comme le grand brochet et la perchaude. Donc, malgré le fait que les habitats perdus ne correspondent pas à ce dernier type, selon cette analyse, un projet de compensation permettant la création de ce genre de milieu aurait un impact positif dans la région.

La majorité des projets de compensation proposés sont situés à une certaine distance du lieu des travaux. Toutefois, il est important de noter que la quête d'un site de compensation est une tâche ardue, particulièrement dans la grande région de Montréal, et peut demander de longues négociations avant d'aboutir à un projet concret. C'est pour ces raisons qu'il apparaît nécessaire à cette étape de considérer les sites situés au niveau de la Pointe Est de l'île de Montréal. Par ailleurs, le promoteur reste ouvert à toute suggestion concernant d'éventuels sites de compensation que le ministère responsable de la faune jugerait intéressants.

Finalement, concernant le projet décrit à la fiche 4 (Limite ouest parc Pointe-aux-Trembles et 82e Avenue), à cet endroit, la rampe n'est pas accessible pour de grosses embarcations requérant un véhicule pour être mises à l'eau, mais uniquement pour de petites embarcations. Donc, le retrait du remblai ne restreindrait pas davantage l'accessibilité au fleuve, car il serait toujours possible d'y aménager un accès pour de petites embarcations.

QC-49 *Inventaire archéologique*

L'initiateur doit soumettre au MDDEFP la stratégie archéologique détaillée pour la phase d'inventaire au terrain (zone d'excavation A) qui fera l'objet d'un futur mandat auprès d'un consultant en archéologie.

Considérant l'étude de potentiel faisant état d'une zone à potentiel archéologique préhistorique, l'initiateur doit se conformer aux recommandations issues de l'étude en question, à savoir la réalisation d'un inventaire archéologique permettant la couverture complète de la zone d'excavation A dans le parc Saint-Louis.

Advenant la découverte d'un ou de plusieurs sites archéologiques lors de l'inventaire archéologique, l'initiateur doit définir les mesures qui seront retenues pour assurer la conservation des collections archéologiques, en plus de l'identification du lieu où elles seront déposées.

L'inventaire archéologique sera réalisé par une firme d'experts en archéologie mandatée par la Ville de Montréal selon le principe d'une entente-cadre. La structure de l'entente-cadre prévoit, pour la protection et la conservation des ressources archéologiques, les mesures suivantes :

- Un suivi scientifique et administratif assuré par l'archéologue de la Ville et les représentants de la Direction de l'eau potable de la Ville.
- Une validation de la proposition d'inventaire par l'archéologue de la Ville de Montréal, notamment au niveau de l'adéquation entre la stratégie de terrain et le temps alloué;
- Une intégration de l'intervention archéologique au projet de construction;

- Des prescriptions spéciales en archéologie spécifiant les équipements et effectifs susceptibles d'être mobilisés auprès de l'entrepreneur à des fins archéologiques, la durée de l'intervention à prévoir dans le calendrier de l'entrepreneur ainsi que des taux unitaires pour l'arrêt de travaux ou la relocalisation d'une équipe de travailleurs advenant une découverte. Si en cours de réalisation de mandat des travaux supplémentaires s'avèrent nécessaires pour mener un projet à terme, l'exécution de ces travaux doit être préalablement approuvée par l'archéologue de la Ville de Montréal;
- Le gardiennage et la conservation des collections archéologiques recueillies à la réserve des collections municipales de la Ville de Montréal.

3 RÉFÉRENCES

- ARMELLIN, A., P. MOUSSEAU, M. GILBERT & P. TURGEON. 1994. Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du lac Saint-Louis. Zones d'intervention prioritaire 5 et 6. Environnement Canada - Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport technique, 213 pages.
- ARMELLIN, A., P. MOUSSEAU & P. TURGEON. 1997. Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Bassins de La Prairie (rapides de Lachine, grand et petit bassins de La Prairie). Zones d'intervention prioritaire 7 et 8. Environnement Canada - Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport technique, 224 pages.
- BIBER, P., J.D. CALDWELL, S.R. CALDWELL et M. MARENBERG. Unknown. American Eelgrass (*Vallisneria americana*) Propagation Guide. Brochure produced by the Center for Plant Restoration – Coastal Plant Research. 6 pages.
- BRUMM, H. & H. SLABBEKOORN. 2005. Acoustic communication in noise. *Adv. Study Behav.* 35, 151–209.
- CATLING, P. M., K. W. SPICER, M. BIERNACKI, and J. LOVETT-DOUST. 1994. The biology of Canadian weeds. 103. *Vallisneria americana* Michx. *Canadian Journal of Plant Science* 74: 883-897.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2000. Présence de la moule zébrée dans le Saint-Laurent : à suivre. 8 pages. En ligne : http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prise_eau/documents/DA19.pdf (consulté le 7 mai 2014)
- JERDE, C.L., M. A. BARNES, E. K. DEBUYSSER, A. NOVEROSKE, W. L. CHADDERTON & D. M. LODGE. 2012. Eurasian watermilfoil fitness loss and invasion potential following desiccation during simulated overland transport. *Aquatic Invasions* Volume 7, Issue 1: 135–142.
- KORSCHGEN, C.E. & W.L. GREEN. 1988. American Wild Celery (*Vallisneria americana*): Ecological Considerations for Restoration. U.S. Fish and Wildlife Service, Fish and Wildlife Technical Report 19. 24 pages.
- LASALLE. 2012. Nouvelle prise d'eau brute de Lachine – Avis sur les conditions hivernales et le régime des glaces. Rapport réalisé pour Genivar, MM 85-02, 63 pages.

LAVOIE, C., A. SAINT-LOUIS, G. GUAY & E. GROENEVELD. 2012. Les plantes vasculaires exotiques naturalisées : une nouvelle liste pour le Québec. *Le Naturaliste Canadien* 136 (3) : 6-32.

LOVELL, J.M., M.M. FINDLAY, R.M. MOATE, J.R. NEDWELL, M.A. PEGG. 2005. The inner ear morphology and hearing abilities of the Paddlefish (*Polyodon spathula*) and the Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*. 2005 Nov;142(3):286-96

McFARLAND, D. 2006. Reproductive ecology of *Vallisneria Americana* Michaux. SAV Technical Notes Collection (ERDC/TN SAV-06-4). Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2014. Pêches et aquaculture commerciales au Québec en un coup d'œil-Portrait statistique édition 2012. Site Internet consulté en avril 2014.
<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/CoupOeilpeche.pdf>

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. 2012. Endangered species act. Section 7. Consultation biological opinion. Tappan Zee Pile Installation Demonstration Project. National Marine Fisheries Service, Northeast Regional Office. Site Internet consulté en avril 2014.
http://www.nero.noaa.gov/protected/section7/bo/oldbiops/fhwa_tappan_zee_pidp_2012_web_archive.pdf.

NEW HAMPSHIRE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. 2008. Best Management Practices For Roadside Invasive Plants. PDF Document. 26 pages.

RIO TINTO. 2012. Port de Simandou. Étude d'impact social et environnemental. Annexe 13B : Rapport de cadrage sur le bruit sous-marin dans la zone d'étude du port. Site Internet consulté en avril 2014.
http://www.riotintosimandou.com/documents/Port/P_An13B_Sous-MarinBruit_FR.pdf.

Annexe A

RÉSULTATS D'ÉCHANTILLONNAGE

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - AUTOMNE 2011
TABLEAU 6.1 (450M)

		24-oct-11
Cyanures totaux	mg/L	< 0,01
Bicarbonates	mg CaCO3/L	67
Conductivité	umhos/cm	233
Bromure	mg/L	< 0,25
Chlorure	mg/L	16
Fluorure	mg/L	0,1
Sulfate	mg/L	18
Antimoine	ug/L	< 3,0
Arsenic	ug/L	< 1,0
Baryum	ug/L	< 30
Bore	ug/L	< 60
Cadmium	ug/L	< 0,8
Chrome	ug/L	< 10
Cuivre	ug/L	< 3,0
Mercuré	mg/L	< 0,0001
Plomb	ug/L	< 1,0
Sélénium	ug/L	< 1,0
Sodium	ug/L	11100
Uranium	ug/L	< 10
Zinc	ug/L	4,0

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - AUTOMNE 2011

TABLEAU 6.2 (450M)

		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13
		24-oct-11	31-oct-11	08-nov-11	15-nov-11	21-nov-11	28-nov-11	05-déc-11	12-déc-11	20-déc-11	23-déc-11			
Carbone organique total	mg/L	5,0	4,5	3,8	3,9	4,9	3,5	5,5	4,9	6,2	7,0			
Absorbance UV à 254 nm		0,127	0,053	0,043	0,036	0,040	0,044	0,164	0,073	0,108	0,123			
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	< 10	< 10	8	27	50	25	36	N/D	18	50			
Coliformes totaux	UFC/100 mL	< 10	< 10	TNI	27	60	72	750	N/D	4900	140			
Couleur vraie	UCV	17	5	< 5	< 5	< 5	< 5	21	5	14	16			
Turbidité	UTN	4,4	2,1	2,1	1,8	2,0	2,0	3,7	1,7	4,8	4,0			

		Octobre	Novembre	Décembre	Décembre
		24-oct-11	28-nov-11	12-déc-11	20-déc-11
Alcalinité	mg CaCO3/mL	67	86,2	87,5	
Azote ammoniacal	mg N/L	< 0,067	< 0,5	< 0,5	
Azote total Kjeldahl	mg N/L	< 1,0	< 1,0	< 1	
Calcium	mg/L	26	< 100	< 100	
Demande en chlore	mg Cl2 / L	3,0	1		2,7
Dureté totale	mg CaCO3/mL	97	113	113	
Fer dissous	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
Fer total	mg/L	0,323	< 5	< 5	
Magnésium	mg/L	7,32	< 10	< 10	
Manganèse dissous	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Manganèse total	mg/L	0,012	< 0,5	< 0,5	
Nitrites et nitrates	mg/L	0,21	0,26	0,26	
Nitrites	mg/L	< 0,02	< 0,5	< 0,5	
Solides dissous	mg/L	120	170	160	
Solides totaux	mg/L	292	266	280	
SDS - THM	ug/L	138,7	39,0		101,6
Température	oC	11,2	7,8	4,3	
pH		8,08	8,22	N/D	

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - AUTOMNE 2011
TABLEAU 6.1 (1050M)

		24-oct-11
Cyanures totaux	mg/L	< 0,01
Bicarbonates	mg CaCO ₃ /L	88
Conductivité	umhos/cm	295
Bromure	mg/L	< 0,25
Chlorure	mg/L	22
Fluorure	mg/L	0,3
Sulfate	mg/L	25
Antimoine	ug/L	< 3,0
Arsenic	ug/L	< 1,0
Baryum	ug/L	< 30
Bore	ug/L	< 60
Cadmium	ug/L	< 0,8
Chrome	ug/L	< 10
Cuivre	ug/L	< 3,0
Mercuré	mg/L	< 0,0001
Plomb	ug/L	< 1,0
Sélénium	ug/L	< 1,0
Sodium	ug/L	14100
Uranium	ug/L	< 10
Zinc	ug/L	< 3,0

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - AUTOMNE 2011

TABLEAU 6.2 (1050M)

		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13
		24-oct-11	31-oct-11	08-nov-11	15-nov-11	21-nov-11	28-nov-11	05-déc-11	12-déc-11	20-déc-11	23-déc-11			
Carbone organique total	mg/L	4,5	4,0	3,8	3,7	4,5	3,3	4,5	4,7	5,5	6,8			
Absorbance UV à 254 nm		0,049	0,045	0,040	0,037	0,033	0,033	0,055	0,094	0,058	0,11			
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	< 10	< 10	5	< 10	< 10	5	10	N/D	10	30			
Coliformes totaux	UFC/100 mL	200	< 10	TNI	140	80	5	36	N/D	1200	320			
Couleur vraie	UCV	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	6	7	14			
Turbidité	UTN	1,5	2,2	2,0	2,2	1,0	1,5	1,5	1,4	1,6	3,4			

		Octobre	Novembre	Décembre	Décembre
		24-oct-11	28-nov-11	12-déc-11	20-déc-11
Alcalinité	mg CaCO3/mL	88	88,8	86,7	
Azote ammoniacal	mg N/L	< 0,067	< 0,5	< 0,5	
Azote total Kjeldahl	mg N/L	< 1	< 1,0	< 1	
Calcium	mg/L	33,3	< 100	< 100	
Demande en chlore	mg Cl2 / L	1,5	< 1		1,9
Dureté totale	mg CaCO3/mL	123	121	112	
Fer dissous	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
Fer total	mg/L	< 0,3	< 5	< 5	
Magnésium	mg/L	9,38	< 10	< 10	
Manganèse dissous	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Manganèse total	mg/L	< 0,005	< 0,5	< 0,5	
Nitrites et nitrates	mg/L	0,22	0,28	0,29	
Nitrites	mg/L	< 0,02	< 0,5	< 0,5	
Solides dissous	mg/L	144	178	146	
Solides totaux	mg/L	320	276	278	
SDS - THM	ug/L	56,7	34,3	79,2	79,2
Température	oC	11,3	7,7	4,4	
pH		8,12	8,26	N/D	



division québec

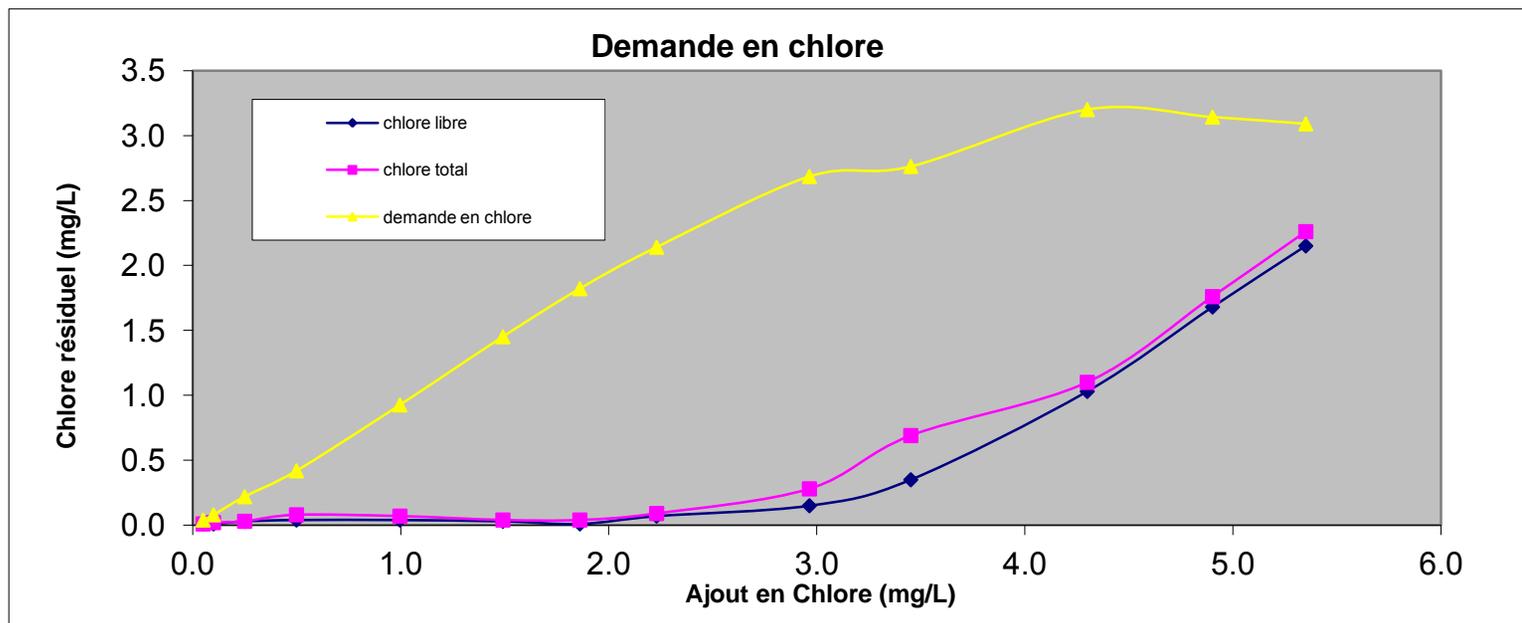


AGAT Laboratoires

Bon de travail : # 11M542017

PARAMÈTRE : Demande en chlore

Date d'analyse : 2011-10-28



Échantillon : **2833813**
 Durée : **24 h**
 Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 3 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0.050	0.01	0.01	0.04
2	0.100	0.01	0.02	0.08
3	0.250	0.03	0.03	0.22
4	0.499	0.04	0.08	0.42
5	0.996	0.04	0.07	0.93
6	1.491	0.03	0.04	1.45
7	1.861	0.01	0.04	1.82
8	2.230	0.07	0.09	2.14
9	2.964	0.15	0.28	2.68
10*	3.452	0.35	0.69	2.76
11	4.300	1.03	1.10	3.20
12	4.902	1.68	1.76	3.14
13	5.350	2.15	2.26	3.09

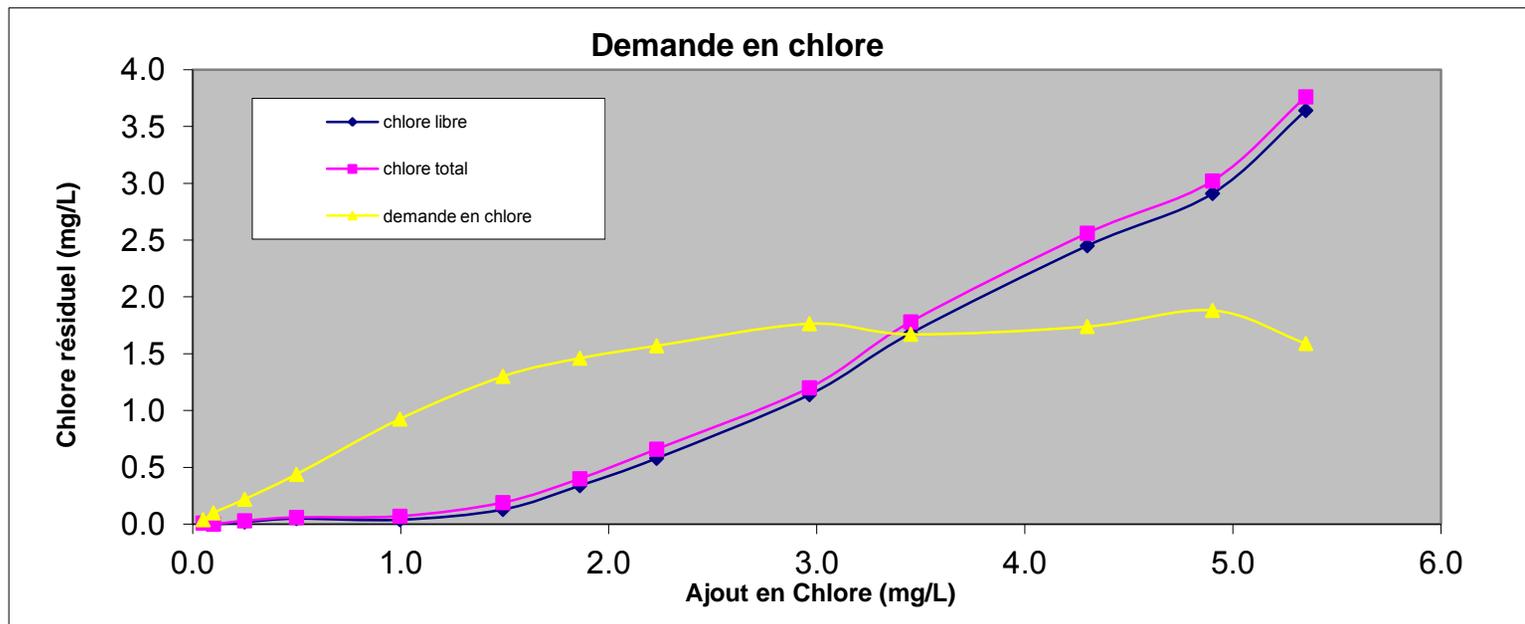
*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau



division québec



PARAMÈTRE : Demande en chlore
Date d'analyse : 2011-10-28



Échantillon : **2833819**
Durée : **24 h**
Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 1.5 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0.050	0.01	0.01	0.04
2	0.100	0.00	0.00	0.10
3	0.250	0.02	0.03	0.22
4	0.499	0.05	0.06	0.44
5	0.996	0.04	0.07	0.93
6	1.491	0.13	0.19	1.30
7*	1.861	0.34	0.40	1.46
8	2.230	0.58	0.66	1.57
9	2.964	1.14	1.20	1.76
10	3.452	1.68	1.78	1.67
11	4.300	2.45	2.56	1.74
12	4.902	2.91	3.02	1.88
13	5.350	3.64	3.76	1.59

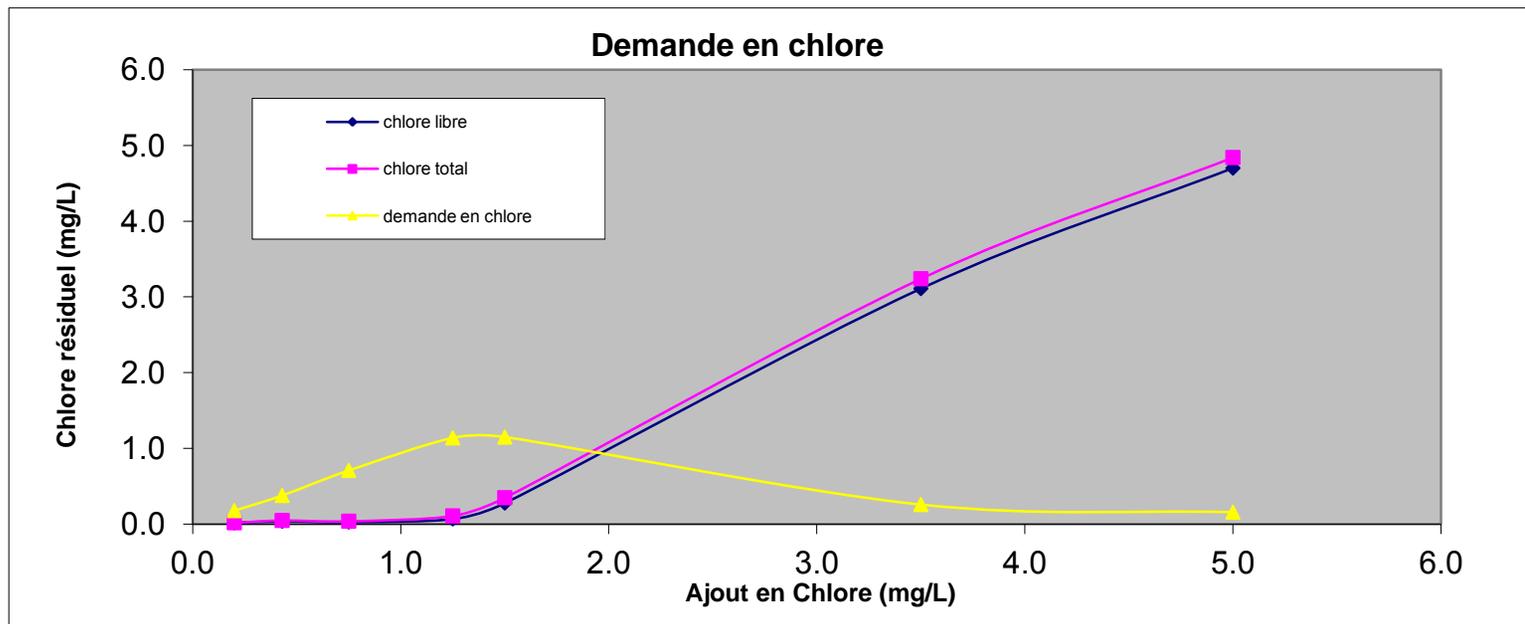
*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau



division québec



PARAMÈTRE : Demande en chlore
Date d'analyse : 2011-12-02



Échantillon : **2955478**
Durée : **24H**
Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 1 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0.200	0.02	0.02	0.18
2	0.430	0.04	0.05	0.38
3	0.750	0.03	0.04	0.71
4	1.250	0.07	0.11	1.14
5*	1.500	0.28	0.35	1.15
6	3.500	3.11	3.24	0.26
7	5.000	4.7	4.84	0.16

*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau



division québec

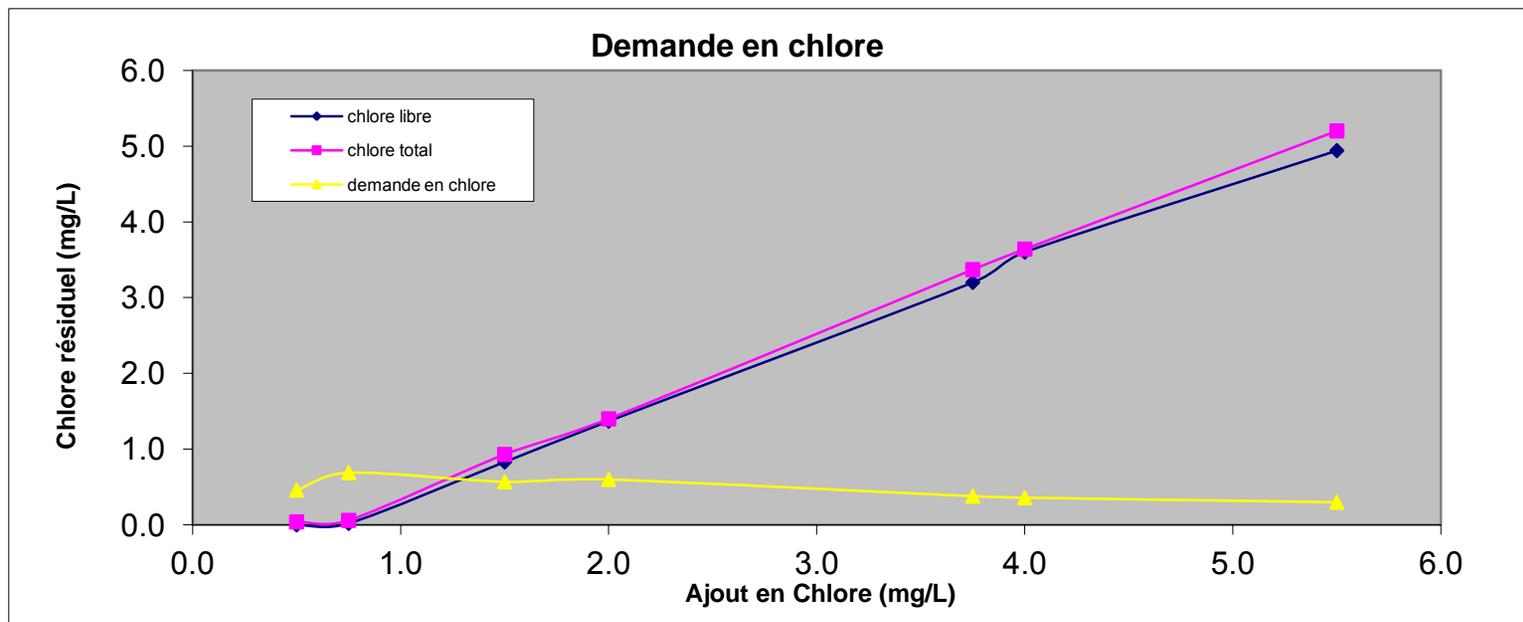


AGAT Laboratoires

Bon de travail : # 11M553691

PARAMÈTRE : Demande en chlore

Date d'analyse : 2011-11-15



Échantillon : **2955552**

Durée : **24H**

Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : <1 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0.500	0.00	0.04	0.46
2	0.750	0.02	0.06	0.69
3*	1.500	0.83	0.93	0.57
4	2.000	1.37	1.40	0.60
5	3.750	3.20	3.37	0.38
6	4.000	3.60	3.64	0.36
7	5.500	4.94	5.20	0.30

*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau

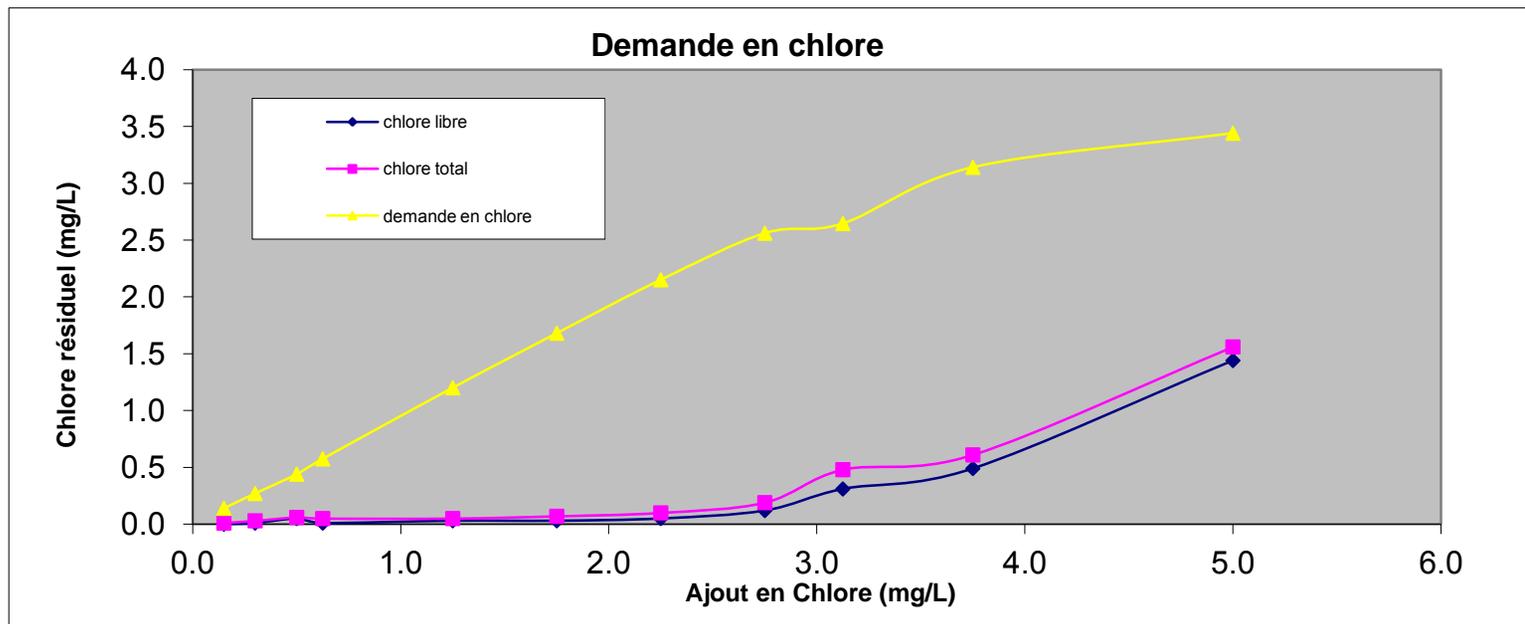


division québec



PARAMÈTRE : Demande en chlore

Date d'analyse : 2011-12-22



Échantillon : **3024904**

Durée : **24H**

Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 2.7 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0.150	0.00	0.01	0.14
2	0.300	0.01	0.03	0.27
3	0.500	0.05	0.06	0.44
4	0.625	0.01	0.05	0.58
5	1.250	0.03	0.05	1.20
6	1.750	0.03	0.07	1.68
7	2.250	0.05	0.10	2.15
8	2.750	0.12	0.19	2.56
9*	3.125	0.31	0.48	2.65
10	3.750	0.49	0.61	3.14
11	5.000	1.44	1.56	3.44

*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau



division québec

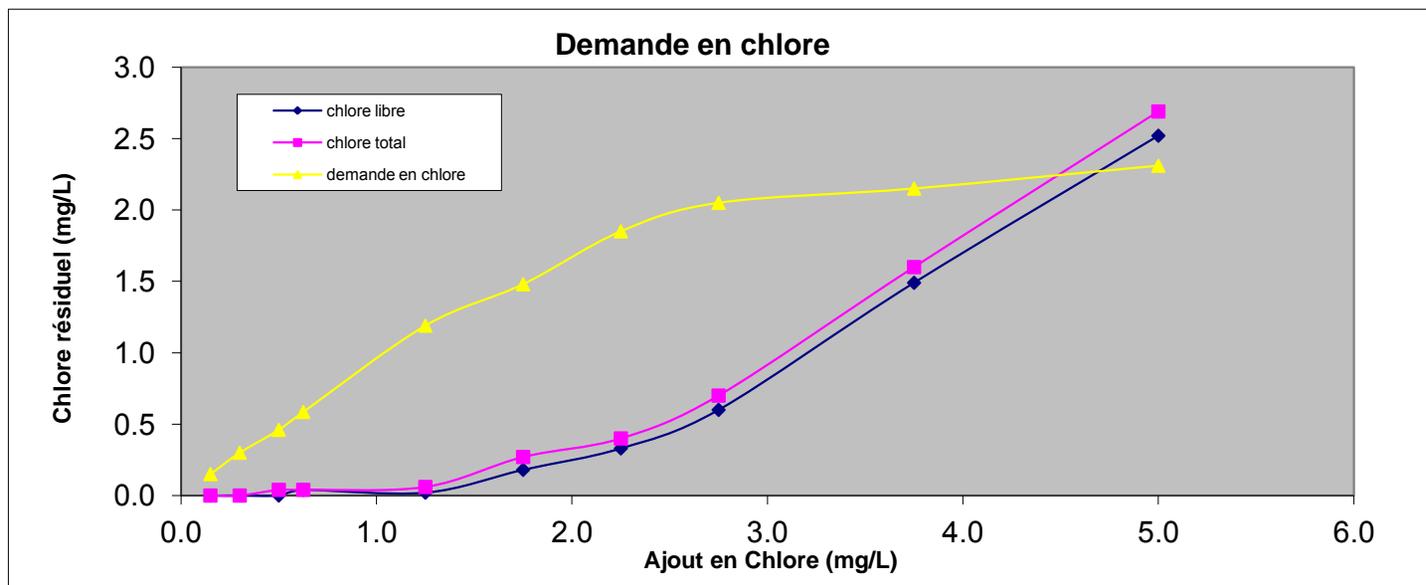


AGAT Laboratoires

Bon de travail : # 11M561295

PARAMÈTRE : Demande en chlore

Date d'analyse : 2011-12-22



Échantillon : **3024908**

Durée : **24H**

Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 1.9 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0.150	0.00	0.00	0.15
2	0.300	0.00	0.00	0.30
3	0.500	0.00	0.04	0.46
4	0.625	0.04	0.04	0.59
5	1.250	0.02	0.06	1.19
6	1.750	0.18	0.27	1.48
7*	2.250	0.33	0.40	1.85
8	2.750	0.60	0.70	2.05
9	3.750	1.49	1.60	2.15
10	5.000	2.52	2.69	2.31

*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - PRINTEMPS 2012**TABLEAU 6.1 (450M)**

		02-avr-12
Cyanures totaux	mg/L	< 0,01
Bicarbonates	mg CaCO3/L	34,5
Conductivité	umhos/cm	93
Bromure	mg/L	< 0,25
Chlorure	mg/L	6
Fluorure	mg/L	< 0,1
Sulfate	mg/L	< 20
Antimoine	ug/L	< 0,05
Arsenic	ug/L	< 0,002
Baryum	ug/L	< 1
Bore	ug/L	< 5
Cadmium	ug/L	< 0,01
Chrome	ug/L	< 0,01
Cuivre	ug/L	< 0,1
Mercurure	mg/L	< 0,0001
Plomb	ug/L	< 0,05
Sélénium	ug/L	< 0,01
Sodium	ug/L	< 5
Uranium	ug/L	< 0,5
Zinc	ug/L	< 0,1

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - PRINTEMPS 2012

TABLEAU 6.2 (450M)

		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13
		02-avr-12	10-avr-12	16-avr-12	27-avr-12	30-avr-12	06-mai-12	14-mai-12	22-mai-12	28-mai-12	05-juin-12	11-juin-12	16-juin-12	27-juin-12
Carbone organique total	mg/L	7,3	9,2	8,4	6,8	6,5	6,2	6,3	6,3	14,1	15,7	2,7		8,5
Absorbance UV à 254 nm		0,267	0,237	0,096	0,239	0,232	0,239	0,149	0,14	0,154	0,099	0,094		0,096
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	90	< 10	60	44	100	< 10	< 10	< 10	10	10	< 10	10	< 2
Coliformes totaux	UFC/100 mL	90	< 10	60	59	320	10	20	10	270	80	< 10	< 2	100
Couleur vraie	UCV	37	35	20	33	28	24	20	18	11	16	15		7
Turbidité	UTN	9	3,4	1,3	5	2,2	1,9	1,5	2,3	1,8	3,2	2,3		2,3

		Avril	Mai	Juin
		02-avr-12	06-mai-12	16-juin-12
Alcalinité	mg CaCO3/mL	34,5	60,7	74,1
Azote ammoniacal	mg N/L	< 0,5	< 0,5	< 0,067
Azote total Kjeldahl	mg N/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Calcium	mg/L	< 100	< 100	28,7
Demande en chlore	mg Cl2 / L	6,4	4,5	3,0
Dureté totale	mg CaCO3/mL	38	104	70
Fer dissous	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Fer total	mg/L	5	< 5	0,543
Magnésium	mg/L	< 10	< 10	7,35
Manganèse dissous	mg/L	0,006	< 0,005	< 0,005
Manganèse total	mg/L	< 0,5	< 0,5	0,023
Nitrites et nitrates	mg/L	0,56	2,99	0,329
Nitrites	mg/L	< 0,5	2,3	< 0,5
Solides dissous	mg/L	80	206	278
Solides totaux	mg/L	86	204	344
SDS - THM	ug/L	272,3	210,0	116,3
Température	oC	3,6	10	18,4
pH		7,42	8,34	8,1

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - PRINTEMPS 2012**TABLEAU 6.1 (1050M)**

		02-avr-12
Cyanures totaux	mg/L	< 0,01
Bicarbonates	mg CaCO ₃ /L	52,3
Conductivité	umhos/cm	159
Bromure	mg/L	< 0,25
Chlorure	mg/L	13
Fluorure	mg/L	< 0,1
Sulfate	mg/L	< 20
Antimoine	ug/L	< 0,05
Arsenic	ug/L	< 0,002
Baryum	ug/L	< 1
Bore	ug/L	< 5
Cadmium	ug/L	< 0,01
Chrome	ug/L	< 0,01
Cuivre	ug/L	< 0,1
Mercure	mg/L	< 0,0001
Plomb	ug/L	< 0,05
Sélénium	ug/L	< 0,01
Sodium	ug/L	8
Uranium	ug/L	< 0,5
Zinc	ug/L	< 0,1

FUTURE PRISE D'EAU LACHINE - PRINTEMPS 2012

TABLEAU 6.2 (1050M)

		Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12	Semaine 13
		02-avr-12	10-avr-12	16-avr-12	27-avr-12	30-avr-12	06-mai-12	14-mai-12	22-mai-12	28-mai-12	05-juin-12	11-juin-12	16-juin-12	27-juin-12
Carbone organique total	mg/L	7,6	7,1	7,8	5	5,5	4,9	5,5	5,1	9,2	8,1	3,4		8,2
Absorbance UV à 254 nm		0,196	0,073	0,099	0,106	0,212	0,203	0,236	0,058	0,077	0,143	0,146		0,132
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	75	< 10	40	11	21	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10	< 2	< 2
Coliformes totaux	UFC/100 mL	160	20	27	58	41	10	< 10	< 10	110	480	< 10	< 10	200
Couleur vraie	UCV	24	9	8	13	8	9	13	6	6	8	7		< 5
Turbidité	UTN	5,7	1,1	2,7	2,8	3,4	0,6	0,9	0,7	0,8	1,9	0,4		1,1

		Avril	mai	Juin
		02-avr-12	06-mai-12	16-juin-12
Alcalinité	mg CaCO3/mL	52,3	86	81,7
Azote ammoniacal	mg N/L	< 0,5	< 0,5	< 0,067
Azote total Kjeldahl	mg N/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Calcium	mg/L	< 100	< 100	30,6
Demande en chlore	mg Cl2 / L	5,6	2,21	2,0
Dureté totale	mg CaCO3/mL	70	78	67
Fer dissous	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Fer total	mg/L	< 5	< 5	< 0,3
Magnésium	mg/L	< 10	< 10	7,81
Manganèse dissous	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Manganèse total	mg/L	< 0,5	< 0,5	0,009
Nitrites et nitrates	mg/L	0,83	0,4	0,326
Nitrites	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Solides dissous	mg/L	120	298	264
Solides totaux	mg/L	132	302	312
SDS - THM	ug/L	199,5	101,8	102,5
Température	oC	3,6	9,8	18,4
pH		7,61	8,7	8,2



division québec

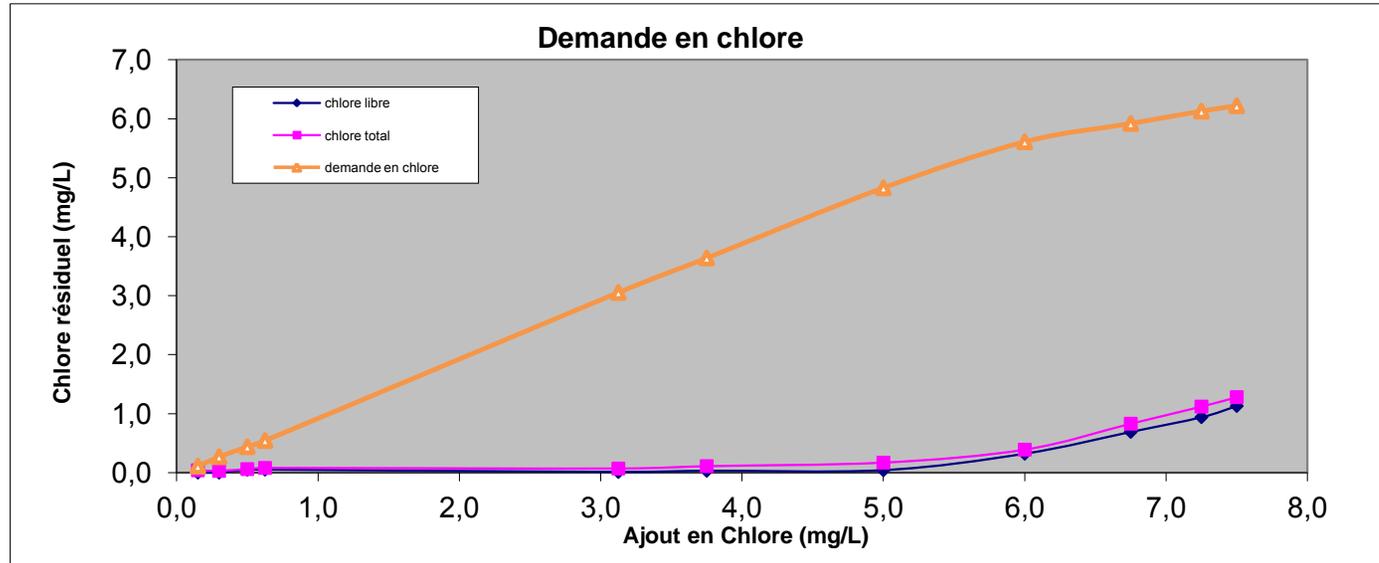


AGAT Laboratoires

Bon de travail : # 12M588094

PARAMÈTRE : Demande en chlore

Date d'analyse : 2012-04-10



Échantillon : **3235578**

Durée : **24H**

Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 5,61 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0,150	0,00	0,04	0,11
2	0,300	0,00	0,03	0,27
3	0,500	0,05	0,06	0,44
4	0,625	0,05	0,08	0,55
5	3,125	0,01	0,07	3,06
6	3,750	0,03	0,11	3,64
7	5,000	0,04	0,17	4,83
8*	6,000	0,32	0,39	5,61
9	6,750	0,69	0,83	5,92
10	7,250	0,94	1,12	6,13
11	7,500	1,13	1,28	6,22

*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau

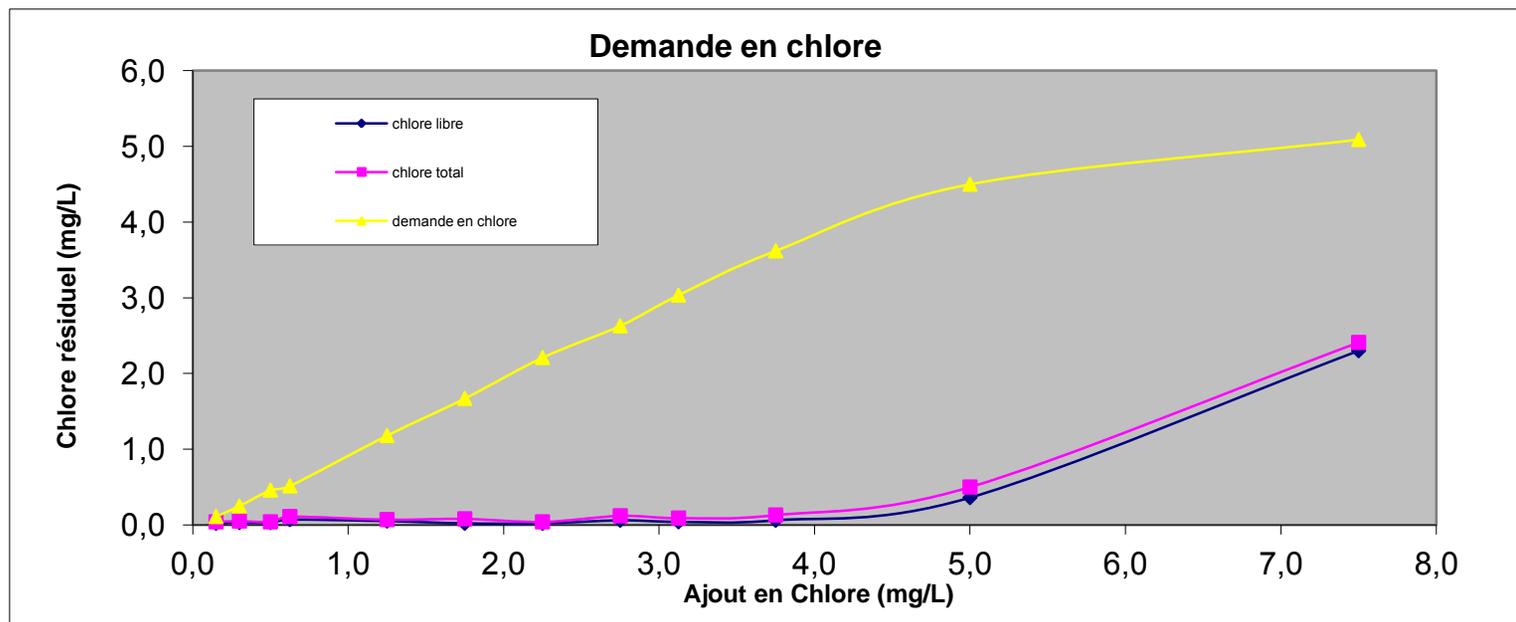


division québec



PARAMÈTRE : Demande en chlore

Date d'analyse : 2012-05-10



Échantillon : **3310410**
 Durée : **24H**
 Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 4,50 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0,150	0,02	0,04	0,11
2	0,300	0,03	0,05	0,25
3	0,500	0,03	0,04	0,46
4	0,625	0,07	0,11	0,52
5	1,250	0,05	0,07	1,18
6	1,750	0,02	0,08	1,67
7	2,250	0,02	0,04	2,21
8	2,750	0,06	0,12	2,63
9	3,125	0,04	0,09	3,04
10	3,750	0,06	0,13	3,62
11*	5,000	0,36	0,50	4,50
12	7,500	2,30	2,41	5,09

*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau



division québec

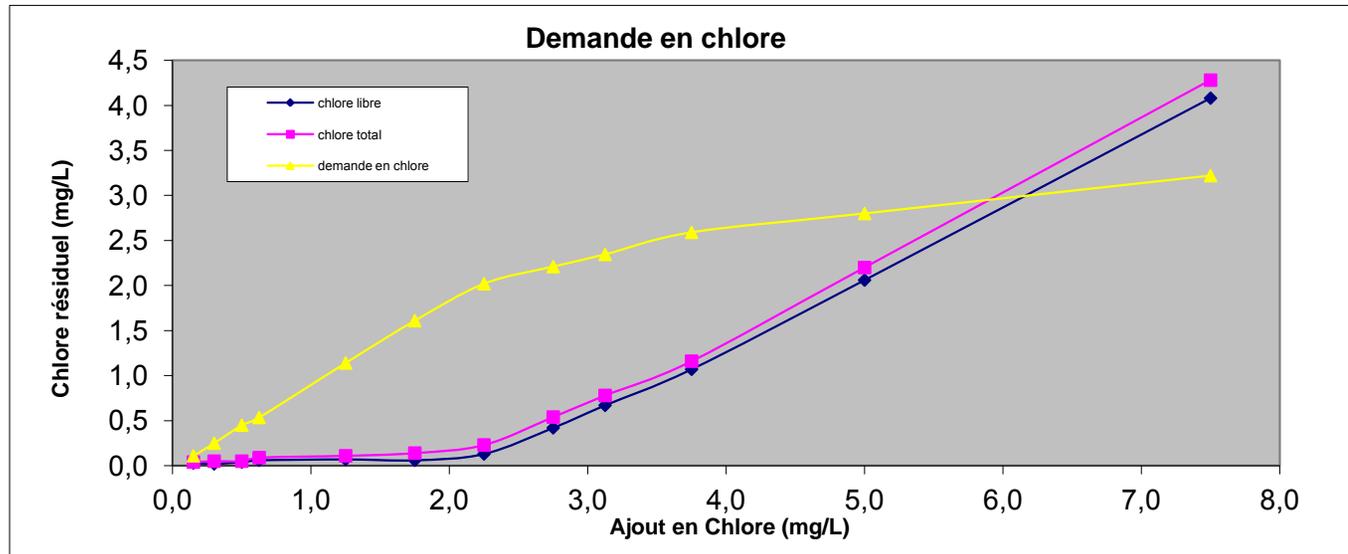


AGAT Laboratoires

Bon de travail : # 12M597187

PARAMÈTRE : Demande en chlore

Date d'analyse : 2012-05-10



Échantillon : **3310413**

Durée : **24H**

Température : **20°C**

Demande en chlore / Point critique : 2.21 mg/L

Essai	Ajouté	Libre	Total	Demande
1	0,150	0,03	0,04	0,11
2	0,300	0,02	0,05	0,25
3	0,500	0,04	0,05	0,45
4	0,625	0,06	0,09	0,54
5	1,250	0,07	0,11	1,14
6	1,750	0,06	0,14	1,61
7	2,250	0,13	0,23	2,02
8 *	2,750	0,42	0,54	2,21
9	3,125	0,67	0,78	2,35
10	3,750	1,07	1,16	2,59
11	5,000	2,06	2,20	2,80
12	7,500	4,08	4,28	3,22

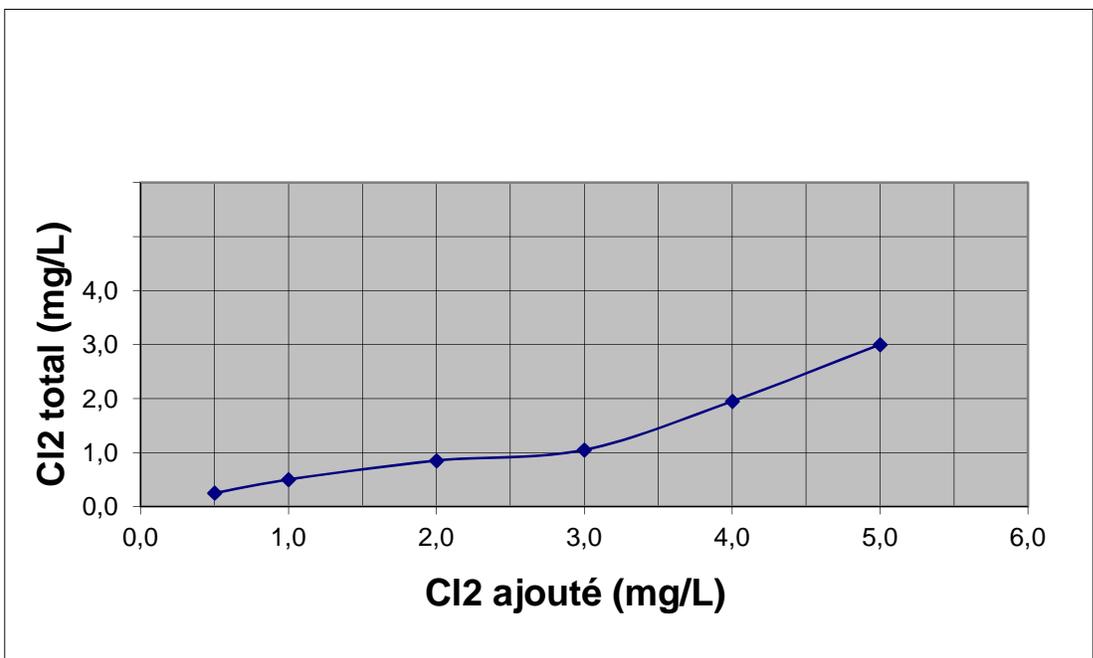
*Échantillon utilisé pour l'analyse de la simulation des THM en réseau

Demande de chlore

Échantillon 450 (3431400)

Point critique : 3.0 mg/L Cl₂

Chlore ajouté (mg/L)	Chlore libre (mg/L)	Chlore combiné (mg/L)	Chlore total (mg/L)
0,5	<0.1	0,3	0,3
1,0	0,1	0,4	0,5
2,0	0,2	0,7	0,9
3,0	0,8	0,3	1,1
4,0	1,6	0,4	2,0
5,0	2,5	0,5	3,0

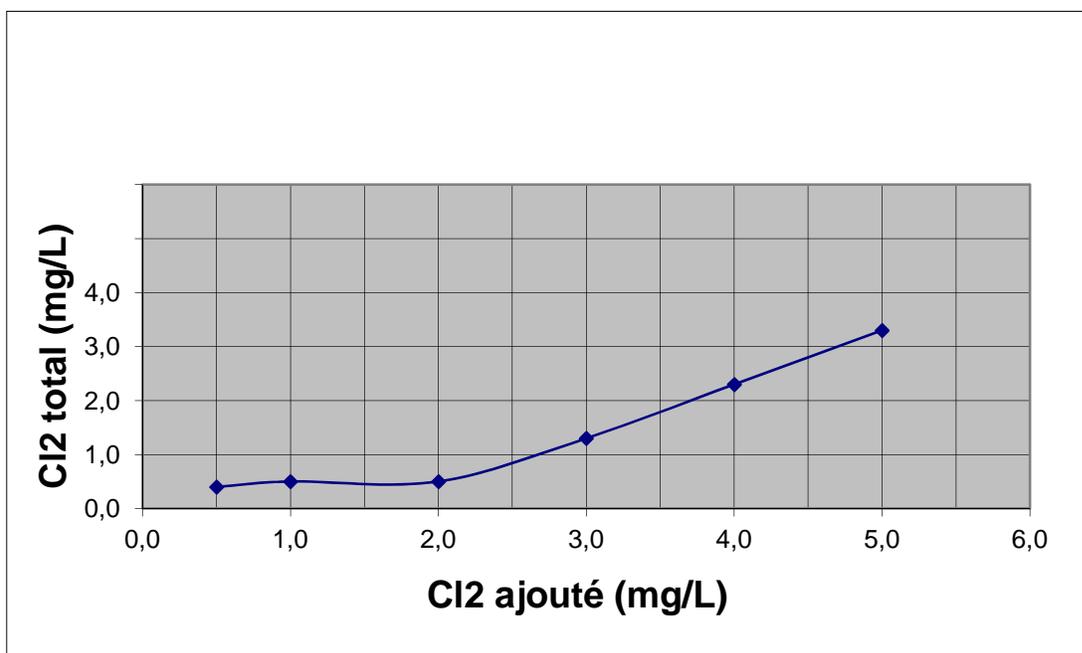


Demande de chlore

Échantillon 1050 (3431402)

Point critique : 2.0 mg/L Cl₂

Chlore ajouté (mg/L)	Chlore libre (mg/L)	Chlore combiné (mg/L)	Chlore total (mg/L)
0,5	<0.1	0,4	0,4
1,0	<0.1	0,5	0,5
2,0	0,2	0,3	0,5
3,0	1,0	0,3	1,3
4,0	2,0	0,3	2,3
5,0	3,0	0,3	3,3



Annexe B

RÉSULTATS D'ANALYSES

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
1600, René-Lévesque ouest, 16ième étage
Montreal, QC H3H1P9
(514) 340-0046

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Félix Brasseur, chimiste

HAUTE RÉOLUTION VÉRIFIÉ PAR: Marc-André Desjardins, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

VERSION*: 3

NOMBRE DE PAGES: 25

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

***NOTES**

VERSION 3: Ajout de commentaires, 2012-03-14.

Modification des FET, 2014-03-20.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

7 métaux ICP-OES (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F1 (0-0.61)		CQ 1	
	Unités	C / N	LDR	2980120	2980121	
Arsenic	mg/kg		5.0	<5.0	<5.0	
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg		0.9	1.0	1.1	
Chrome (ICP-OES)	mg/kg		45	<45	47	
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg		40	<40	<40	
Nickel (ICP-OES)	mg/kg		30	42	40	
Plomb (ICP-OES)	mg/kg		30	88	57	
Zinc (ICP-OES)	mg/kg		100	174	198	

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Carbone organique total

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F1 (0-0.61)	CQ 1
MATRICE:		Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-12-02	2011-12-02
Paramètre	Unités	C / N	LDR
Carbone organique total	%	0.3	<0.3

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par: _____



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Granulométrie (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F1 (0-0.61)	
MATRICE:		ziploc	
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		Sédiment	
2011-12-02		2980124	
Paramètre	Unités	C / N	LDR
Granulométrie (Sol)	NA	NA	Annexe

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par: _____



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Mercuré (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F1 (0-0.61)	CQ 1
MATRICE:		Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-12-02	2011-12-02
Paramètre	Unités	C / N	LDR
Mercuré total	mg/kg	0.2	<0.2

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par: _____



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Sédimentométrie (solide)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	F1 (0-0.61)		
	MATRICE:	ziploc		
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	Sédiment		
		2011-12-02		
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2980124
Sédimentométrie (Sol)	NA	NA	NA	Annexe

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par: _____



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigorciuk

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

BPC congénères (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				F1 (0-0.61)	CQ 1
	Unités	C / N	LDR	MATRICE:	Sédiment	Sédiment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-12-02	2011-12-02
				2980120	2980121	
CI-3 IUPAC #17+18	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-3 IUPAC #28+31	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-3 IUPAC #33	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-4 IUPAC #52	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-4 IUPAC #49	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-4 IUPAC #44	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-4 IUPAC #74	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-4 IUPAC #70	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #95	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #101	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #99	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #87	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #110	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #82	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-6 IUPAC #151	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-6 IUPAC #149	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #118	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-6 IUPAC #153	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-6 IUPAC #132	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-5 IUPAC #105	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-6 IUPAC #158+138	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-7 IUPAC #187	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-7 IUPAC #183	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-6 IUPAC #128	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-7 IUPAC #177	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-7 IUPAC #171	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-6 IUPAC #156	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
CI-7 IUPAC #180	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

BPC congénères (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F1 (0-0.61) CQ 1					
MATRICE: Sédiment Sédiment					
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2011-12-02 2011-12-02					
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2980120	2980121
CI-7 IUPAC #191	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-6 IUPAC #169	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-7 IUPAC #170	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-8 IUPAC #199	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-9 IUPAC #208	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-8 IUPAC #195	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-8 IUPAC #194	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-8 IUPAC #205	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-9 IUPAC #206	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
CI-10 IUPAC #209	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017
Sommation BPC congénères (ciblés et non-ciblés)	mg/kg		0.017	0.028	0.062
CI-3 IUPAC #16	%			64	73
CI-4 IUPAC #65	%			65	82
CI-6 IUPAC #166	%			67	78
CI-8 IUPAC #200	%			67	85

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigorciuk

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

HAP (Sédiments eau douce)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				F1 (0-0.61)	CQ 1
	Unités	C / N	LDR	MATRICE:	Sédiment	Sédiment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-12-02	2011-12-02
				2980120	2980121	
Acénaphène	mg/kg		0.0037	<0.0037	<0.0037	
Acénaphylène	mg/kg		0.0033	<0.0033	<0.0033	
Anthracène	mg/kg		0.016	0.060	0.063	
Benzo (a) anthracène	mg/kg		0.027	0.160	0.210	
Benzo (a) pyrène	mg/kg		0.034	0.127	0.191	
Benzo (b,j,k) fluoranthène	mg/kg		0.1	0.3	0.4	
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg		0.1	<0.1	0.2	
Chrysène	mg/kg		0.037	0.140	0.179	
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg		0.0033	0.0220	0.0390	
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Fluoranthène	mg/kg		0.027	0.342	0.375	
Fluorène	mg/kg		0.010	<0.010	<0.010	
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg		0.10	<0.10	0.16	
Méthyl-3 cholanthrène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Naphtalène	mg/kg		0.017	<0.017	<0.017	
Phénanthrène	mg/kg		0.023	0.125	0.120	
Pyrène	mg/kg		0.041	0.284	0.322	
Méthyl-1 naphtalène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Méthyl-2 naphtalène	mg/kg		0.016	<0.016	<0.016	
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/kg		0.1	<0.1	<0.1	
HAP totaux	mg/kg		0.1	1.2	1.9	
Acénaphène-D10	%			77	80	
Fluoranthène-D10	%			80	83	

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

HAP (Sédiments eau douce)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F1 (0-0.61)	CQ 1
MATRICE:		Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-12-02	2011-12-02
Paramètre	Unités	C / N	LDR
Pérylène-D12	%		
		64	64

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2980120-2980121 Les résultats sont rapportés sur base humide.

HAP totaux: acénaphène, acénaphylène, anthracène, fluorène, naphthalène, phénanthrène, benzo(a)anthracène, benzo(b,j,k)fluoranthène, benzo(g,h,i)perylène, benzo(a)pyrène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, pyrène.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	F1 (0-0.61)	CQ 1
MATRICE:	Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-12-02	2011-12-02

Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2980120	2980121
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	110[<A]	150[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigorciuk

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

O. Reg. 153(511) -Pesticides OC (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F1 (0-0.61)		CQ 1	
MATRICE:		Sédiment		Sédiment	
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-12-02		2011-12-02	
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2980120	2980121
Gamma-Hexachlorocyclohexane	µg/g		0.005	<0.005	<0.005
Heptachlor	µg/g		0.050	<0.050	<0.050
Aldrin	µg/g		0.050	<0.050	<0.050
Heptachlor Epoxide	µg/g		0.050	<0.050	<0.050
Endosulfan	µg/g		0.005	<0.005	<0.005
Chlordane	µg/g		0.070	<0.070	<0.070
DDE	µg/g		0.007	<0.007	<0.007
DDD	µg/g		0.007	<0.007	<0.007
DDT	µg/g		0.007	<0.007	<0.007
Dieldrin	µg/g		0.005	<0.005	<0.005
Endrin	µg/g		0.005	<0.005	<0.005
Methoxychlor	µg/g		0.005	<0.005	<0.005
Hexachlorobenzene	µg/g		0.005	<0.005	<0.005
Hexachlorobutadiene	µg/g		0.01	<0.01	<0.01
Hexachloroethane	µg/g		0.01	<0.01	<0.01
Moisture Content	%		0.1	59.6	58.3
Étalon de recouvrement	Unités	Limites			
TCMX	%	50-140		88	101
Decachlorobiphenyl	%	60-130		108	90

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2980120-2980121 En raison d'une valeur élevée d'humidité, l'échantillon a été séché à l'air avant l'analyse.

L'échantillon a été dilué et les limites de détection ont été augmenté pour certains paramètres en raison d'une interférence chromatographique non-identifiable. L'interférence peut possiblement être causé par la présence de matériel humique.

Note: DDT s'applique au total de op'DDT et pp'DDT, DDD s'applique au total de op'DDD et pp'DDD et DDE s'applique au total de op'DDE et pp'DDE. Endosulfan s'applique au total de Endosulfan I et Endosulfan II.

Chlordane s'applique au total de Alpha-Chlordane et Gamma-Chlordane.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Dioxines et Furanes (sol, OMS 1998 Poissons)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

Paramètre	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F1 (0-0.61)					
	MATRICE: Sédiment			CQ 1		
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2011-12-02			Sédiment		
Unités	C / N	LDR	2980120	LDR	2980121	2011-12-02
2,3,7,8-Tetra CDD	ng/kg		0.2	0.6	0.2	0.5
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg		0.2	0.9	0.2	0.7
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg		0.2	0.9	0.2	0.9
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg		0.2	3.7	0.2	3.3
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg		0.2	3.0	0.2	2.8
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg		0.3	70.5	0.4	65.8
Octa CDD	ng/kg		0.6	495	0.6	441
2,3,7,8-Tetra CDF	ng/kg		0.2	< 0.2	0.1	< 0.1
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg		0.1	1.0	0.1	0.6
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg		0.1	1.5	0.1	1.2
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg		0.1	2.7	0.2	2.1
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg		0.1	1.5	0.2	1.2
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg		0.1	1.8	0.2	1.6
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg		0.2	0.3	0.2	<0.2
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg		0.2	18.5	0.2	16.7
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg		0.3	1.2	0.3	1.1
Octa CDF	ng/kg		0.3	33.3	0.3	31.9
Sommation des Tétrachlorodibenzodioxines	ng/kg		0.2	5.4	0.2	4.3
Sommation des Pentachlorodibenzodioxines	ng/kg		0.2	12.7	0.2	11.5
Sommation des Hexachlorodibenzodioxines	ng/kg		0.2	33.0	0.2	29.1
Sommation des Heptachlorodibenzodioxines	ng/kg		0.3	140	0.4	125
Sommation des PCDDs	ng/kg		0.6	686	0.6	610
Sommation des Tétrachlorodibenzofuranes	ng/kg		0.2	33.8	0.1	28.7
Sommation des Pentachlorodibenzofuranes	ng/kg		0.1	28.9	0.1	14.6

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Dioxines et Furanes (sol, OMS 1998 Poissons)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		CQ 1	
		C / N	LDR	Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-12-02		2011-12-02	
		2980120	LDR	2980121	
Sommation des Hexachlorodibenzofuranes	ng/kg	0.2	16.2	0.2	11.3
Sommation des Heptachlorodibenzofuranes	ng/kg	0.3	43.8	0.3	39.8
Sommation des PCDFs	ng/kg	0.3	156	0.3	126
2,3,7,8-Tetra CDD (TEF 1.0)	TEQ		0.599		0.524
1,2,3,7,8-Penta CDD (TEF 0.5)	TEQ		0.921		0.704
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD (TEF 0.1)	TEQ		0.464		0.458
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD (TEF 0.1)	TEQ		0.0374		0.0326
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD (TEF 0.1)	TEQ		0.0299		0.0277
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD (TEF 0.01)	TEQ		0.0705		0.0658
Octa CDD (TEF 0.001)	TEQ		0.0495		0.0441
2,3,7,8-Tetra CDF (TEF 0.1)	TEQ		0		0
1,2,3,7,8-Penta CDF (TEF 0.05)	TEQ		0.0518		0.0318
2,3,4,7,8-Penta CDF (TEF 0.5)	TEQ		0.731		0.583
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF (TEF 0.1)	TEQ		0.267		0.210
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF (TEF 0.1)	TEQ		0.153		0.121
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF (TEF 0.1)	TEQ		0.180		0.160
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF (TEF 0.1)	TEQ		0.0341		0
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF (TEF 0.01)	TEQ		0.185		0.167
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF (TEF 0.01)	TEQ		0.0124		0.0107
Octa CDF (TEF 0.001)	TEQ		0.00333		0.00319
Sommation des PCDDs et PCDFs (TEF)	TEQ		3.79		3.14
13C-2378-TCDF	%		75		80
13C-12378-PeCDF	%		96		102
13C-23478-PeCDF	%		95		102
13C-123478-HxCDF	%		82		84
13C-123678-HxCDF	%		65		69

Certifié par: _____



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

PRÉLEVÉ PAR: David Grigorciuk

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Dioxines et Furanes (sol, OMS 1998 Poissons)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-12-05

DATE DU RAPPORT: 2014-03-20

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		CQ 1	
		C / N	LDR	Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-12-02		2011-12-02	
		2980120	LDR	2980121	
13C-234678-HxCDF	%	74		77	
13C-123789-HxCDF	%	75		79	
13C-1234678-HpCDF	%	69		73	
13C-1234789-HpCDF	%	80		85	
13C-2378-TCDD	%	68		71	
13C-12378-PeCDD	%	95		102	
13C-123478-HxCDD	%	84		85	
13C-123678-HxCDD	%	66		71	
13C-1234678-HpCDD	%	77		84	
13C-OCDD	%	56		63	

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2980120-2980121 Les résultats sont corrigés selon les pourcentages de récupération.
Le blanc a été soustrait de l'échantillon.

Certifié par: _____



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

PRÉLEVÉ PAR: David Grigorciuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Analyse des Sols

Date du rapport: 2014-03-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Carbone organique total															
Carbone organique total	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	91%	80%	120%	NA	80%	120%	85%	80%	120%
7 métaux ICP-OES (TC, sol)															
Arsenic	1207	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	96%	80%	120%	93%	80%	120%	102%	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	1208	NA	NA	NA	0.0	< 0.9	108%	80%	120%	102%	80%	120%	107%	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	1208	NA	NA	NA	0.0	< 45	108%	80%	120%	102%	80%	120%	108%	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	1208	NA	NA	NA	0.0	< 40	107%	80%	120%	111%	80%	120%	105%	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	1208	NA	NA	NA	0.0	< 30	NA	80%	120%	108%	80%	120%	112%	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	1208	NA	NA	NA	0.0	< 30	105%	80%	120%	101%	80%	120%	99%	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	1208	NA	NA	NA	0.0	< 100	113%	80%	120%	109%	80%	120%	103%	80%	120%
Mercure (TC, sol)															
Mercure total	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.2	93%	80%	120%	105%	80%	120%	111%	80%	120%

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

PRÉLEVÉ PAR: David Grigorciuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2014-03-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, sol)

Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	NA	< 100	88%	70%	130%	NA	70%	130%	88%	70%	130%
------------------------------------	---	----	----	----	----	-------	-----	-----	------	----	-----	------	-----	-----	------

BPC congénères (TC, sol)

CI-3 IUPAC #17+18	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-3 IUPAC #28+31	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-3 IUPAC #33	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-4 IUPAC #52	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-4 IUPAC #49	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-4 IUPAC #44	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-4 IUPAC #74	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-4 IUPAC #70	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	93%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #95	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	79%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #101	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #99	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	93%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #87	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #110	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #82	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	66%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #151	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	79%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #149	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #118	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #153	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #132	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-5 IUPAC #105	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	93%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #158+138	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-7 IUPAC #187	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-7 IUPAC #183	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #128	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-7 IUPAC #177	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-7 IUPAC #171	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #156	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	71%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-7 IUPAC #180	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-7 IUPAC #191	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-6 IUPAC #169	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	74%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-7 IUPAC #170	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	85%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-8 IUPAC #199	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-9 IUPAC #208	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	73%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-8 IUPAC #195	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-8 IUPAC #194	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-8 IUPAC #205	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-9 IUPAC #206	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-10 IUPAC #209	1	2980121	< 0.017	< 0.017	0.0	< 0.017	73%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2014-03-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE			BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ			
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Sommation BPC congénères (ciblés et non-ciblés)	1	2980121	0.062	0.061	1.6	< 0.017	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
CI-3 IUPAC #16	1	2980121	73	74	1.4	65	77%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
CI-4 IUPAC #65	1	2980121	82	82	0.0	65	78%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
CI-6 IUPAC #166	1	2980121	78	75	3.9	65	71%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
CI-8 IUPAC #200	1	2980121	85	85	0.0	68	70%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
O. Reg. 153(511) -Pesticides OC (Sol)															
Gamma-Hexachlorocyclohexane	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	120%	50%	140%	104%	50%	140%	80%	50%	140%
Heptachlor	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	112%	50%	140%	90%	50%	140%	88%	50%	140%
Aldrin	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	113%	50%	140%	93%	50%	140%	80%	50%	140%
Heptachlor Epoxide	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	112%	50%	140%	91%	50%	140%	84%	50%	140%
Endosulfan	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	109%	50%	140%	82%	50%	140%	75%	50%	140%
Chlordane	1		< 0.007	< 0.007	0.0	< 0.007	108%	50%	140%	80%	50%	140%	83%	50%	140%
DDE	1		< 0.007	< 0.007	0.0	< 0.007	102%	50%	140%	90%	50%	140%	91%	50%	140%
DDD	1		< 0.007	< 0.007	0.0	< 0.007	99%	50%	140%	85%	50%	140%	84%	50%	140%
DDT	1		< 0.007	< 0.007	0.0	< 0.007	111%	50%	140%	98%	50%	140%	104%	50%	140%
Dieldrin	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	109%	50%	140%	101%	50%	140%	83%	50%	140%
Endrin	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	112%	50%	140%	102%	50%	140%	75%	50%	140%
Methoxychlor	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	117%	50%	140%	92%	50%	140%	113%	50%	140%
Hexachlorobenzene	1		< 0.005	< 0.005	0.0	< 0.005	110%	50%	140%	91%	50%	140%	88%	50%	140%
Hexachlorobutadiene	1		< 0.01	< 0.01	0.0	< 0.01	120%	50%	140%	89%	50%	140%	82%	50%	140%
Hexachloroethane	1		< 0.01	< 0.01	0.0	< 0.01	120%	50%	140%	90%	50%	140%	85%	50%	140%

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigorciuk

PRÉLEVÉ PAR: David Grigorciuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

Analyse haute résolution

Date du rapport: 2014-03-20			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Dioxines et Furanes (sol, OMS 1998 Poissons)															
2,3,7,8-Tetra CDD	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	115%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,7,8-Penta CDD	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	110%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	117%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	106%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	98%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	1	NA	NA	NA	0.0	0.4	109%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Octa CDD	1	NA	NA	NA	0.0	1.4	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,7,8-Tetra CDF	1	NA	NA	NA	0.0	0.1	112%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,7,8-Penta CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	111%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,4,7,8-Penta CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	109%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	110%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	112%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	110%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	113%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	112%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.2	115%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Octa CDF	1	NA	NA	NA	0.0	0.4	110%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
13C-2378-TCDF	1	NA	NA	NA	0.0	67	64%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-12378-PeCDF	1	NA	NA	NA	0.0	78	84%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-23478-PeCDF	1	NA	NA	NA	0.0	77	89%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-123478-HxCDF	1	NA	NA	NA	0.0	79	76%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-123678-HxCDF	1	NA	NA	NA	0.0	63	62%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-234678-HxCDF	1	NA	NA	NA	0.0	72	72%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-123789-HxCDF	1	NA	NA	NA	0.0	40	70%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-1234678-HpCDF	1	NA	NA	NA	0.0	63	65%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-1234789-HpCDF	1	NA	NA	NA	0.0	71	78%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-2378-TCDD	1	NA	NA	NA	0.0	66	60%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-12378-PeCDD	1	NA	NA	NA	0.0	79	89%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-123478-HxCDD	1	NA	NA	NA	0.0	81	80%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-123678-HxCDD	1	NA	NA	NA	0.0	69	65%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-1234678-HpCDD	1	NA	NA	NA	0.0	73	77%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%
13C-OCDD	1	NA	NA	NA	0.0	53	57%	40%	130%	NA	40%	130%	NA	40%	130%

Certifié par:




La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Arsenic	2011-12-07	2011-12-07	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP-MS
Cadmium (ICP-OES)	2011-12-07	2011-12-08	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Chrome (ICP-OES)	2011-12-07	2011-12-08	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cuivre (ICP-OES)	2011-12-07	2011-12-08	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Nickel (ICP-OES)	2011-12-07	2011-12-08	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Plomb (ICP-OES)	2011-12-07	2011-12-08	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Zinc (ICP-OES)	2011-12-07	2011-12-08	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Carbone organique total	2011-12-12	2011-12-12	INORG-101-6057	MA. 405-C 1.0	TITRATION
Granulométrie (Sol)	2011-12-08	2011-12-08			SIEVE
Mercure total	2011-12-08	2011-12-08	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Sédimentométrie (Sol)	2011-12-08	2011-12-08			SIEVE

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
CI-3 IUPAC #17+18	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-3 IUPAC #28+31	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-3 IUPAC #33	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #52	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #49	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #44	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #74	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #70	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #95	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #101	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #99	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #87	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #110	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #82	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #151	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #149	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #118	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #153	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #132	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-5 IUPAC #105	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #158+138	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #187	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #183	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #128	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #177	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #171	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #156	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #180	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #191	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #169	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-7 IUPAC #170	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #199	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-9 IUPAC #208	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #195	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #194	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #205	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-9 IUPAC #206	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-10 IUPAC #209	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Sommission BPC congénères (ciblés et non-ciblés)	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F.001	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-3 IUPAC #16	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-4 IUPAC #65	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-6 IUPAC #166	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
CI-8 IUPAC #200	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Acénaphthène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphthylène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Benzo (b,j,k) fluoranthène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (c) phénanthrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (g,h,i) pérylène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,i) pyrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Dibenzo (a,h) pyrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA 8270	GC/MS
Dibenzo (a,l) pyrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA 8270	GC/MS
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Fluoranthène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Méthyl-3 cholanthrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1 naphtalène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Méthyl-2 naphtalène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Diméthyl-1,3 naphtalène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
HAP totaux	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Acénaphthène-D10	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2011-12-09	2011-12-09	ORG-100-5104F	MA.400-Hyd. 1.1	GC/FID
Gamma-Hexachlorocyclohexane	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Heptachlor	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Aldrin	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Heptachlor Epoxide	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Endosulfan	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Chlordane	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
DDE	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
DDD	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
DDT	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Dieldrin	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Endrin	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Methoxychlor	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Hexachlorobenzene	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Hexachlorobutadiene	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Hexachloroethane	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
TCMX	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5112	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Decachlorobiphenyl	2011-12-10	2011-12-12	ORG-91-5113	EPA SW-846 3541,3620 & 8081	GC/ECD
Moisture Content	2011-12-10	2011-12-12		MOE E3139	BALANCE

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuc

PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuc

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse haute résolution					
2,3,7,8-Tetra CDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8-Penta CDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Octa CDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
2,3,7,8-Tetra CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8-Penta CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
2,3,4,7,8-Penta CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Octa CDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Tétrachlorodibenzodioxines	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Pentachlorodibenzodioxines	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Hexachlorodibenzodioxines	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Heptachlorodibenzodioxines	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des PCDDs	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Tétrachlorodibenzofuranes	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Pentachlorodibenzofuranes	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Hexachlorodibenzofuranes	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des Heptachlorodibenzofuranes	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des PCDFs	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
2,3,7,8-Tetra CDD (TEF 1.0)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8-Penta CDD (TEF 0.5)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD (TEF 0.01)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Octa CDD (TEF 0.001)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
2,3,7,8-Tetra CDF (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8-Penta CDF (TEF 0.05)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
2,3,4,7,8-Penta CDF (TEF 0.5)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR_151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF (TEF 0.1)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF (TEF 0.01)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF (TEF 0.01)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M556377

N° DE PROJET: 111-19660-02 Phase 205

À L'ATTENTION DE: David Grigoriuk

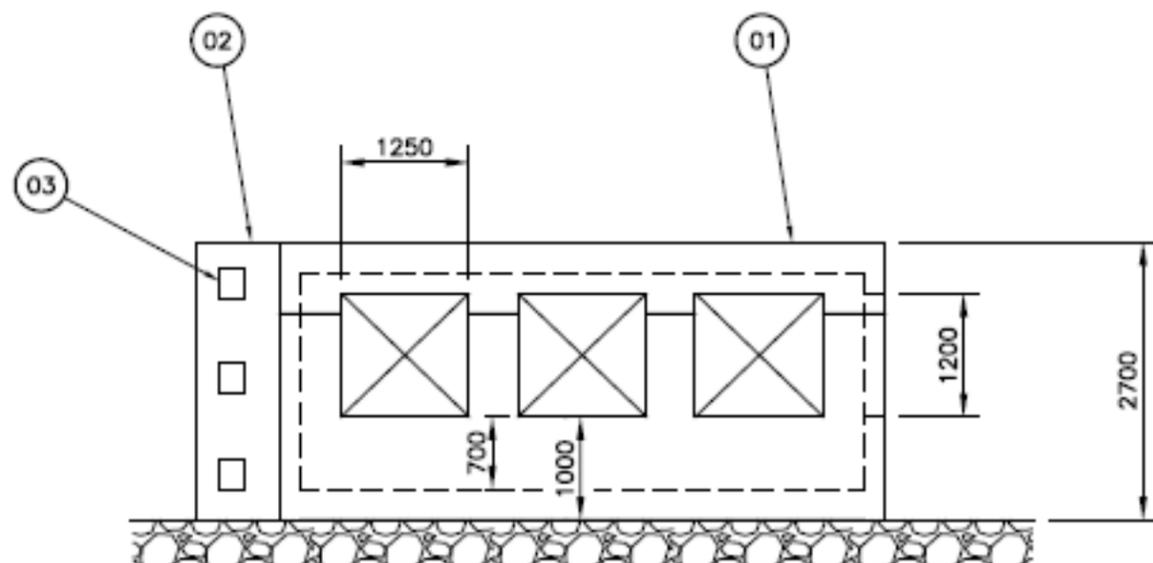
PRÉLEVÉ PAR: David Grigoriuk

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Lachine

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Octa CDF (TEF 0.001)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
Sommation des PCDDs et PCDFs (TEF)	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-2378-TCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-12378-PeCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-23478-PeCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-123478-HxCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-123678-HxCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-234678-HxCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-123789-HxCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-1234678-HpCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-1234789-HpCDF	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-2378-TCDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-12378-PeCDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-123478-HxCDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-123678-HxCDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-1234678-HpCDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS
13C-OCDD	2011-12-08	2011-12-08	HR-151-5400	MA.400 DF 1.0	HRMS

Annexe C

**CROQUIS – CONDUITE DE LA PRISE D’EAU ANCRÉE À UN
OUVRAGE D’ENTRÉE**

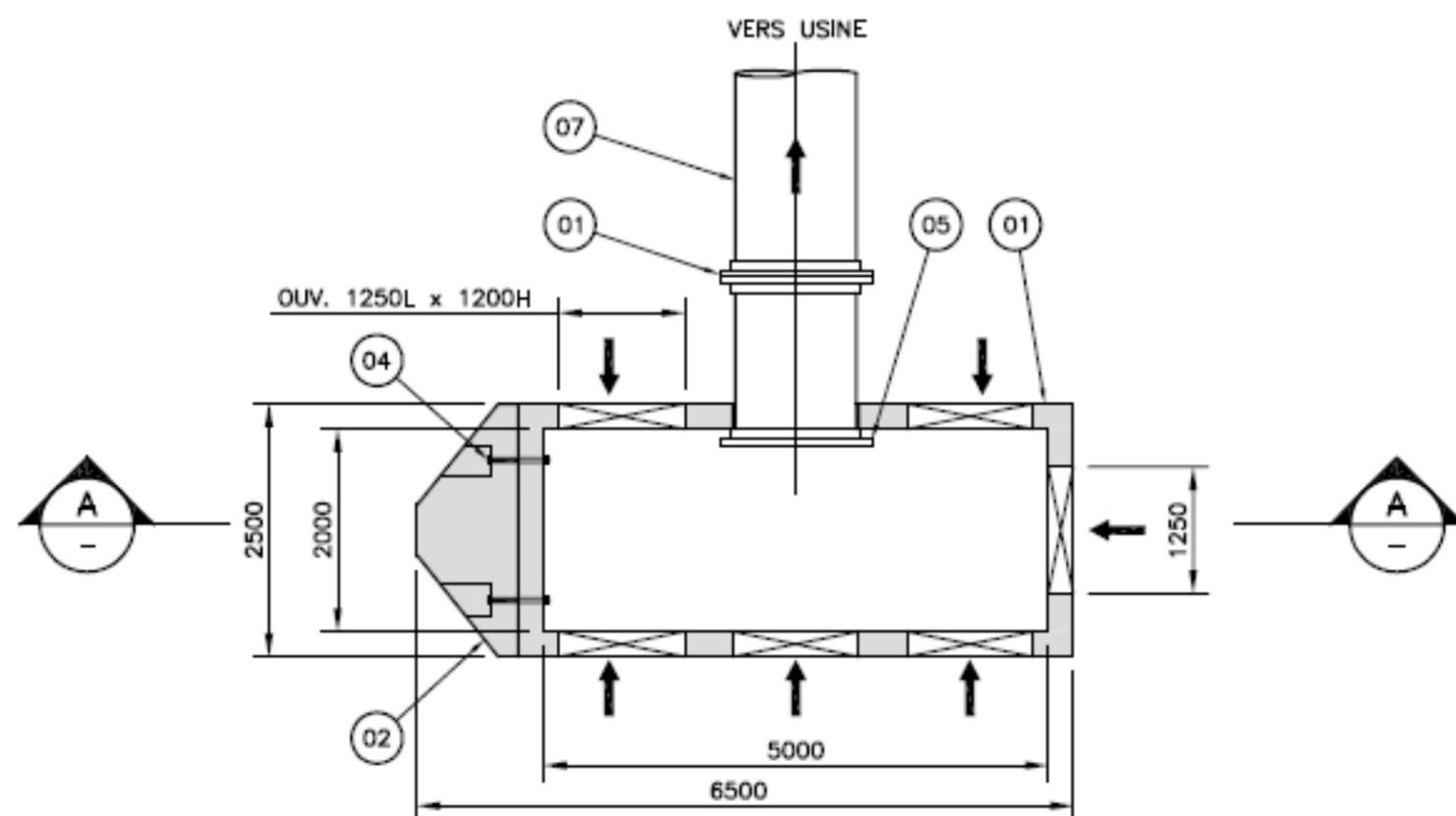


COUPE A-A

ÉCH: 1=75

NOMENCLATURE

- ① PRISE D'EAU (MASSIF D'ENTRÉE EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ EN SECTION)
- ② BUTÉE D'EXTRÉMITÉ PRÉFABRIQUÉ
- ③ OUVERTURE POUR ANCRAGE
- ④ ANCRAGE EN ACIER INOXYDABLE
- ⑤ BRIDE DE RETENUE 1200Ø
- ⑥ OUVERTURE POUR ANCRAGE
- ⑦ ANCRAGE MÉCANIQUE
- ⑧ CONDUITE EN PEHD 1200Ø



VUE EN PLAN

ÉCH: 1=75

Annexe D

PHOTOGRAPHIES



Machine à fusionner



Bloc de lestage



Mise en place des blocs de lestage sur la partie terrestre

Annexe E

NOTES TECHNIQUES 6 ET 7 (VERSIONS PRÉLIMINAIRES)

**Contrat No 2011-02 REQUP 2
Mandat 2011-24 (3)**

Usine de production d'eau potable Lachine
Revue et validation du scénario retenu pour la réfection de la prise d'eau brute

NOTE TECHNIQUE No 6

NT-111-19660-02-208-PR-006-01

**ÉTUDE DES SOLUTIONS POUR CONTRER LA PROBLÉMATIQUE DU FRASIL
NOUVELLE PRISE D'EAU BRUTE**



2525, boulevard Daniel-Johnson, bureau 525
Laval (Québec) H7T 1S9
Téléphone : (450) 686-0980

5 décembre 2013

No de projet : 111-19660-02

Usine de production d'eau potable Lachine

Réfection de la prise d'eau brute

NOTE TECHNIQUE No 6

NT-111-19660-02-208-PR-006-01

Travaux en mécanique/électrique pour solutionner la problématique du frasil

Préparé par :

Daniel Fortin, ing. (O.I.Q. : 42332)

Vérifié par :

Serge Corriveau, ing., MBA

Approuvé par :

Serge Corriveau, ing., MBA

REGISTRE DES REVISIONS ET EMISSIONS		
N° DE REVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'EMISSION
01	2013-12-05	Émission finale
00	2013-11-06	Émis pour commentaires

Décembre 2013
Dossier: 111-19660-02

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1.0 MÉCANIQUE	1
1.1 Introduction	1
1.2 Codes et normes applicables	1
1.3 Contexte	1
2.0 BÂTIMENT DE LA NOUVELLE CHAUFFERIE	2
2.1 Description du bâtiment.....	2
3.0 PROCÉDÉ DE CHAUFFAGE POUR ÉLIMINER LE FRASIL.....	3
3.1 Généralité	3
3.2 Chauffage avec brûleur à contact direct de l'eau brute.....	3
3.3 Chaudière électrique sur l'aqueduc.....	4
3.4 Chauffage par chaudière à condensation au gaz naturel sur l'eau de l'aqueduc	5
3.5 Chauffage par chaudière au gaz naturel à contact direct sur l'eau de l'aqueduc	6
3.6 Chauffage électrique à la tête d'aspiration	7
4.0 SERVICE PUBLIC – ÉLECTRIQUE.....	8
4.1 Branchement électrique – Charges faibles	8
4.2 Branchement électrique – Charges majeures.....	8
5.0 SERVICE PUBLIC – GAZ NATUREL	9
6.0 DISCUSSION	10
7.0 CONCLUSION.....	11

LISTE DES ANNEXES

- **Annexe M-1 : Localisation du réseau Gaz Métro**
- **Annexe M-2 : Fiche technique type d'une chaudière électrique**
- **Annexe M-3 : Fiche technique type d'une chaudière au gaz à condensation**
- **Annexe M-4 : Fiche technique type d'une chaudière au gaz à contact direct**
- **Annexe M-5 : Tableaux de comparaison 1 et 2**

1.0 MÉCANIQUE

1.1 Introduction

Cette note technique s'inscrit dans le cadre du projet de réfection de la prise d'eau brute de l'usine de production d'eau potable Lachine. Suite à l'analyse de l'étude réalisée par Le Groupe-conseil LaSalle remise à GENIVAR Inc. en octobre 2012, la Ville a demandé à GENIVAR une nouvelle étude portant sur les solutions pour contrer la problématique du frasil. Cette étude doit permettre de valider la capacité des chaudières requises pour chauffer l'eau et d'évaluer les espaces pour l'installation des équipements en mécanique/électricité. L'étude confiée au Groupe-conseil LaSalle avait pour but d'évaluer les possibilités de formation de frasil et de glace de fond à l'endroit de la future prise d'eau afin d'éviter le colmatage éventuel de celle-ci.

De plus, la Ville demande à GENIVAR de décrire d'autres alternatives que le chauffage de l'eau à l'aide de chauffage avec brûleur à contact direct de l'eau brute, s'il y a lieu, pour pallier à cette problématique.

1.2 Codes et normes applicables

Codes et normes applicables :

- CAN/CSA B139 (dernière édition), Code d'installation des appareils de combustion au gaz naturel;
- ANSI 358.1 Emergency eyewash and shower equipment;
- ANSI/ASHRAE 62.1 Standard (dernière édition);
- Code National de Prévention des Incendies (dernière édition);
- Code National du Bâtiment 2010;
- CAN/CSA C22.10-10 : Code de construction du Québec Chapitre V – Électricité;
- Norme E.21-10 : Service d'électricité en basse tension – HQ;
- Norme E.21-11 : Service d'électricité en basse tension à partir des postes distributeurs – HQ.

1.3 Contexte

Il est à noter tout d'abord que la future prise d'eau se situe à $\pm 1,2$ km de la rive dans le fleuve Saint-Laurent. Il s'agira de la plus longue prise d'eau des installations de production d'eau potable appartenant à la Ville de Montréal.

2.0 BÂTIMENT DE LA NOUVELLE CHAUFFERIE

2.1 Description du bâtiment

Le nouveau bâtiment qui sera construit en rive doit avoir une empreinte au sol la plus petite possible afin de minimiser l'impact visuel. Ce bâtiment doit abriter des équipements de dégrillage, des vannes, ainsi qu'un système de dosage de chlore pour enrayer la prolifération des moules zébrées dans la prise d'eau. Toutefois, comme il faut prévoir un dispositif pour éliminer le frasil, les équipements requis pour combattre celui-ci seront également localisés dans ce bâtiment de service. Le bâtiment qui sera construit comprendra une partie enfouie sous terre, afin d'y installer les différents équipements mécaniques. Bien entendu, cette partie du bâtiment sera étanche afin d'empêcher les infiltrations d'eau nuisibles au fonctionnement des équipements. Selon nos validations préliminaires, la dimension souterraine de la nouvelle bâtisse sera d'environ 10 mètres X 10 mètres pour les options de chaufferie, les dimensions peuvent être réduites selon l'option choisie. Cette nouvelle construction possédera une cheminée et une prise d'air pour l'opération de la chaufferie. Il est à noter toutefois que l'option électrique élimine l'espace requis pour les cheminées. Cinq (5) principes de chauffage de l'eau seront décrits dans les sections suivantes.

3.0 PROCÉDÉ DE CHAUFFAGE POUR ÉLIMINER LE FRASIL

3.1 Généralité

Il est à noter que l'acheminement de l'eau à la tête d'aspiration sera réalisé à l'aide d'une tuyauterie faite de plastique PVC résistant à une température de 195°F (90°C). La tuyauterie de PVC se dégrade quant à elle à 140°F (60°C), ce qui n'est pas suffisant pour cette application.

La dilatation dans la tuyauterie de plastique sera toutefois très importante et devra être considérée dans l'installation. La dilatation de cette tuyauterie de plastique est importante sur la longueur de 1,2 km. Il y aura près de 5,4 m de dilatation à considérer lors de l'installation.

3.2 Option 1 : Chauffage avec brûleur à contact direct de l'eau brute

Cette approche est similaire à celle actuellement employée à la prise d'eau des usines d'eau potable des usines « Des Bailleurs » et « Atwater ». Afin de réaliser le dégivrage de la tête d'aspiration d'eau dans les usines existantes, la Ville utilise le procédé décrit ci-dessous.

Une chaufferie avec brûleurs au gaz naturel à contact direct qui chauffe l'eau brute de la rivière jusqu'à 50°C à 60°C et achemine cette eau chaude à la tête d'aspiration à l'aide de pompes et de tuyauterie afin d'éliminer le frasil. L'augmentation de la température d'eau est seulement de 0,2°C, ce qui permet à l'eau puisée d'atteindre une température moyenne de 0,07°C qui est légèrement au-dessus du point de congélation. Cela permet d'éliminer la possibilité que le frasil puisse obturer l'acheminement d'eau jusqu'à la station de production d'eau potable. Ce principe a été utilisé depuis 1979 et a réglé définitivement le problème. Le procédé est composé d'un système ouvert, c'est-à-dire que l'eau chaude qui est produite n'est pas réutilisée.

Toutefois, il est à noter que les produits de combustion des brûleurs se retrouvent dans l'eau puisque le chauffage est à contact direct avec la flamme. Par la suite, l'eau est acheminée à la centrale et traitée. Cependant, la contamination d'eau est minime (très diluée) pour la quantité d'eau utilisée dans le processus. De plus, les brûleurs sont utilisés occasionnellement dans le cadre d'une opération normale. Par conséquent, l'utilisation de brûleurs à contact direct est efficace et adéquate pour le procédé d'élimination du frasil dans la prise d'eau. De plus, elle offre l'avantage que les déchets possibles dans l'eau brute ne puissent endommager l'équipement de chauffage ou obstruer le passage de l'eau, puisque l'eau touche seulement à la flamme et non aux équipements mécaniques.

Toutefois il est important de mentionner que l'efficacité de ce système est moindre que les autres options et qu'il ne peut y avoir de subvention possible.

Si ce procédé est utilisé, il faudra installer un (1) brûleur de 1,2 MJ/s pour augmenter la température de l'eau tel que décrit ci-haut à 0,07°C en fonction du débit de conception de la prise d'eau. Bien entendu, il sera nécessaire d'installer un second brûleur de même capacité pour une redondance.

Il est à noter que suite à des vérifications auprès du fournisseur de gaz naturel, il y a de la disponibilité près de la nouvelle construction (voir article 5). Par conséquent, cette solution est tout à fait envisageable.

Le raccordement électrique pour cette installation serait négligeable puisque les charges majeures de chauffage seraient prises en charge par le réseau de gaz naturel. Pour réaliser ces installations, une faible consommation électrique serait requise (inférieure à 500A à 347/600V). Des discussions avec un projeteur d'Hydro-Québec nous ont permis de savoir qu'un branchement aérien serait envisageable en ajoutant des poteaux-client supplémentaires. Les installations électriques seraient donc assujetties aux normes de service en basse tension (E.21-10). Une description plus précise de l'impact visuel dû à cette installation est faite à l'article 4.1.

3.3 Option 2 : Chaudière électrique sur l'aqueduc

Une seconde alternative serait de procéder à l'installation d'une chaudière électrique. Toutefois, ce principe demande l'utilisation d'eau propre, c'est à dire, sans particules. Afin de respecter ce critère, nous proscrivons l'utilisation de l'eau brute puisqu'elle nécessiterait des installations supplémentaires afin de filtrer l'eau en amont des chaudières (ajout de dégrilleurs, filtres à boues, etc.). L'ajout de ces équipements auxiliaires ferait augmenter les dimensions de l'empreinte requise pour le procédé de chauffage pour l'élimination du frasil.

Pour pallier au problème de l'apport en eau propre, nous recommandons d'utiliser l'eau potable de la ville. Il y aura certes un gaspillage d'eau potable, mais puisque le procédé de chauffage pour élimination de frasil n'est pas fréquent, ce serait négligeable sur l'ensemble de la production d'eau potable. Nous prévoyons une utilisation de $\pm 3,8 @ 5$ L/s d'eau potable, desservie par un conduit d'alimentation de 75 mm. Si l'apport en eau potable pour les chaudières est acceptable, l'espace physique requis dans la chaufferie serait similaire et même plus compact. L'échange thermique est 100% puisque l'ensemble de l'énergie électrique est entièrement transféré à l'eau.

Des calculs préliminaires nous permettent de déterminer qu'une charge électrique estimée à 1,2 MW (l'équivalent aux chaudières au gaz) serait suffisante pour atteindre la température souhaitée et ainsi éliminer le frasil.

Un inconvénient majeur serait la facture électrique qui gonflerait lors de l'utilisation de la chaufferie. De plus, il n'y a pas de subvention disponible et le coût d'achat est de $\pm 100\ 000$ \$ par chaudière.

L'option offre une flexibilité sur la température d'alimentation d'eau qui peut permettre de chauffer jusqu'à 82°C, de la possibilité d'injecter du chlore par la même tuyauterie jusqu'à la tête d'aspiration et de plus, nous obtenons des équipements standards régulièrement utilisés sur le marché.

L'avantage de ce procédé serait l'élimination des cheminées requises pour les gaz d'échappement des chaudières au gaz. Les inconvénients seraient principalement dus à l'installation d'un transformateur sur socle (TSS) ainsi qu'aux équipements de la distribution électrique qui devront être conformes aux réglementations d'Hydro-Québec en matière de service en basse tension à partir des postes distributeurs (E21.11). Une description plus précise de l'impact visuel dû à cette installation est faite à l'article 4.2.

D'autre part, aucune installation similaire n'a déjà été réalisée, ce qui ne nous permet pas d'en valider la fiabilité. Toutefois, puisque le principe demeure le même que pour les chaudières au gaz, et que les chaudières électriques de cette capacité existent sur le marché et que leur fiabilité est connue, nous nous permettons de confirmer que ce type d'installation serait également envisageable.

Une fiche technique se trouve en annexe afin de permettre de visualiser les dimensions et les informations techniques d'un tel produit (voir Annexe M-2).

3.4 Option 3 : Chauffage par chaudière à condensation au gaz naturel sur l'eau de l'aqueduc

La troisième approche possible serait d'installer une chaudière à condensation alimentée par l'eau de l'aqueduc pour les mêmes raisons qu'à l'option 2.

Les avantages de cette possibilité sont :

- La chaudière a une efficacité de $\pm 99\%$ à une température d'entrée d'eau de 4°C ;
- les pièces de rechange sont disponibles rapidement;
- subventions possibles de Gaz Métropolitain de l'ordre de $\pm 20\,000\ \$$ sur un coût d'achat de $\pm 60\,000\ \$$ par chaudière;
- les produits de combustion ne se retrouvent pas dans l'eau à traiter;
- consommation électrique minime.

Les débits d'eau (3,8 @ 5 L/s) ainsi que la dimension du conduit d'alimentation (75 mm) sont similaires à l'option 2.

L'option offre une flexibilité sur la température d'alimentation d'eau qui peut permettre de chauffer jusqu'à 82°C , de la possibilité d'injecter du chlore par la même tuyauterie jusqu'à la tête d'aspiration et de plus, nous obtenons des équipements standards régulièrement utilisés sur le marché.

Une fiche technique se trouve en annexe afin de permettre de visualiser les dimensions et les informations techniques d'un tel produit (voir Annexe M-3).

3.5 Option 4 : Chauffage par chaudière au gaz naturel à contact direct sur l'eau de l'aqueduc

La quatrième approche possible serait d'installer une chaudière à contact direct avec de l'eau de l'aqueduc pour les mêmes raisons que citées à l'option 2.

Les avantages de cette possibilité sont :

- La chaudière est de construction plus industrielle;
- principe et maintenance de la chaudière simple;
- subventions possibles de Gaz Métropolitain de l'ordre de $\pm 25\,000\ \$$ sur un coût d'achat de $\pm 90\,000\ \$$ par chaudière;
- chaudières moins fragiles que les autres types.

Les débits d'eau (3,8 @ 5 L/s) ainsi que la dimension du conduit d'alimentation (75 mm) sont similaires à l'option 2.

L'option offre une flexibilité sur la température d'alimentation d'eau qui peut permettre de chauffer jusqu'à 82°C, de la possibilité d'injecter du chlore par la même tuyauterie jusqu'à la tête d'aspiration et de plus, nous obtenons des équipements standards régulièrement utilisés sur le marché.

Une fiche technique se trouve en annexe afin de permettre de visualiser les dimensions et les informations techniques d'un tel produit (voir Annexe M-4).

3.6 Option 5 : Chauffage électrique à la tête d'aspiration

La cinquième approche possible serait d'installer des câbles électriques (élément résistif) avec joints fusionnés jusqu'à la tête d'aspiration pour alimenter des câbles chauffants qui serviront à augmenter la chaleur de l'eau à la température souhaitée. Cette installation permettrait d'éliminer la perte d'énergie dans l'acheminement de la chaleur jusqu'à la tête d'aspiration et serait pratiquement sans entretien.

Elle a également l'avantage d'être un système très simple pouvant être doté d'un contrôle facile à superviser par un système de gestion centralisée. Le temps de réaction serait possiblement plus rapide qu'avec le procédé conventionnel pour éliminer le frasil à la tête d'aspiration.

L'approche la plus simple serait d'augmenter la température à la tête d'aspiration de 0,2°C, soit le même principe que la méthode traditionnelle, en intégrant des câbles chauffants ou panneaux chauffants dans la structure d'aspiration. Des calculs préliminaires nous permettent de déterminer qu'une charge électrique estimée à 700 kW serait suffisante pour atteindre la température souhaitée et ainsi éliminer le frasil.

Si, pour des raisons physiques, il était impossible d'installer les câbles chauffants et/ou panneaux chauffants à la tête d'aspiration, l'installation de câbles chauffants directement fixés à l'intérieur de la conduite d'eau de la sous-station jusqu'à la tête d'aspiration pourrait être envisagée et le résultat serait le même. Toutefois, l'installation serait plus complexe et plus onéreuse.

Pour ce faire, l'entrée électrique devra avoir une capacité supérieure aux 500A requis pour une installation en basse tension et devra donc respecter la norme des services en basse tension à partir des postes distributeurs (E.21-11). Une description plus précise de l'impact visuel dû à cette installation est décrite à l'article 4.2.

Un avantage très important dans ce cas est presque l'élimination complète de la chaufferie, car nous aurions besoin seulement d'une petite pièce pour l'installation de l'entrée électrique.

4.0 SERVICE PUBLIC – ÉLECTRIQUE

4.1 Branchement électrique – Charges faibles

Un branchement de charges faibles dans le cadre de ce projet serait décrit comme étant un bâtiment nécessitant une capacité inférieure à 500A à 347/600V (520 kW). Le réseau électrique actuel est composé de lignes moyenne-tension en aérien se trouvant directement sur le boulevard St-Joseph.

Pour réaliser le branchement, une discussion avec un projeteur d'Hydro-Québec nous a permis de confirmer qu'une liaison aérienne avec mâts de branchement directement installés sur un des murs extérieurs du bâtiment serait acceptée. Toutefois, il faudrait prévoir l'ajout de poteau-client, afin qu'Hydro-Québec puisse y installer les transformateurs sur poteau tel que requis. Il n'y a présentement aucun poteau sur le boulevard St-Joseph qui est disponible pour ce type d'installation.

4.2 Branchement électrique – Charges majeures

Un branchement de charges majeures dans le cadre de ce projet serait décrit comme étant un bâtiment nécessitant une capacité supérieure à 500A à 347/600V (520 kW). Le réseau électrique actuel est composé de lignes moyenne-tension en aérien se trouvant directement sur le boulevard St-Joseph.

Après discussion avec un projeteur d'Hydro-Québec, pour réaliser un branchement supérieur à 520 kW, une liaison aérosouterraine via transformateur sur socle (TSS) serait acceptée. Présentement, la Commission des services électriques de Montréal (CSEM) n'a pas d'emprise sur ce secteur, ce qui veut dire qu'un TSS serait accepté. L'espace physique à l'intérieur du bâtiment de service serait donc minimisé. Un mur de 3 m avec dégagement de 1,7 m serait acceptable pour l'installation des équipements électriques. Toutefois, puisque l'exécution des travaux n'est pas envisagée dans les prochains six (6) mois, les confirmations obtenues par Hydro-Québec et la Commission des services électriques de la ville de Montréal ne seront plus valides et devront être revalidées. Si la philosophie de la CSEM change d'ici l'exécution des travaux, il se pourrait que la liaison aérosouterraine composée d'un TSS ne soit plus acceptable et qu'une chambre annexe soit requise. Advenant cette situation, il faudrait prévoir l'ajout d'une annexe au bâtiment ayant les dimensions intérieures de 6,8 m en façade, 3,6 m en profondeur et 2,45 m en hauteur. De plus, cette annexe ne pourrait pas être enfouie et devrait être accessible par fardier (voie d'accès pouvant supporter une charge minimale de 54 kN).

5.0 SERVICE PUBLIC – GAZ NATUREL

Suite à des discussions avec des représentants de Gaz Métro, nous avons obtenu les confirmations à l'effet que le réseau ne couvrait pas l'intersection de la 32^e Avenue et celle du boulevard St-Joseph. Toutefois, il existe présentement deux (2) lignes de gaz qui sont près du Parc Saint-Louis, possédant la capacité requise et qui serviraient de branchement en cas où les options 1, 3 et 4 soient retenues. Une carte provenant du représentant de Gaz Métro, montrant les localisations des lignes de gaz, est annexée à la présente note afin de permettre la visualisation de leur réseau (voir Annexe M-1)

6.0 DISCUSSION

Chaque alternative (options 1 à 6) offre des avantages et des inconvénients. Il est possible de rester dans les installations traditionnelles à boucle ouverte (option 1) puisque la Ville de Montréal connaît bien l'efficacité et la maintenance reliées à ce genre de système.

Toutefois, les options 2 à 4 avec chaudières sont des alternatives connues sur le marché et cataloguées et elles ont fait leurs preuves.

L'option 5 offre un bon avantage sur les autres solutions en éliminant la chaufferie, mais en augmentant de façon importante la facture électrique lors de l'utilisation. Toutefois, les nombreux joints des conduits électriques devront être bien vérifiés, car lorsque la conduite de la prise d'eau sera submergée, il sera difficile d'effectuer des réparations.

Il serait tout de même intéressant d'investir avec des bancs de tests pour les options 5 et 6, afin de s'assurer d'obtenir le choix optimum pour ce genre d'installation quant à l'énergie consommée et à la maintenance reliée au choix du système (voir les tableaux 1 et 2 de la comparaison des différents procédés en Annexe M-5).

7.0 CONCLUSION

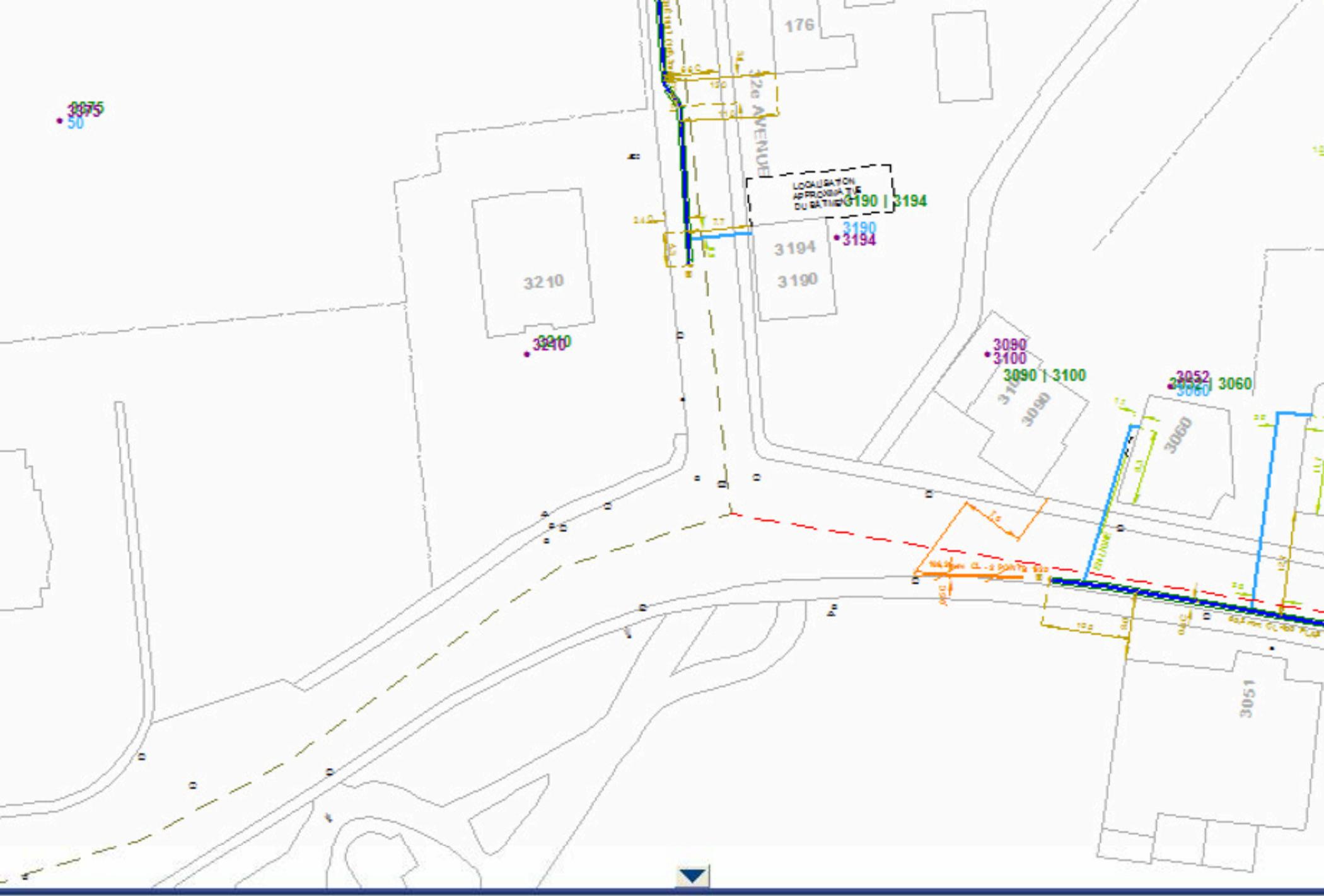
Selon les différentes options qui s'offrent à la Ville, il est possible d'envisager le même genre d'installation que celle de la prise d'eau des usines Des Bailleurs, car le gaz naturel est disponible à proximité. Par contre, il est évident que le peu d'utilisation annuelle du procédé de chauffage de l'eau augmente l'intérêt d'une alternative comme l'option 5 puisque l'investissement initial et la maintenance par la suite permettraient à la Ville des économies importantes si ce genre de procédé s'avère efficace pour l'application. Il est toutefois conseillé de valider davantage l'efficacité du système et des problèmes possibles à rencontrer avec une solution de ce type.

D'autres avenues sont possibles et des études approfondies pourraient être envisagées afin de trouver des solutions alternatives et innovatrices. Un des sujets d'étude avancés par GENIVAR serait celui de la technologie des micro-ondes qui pourraient voyager via un câble de fibre optique (option 6). Cette technologie semble, à priori, moins coûteuse et moins énergivore que les procédés standards, ce qui lui donne tout son intérêt.

ANNEXE M-1

(Mécanique Bâtiment)

Localisation du réseau Gaz Métro



Géométrie

Valeur de l'attribut

ST JOSEPH BOULEVARD

2901

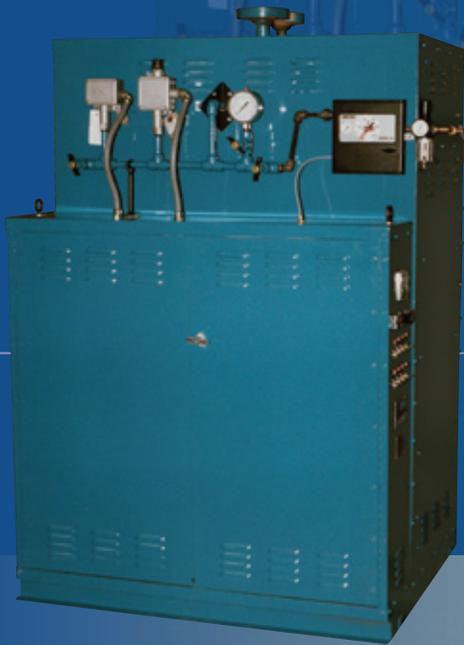
ANNEXE M-2

(Mécanique Bâtiment)

Fiche technique type d'une chaudière électrique

HSI

HSI ELECTRIC BOILERS –



Moderate Watt Density (70 WPSI)
Resistance Element Type

Designed and built to fully utilize the advantages of generating hot water and steam using electricity as the fuel.

for Heating:

HOT WATER BOILERS

30 to 4320 KW

30 – 415 psi

208 – 600 volts

for Heating & Process:

STEAM BOILERS

30 to 4320 KW

15 – 2500 psi

208 – 600 volts



HSI HYDRO STEAM
INDUSTRIES

A Vapor Power International Company

A Vapor Power International Company

MODEL NUMBERS and RATINGS - 480 VOLT

Model Number	Rating **		Elements		Number of:		Amps (480/3)
	KW	MBH	Qty	KW	Circuits	Steps @KW	
HWR1638-30	30	102	6	5	1	1@30	36
HWR1638-36	36	123	6	6	1	1@36	43
HWR1638-45	45	154	9	5	2	1@15,1@30	54
HWR1638-54	54	184	9	6	2	1@18,1@36	65
HWR1638-60	60	205	12	5	2	2@30	72
HWR1638-72	72	246	12	6	2	2@36	87
HWR1638-75	75	256	15	5	3	1@15,2@30	90
HWR1638-90	90	307	18	5	3	3@30	108
HWR1638-105	105	358	21	5	4	1@15,3@30	126
HWR1638-120	120	409	24	5	4	4@30	144
HWR1638-144	144	491	24	6	4	4@36	173
HWR1654-150	150	512	30	5	5	5@30	180
HWR1654-180	180	614	30	6	5	5@36	217
HWR1654-180	180	614	36	5	6	6@30	217
HWR1654-216	216	737	36	6	6	6@36	260
HWR2438-210	210	717	21	10	7	7@30	253
HWR2438-240	240	819	24	10	8	8@30	289
HWR2438-270	270	921	27	10	9	7@30,1@60	325
HWR2438-300	300	1024	30	10	10	6@30,2@60	361
HWR2438-330	330	1126	33	10	11	5@30,3@60	397
HWR2438-360	360	1228	36	10	12	4@30,4@60	433
HWR2438-390	390	1331	39	10	13	3@30,5@60	469
HWR2438-420	420	1433	42	10	14	2@30,6@60	505
HWR2438-450	450	1535	45	10	15	1@30,7@60	541
HWR2438-480	480	1638	48	10	16	8@60	577
HWR2450-510	510	1740	51	10	17	3@30,7@60	613
HWR2450-540	540	1842	54	10	18	2@30,8@60	650
HWR2450-570	570	1945	57	10	19	1@30,9@60	686
HWR2450-600	600	2047	60	10	20	10@60	722
HWR2450-630	630	2150	63	10	21	3@30,9@60	758
HWR2450-660	660	2252	66	10	22	2@30,10@60	794
HWR2450-690	690	2354	69	10	23	1@30,11@60	830
HWR2450-720	720	2457	72	10	24	12@60	866
HWR2462-750	750	2559	75	10	25	11@60,1@90	902
HWR2462-780	780	2661	78	10	26	10@60,2@90	938
HWR2462-810	810	2764	81	10	27	9@60,3@90	974
HWR2462-840	840	2866	84	10	28	8@60,4@90	1010
HWR2462-870	870	2968	87	10	29	7@60,5@90	1046
HWR2462-900	900	3071	90	10	30	6@60,6@90	1083
HWR2462-930	930	3173	93	10	31	5@60,7@90	1119
HWR2462-960	960	3276	96	10	32	4@60,8@90	1155
HWR3656-936	936	3194	78	12	26	10@72,2@108	1126
HWR3656-1008	1008	3439	84	12	28	8@72,4@108	1212
HWR3656-1080	1080	3685	90	12	30	6@72,6@108	1299
HWR3656-1152	1152	3931	96	12	32	4@72,8@108	1386
HWR3656-1224	1224	4176	102	12	34	2@72,10@108	1472
HWR3656-1296	1296	4422	108	12	36	12@108	1559
HWR3668-1368	1368	4668	114	12	38	10@72,6@108	1645
HWR3668-1440	1440	4913	120	12	40	8@72,8@108	1732
HWR3668-1512	1512	5159	126	12	42	6@72,10@108	1819
HWR3668-1584	1584	5405	132	12	44	4@72,12@108	1905
HWR3668-1656	1656	5650	138	12	46	2@72,14@108	1992
HWR3668-1728	1728	5896	144	12	48	16@108	2079
HWR3680-1800	1800	6142	150	12	50	14@108,2@144	2165
HWR3680-1944	1944	6633	162	12	54	10@108,6@144	2338
HWR3680-2016	2016	6879	168	12	56	8@108,8@144	2425
HWR3680-2160	2160	7370	180	12	60	4@108,12@144	2598
HWR4274-2304	2304	7861	192	12	64	16@144	2771
HWR4274-2520	2520	8598	210	12	70	10@108,10@144	3031
HWR4274-2664	2664	9090	222	12	74	6@108,14@144	3204
HWR4274-2880	2880	9827	240	12	80	20@144	3464
HWR4274-3024	3024	10318	252	12	84	12@108,12@144	3637
HWR4274-3240	3240	11055	270	12	90	6@108,18@144	3897

* KW ratings for 3600 & 4200 Series can be further subdivided by increments of 38KW.
 ** Larger sizes available upon request.

DIMENSIONAL DATA

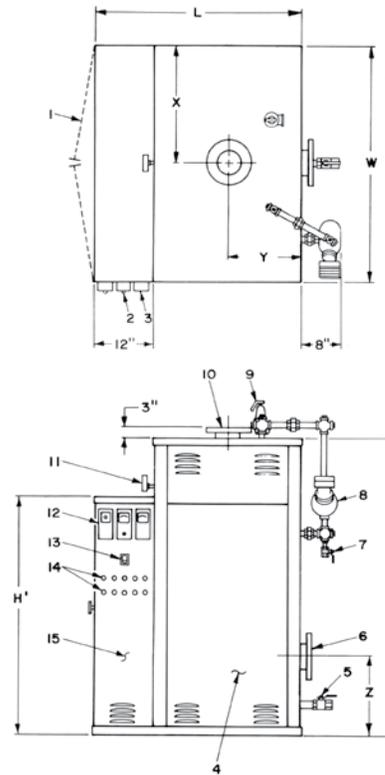
Model & Series	Max KW	Dimensions (inches)								Min Flow Rate (gpm)	Max Flow Rate (gpm)	Inlet/Outlet Size (in.)	Approx Ship Weight (lbs)
		D	W	H	H'	X	Y	Z	R*				
HWR1638	144	32	30	48	40	11	11	14	12	10	100	2 NPT	700
HWR1654	216	32	30	64	40	11	11	14	12	15	150	3 NPT	900
HWR2438	480	42	48	48	48	24	15	16	18	30	300	4 FLG	1300
HWR2450	720	42	48	60	60	24	15	16	18	50	500	4 FLG	1600
HWR2462	960	42	48	72	72	24	15	16	18	65	650	6 FLG	1900
HWR3656	1296	54	60	66	66	30	21	20	24	90	900	6 FLG	2800
HWR3668	1728	54	60	78	72	30	21	20	24	120	1200	6 FLG	3500
HWR3680	2160	54	60	90	84	30	21	20	24	150	1500	6 FLG	4200
HWR4274	3240	60	66	84	84	33	24	22	24	220	2200	8 FLG	5000

* Element Removal Clearance - Addition to width per side required for removal of elements. Exception: 1600 Series right side only.

HSI RESISTO-FLO

ELECTRIC HOT WATER BOILER

HSI 'Resisto-Flo' Hot Water Boilers are designed to provide fast, efficient and economical hot water for heating through the use of electric resistance elements. The boiler controls automatically energize/de-energize steps of elements to maintain the desired water temperature. All HSI Hot Water Boilers utilize ASME pressure vessels (Section IV up to 160 psi; Section VIII above 160 psi) and all electrical components are U/L listed and are wired in accordance with the current National Electrical Code requirements. Each boiler is insulated with 3-1/2" fiberglass secured to the vessel, and is housed in an enameled heavy-gauge sheet metal cabinet mounted on a full-size structural steel base. All HSI 'Resisto-Flo' boilers utilize 70 wpsi Incoloy-sheathed elements configured in conservatively-sized circuits to allow for overvoltage conditions as great as 10% without adversely affecting the integrity of circuit components.



- Hinged Access Door(s)
- Temperature Limit Switch (Manual Reset)
- Temperature Limit Switch (Auto Reset)
- Element Access Panel(s)
- Blowdown Valve
- Water Return
- Cutoff Blowdown Valve
- Float-Type Low Water Cutoff (Optional, Probe-Type Std)
- Safety Relief Valve(s)
- Water Supply
- Press./Temp Gauge
- Temperature Control
- Lighted Control Power Switch
- Step Pilot Lights
- Nema 1 Control Cabinet

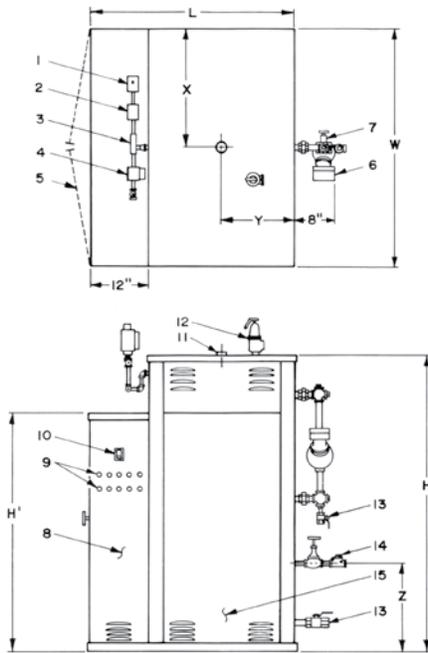
Std Voltages:
 208, 220-240, 380, 415,
 440-480, 550-600

Std Design Pressures:
 "H" Code: 30, 125, 160
 "S" Code: 175, 230, 415



ELECTRIC STEAM BOILER

HSI Resistance-Type Steam Boilers are built to the same high-quality standards to which our Hot Water Boilers comply. Low Pressure Boilers (0-15 psi) are constructed under Section IV of the ASME Code; High Pressure Boilers are built per Section I of the ASME Code. Quality components, such as McDonnell & Miller water level controls, Bussmann "Class T" fuses, and solid state step controllers, provide years of low-maintenance service. The long-lived 70 watt density Incoloy-sheathed elements are individually replaceable, greatly reducing the cost of element replacement. HSI 'Resisto-Flo' steam boilers listed herein are of the vertical tank configuration with ample steam chest height to minimize moisture carry-over. The Model STR 4200 and 4800 series for low pressure steam applications have internal moisture separators. Most models are available with integral condensate return/feedwater systems.



- 1. Pressure Limit Switch (Manual Reset)
- 2. Pressure Limit Switch (Auto Reset)
- 3. Pressure Gauge
- 4. Pressure Control
- 5. Hinged Access Doors
- 6. Low Water Cutoff/Pump Control
- 7. Sight Gauge
- 8. Control Cabinet
- 9. Pilot Lights
- 10. Control Power Switch
- 11. Steam Outlet
- 12. Safety Valve(s)
- 13. Blowdown Valves
- 14. Feedwater Valves
- 15. Element Access Panel(s)

Model Number	Rating **		Elements		Number of:		Amps (480/3)
	KW	PPH***	Qty	KW	Circuits	Steps @KW	
STR1638-30	30	102	6	5	1	1@30	36
STR1638-36	36	123	6	6	1	1@36	43
STR1638-45	45	154	9	5	2	1@15,1@30	54
STR1638-54	54	184	9	6	2	1@18,1@36	65
STR1638-60	60	205	12	5	2	2@30	72
STR1638-72	72	246	12	6	2	2@36	87
STR1652-75	75	256	15	5	3	1@15,2@30	90
STR1652-90	90	307	18	5	3	3@30	108
STR1652-105	105	358	21	5	4	1@15,3@30	126
STR1652-120	120	409	24	5	4	4@30	144
STR1652-144	144	491	24	6	4	4@36	173
STR2438-150	150	512	15	10	5	5@30	180
STR2438-180	180	614	18	10	5	6@30	217
STR2438-210	210	717	21	10	6	7@30	253
STR2438-240	240	819	24	10	6	8@30	289
STR2450-270	270	921	27	10	9	7@30,1@60	325
STR2450-300	300	1024	30	10	10	6@30,2@60	361
STR2450-330	330	1126	33	10	11	5@30,3@60	397
STR2450-360	360	1228	36	10	12	4@30,4@60	433
STR2450-390	390	1331	39	10	13	3@30,5@60	469
STR2450-420	420	1433	42	10	14	2@30,6@60	505
STR2450-450	450	1535	45	10	15	1@30,7@60	541
STR2450-480#	480	1638	48	10	16	8@60	577
STR3062-510	510	1740	51	10	17	3@30,7@60	613
STR3062-540	540	1842	54	10	18	2@30,8@60	650
STR3062-570	570	1945	57	10	19	1@30,9@60	686
STR3062-600	600	2047	60	10	20	10@60	722
STR3062-630	630	2150	63	10	21	3@30,9@60	758
STR3062-660	660	2252	66	10	22	2@30,10@60	794
STR3062-690	690	2354	69	10	23	1@30,11@60	830
STR3062-720	720	2457	72	10	24	12@60	866
STR3656-756	756	2579	63	12	21	3@36,9@72	909
STR3656-792	792	2702	66	12	22	2@36,10@72	953
STR3656-828	828	2825	69	12	23	1@36,11@72	996
STR3656-864	864	2948	72	12	24	12@72	1039
STR3668-900	900	3071	75	12	25	11@72,1@108	1083
STR3668-1008	1008	3439	84	12	28	8@72,4@108	1212
STR3668-1080#	1080	3685	90	12	30	6@72,6@108	1299
STR3668-1152#	1152	3931	96	12	32	4@72,8@108	1386
STR4274-1224	1224	4176	102	12	34	2@72,10@108	1472
STR4274-1296	1296	4422	108	12	36	12@108	1559
STR4286-1368	1368	4668	114	12	38	10@72,6@108	1645
STR4286-1440	1440	4913	120	12	40	8@72,8@108	1732
STR4286-1512#	1512	5159	126	12	42	6@72,10@108	1819
STR4286-1584#	1584	5405	132	12	44	4@72,12@108	1905
STR4886-1728	1728	5896	144	12	48	16@108	2079
STR4886-1800	1800	6142	150	12	50	14@108,2@144	2165
STR4886-1872	1872	6387	156	12	52	12@108,4@144	2252
STR4886-1944#	1944	6633	162	12	54	10@108,6@144	2338

* KW ratings for 3600, 4200 & 4800 Series can be further subdivided by increments of 36KW.
 ** Larger sizes available; see STRH Series.
 *** From and at 212F. # Not available for low pressure service (<15psi).

Std Voltages:

208, 220-240, 380, 415, 440-480, 550-600

Std Design Pressures

"H" Code: 15
 "S" Code: 50, 100, 125, 150, 205, 250, 300, 605, 900, 1135, 1500, 1635, 1750, 2000, 2500



DIMENSIONAL DATA

Model & Series	Max KW	Dimensions (inches)								Connection Sizes (inches NPT)					Approx Shipping Weight (lbs)
		D	W	H	H'	X	Y	Z	R*	Feed-water	Steam Outlet		Bottom Blowdown		
											15 PSI	100 PSI	15 PSI	100 PSI	
STR1638	72	32	30	48	40	11	11	14	12	1/2	1-1/4	3/4	3/4	3/4	700
STR1654	144	32	30	64	40	11	11	14	12	1/2	1-1/2	1	1	3/4	900
STR2438	240	42	48	48	48	24	15	16	18	3/4	2	1-1/4	1	1	1200
STR2450	480	42	48	60	60	24	15	16	18	3/4	3	2	1-1/4	1	1400
STR3062	720	42	48	72	72	24	15	16	18	3/4	4 FLG	2-1/2	1-1/4	1	1800
STR3656	864	54	60	66	66	30	21	20	24	3/4	4 FLG	2-1/2	1-1/2	1	2500
STR3668	1152	54	60	78	72	30	21	20	24	3/4	6 FLG	3	1-1/2	1	2800
STR4274	1296	54	60	90	84	30	21	20	24	1	6 FLG	3	1-1/2	1	3500
STR4286	1584	60	66	84	84	33	24	22	24	1	6 FLG	3	1-1/2	1	4000
STR4886	1944	60	66	84	84	33	24	22	24	1	8 FLG	4 FLG	2	1-1/4	4800

* Element Removal Clearance - Addition to width per side required for removal of elements. Exception: 1600 Series right side only.

HSI ELECTRIC BOILERS OFFER

THESE ADVANTAGES... NO FLAME | NO SOOT | NO FLUES | NO STACKS | NO FUEL PUMPS

- CLEAN** – No air pollution
- AUTOMATIC** – Require little supervision or maintenance
- SAFE** – Completely insulated, no flame
- COMPACT** – No boiler house required, take less space
- EFFICIENT** – 99% regardless of output

FOR THESE APPLICATIONS...

Office Buildings • Hospitals and Schools
Apartments, Hotels and Motels • Industrial Plants
Restaurants and Food Processing • Laboratories
Clothing and Textiles • Auxiliary Steam Supply

ALL HSI 'RESISTO-FLO' HOT WATER AND STEAM BOILERS ARE CONSTRUCTED TO THE LATEST ASME, NEC AND U/L STANDARDS, COMBINING THE BETTER IDEAS FOUND IN COMPETITIVE MODELS WITH SEVERAL NEW AND UNIQUE FEATURES AS DESCRIBED BELOW:

CONTROLS:

A proportioning step control is provided as standard on boilers of 3 or more steps. A proportional temperature sensor (hot water) or pressure sensor (steam) provides input to the modulating solid-state step control which, in turn, energizes the required heating circuits via magnetic contactors. The step controls are field selectable between linear sequence and progressive sequence (first-on/first-off) and automatically recycle to zero output upon startup and restart. These state-of-the-art controls also include adjustable interstage time delays, as well as the capability to slave vernier SCR stages.

OPTIONAL FEATURES:

Auxiliary LWCO	Auto Blowdown (Steam)
Load Limiter	Conductivity Control
Outdoor Reset	Alarm Circuit
Door Interlock	Ammeter
Disconnect Switch	Voltmeter
Circuit Breaker	Flow Switch (Hot Water)
Ground Fault Detection	BAS/DCS Interface

HEATING ELEMENTS:



The Incoloy-sheathed immersion resistance-type heating elements used for boilers in this bulletin have moderate watt densities (70 wpsi) to insure long life. The elements are constructed of high grade resistance wire (80% nickel, 20% chromium) surrounded by compacted magnesium oxide in Incoloy 800 (SS 332) sheathing. HSI hairpin elements have unique fold-back design with repressed bends. This configuration affords ideal spacing between sections of individual elements and between adjacent elements thus allowing maximum water flow and heat dissipation. Special compression fittings permit elements to be individually replaced with standard tools.

REFERENCE DATA

10KW = 1.02 BHP = 34 Lbs. Stm/Hr = 34,120 BTU/hr
1 Gal Water at 62° F = 8.34 Lbs.
1 Cu Ft Water at 62° F = 62.4 Lbs.
1 Cu Ft = 7.48 Gal
1 Ft Water = 0.435 psi
KW = GPH x ΔT (°F)/410 = LPH x ΔT (°C)/862
Amps (3ph) = Watts/(Volts x 1.73)
Enthalpy of water = Temp (°F) - 32 BTU/LB

Saturated Steam: Pressure vs Temperature

0 psig = 0 KPa = 212°F	125 psig = 862 KPa = 353°F
8 psig = 55 KPa = 235°F	150 psig = 1034 KPa = 366°F
15 psig = 103 KPa = 250°F	200 psig = 1379 KPa = 388°F
30 psig = 207 KPa = 274°F	225 psig = 1551 KPa = 397°F
50 psig = 345 KPa = 298°F	250 psig = 1724 KPa = 406°F
80 psig = 552 KPa = 324°F	300 psig = 2068 KPa = 422°F
100 psig = 690 KPa = 338°F	350 psig = 2413 KPa = 436°F

NOTE: In pursuing our policy of continuous development, we reserve the right to vary any detail shown in this bulletin without notice.

NOTE: Consult local representative or Factory for other Vapor/HSI products, including: Electric (resistance element) steam and hot water boilers
Condensate return systems
Thermal fluid heaters
Circulation heaters
Superheaters

GUARANTEE

Vapor/HSI guarantees all components, except pilot lights, fuses, gaskets and mechanical seals, if found defective in workmanship or material while under normal use and service within the first year of operation or until 18 months after shipment from the Factory, whichever occurs first, after authorized return by purchaser to Vapor/HSI (at purchaser's expense) and after examination discloses to Vapor/HSI's reasonable satisfaction to be defective. The repair or replacement of defective parts will be made by HSI without charge. The pressure vessel, however, is guaranteed for 5 years after shipment. Vapor/HSI shall not be held responsible for any field charges in connection with the removal or replacement of allegedly defective parts, nor for incidental or consequential damages. This guarantee does not include failure resulting from unsuitable water.

Manufactured by:

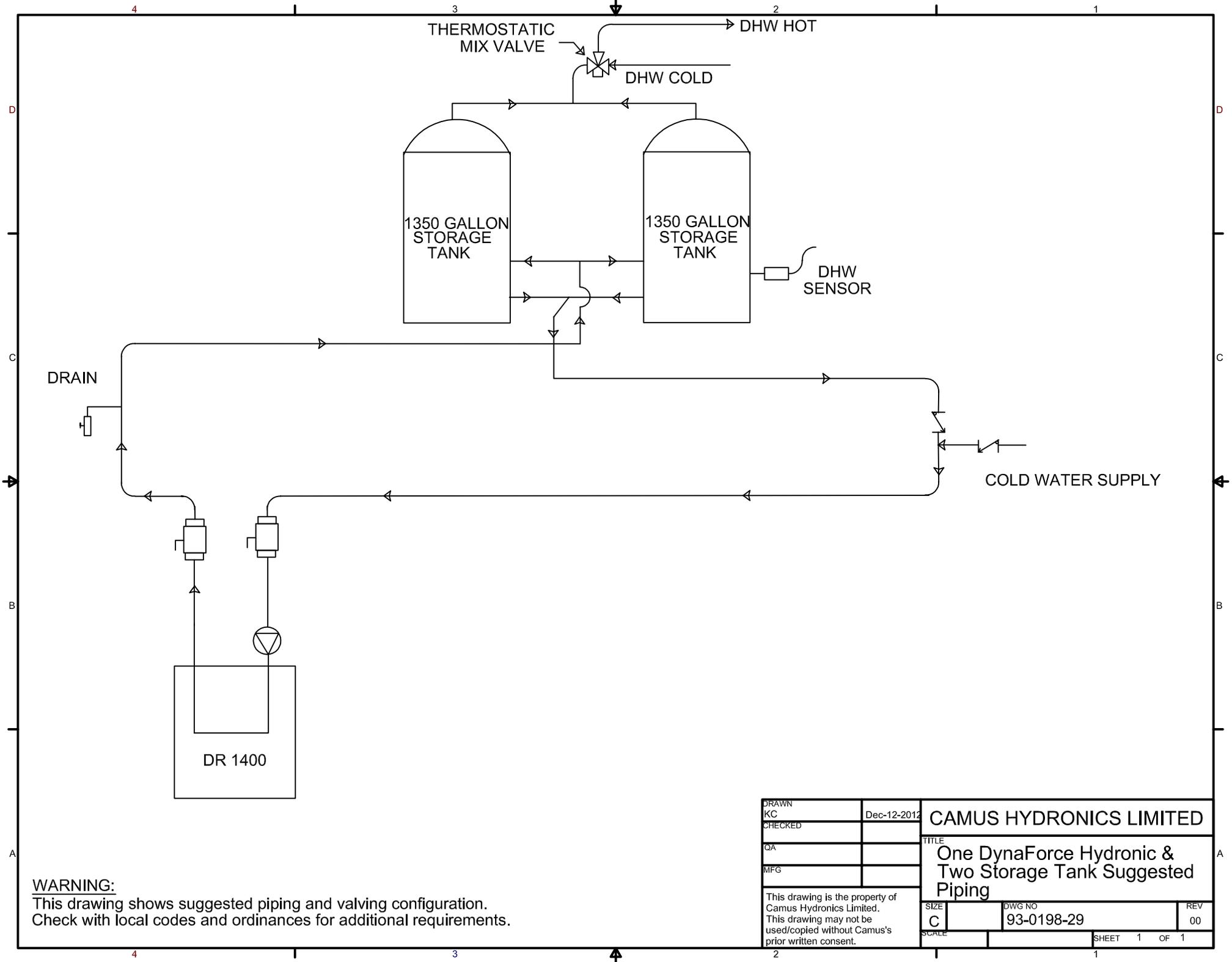


Vapor Power International, LLC
551 S. County Line Road
Franklin Park, IL 60131
www.vaporpower.com

ANNEXE M-3

(Mécanique Bâtiment)

Fiche technique type d'une chaudière au gaz à condensation



WARNING:

This drawing shows suggested piping and valving configuration. Check with local codes and ordinances for additional requirements.

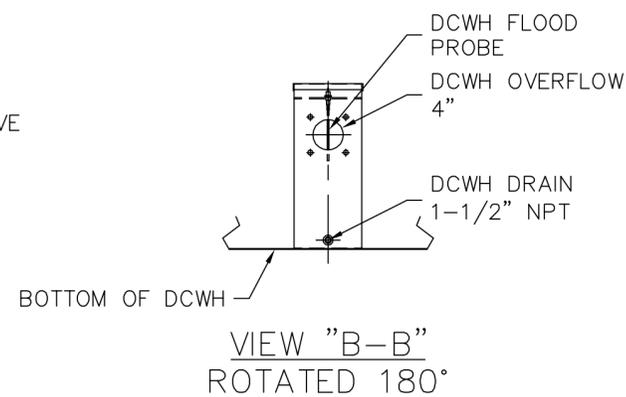
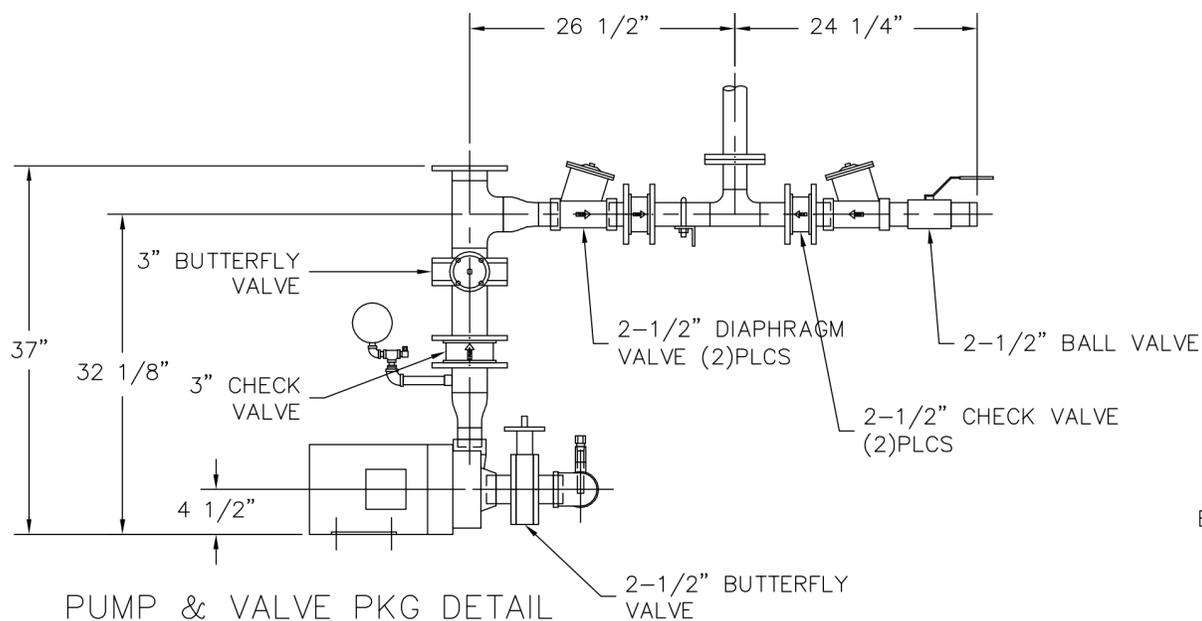
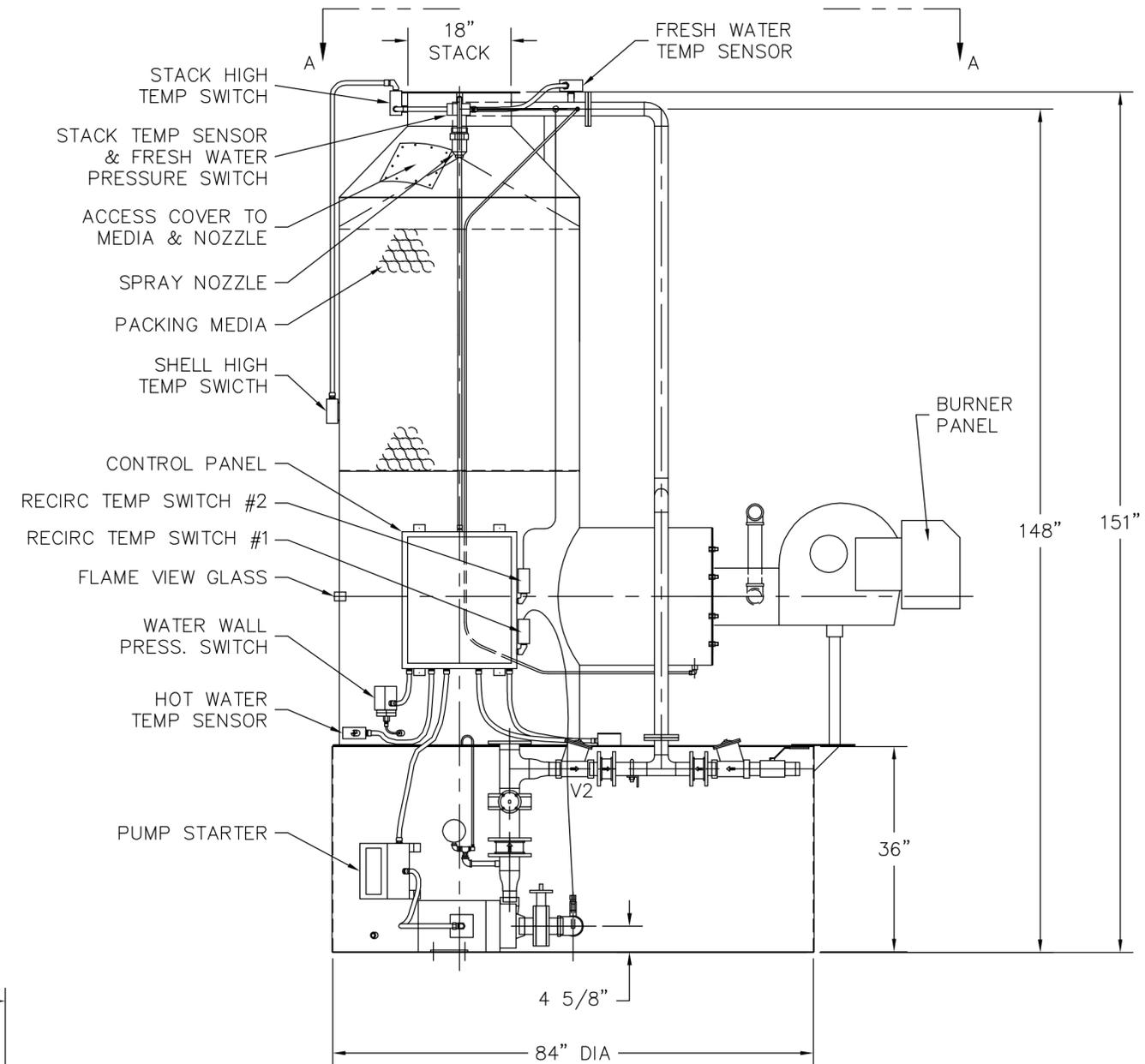
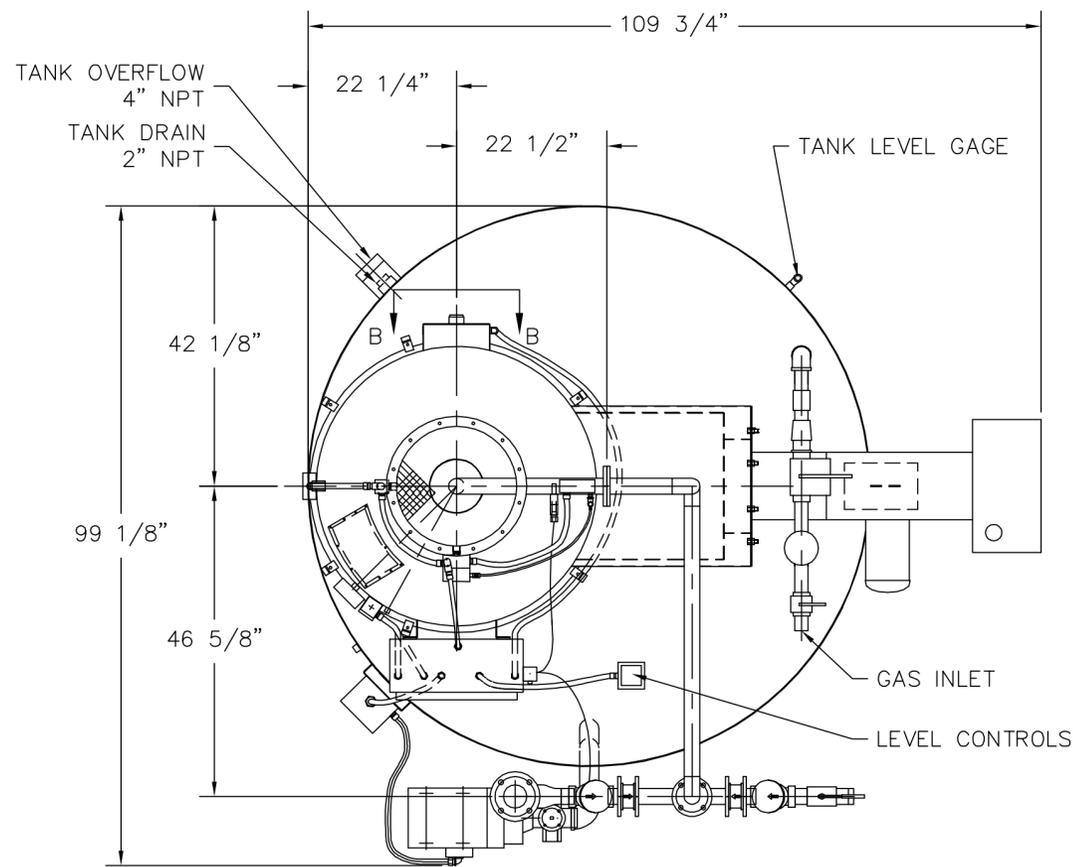
DRAWN	KC	Dec-12-2012	CAMUS HYDRONICS LIMITED	
CHECKED			TITLE	
QA			One DynaForce Hydronic & Two Storage Tank Suggested Piping	
MFG			SIZE	DWG NO
This drawing is the property of Camus Hydronics Limited. This drawing may not be used/copied without Camus's prior written consent.			C	93-0198-29
			SCALE	REV
			SHEET 1 OF 1	

ANNEXE M-4

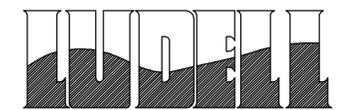
(Mécanique Bâtiment)

Fiche technique type d'une chaudière au gaz à contact direct

REVISIONS			
LTR	DESCRIPTION	DATE	DRAFTER
A	REVISED WATER INLET SIZE	12/23/03	GET



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMS ARE IN INCHES
 ANGLES TOLERANCES FRACTIONS
 DECIMALS



LUDELL MFG. CO.
 MILWAUKEE, WI 53208
 (414)476-9934 FAX(414)476-9864

TITLE:
 OUTLINE - DCWH4500S 800GAL TANK
 PUMP & VALVE PACKAGE

DR. BRUCE	PROD	THIS DRAWING IN DESIGN AND DETAIL IS OUR PROPERTY. ALL RIGHTS OF DESIGN AND INVENTION RESERVED. TO BE RETURNED UPON REQUEST
SCALE: 1"=1'-6"	D	
DATE: 6/07/00	DWG NO:	
APP. RR 6/00	D00670	SH OF

ANNEXE M-5

(Mécanique Bâtiment)

Tableau de comparaison 1

Tableau de comparaison 2

TABLEAU DE COMPARAISON 1

Option	Procédé de chauffage	Transport de l'énergie	Subvention disponible	Maintenance	Procédé connu	Complexité d'installation	Cheminee	Contamination de l'eau ⁽⁷⁾ (Combustion)	Efficacité	Réserve d'eau requise	Pointe électrique	Pièces mobiles
1	Chauffage de l'eau brute avec brûleur à contact direct	Tuyaux jusqu'à la tête d'aspiration	Non	Simple ⁽¹⁾	Oui	Complexe	Oui	Oui	± 75% ⁽²⁾	Oui	Négligeable	Brûleurs et pompes
2	Chauffage de l'eau d'aqueduc avec chaudière électrique	Tuyaux jusqu'à la tête d'aspiration	Non Coût = ± 100 000 \$ ch.	Simple, mais plusieurs composants	Oui	Simple	Non	Non	± 100%	Oui	± 1 200 Kw	Contacts électriques
3	Chauffage de l'eau d'aqueduc avec chaudière à condensation (gaz naturel)	Tuyaux jusqu'à la tête d'aspiration	Oui ± 20 000 \$/équip. Coût = ± 60 000 \$ ch.	Simple	Oui	Simple	Oui	Non	± 99%	Oui	Négligeable	Brûleurs et pompes
4	Chauffage de l'eau d'aqueduc avec chaudière à contact direct (gaz naturel)	Tuyaux jusqu'à la tête d'aspiration	Oui ± 25 000 \$/équip. Coût = ± 90 000 \$ ch.	Simple	Oui	Simple	Oui	Oui	± 100%	Interne à l'équipement	Négligeable	Brûleurs et pompes
5	Chauffage électrique à la tête d'aspiration	Câble électrique	Recherche et développement potentiel	Négligeable	Étude requise ⁽³⁾	Très complexe	Non	Non	± 100%	Non	± 700 Kw	Non
6	Chauffage de l'eau à la tête d'aspiration avec micro-ondes/infrarouge	Fibre optique	Recherche et développement potentiel	Négligeable	Étude requise ⁽³⁾	Étude requise ⁽³⁾	Non	Non	± 100%	Non	Étude requise ⁽³⁾	Étude requise ⁽³⁾

Notes :

- (1) La maintenance n'inclut pas les dégrilleurs pour le cas de l'eau brute (option 1), car ils sont nécessaires pour le procédé.
- (2) Équipement non caractérisé par les manufacturiers.
- (3) Une étude plus approfondie est requise pour déterminer ces éléments.
- (4) Les dimensions sont approximatives et peuvent varier, mais la superficie sera sensiblement similaire pour les éléments mécaniques seulement.
- (5) L'opinion budgétaire est pour comparer seulement le coût de fourniture des équipements et des composantes.
- (6) Avantage possible si les tests sont concluants : aucune influence de dilatation de matériel, énergie ciblée, aucune pièce mobile, maintenance centralisée.
- (7) La contamination de l'eau par les produits de combustion ne semble pas influencer la qualité de l'eau à traiter, puisque la dilution est très importante.

TABLEAU DE COMPARAISON 2

Option	Procédé de chauffage	Dimension de pièce souterraine ⁽⁴⁾	Branchement électrique	Opinion budgétaire Mécanique ⁽⁵⁾	Opinion budgétaire Électrique ⁽⁵⁾	Avantages	Inconvénients	Commentaires
1	Chauffage de l'eau brute avec brûleur à contact direct	10 m X 10 m	Charge faible	300 000 \$	25 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement, maintenance et efficacité connus • Faible possibilité de bris des équipements sous l'eau • Subventions de Gaz Métro intéressantes • Aucune utilisation de l'eau potable requise • Consomme peu d'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> • Cheminée d'évacuation des gaz brûlés requise • Consommation d'énergie plus importante, car le procédé est moins efficace • Dilatation importante dans la conduite de la prise d'eau • Faible contamination de l'eau par combustion • Aucune subvention • Plus petite efficacité 	Installation similaire à d'autres usines
2	Chauffage de l'eau d'aqueduc avec chaudière électrique	10 m X 10 m	Charge majeure	520 000 \$	100 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> • Simple • Aucune pièce mobile • Aucun produit de combustion 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrée électrique de grande capacité • Plusieurs éléments susceptibles de bris • Grosse pointe électrique (facture élevée à l'opération) • Dilatation importante dans la conduite de la prise d'eau • Aucune subvention • Transformateur sur socle (TSS) 	Type commercial
3	Chauffage de l'eau d'aqueduc avec chaudière à condensation (gaz naturel)	10 m X 10 m	Charge faible	350 000 \$	25 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> • Commerciales (pièces disponibles rapidement) • Efficacité de ± 99% avec de l'eau à ± 4°C • Précaution pour choc thermique • Produit de combustion pas dans l'eau • Plus rapide au démarrage • Consomme peu d'électricité • Subvention disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Réserve d'eau requise de ± 1 135 litres • Pompe requise au réseau secondaire • Dilatation importante dans la conduite de la prise d'eau 	Type commercial
4	Chauffage de l'eau d'aqueduc avec chaudière à contact direct (gaz naturel)	10 m X 10 m	Charge faible	475 000 \$	25 000 \$	<ul style="list-style-type: none"> • Plus industriel • Principe simple • Pas de choc thermique • Chaudière atmosphérique • Maintenance simple • Consomme peu d'électricité • Subvention disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Cheminée (précaution pour le gel) • Pompe requise au réseau secondaire • Dilatation importante dans la conduite de la prise d'eau • Faible contamination de l'eau par combustion 	Type industriel
5	Chauffage électrique à la tête d'aspiration	5 m X 4 m	Charge majeure	Négligeable	Étude requise ⁽³⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune perte d'énergie due à l'éloignement de la source de chaleur • Aucune contamination • Maintenance requise seulement en cas de bris • Aucun problème dû à la dilatation de la conduite d'eau • Espace intérieur du bâtiment minimisé • Aucun gaspillage ou traitement d'eau requis 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccord électrique marin • Difficulté à localiser les bris en cas de défaillance du système • Demande d'électricité nécessitant un transformateur sur socle (TSS) apparent 	Si réalisable, option intéressante
6	Chauffage de l'eau à la tête d'aspiration avec micro-ondes/infrarouge	Étude requise ⁽³⁾	Étude requise ⁽³⁾	Étude requise ⁽³⁾	Étude requise ⁽³⁾	Étude requise ⁽³⁾	Étude requise ⁽³⁾	Cette option serait une première (voir note 6)

Montréal 

Contrat no 2011-02 REQUP 2
Mandat 2011-24 (3)

Usine de production d'eau potable Lachine
Étude préliminaire pour la réfection de la prise d'eau brute

NOTE TECHNIQUE NO 7

NT-111-19660-02-208-PR-007-01

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

 GENIVAR

1600, boulevard René-Lévesque Ouest, bureau 1600
Montréal (Québec) H3H 1P9
Téléphone : (514) 340-0046

Décembre 2013

No de projet : 111-19660-02

Montréal

Usine de production d'eau potable Lachine Étude préliminaire pour la réfection de la prise d'eau brute

NOTE TECHNIQUE NO 7

NT-111-19660-02-208-PR-007-01

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

Préparé par :

Vincent Lauzon, ing.

Erika Déziel, ing. jr, M.Sc.A.

Maika Pellegrino, ing.

Vérifié par :

Serge Corriveau, ing., MBA

Approuvé par :

Charles Bussières, ing., M. Ing.

REGISTRE DES REVISIONS ET EMISSIONS		
N° DE REVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'EMISSION
00	2013-12-02	Émis pour commentaires
01	2013-12-11	Ajout Local pour jeux d'eau

11 décembre 2013
Dossier : 111-19660-02

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1. INTRODUCTION.....	1
2. MÉTHODES DE TRAVAUX	2
2.1 Caractéristiques du site recherché	2
2.2 Techniques de construction	2
2.2.1 Préparation du site.....	2
2.2.2 Jointement de la conduite	3
2.2.3 Installation des blocs de lestage	3
2.2.4 Mise à l'eau de la conduite.....	5
2.2.5 Réfection du site	5
2.3 Superficie requise.....	5
2.3.1 Entreposage des matériaux	5
2.3.2 Site de fusion	6
2.3.3 Aire de manœuvre et de mise à l'eau.....	6
2.4 Accessibilité.....	6
2.5 Sécurité	7
2.6 Analyse des sites à l'étude	7
2.7 Site #1 : Parc Fort-Rolland	8
2.8 Site #2 : Extrémité du Parc René-Lévesque	10
2.9 Site #3 : Entrée du Parc René-Lévesque.....	10
2.10 Analyse approfondie.....	11
3. SYSTÈME DE CONTRÔLE DES MOULES ZÉBRÉS.....	14
3.1 Mise en contexte	14
3.2 Solutions de traitement.....	14
3.3 Conception préliminaire du système d'injection d'hypochlorite de sodium	15
4. AMÉNAGEMENT PRÉLIMINAIRE DU BÂTIMENT DE SERVICE	19
4.1 Estimation préliminaire des coûts du bâtiment technique.....	20
5. RECOMMANDATIONS.....	22
6. RÉFÉRENCES.....	23

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 - Machine à fusionner	3
Figure 2.2 - Bloc de lestage	4
Figure 2.3 - Mise en place des blocs de lestage sur la partie terrestre	4
Figure 2.4 - Emplacement des trois sites à l'étude	7
Figure 2.5 - Parc Fort-Rolland	8
Figure 2.6 - Carte bathymétrique du secteur (profondeur en pieds)	9
Figure 2.7 - Extrémité du Parc René-Lévesque.....	10
Figure 2.8 - Entrée du Parc René-Lévesque	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 - Comparaison des sites retenus	12
Tableau 3.1 - Taux de mortalité en fonction du traitement chimique.....	15
Tableau 3.2 - Potentiel de formation de THM à l'eau brute	15
Tableau 3.3 - Hypothèses de calcul pour la décroissance du chlore	16
Tableau 3.4 - Concentration en chlore résiduel selon la dose et la demande immédiate.....	17
Tableau 3.5 - Volume d'entreposage en fonction de la dose et du débit de conception	18

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plans d'aménagement du bâtiment de service - CR-01 à CR-04

1. INTRODUCTION

Cette note technique s'inscrit dans le cadre du projet de réfection des équipements, des usines et des stations de pompage de la ville de Montréal - Usines de l'ouest (contrat 2011-02 REQUP 2), et porte spécifiquement sur l'ingénierie préliminaire requise dans le cadre du projet de la réfection de la prise d'eau brute de l'usine de production d'eau potable de Lachine (mandat 2011-24). L'étude préliminaire en cours abordera plusieurs sujets comme les zones de chantier et le nouveau bâtiment de service, qui auront un impact direct sur la population. Ceci dans le but d'appuyer l'étude d'impact environnemental en cours et le processus de communication avec l'arrondissement et le public.

Le contenu de cette note technique comprend dans un premier temps la méthodologie utilisée pendant les travaux. Suite à l'émission de la note technique no 4 relativement aux diverses techniques de construction maritime et terrestre et les coûts y étant associées, la solution retenue pour la partie maritime consiste en l'installation d'une conduite lestée directement sur le fond marin. Cette conduite sera retenue sur le fond marin par l'installation de blocs de lestage. Une des nombreuses activités requises pour mettre en place cette conduite sera le jointement et la mise à l'eau de la conduite qui requiert une surface considérable de travail. Ainsi, il est requis de trouver un site à proximité des travaux pouvant servir à fusionner la conduite, installer les blocs de lestage et mettre à l'eau la conduite.

Par la suite, dans le but d'évaluer l'empreinte maximale du nouveau bâtiment, une étude du système d'élimination du frasil a été effectuée comprenant l'analyse de disponibilité en gaz et en énergie, la conception préliminaire d'un système conventionnel et d'un système électrique ainsi que la validation de la faisabilité des différentes options. Cette étude sera présentée dans le cadre de la «*Note technique n°6 - Étude des solutions pour contrer la problématique du frasil nouvelle prise d'eau brute*»^[11].

La troisième section portera sur le contrôle des moules zébrées et les solutions de traitement. De ceci découlera la conception préliminaire du système d'injection d'hypochlorite de sodium.

Finalement, les divers besoins pour le bâtiment de service seront synthétisés et intégrés dans un aménagement préliminaire, suivi des recommandations liées à la réfection de la prise d'eau en général.

2. MÉTHODES DE TRAVAUX

2.1 Caractéristiques du site recherché

Les activités de jointements, incluant la préparation du site, la fusion proprement dite, l'installation des blocs de lestage, la mise à l'eau et la réfection du site devrait durer environ six (6) à huit (8) semaines, entre la fin août et la mi-octobre 2015. Il est donc important de trouver un site possédant les caractéristiques suivantes :

- suffisamment grand pour permettre les activités requises;
- accessible autant par la voie terrestre pour la livraison des matériaux que par la voie maritime pour le tirage de la conduite vers son lieu de lestage;
- sécuritaire pour les travailleurs et les usagers du site en question;
- isolé autant que possible pour éviter les désagréments aux citoyens qui habitent à proximité du lieu en question.

Avant de mieux définir les paramètres à considérer dans le choix du site, il importe de résumer les techniques de mise en œuvre de cette partie ciblée des travaux qu'est la fusion et la mise à l'eau de la conduite.

2.2 Techniques de construction

Les travaux qui seront réalisés sur le site à déterminer consistent au jointement d'une conduite de PEHD de 1 200 mm de diamètre sur environ 1,2 km, à l'installation d'environ 345 blocs de lestage et à la mise à l'eau de cette conduite. Les étapes, énumérées ci-après en ordre chronologique, ont été établies à partir de littératures techniques ^{[1] [2] [3]} et de rencontres avec des entrepreneurs spécialisés.

2.2.1 Préparation du site

Il s'agit de préparer le site pour permettre la réalisation sécuritaire et efficace des travaux, soit :

- construire un accès au site pour la livraison des matériaux;
- niveler le site de façon à permettre l'entreposage des matériaux le plus horizontalement possible. Dans le cas du projet de Lachine, les trois (3) sites à l'étude sont plats et ne nécessitent pas de travaux de remblai/déblai. Cette activité comprend plutôt l'abattage d'arbres, le démantèlement temporaire de lampadaires et d'une œuvre d'art ainsi que le détournement de la piste cyclable;
- construire une plate-forme de travail et un abri pour l'installation de la machine à fusionner;
- sécuriser le site à l'aide de clôtures de chantier.

2.2.2 Jointement de la conduite

La méthode qui sera utilisée dans le cadre de ce projet est le jointement des conduites par la fusion thermique des bouts. Cette technique favorise un assemblage rapide et économique des 80 longueurs de conduites qui seront requises pour réaliser le projet.

Cette étape est effectuée à l'aide d'une machine à fusionner qui effectue les tâches suivantes :

- alignement des deux (2) conduites à fusionner;
- coupe des deux (2) extrémités de façon à ce que les surfaces à fusionner soient parfaitement parallèles;
- chauffage des deux (2) extrémités jusqu'à ce qu'elles soient littéralement fusionnées. Ce faisant, les jointements fusionnés sont aussi solides que le tuyau lui-même.



Figure 2.1 - Machine à fusionner

Pour un diamètre de 1 200 mm, ce sont entre quatre (4) et cinq (5) joints qui seront fusionnés par jour.

2.2.3 Installation des blocs de lestage

Un bloc de lestage est une masse, généralement de béton, qui est attaché à la conduite et qui sert à la retenir sur le fond marin. Comme la densité du PEHD est plus faible que celle de l'eau, la conduite tendra à remonter à la surface et il est requis de la maintenir au fond. Les blocs permettront également à ce que la conduite ne soit pas emportée par le courant ou soulevée par la glace de fond ^[4]. Ils peuvent prendre toutes sortes de formes, mais en règle générale, la forme présentée est la figure suivante est utilisée.



Figure 2.2 - Bloc de lestage

Leur mise en place sur la conduite est réalisée de deux façons, soit sur la surface terrestre avant la mise à l'eau ou soit sur l'eau à l'aide d'une barge. Dans les deux cas, une grue ou une pelle hydraulique est requise. La méthode d'assemblage demeure toutefois la même : soulèvement de la conduite, installation du bloc inférieur, installation du bloc supérieur et déplacement de la conduite vers le large. La solution la moins dispendieuse est évidemment d'installer les blocs de lestage en milieu terrestre, car il y a moins de manipulation de blocs et que la surface terrestre est plus stable que la surface de l'eau. La figure suivante montre la mise en place de blocs de lestage sur la partie terrestre en même temps que la mise à l'eau de la conduite.



Figure 2.3 - Mise en place des blocs de lestage sur la partie terrestre

2.2.4 Mise à l'eau de la conduite

Suite aux discussions réalisées avec des entrepreneurs spécialisés dans ce genre de travaux, il serait logique de prévoir la réalisation de sections de 300 à 400 mètres de longueur, qui seront entreposées directement sur l'eau en attendant que toutes les sections soient complétées, puis transportées successivement vers leur emplacement final avant d'être descendues sur le fond marin.

Lors de la mise à l'eau, il est requis de construire une rampe de façon à ce que les blocs de lestage puissent glisser vers l'eau sans s'accrocher sur la surface terrestre^[3]. Règle générale, la mise à l'eau s'effectue de façon perpendiculaire au courant, tel que montré sur la figure précédente. Dans notre cas, cette façon de faire est extrêmement difficile en raison de la présence du corridor de navigation, des forts courants et de la présence de la marina. Ainsi, il est envisageable de mettre à l'eau la conduite de façon parallèle au courant et d'entreposer les conduites le plus près possible de la berge. Toutefois, cette façon de faire requiert une ouverture sur l'eau plus large pour être en mesure de mettre la conduite à l'eau. Les sites à l'étude tiendront évidemment compte de cette contrainte.

2.2.5 Réfection du site

Une fois les activités de mise à l'eau complétées, il s'agit de remettre le site utilisé dans le même état qu'avant les travaux.

2.3 Superficie requise

Le site de travail sera composé de diverses sections : entreposage des matériaux, site de fusion, aire de manœuvre et site de mise à l'eau.

2.3.1 Entreposage des matériaux

Pour l'ensemble du projet, les surfaces d'entreposages suivantes sont requises :

- Conduites : selon la littérature [2], la hauteur maximale d'entreposage des conduites de 1 200 mm sur un terrain plat est de deux rangées. Ainsi, pour stocker les 80 conduites de 15 mètres linéaires chacune, il est requis de disposer d'une surface de 720 m² (80 conduites / 2 rangées X 1,2 mètre de largeur X 15 mètres de longueur).
- Blocs de lestage : approximativement 345 blocs de lestage seront requis. Chaque bloc est composé de deux parties (inférieure et supérieure) qui occupent chacune une surface au sol de 1,5 m², ce qui totalise une surface totale de 1 035 m² (345 blocs X 2 X 1,5 m²).

Au total, une surface d'environ 1 800 m² est requise seulement pour l'entreposage. Cependant, comme la durée des activités de fusion proprement dite nécessitera environ 4 semaines, il est possible de diminuer cette superficie par quatre en répartissant les livraisons chaque semaine. En définitive, une surface de 450 m² est requise pour l'entreposage des matériaux.

2.3.2 Site de fusion

Il est nécessaire de construire un support stable d'environ 2,5 m X 5,0 m pour l'installation de la fusionneuse et de construire un petit abri de 3,5 m X 6,0 m pour protéger la machine. Il s'agit donc d'une surface négligeable comparativement au reste du site.

2.3.3 Aire de manœuvre et de mise à l'eau

L'aire de manœuvre varie grandement en fonction de la méthode de mise à l'eau. Lorsque le site est situé dans l'axe de la position finale de la conduite et que conséquemment, elle est glissée immédiatement dans l'eau perpendiculairement au courant, l'aire de manœuvre est considérablement réduite. Dans ce cas, il est suggéré que la fusionneuse soit située à au moins deux longueurs de conduites de la rive ^[1].

Dans le cas présent, il sera impossible d'utiliser le Parc St-Louis pour fusionner la conduite puisque d'autres travaux y seront réalisés. De plus, en raison de la force du courant, de la présence du canal Lachine et des activités du secteur (Batobus, club de canoë-kayak, marina), il est impensable de mettre à l'eau la conduite de façon perpendiculaire au courant. La mise à l'eau devra donc se faire de façon parallèle, ce qui requiert une ouverture sur l'eau d'environ trente (30) mètres.

À la lumière de ce qui précède, un site d'environ 80 mètres de longueur (dont une trentaine de mètres permettent le libre accès à l'eau) par 25 mètres de largeur permet de réaliser toutes les opérations requises pour l'entreposage, le jointement et la mise à l'eau de la conduite.

2.4 Accessibilité

Le site recherché doit être accessible pour la livraison des matériaux et des équipements requis pour la réalisation des travaux. Les conduites seront livrées au site par des camions de type WB-20 (53 pieds) : il est donc nécessaire que les rues utilisées permettent le mouvement de ces camions.

2.5 Sécurité

Le site devra être protégé de façon à ce qu'il n'y ait pas de conflits avec les usagers des lieux. Par exemple, si une piste cyclable est présente sur le site, elle devra être déviée et le site devra être clôturé.

2.6 Analyse des sites à l'étude

Dans les documents d'appel d'offres qui seront préparés pour la réalisation des travaux, il sera requis d'indiquer aux soumissionnaires quel sera le site qui leur sera dédié pour le jointement et la mise à l'eau des conduites. Trois sites situés à proximité de la future prise d'eau ont été retenus afin de déterminer lequel sera utilisé lors de la réalisation des travaux. Ces trois sites sont présentés à la figure suivante.



Figure 2.4 - Emplacement des trois sites à l'étude

2.7 Site #1 : Parc Fort-Rolland

Le parc Fort-Rolland englobe trois (3) secteurs qui possèdent les dimensions requises pour les activités de construction. Ces trois secteurs sont identifiés sur la figure suivante.



Figure 2.5 - Parc Fort-Rolland

Pour chacune de ces zones, il est requis de couper quelques arbres (moins de cinq (5) chacun), de construire un chemin d'accès, de dévier la piste cyclable et d'installer des clôtures de protection. Ce qui discrimine les zones A et B est la faible profondeur d'eau devant celles-ci, tel qu'il est possible de le constater sur l'extrait de la carte bathymétrique suivante. Cette faible profondeur rend pratiquement impossible les activités de mise à l'eau.

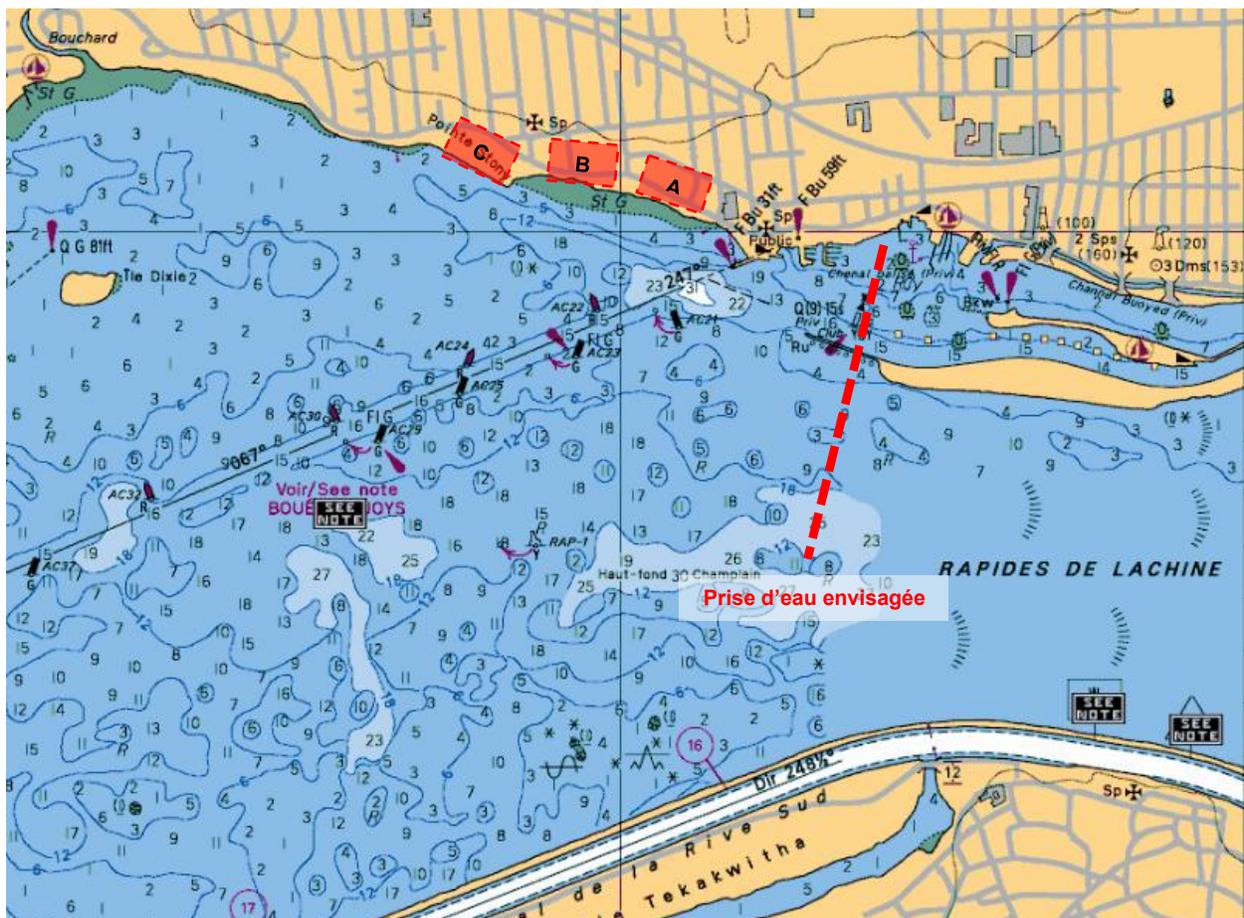


Figure 2.6 - Carte bathymétrique du secteur (profondeur en pieds)

En revanche, le secteur C ne possède pas d'ouverture sur l'eau permettant la mise à l'eau de la conduite : il sera donc nécessaire de pratiquer une ouverture dans la bande riveraine. Pour cette zone seulement, la largeur de cette ouverture pourrait être inférieure à 30 mètres puisqu'il serait possible de mettre à l'eau la conduite perpendiculairement au courant. En effet, la voie navigable pour l'accès à la marina est suffisamment éloignée pour qu'il n'y ait pas de conflit à cet endroit. De plus, la végétation présente est peu développée et les arbres sont de faibles diamètres. Toutefois, les vents et les vagues en résultant, surtout en période automnale où sont prévus les travaux, rendront extrêmement difficile l'ancrage de la conduite en rive avant son transport vers le point de lestage ainsi que les opérations de mise à l'eau.

Bref, la zone C du Parc Fort-Rolland est la moins contraignante des trois zones pour réaliser les travaux de jointement et de mise à l'eau de la conduite, mais l'exposition aux vents est un facteur défavorable.

2.8 Site #2 : Extrémité du Parc René-Lévesque

L'extrémité du Parc René-Lévesque possède une superficie amplement suffisante pour permettre la réalisation des travaux, comme en témoigne la figure suivante. Même si la largeur d'environ 15 mètres est inférieure à ce qui est souhaitable, la longueur du site, dont l'ouverture sur l'eau fait plus de 300 mètres, compense amplement. Au total, trois (3) arbres devront être coupés pour permettre l'accès aux camions de livraison et un tronçon de la piste cyclable sera fermé pendant les travaux. Un détour pourra toutefois être effectué par un sentier pavé existant. Un détour pourra toutefois être effectué par un sentier pavé existant.



Figure 2.7 - Extrémité du Parc René-Lévesque

2.9 Site #3 : Entrée du Parc René-Lévesque

Le troisième site à l'étude est situé immédiatement à l'entrée du Parc René-Lévesque. À cet endroit, trois (3) zones potentielles ont été étudiées, telles que délimitées sur la photo suivante. Les zones A et B sont situées du côté de la marina alors que la zone C est située du côté du fleuve.

Ce qui distingue la zone A de la zone B est l'existence d'une surface bétonnée en bordure du canal qui permettrait un jointement et une mise à l'eau plus facile. De plus, la zone A pourrait utiliser le stationnement existant pour l'entreposage des matériaux. La zone B, avec le centre de location de vélo et la rangée de lampadaires existants est moins intéressante.

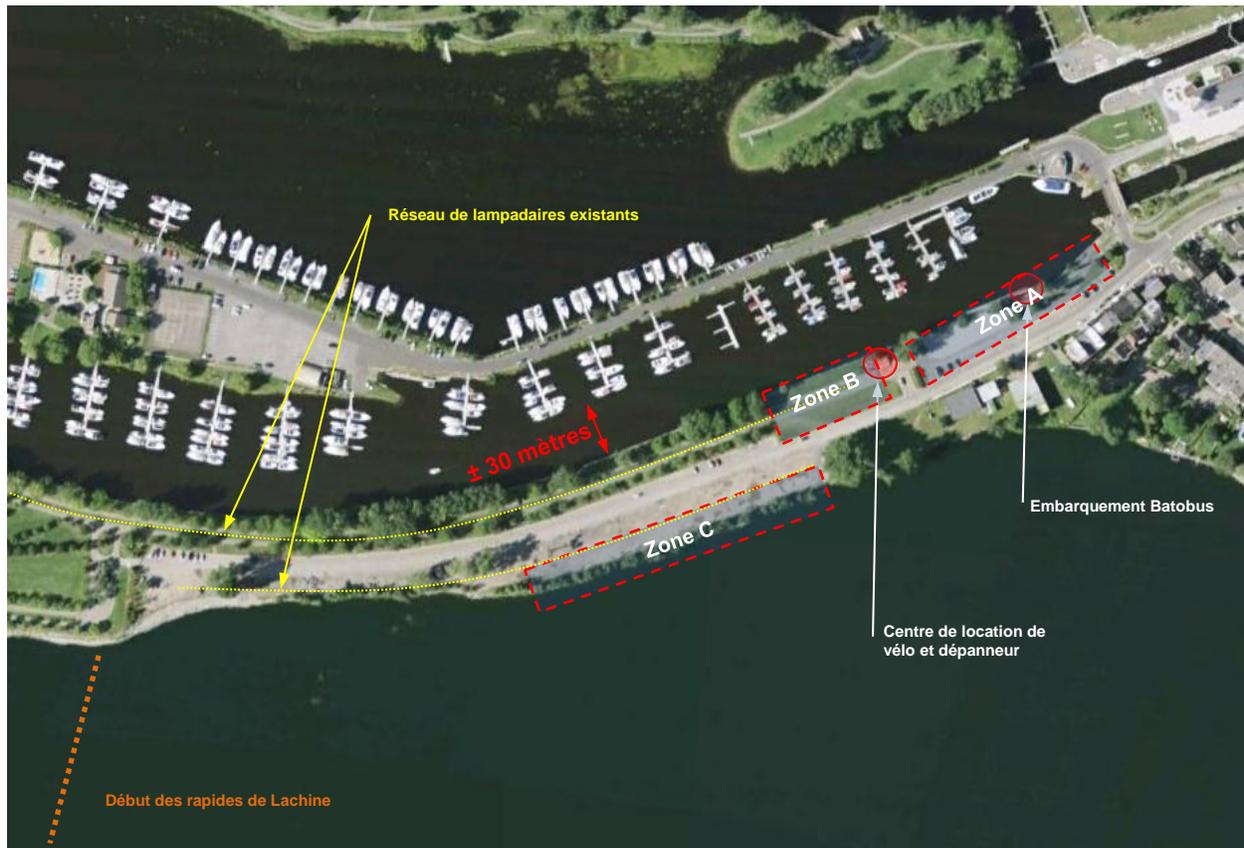


Figure 2.8 - Entrée du Parc René-Lévesque

La zone C présente quant à elle les caractéristiques terrestres idéales pour permettre les activités de jointement (secteur isolé et grande superficie), mais la mise à l'eau de la conduite à cet endroit est impossible en raison du commencement des rapides de Lachine, tel que montré sur l'extrait de la carte bathymétrique présenté à la Figure 2.6.

Bref, seule la zone A de l'entrée du Parc René-Lévesque est retenue pour compléter l'analyse des sites présentée à la section suivante.

2.10 Analyse approfondie

En regard de ce qui précède, les trois (3) sites qui feront l'objet d'une analyse plus approfondie sont la zone C du Parc Fort-Rolland, l'extrémité du Parc René-Lévesque et la zone A de l'entrée du Parc René-Lévesque. Le tableau suivant présente le comparatif selon les aspects techniques décrits à la section 2.1.

Tableau 2.1 - Comparaison des sites retenus

Aspects techniques	Parc Fort-Rolland (zone C)	Extrémité Parc René-Lévesque	Entrée Parc René-Lévesque (zone A)
Zone de travail	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie suffisante ▪ Proximité du chantier (roulottes, entreposage, etc.) ▪ Milieu urbain construit ▪ Zone d'accès à l'eau inexistante (végétation à couper sur ± 10 m) ▪ Revégétalisation de la berge requise ▪ Travaux de préparation et de réfection importants ▪ Coupe de ± 5 arbres matures ▪ Démantèlement temporaire d'une œuvre d'art ▪ Exposition aux vents et aux vagues 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie suffisante ▪ Secteur isolé ▪ Zone d'accès à l'eau idéale ▪ Travaux de préparation et de réfection mineurs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie restreinte mais suffisante ▪ Zone d'accès à l'eau à proximité de la marina → coordination requise → mesures de mitigations requises ▪ Coupe de ± 2 arbres matures ▪ Utilisation du stationnement comme aire d'entreposage ▪ Travaux de préparation et de réfection mineurs
Accessibilité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Même trajet routier que pour le reste du projet ▪ Chemin d'accès temporaire à construire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les rues principales menant au site (St-Patrick et Lasalle) sont interdites aux camions lourds : accès via St-Joseph et du Musée ▪ Coupe de ± 3 arbres matures ▪ Démantèlement temporaire d'un lampadaire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les rues principales menant au site (St-Patrick et Lasalle) sont interdites aux camions lourds : accès via St-Joseph et du Musée ▪ Les activités du Batobus devront être interrompues pendant les travaux ▪ Perte de stationnement pour l'accès au Parc
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déviation de la piste cyclable et du sentier piétonnier ▪ Clôture du site complet obligatoire ▪ Croisements fréquents de la piste cyclable avec l'accès au site ▪ Mise à l'eau dans le trajet du club de canoë 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déviation de la piste cyclable par un sentier asphalté existant ▪ Clôture partielle du site ▪ Croisements fréquents de la piste cyclable avec l'accès au site ▪ Coordination requise avec la marina pour la mise à l'eau de la conduite 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déviation de la piste cyclable requise (directement sur le chemin du Canal) ▪ Coordination requise avec la marina pour la mise à l'eau de la conduite ▪ Secteur plus sujet au vol de matériaux
Environnement sonore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Citoyens à proximité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aucun citoyen à proximité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Citoyens à proximité
Autre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parc appartenant à la Ville de Montréal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parc appartenant au gouvernement fédéral 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parc appartenant à la Ville de Montréal

En regard du tableau précédent, le site situé à l'extrémité du Parc René-Lévesque est nettement à privilégier par rapport aux deux autres sites analysés. Aucun désagrément ne sera causé aux citoyens en raison de l'éloignement du site et c'est à cet endroit que la mise à l'eau sera la plus facile. Un petit tronçon de la piste cyclable devra être fermé, mais un chemin de détour déjà pavé est existant.

Si ce site ne peut être utilisé, le site alternatif est la zone A de l'entrée du Parc René-Lévesque. Bien qu'il y ait une surface de béton existante, la mise à l'eau sera plus difficile et le stationnement existant sera fermé pendant la durée des travaux. Finalement, la piste cyclable existante devra être déviée sur la rue du Canal.

Finalement, en dernier recours, la zone C du parc Fort-Rolland pourra être utilisée. La Ville devra toutefois s'attendre à ce que les coûts de mise à l'eau soient beaucoup plus élevés que pour les deux (2) autres sites.

3. SYSTÈME DE CONTRÔLE DES MOULES ZÉBRÉS

3.1 [Mise en contexte](#)

La problématique des moules zébrées au Canada date de 1988, lorsqu'un bateau venant d'Europe a déchargé son ballaste dans les Grands-Lacs, important ainsi la moule zébrée et plusieurs autres organismes jusqu'ici absents des eaux de surface de la région^[6]. Se propageant très rapidement en période estivale, la moule zébrée s'est implantée dans l'écosystème des Grands-Lacs et du Fleuve Saint-Laurent, causant ainsi des problèmes d'infestation dans les installations hydroélectriques ou de production d'eau de la région. Plusieurs études ont été menées dans le but de contrôler la propagation de ce mollusque dans les conduites, causant l'obstruction partielle ou totale de ces dernières. La solution la plus simple est l'injection de produits chimiques, plus précisément de chlore, au niveau du site problématique. Plusieurs modes opératoires peuvent être utilisés :

- Traitement en fin de saison : injection de chlore en continu pendant plusieurs jours
- Traitement périodique : Injection sur une base régulière, souvent aux deux mois
- Traitement intermittent : Dosage plusieurs fois par jour (ex : intervalle de 6, 12 ou 24 heures)
- Traitement semi-continu : Injection de chlore pendant 15 minutes puis arrêt pendant 45 minutes
- Traitement continu : Injection en continu d'une faible dose de chlore

La solution retenue dépend de plusieurs facteurs comme la tolérance du système à l'obstruction partielle, les caractéristiques physico-chimiques du cours d'eau, la faune et la flore, etc.

3.2 [Solutions de traitement](#)

Dans le cas du Fleuve Saint-Laurent, plus particulièrement le lac Saint-Louis où sera située la nouvelle prise d'eau, il est nécessaire d'utiliser un traitement périodique d'injection de chlore. Le traitement doit commencer un peu avant la période estivale et se terminer lorsque la température de l'eau diminue, soit de mai à octobre comme pour l'usine de Dorval. L'utilisation d'hypochlorite de sodium constitue la solution la plus sécuritaire, compte tenu que le dosage et l'entreposage des produits chimiques se feront dans un petit bâtiment situé près d'une marina, à proximité de la berge du fleuve. Le tableau suivant présente les doses à utiliser en fonction de la maturité des moules et du taux de mortalité souhaité.

Tableau 3.1 - Taux de mortalité en fonction du traitement chimique

Traitement utilisé	Dose	Durée	Taux de mortalité
Chloration (moules adultes)	0,5 mg/L	7 jours	75%
	0,3 mg/L	14 à 21 jours	> 95%
	2 mg/L	Continu	90%
Bioxyde de chlore	0,5 mg/L	24 heures	100% (larves véligères)
Chloramine	1,2 mg/L	24 heures	100% (larves véligères)

Le plus grand désavantage lié à l'utilisation de chlore pour le contrôle des moules zébrées est la formation de sous-produits de désinfection, considérés comme cancérigènes et nocifs pour la santé. Parmi ces sous-produits, on compte les trihalométhanes (THM) qui sont présentement normés pour l'eau potable à 80 µg/L par le MDDEFP. Une concentration trop élevée dans les cours d'eau pourrait aussi représenter un danger pour la vie aquatique. Une analyse du potentiel de formation de THM a été réalisée pour la nouvelle prise d'eau. Ce type d'analyse appelé « THM-SDS » pour Simulated Distribution System est utilisé pour évaluer la formation de THM dans une eau non-chlorée, en considérant une concentration résiduelle de 0,5 mg/L de chlore après 24 heures de temps de contact. Les résultats obtenus pour l'usine de Lachine sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3.2 - Potentiel de formation de THM à l'eau brute

Localisation	THM-SDS (µg/L)
Prise d'eau existante	39 – 272,3
Nouvelle prise d'eau	34,3 – 199,5

On remarque que le potentiel de formation de THM est relativement élevé pour l'eau brute du fleuve St-Laurent et du Lac St-Louis. C'est pourquoi il faut sélectionner une dose de chlore qui sera efficace contre les moules zébrées tout en limitant la production de THM.

3.3 Conception préliminaire du système d'injection d'hypochlorite de sodium

La méthode préconisée pour l'usine de Lachine est la même qu'utilise présentement l'usine de Dorval. Elle consiste en un traitement périodique d'injection de chlore, pendant une durée plus étendue que la période estivale (mai à octobre). Le dosage de chlore sera effectué une fois par semaine, pendant 24 heures plus précisément ^[7]. Comme l'emplacement du système d'injection de chlore se trouve à proximité d'une marina et d'autres bâtiments habités, de l'hypochlorite de sodium sera utilisé plutôt que du chlore gazeux. Le dosage d'hypochlorite de sodium sera effectué dans une conduite d'eau traitée. L'eau brute aurait pu être utilisée, mais, compte-tenu de la teneur en précurseurs de THM, de matière organique et autres composés qui réagissent avec le chlore, la dose de chlore aurait été trop élevée. De plus, la décroissance du chlore dans une conduite est beaucoup plus faible lorsqu'on utilise une eau déjà chlorée ^[8].

Afin de déterminer la dose de chlore à utiliser pour avoir un résiduel de 0,3 mg/L (mesuré dans le puits d'eau brute) ^[7], il faut considérer la décroissance et la demande immédiate lorsque le produit chimique entrera en contact avec l'eau brute au niveau de la prise d'eau. Dans le cas présent, comme le chlore entrera en contact avec l'eau brute, la demande immédiate devient beaucoup plus importante que la décroissance dans la conduite. Comme il est très difficile d'évaluer théoriquement la décroissance complète du chlore, la demande immédiate sera considérée. Cette demande correspond à la consommation en chlore qui se produit dans un court laps de temps (moins de 5 minutes) dû à la présence de matière organique, d'azote ammoniacal, de fer, de manganèse et d'autres composés qui réagissent rapidement. Par la suite, la décroissance peut être évaluée avec une cinétique du 1er ordre selon la formule suivante :

$$C = C_0 e^{-k_b t} \quad [8]$$

où C est la concentration résiduelle de chlore, C_0 est la concentration après avoir soustrait de la dose la demande immédiate, k_b la constante de décroissance et t le temps de résidence. La formule suivante est utilisée pour calculer la constante de décroissance :

$$k_b = \frac{0,0029 e^{0,112 \cdot T}}{C_0} \quad [8]$$

où T est la température en degré Celsius. Les hypothèses suivantes ont été utilisées.

Tableau 3.3 - Hypothèses de calcul pour la décroissance du chlore

Hypothèses	
1	La demande immédiate est considérée à l'entrée de la conduite d'eau filtrée
2	On estime la demande immédiate plutôt que de la calculer avec une décroissance du second ordre
3	On pose la température à 27°C, température la plus élevée en été (température critique)
4	Le temps de résidence correspond au temps de séjour dans la conduite d'eau filtrée et dans celle d'eau brute

La vitesse dans la conduite d'eau traitée a été considérée à 0,6 m/s et le diamètre de cette conduite est de 2 po (I.D 2,079 po). Le temps de résidence est de 33 minutes. Pour ce qui est de la conduite d'amenée d'eau brute, elle a un diamètre de 48 po (I.D. 43,154 po) et le temps de résidence varie entre 9 et 33 minutes selon le débit utilisé (Qd max actuel et Qd min en 2025).

Le débit journalier maximal est plus limitant actuellement puisque l'usine de Lachine fournit présentement la ville de Lasalle, qui ne sera plus approvisionnée par cette usine à l'année-horizon 2025. Dans le but d'évaluer le pire cas, le plus long temps de résidence sera utilisé. Les calculs ont été effectués avec plusieurs valeurs de demande immédiate et sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3.4 - Concentration en chlore résiduel selon la dose et la demande immédiate

Demande immédiate	Dose de 1 mg/L de chlore			Dose de 1,5 mg/L de chlore		
	C ₀ mg/L	kb h ⁻¹	C mg/L	C ₀ mg/L	kb h ⁻¹	C mg/L
30%	0,70	0,085	0,64	1,050	0,057	0,99
35%	0,65	0,092	0,59	0,975	0,061	0,91
40%	0,60	0,099	0,54	0,900	0,066	0,84
45%	0,55	0,108	0,49	0,825	0,072	0,76
50%	0,50	0,119	0,44	0,750	0,080	0,69
55%	0,45	0,133	0,39	0,675	0,088	0,61
60%	0,40	0,149	0,34	0,600	0,099	0,54
65%	0,35	0,170	0,29	0,525	0,114	0,46
70%	0,30	0,199	0,24	0,450	0,133	0,39
75%	0,25	0,239	0,19	0,375	0,159	0,31
80%	0,20	0,298	0,14	0,300	0,199	0,24
85%	0,15	0,398	0,10	0,225	0,265	0,17
90%	0,10	0,597	0,05	0,150	0,398	0,10

* Calculs réalisés à une température de 27°C

Une demande immédiate de 50% a été observée lors de la chloration de l'eau filtrée à l'usine de Dorval, qui utilise aussi l'eau du lac Saint-Louis, ce qui porte à croire que la demande immédiate sera plus élevée avec de l'eau brute. Si la demande immédiate est inférieure à 60%, une dose de 1 mg/L serait suffisante pour obtenir un résiduel de 0,3 mg/L tandis qu'une dose de 1,5 mg/L serait nécessaire pour une demande immédiate entre 60% et 75%.

Au-delà de cette valeur, ce qui est peu probable compte tenu de la qualité de l'eau au niveau de la future prise d'eau, il faudrait envisager d'utiliser une dose de 2 ou 3 mg/L de chlore. Des analyses de demande en chlore ont été réalisées à l'automne 2011 et au printemps 2012 avec des échantillons d'eau brute prélevés au niveau de la future prise d'eau dans le lac Saint-Louis^[9]. Au début de chacune de ces saisons a lieu la période de renversement, période durant laquelle l'eau en surface se réchauffe ou se refroidit et change de place avec l'eau en profondeur, ce qui provoque la remise en suspension de sédiments donc la dégradation de la qualité de l'eau brute. La demande en chlore est une analyse réalisée sur une période de 24 heures. La valeur obtenue comprend donc la demande immédiate et la décroissance du chlore. La valeur maximale obtenue est de 5,6 mg/L en avril (période de renversement), mais la moyenne en période normale est inférieure à 2 mg/L. Cette analyse est très conservatrice, donc la dose de 1,5 mg/L semble réaliste pour un temps de contact maximal de 33 minutes.

Les doses et concentrations présentées dans le Tableau 3.4 sont exprimées en mg/L de chlore. Il faut convertir ces valeurs en mg/L d'hypochlorite de sodium. La solution d'hypochlorite de sodium utilisée est concentrée à 12% avec une masse volumique de 1,20 kg/L. Une dose de 1 mg/L de Cl₂ correspond à une dose de 1,05 mg/L de NaOCl et 1,5 mg/L de Cl₂ équivaut à 1,57 mg/L de NaOCl. Dans le but de déterminer la plage d'opération de la pompe doseuse, il faut considérer le plus faible débit avec la plus faible dose d'hypochlorite ainsi que le débit le plus élevé avec la dose la plus forte. Il faut aussi que la pompe soit en mesure de doser 3 mg/L de chlore au débit journalier maximal actuel, ce qui constitue le pire cas. Le système de pompage devra donc pouvoir fournir entre 11,4 L/h et 70,1 L/h. Le débit d'eau traitée de transport est de 79 L/min si une conduite de 2 po est utilisée avec une vitesse de transport de 0,6 m/s. Le tableau suivant présente les différentes doses d'hypochlorite et les volumes d'entreposage requis en fonction du débit de pompage basse pression.

Tableau 3.5 - Volume d'entreposage en fonction de la dose et du débit de conception

Débit de pompage basse-pression	Dose de chlore (mg/L)	Dose de NaOCl (mg/L)	Volume d'entreposage (m ³)	Débit d'eau de transport (L/min)
Qd min 2025 37 600 m ³ /d	1,0	1,05	1,4	79
	1,5	1,57	2,1	
	3,0	3,15	4,1	
Qd moyen 2025 52 000 m ³ /d	1,0	1,05	1,8	79
	1,5	1,57	2,8	
	3,0	3,15	5,6	
Qd max 2011 76 920 m ³ /d	1,0	1,05	2,8	79
	1,5	1,57	4,2	
	3,0	3,15	8,4	

Selon le MDDEFP ^[10], la capacité d'entreposage d'hypochlorite de sodium ne devrait pas dépasser sept jours d'opération ou un temps d'entreposage d'un mois et devrait respecter certaines conditions comme le pH de la solution, la température et la luminosité de la pièce. Tous ces facteurs peuvent causer la dégradation de la solution lorsqu'ils ne sont pas respectés. Comme le dosage s'effectuera une fois par semaine pendant 24 heures, une autonomie de 30 jours (4 fois de 24 heures) est requise. On considère une dose de 1,5 mg/L au débit journalier moyen en 2025, ce qui correspond à un volume de 2,3 m³. Comme la solution d'hypochlorite de sodium est livrée dans un récipient d'un mètre cube, trois (3) réservoirs seront requis. De plus, il faut prévoir un muret de rétention et une section du plancher en pente afin de pouvoir drainer rapidement la surface en cas de déversement.

4. AMÉNAGEMENT PRÉLIMINAIRE DU BÂTIMENT DE SERVICE

Dans le but d'abriter les divers équipements connexes à la prise d'eau, un bâtiment de service doit être construit dans le parc. Ce dernier doit être suffisamment grand pour contenir le système de grillage, le système de contrôle des moules zébrées, le système d'élimination du frasil ainsi qu'une chambre de vannes.

Dans cette optique, le bâtiment de service comprendra une partie hors terre de 13,4 m par 6,6 m, dont le besoin pour le procédé est de 6,6 m par 6,6 m, et une partie souterraine de 10 m par 10 m (dimensions intérieures). Cet édifice doit être placé à l'est de la conduite d'eau brute existante et en alignement avec la structure régulatrice existante, pour permettre le raccordement entre les deux prises d'eau. L'aménagement proposé du nouveau bâtiment est illustré sur les plans CR-01 à CR-04, en annexe.

Au rez-de-chaussée, une partie du bâtiment chevauche une nouvelle chambre avec vannes murales d'isolement et un nouveau dégrilleur. Cette nouvelle chambre comporte trois vannes murales de 1 220 mm (48 po), dont deux pour l'isolement du dégrilleur et une pour le raccordement avec la structure régulatrice existante. Des opérateurs manuels avec tige montante seront utilisés. Des trappes d'accès permettront l'accès à la nouvelle chambre en amont et en aval du dégrilleur. Le rez-de-chaussée abritera l'entrée électrique principale, l'automate principal, un escalier se dirigeant vers le sous-sol et un système de dosage d'hypochlorite pour le contrôle des moules zébrés. Une douche d'urgence avec lave-yeux est aussi prévue pour des questions de santé et sécurité. La hauteur de cet étage est d'environ 5,0 m pour permettre la manutention des vannes murales.

Les réservoirs de produits seront de type "tote-tank", auront un volume de 1 m³ et pourront être interchangés grâce à un transpalette. Chaque réservoir sera équipé d'une fosse de confinement avec un trop-plein relié à un autre réservoir au sous-sol et d'une autre fosse située sous les réservoirs. L'espace au rez-de-chaussée est prévu pour accueillir trois (3) réservoirs. Un écran en pvc translucide sera installé pour séparer l'escalier du système de produits chimiques.

De plus, ce bâtiment sera pourvu d'un local pour entreposer l'équipement nécessaire à des jeux d'eau pour l'Arrondissement de Lachine au niveau du rez-de-chaussée avec les spécifications suivantes^[12] : dimensions minimales de 4 m X 5 m, une entrée d'eau de 1 ½" de diamètre, une sortie d'égout de 4" de diamètre et une entrée électrique 120/240 volts 200 ampères alimentant un panneau de 64 circuits minimum de type robuste avec disjoncteur "bolt-on".

La partie souterraine abritera le système sélectionné pour effectuer la prévention de la formation de frasil (voir la « Note technique no 6 - Étude des solutions pour contrer la problématique du frasil nouvelle prise d'eau brute »^[11]), deux pompes d'eau de transport et des panneaux électriques. Indépendamment du système d'élimination du frasil sélectionné, cette section sera de 10 m par 10 m au maximum. Le drainage du sous-sol sera assuré par une pompe de puisard. Le système de production d'eau chaude sera alimenté par le réseau d'eau potable et ce dernier sera protégé par un dispositif anti-refoulement, conforme aux normes CSA.

L'installation des équipements du système d'élimination du frasil dans le sous-sol du bâtiment a permis la réduction de l'empreinte au rez-de-chaussée, dans le but ultime de minimiser l'impact visuel du bâtiment dans le parc St-Louis.

4.1 Estimation préliminaire des coûts du bâtiment technique

L'estimation des coûts pour la construction du bâtiment technique de la nouvelle prise d'eau de Lachine a été définie en fonction des différentes disciplines impliquées et des travaux à considérer. Voici un résumé des principaux aspects composant cette estimation :

Tableau 4.1 – Coûts du bâtiment technique de la prise d'eau

Secteur	Surface (m ²)	Coûts Total (CAD\$)
Salle procédé RDC	44	180 000,00 \$
Local pour jeux d'eau RDC	44	170 000,00 \$
Salle procédé Sous-Sol	101	440 000,00 \$
Total	189	790 000,00 \$

Les coûts de construction du bâtiment technique pour la mise à niveau de l'usine de Lachine s'élèvent à environ **719 K\$**, dont **170 K\$** représente les coûts du local pour jeux d'eau.

Les coûts de réalisation des différentes options étudiées ont été évalués en tenant compte des travaux en mécanique de bâtiment, électricité de bâtiment, structure et architecture. Ces coûts de réalisation incluent aussi les frais indirects tels la mobilisation/démobilisation, les équipements et frais de livraison, l'organisation de chantier, la santé et sécurité, etc. Puisque ce n'est que le stade préliminaire, une contingence de 20% couvre que les imprévus de chantier. Les frais incidents tels les frais d'ingénierie et de surveillance ainsi que les coûts de financement sont exclus. D'autre part, l'estimation n'inclut pas les coûts des travaux reliés aux aménagements extérieurs, à la mécanique de procédé, à l'électricité de procédé, à l'automatisation et au contrôle.

L'estimation de construction faite dans le cadre de la présente étude est de classe C avec une précision de l'ordre de 30%, telle que définie par l'Association des ingénieurs-conseils du Québec (AICQ). C'est une estimation préliminaire qui indique le coût approximatif des travaux proposés, lequel est établi en fonction des exigences de la Ville. Cette estimation globale des coûts s'appuie sur des coûts de construction de projets similaires.

Les coûts utilisés pour l'estimation du coût global du projet sont en dollars canadiens courant 2013. L'estimation des coûts devra être révisée en fonction de l'échéancier de réalisation adopté par la Municipalité. Les prix sont sujets aux augmentations habituelles des coûts de construction pour la fourniture des matériaux et les prix de la main-d'œuvre.

5. RECOMMANDATIONS

Cette note technique de type rapport a permis de définir les sites techniquement utilisables pour l'assemblage de la conduite maritime et d'établir l'aménagement préliminaire du nouveau bâtiment de service proposé, dans le cadre du projet de la réfection de la prise d'eau brute de l'usine de production d'eau potable de Lachine.

Trois (3) sites ont été étudiés pour la réalisation des travaux de jointement et de mise à l'eau des conduites d'amenée qui serviront à la nouvelle prise d'eau de l'usine de production d'eau potable de l'usine de Lachine. Une comparaison des trois (3) sites techniquement envisageables a été effectuée et il s'avère que l'extrémité du Parc René-Lévesque est plus favorable à la réalisation de ces travaux que le Parc Fort-Rolland.

Afin d'assurer le contrôle des moules zébrées à la prise d'eau, un système de dosage d'hypochlorite de sodium sera mis en place. Une fois par semaine pendant 24 heures, une dose de 1,57 mg NaOCl/L sera injectée dans une conduite de 2 po de diamètre située à l'intérieur de la conduite d'amenée d'eau brute. Ce traitement périodique sera utilisé de mai à octobre afin de limiter la prolifération des moules et d'assurer un contrôle efficace pendant la période estivale.

Finalement, le bâtiment de service situé à proximité de la berge aura une section hors terre de 13,4 m par 6,6 m et une section souterraine maximale de 10 m par 10 m. La superficie occupée par la section souterraine sera optimisée en fonction de la sélection finale du système d'élimination du frasil.

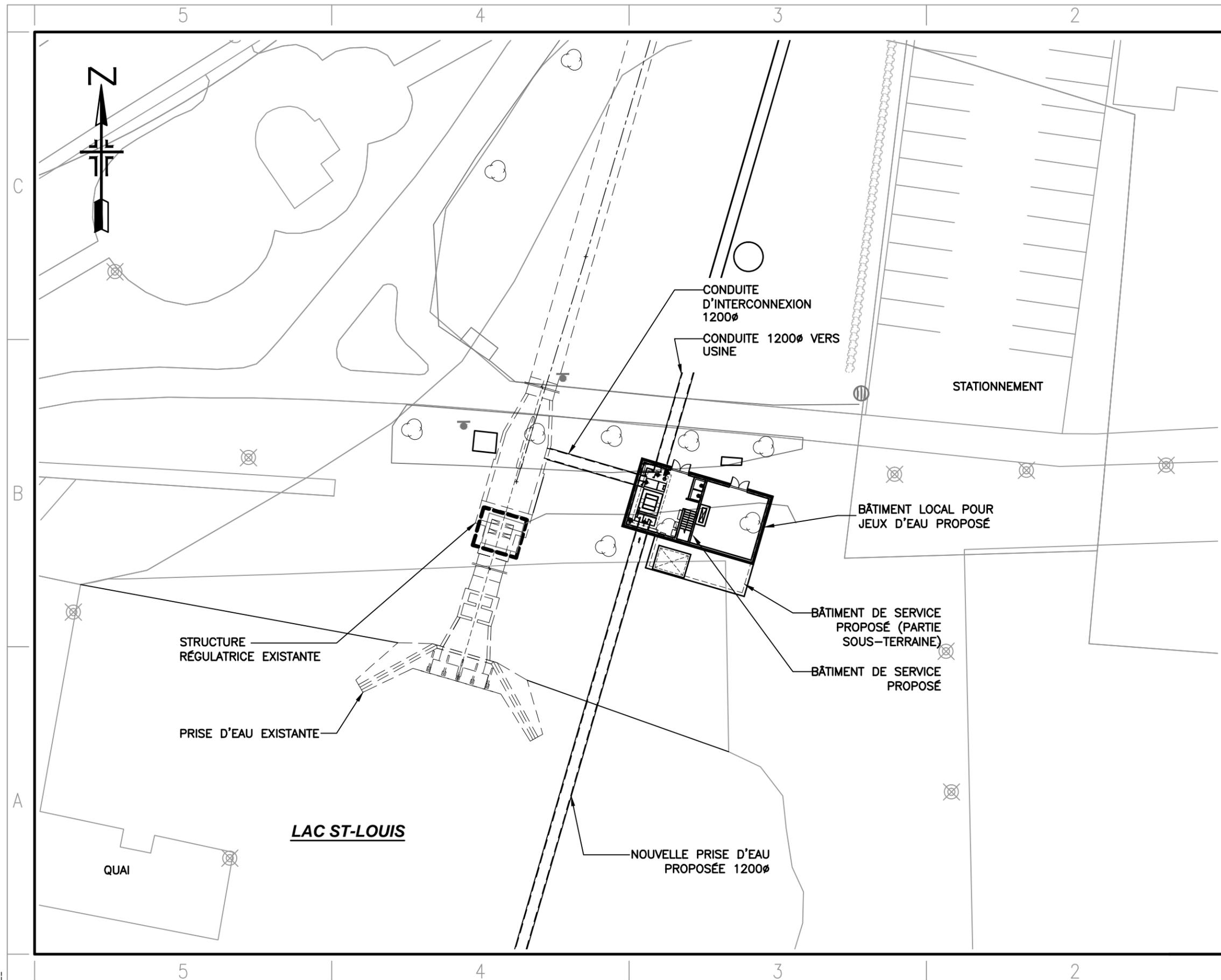
6. RÉFÉRENCES

- [1] KWH Pipe, *Sclairpipe: Marine Pipeline Installation*, High density polyethylene pipe, 1990.
- [2] KWH Pipe, *Sclairpipe: Construction*, High density polyethylene pipe, 1990.
- [3] Plastic Pipe Institute, *Handbook of polyethylene pipe*, first edition, 2006.
- [4] GENIVAR, *Note technique n°4 - Analyse des méthodes de construction et estimation préliminaire des coûts*, Usine de production d'eau potable Lachine, Contrat n°2011-02 REQUP 2 – Mandat 2011-24, NT-111-19660-02-200 PR-004-1A, 2012.
- [5] GENIVAR, *Étude d'impact sur l'environnement – Construction d'une nouvelle prise d'eau brute dans le lac Saint-Louis pour l'usine de production d'eau potable de Lachine*, Contrat n°2011-02 REQUP 2 – Mandat 2011-24 (2) version préliminaire du 31 octobre 2012
- [6] S.F. Boelman, F.M. Neilson, E.A. Dardeau, T. Cross, "Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*) Control Handbook for Facility Operators," US Army Corps of Engineers, Waterway Experiment Station, Vicksburg, 1997.
- [7] Ville de Montréal, Usine de Dorval. Courriel de Simon Martel, Surintendant de l'usine, 21 août 2013.
- [8] F. Hua, J. West, R. Barker, C. Foster, *Modelling of chlorine decay in municipal water supplies*, *Water Research*, vol. 33, no 112, pp. 2735-3746, 1999.
- [9] GENIVAR, *Revue et validation du scénario retenu pour la réfection de la prise d'eau brute,* Usine de production d'eau potable Lachine, Montréal, Contrat n°2011-02 REQUP 2 – Mandat 2011-24, rapport final RF-111-19660-02-201-PR-000-00, Novembre 2012.
- [10] MDDEFP, *Guide de conception des installations de production d'eau potable*, Volume 1, 2013, Tiré de : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/documents/volume1.pdf>
- [11] GENIVAR, *Note technique n°6 - Étude des solutions pour contrer la problématique du frasil nouvelle prise d'eau brute* – Usine de production d'eau potable Lachine, Contrat n°2011-02 REQUP 2 – Mandat 2011-24 (3), NT-111-19660-02-208-PR-006-00, novembre 2013.
- [12] Ville de Montréal, Arrondissement de Lachine. Courriel de Jean-François Marchand, Chef de division, «*Prise d'eau - Lachine : local pour jeux d'eau*», 18 septembre 2013.



**PLANS D'AMÉNAGEMENT DU
BÂTIMENT DE SERVICE
CR-01 à CR-04**

ANNEXE 1



2525, BOULEVARD DANIEL-JOHNSON, BUREAU 525
 LAVAL (QUÉBEC)
 CANADA H7T 1S9
 TÉL. : 450 686-0980 TÉLÉC. : 450 686-0987
 WWW.GENIVAR.COM

CLIENT : **Montréal**
 USINE DE PRODUCTION
 D'EAU POTABLE DE LACHINE

PROJET :
 CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE
 PRISE D'EAU

ÉMISSION - RÉVISION :

NO	DATE	DESCRIPTION

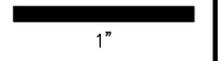
S.C.	OB	2013-12-10	LOCAL DE JEUX D'EAU
S.C.	OA	2012-10-31	NOTE TECHNIQUE NO.4

ÉM.	RV.	DATE	DESCRIPTION

NO PROJET : 111-19660-02 DATE : 2012-10-31

ÉCHELLE ORIGINALE : 1:400
 CONÇU PAR : S. LANDRY
 DESSINÉ PAR : S. LANDRY
 VÉRIFIÉ PAR : S. CORRIVEAU, ing.

SI CETTE BARRE NE
 MESURE PAS 1",
 AJUSTER VOTRE
 ÉCHELLE DE TRAÇAGE.



DISCIPLINE : PROCÉDÉ

TITRE :
 ANNEXE 3
 PLAN LOCALISATION DE LA CHAMBRE
 D'INTERCONNEXION ET DE LA
 STRUCTURE RÉGULATRICE EXISTANTE

NUMÉRO DU FEUILLET : CR-01
 # FEUILLET : 01 DE 04

ÉMISSION : NOTE TECHNIQUE 4
 EN DATE DU : 2013-12-10 # RV. : OB



2525, BOULEVARD DANIEL-JOHNSON, BUREAU 525
 LAVAL (QUÉBEC)
 CANADA H7T 1S9
 TÉL. : 450 686-0980 TÉLÉC. : 450 686-0987
 WWW.GENIVAR.COM

CLIENT :



USINE DE PRODUCTION
 D'EAU POTABLE DE LACHINE

PROJET :

CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE
 PRISE D'EAU

ÉMISSION - RÉVISION :

S.C.	OB	2013-12-10	LOCAL DE JEUX D'EAU
S.C.	0A	2012-10-31	NOTE TECHNIQUE NO.4

ÉM.	RV.	DATE	DESCRIPTION
-----	-----	------	-------------

NO PROJET :	DATE :
111-19660-02	2012-10-31

ÉCHELLE ORIGINALE :	SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 1", AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
1:150	

CONÇU PAR :	
S. LANDRY	
DESSINÉ PAR :	

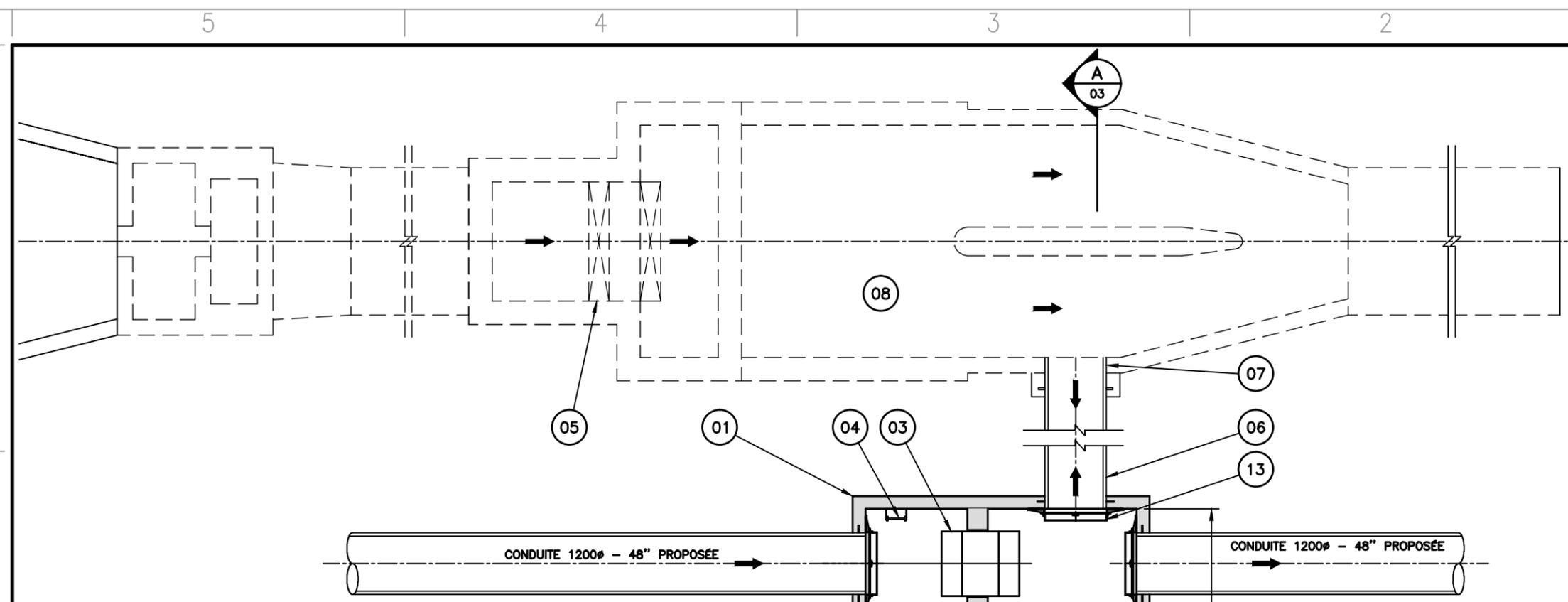
S. LANDRY
VÉRIFIÉ PAR :
S. CORRIVEAU, ing.

DISCIPLINE :	PROCÉDÉ
--------------	---------

TITRE :	ANNEXE 3 DÉTAIL D'AMÉNAGEMENT DE LA NOUVELLE CHAMBRE D'INTERCONNEXION VUE EN PLAN
---------	--

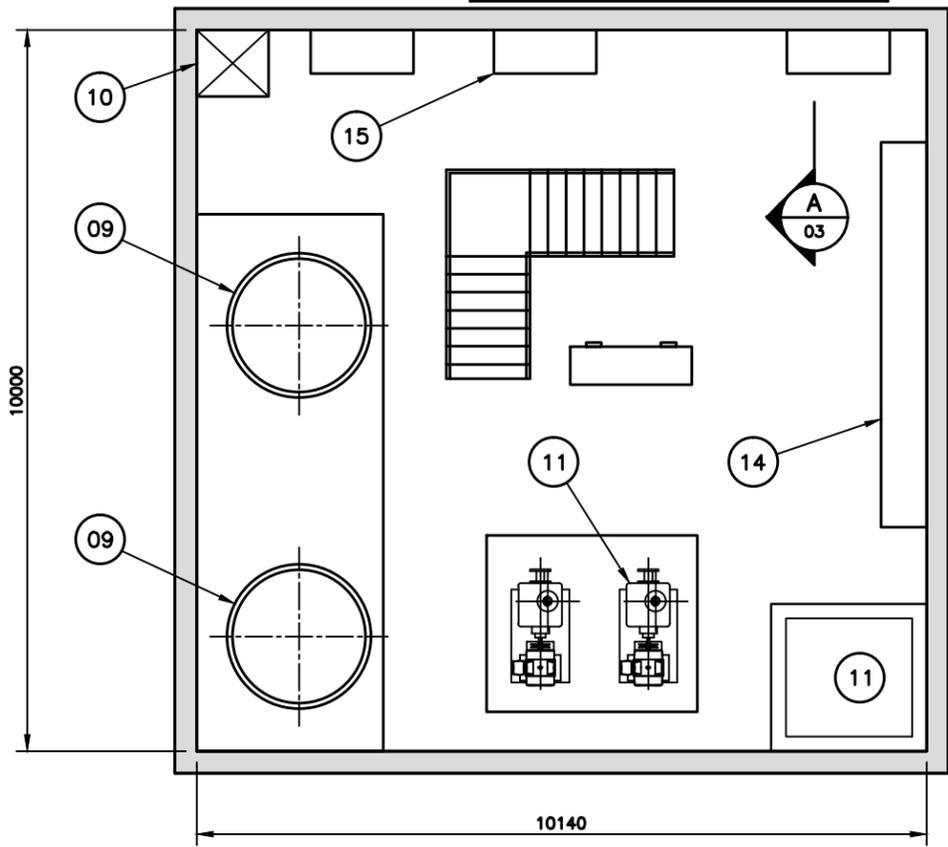
NUMÉRO DU FEUILLET :	CR-02
# FEUILLET :	02 DE 04

ÉMISSION :	# RV.
NOTE TECHNIQUE 4	OB
EN DATE DU : 2013-12-10	



NOMENCLATURE

- 01 CHAMBRE D'INTERCONNEXION DE LA PRISE D'EAU PROPOSÉE (PRÉFABRIQUÉE 5300x2135)
- 02 VANNE MURALE 1200x1200
- 03 DÉGRILLEUR MÉCANIQUE
- 04 ÉCHELLE D'ACCÈS AU PUIIS
- 05 VANNE MURALE EXISTANTE
- 06 CONDUITE D'INTERCONNEXION 1220ø
- 07 PERCEMENT DE LA STRUCTURE RÉGULATRICE EXISTANTE
- 08 STRUCTURE RÉGULATRICE EXISTANTE
- 09 CHAUFFE-EAU INDUSTRIEL
- 10 DRAINAGE (POMPES DE PUISARD)
- 11 POMPES DE RECIRCULATION ET ALIMENTATION



- 12 BASSIN DE CONFINEMENT DU SYSTÈME DE CHLORATION
- 13 VANNE MURALE (TYP.)
- 14 ENTRÉE D'EAU ET SYSTÈME ET DISPOSITIF ANTI-REFOULEMENT
- 15 PANNEAU ÉLECTRIQUE (TYP.)



2525, BOULEVARD DANIEL-JOHNSON, BUREAU 525
 LAVAL (QUÉBEC)
 CANADA H7T 1S9
 TÉL. : 450 686-0980 TÉLÉC. : 450 686-0987
 WWW.GENIVAR.COM

CLIENT :



USINE DE PRODUCTION
 D'EAU POTABLE DE LACHINE

PROJET :

CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE
 PRISE D'EAU

ÉMISSION - RÉVISION :

S.C.	OB	2013-12-10	LOCAL DE JEUX D'EAU
S.C.	OA	2012-10-31	NOTE TECHNIQUE NO.4

ÉM.	RV.	DATE	DESCRIPTION
-----	-----	------	-------------

NO PROJET :	DATE :
111-19660-02	2012-10-31

ÉCHELLE ORIGINALE :	SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 1", AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
1:100	

CONÇU PAR :

S. LANDRY

DESSINÉ PAR :

S. LANDRY

VÉRIFIÉ PAR :

S. CORRIVEAU, ing.

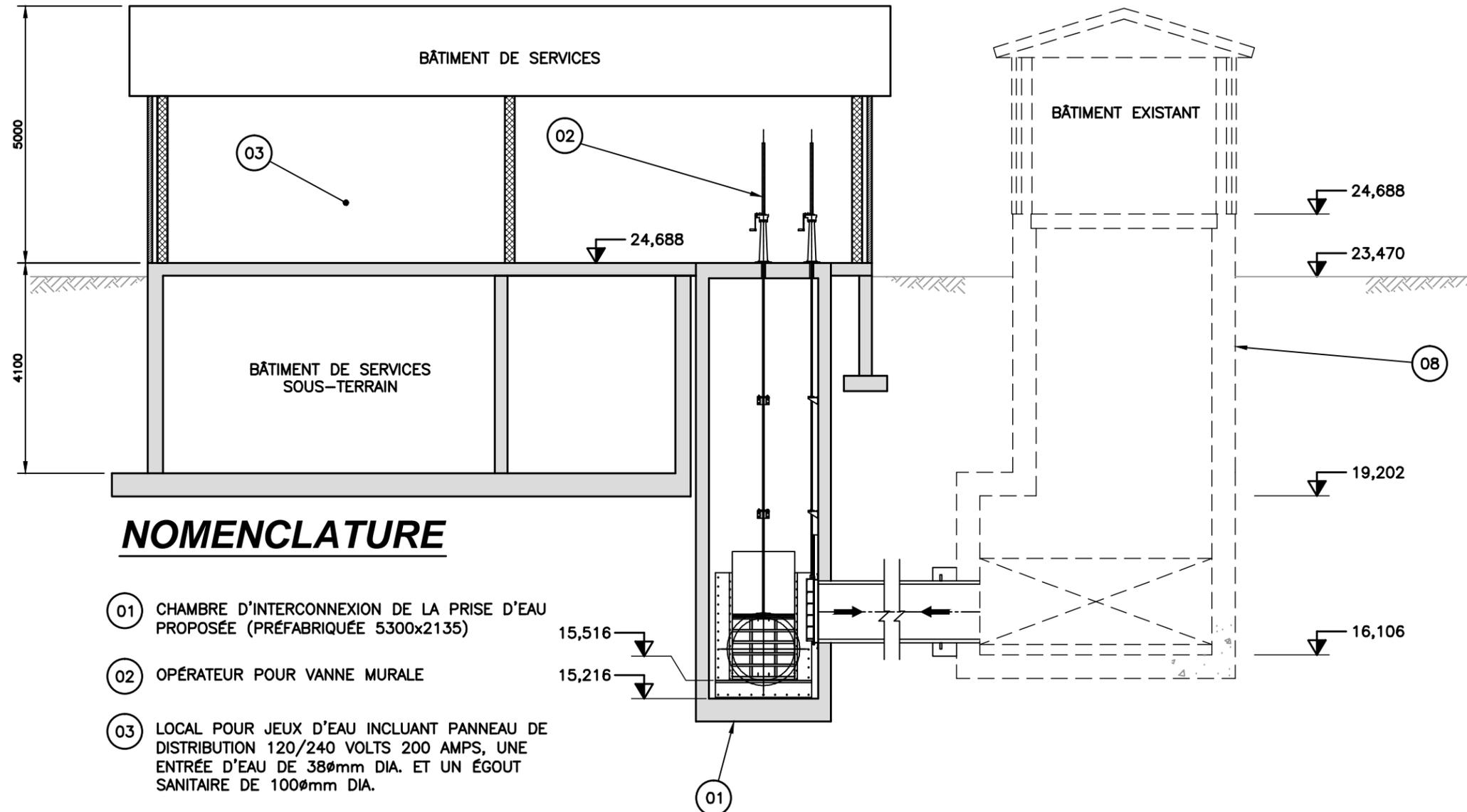
DISCIPLINE : PROCÉDÉ

TITRE :
 ANNEXE 3
 DÉTAIL D'AMÉNAGEMENT DE LA
 NOUVELLE CHAMBRE D'INTERCONNEXION
 COUPE A-A

NUMÉRO DU FEUILLET : CR-03
 # FEUILLET : 03 DE 04

ÉMISSION :
 NOTE TECHNIQUE 4
 EN DATE DU : 2013-12-10

RV.
 OB

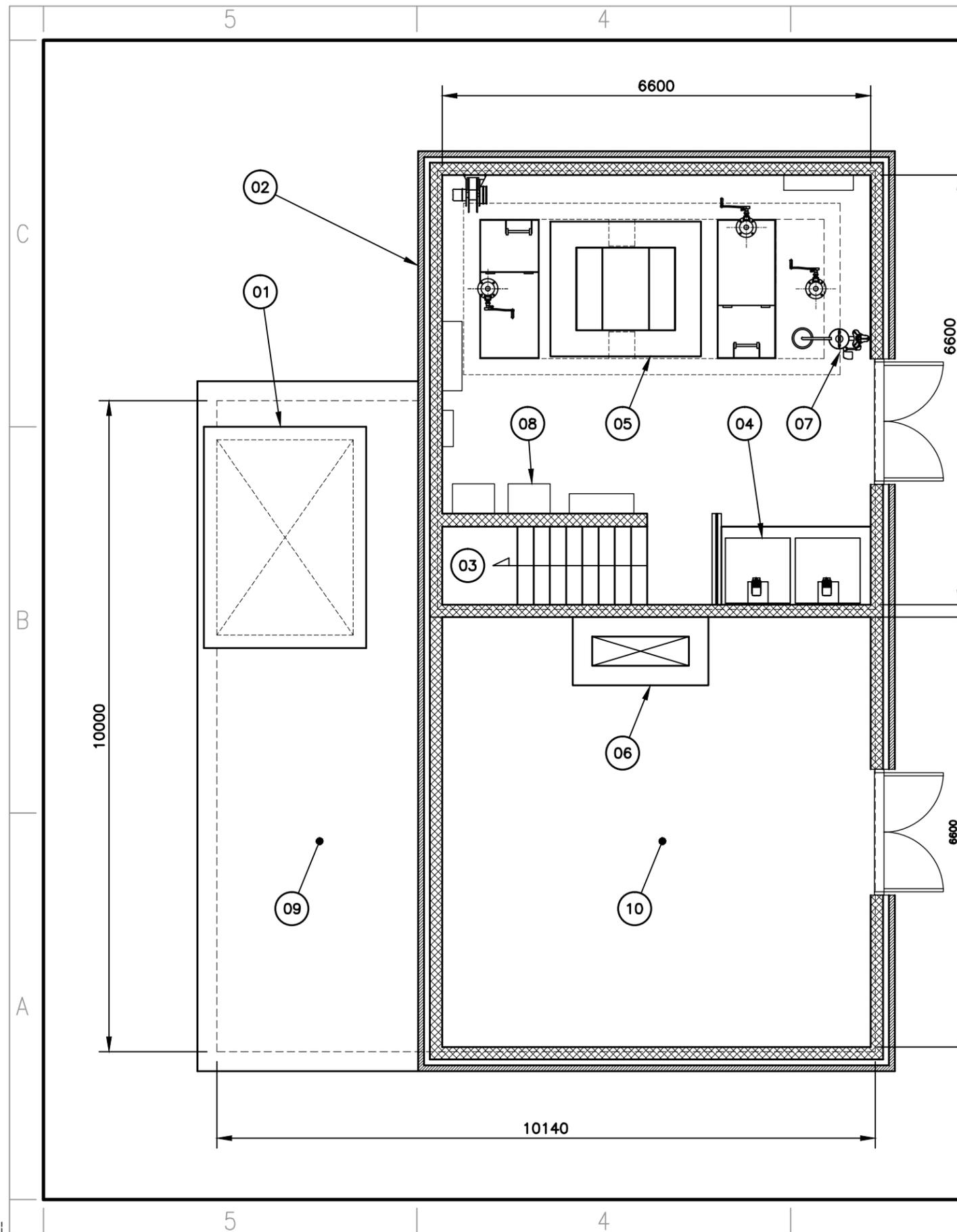


NOMENCLATURE

- 01 CHAMBRE D'INTERCONNEXION DE LA PRISE D'EAU PROPOSÉE (PRÉFABRIQUÉE 5300x2135)
- 02 OPÉRATEUR POUR VANNE MURALE
- 03 LOCAL POUR JEUX D'EAU INCLUANT PANNEAU DE DISTRIBUTION 120/240 VOLTS 200 AMPS, UNE ENTRÉE D'EAU DE 380mm DIA. ET UN ÉGOUT SANITAIRE DE 1000mm DIA.

COUPE A-A

ÉCH: 1=100



NOMENCLATURE

- 01 TRAPPE D'ACCÈS POUR ÉQUIPEMENTS
- 02 BÂTIMENT TECHNIQUE HORS TERRE
- 03 ESCALIER
- 04 SYSTÈME DE DOSAGE D'HYPOCHLORITE DE SODIUM POUR CONTRÔLE DES MOULES ZÉBRÉS
- 05 DÉGRILLEUR MÉCANIQUE
- 06 CHEMINÉE POUR VENTILATION
- 07 DOUCHE D'URGENCE
- 08 PANNEAU ÉLECTRIQUE (TYP.)
- 09 DALLE DE BÉTON
- 10 LOCAL POUR JEUX D'EAU INCLUANT PANNEAU DE DISTRIBUTION 120/240 VOLTS 200 AMPS, UNE ENTRÉE D'EAU DE 38Ømm DIA. ET UN ÉGOUT SANITAIRE DE 100Ømm DIA.



2525, BOULEVARD DANIEL-JOHNSON, BUREAU 525
 LAVAL (QUÉBEC)
 CANADA H7T 1S9
 TÉL. : 450 686-0980 TÉLÉC. : 450 686-0987
 WWW.GENIVAR.COM

CLIENT : **Montréal**

USINE DE PRODUCTION
 D'EAU POTABLE DE LACHINE

PROJET :
 CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE
 PRISE D'EAU

ÉMISSION - RÉVISION :

NO	DATE	DESCRIPTION

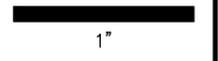
S.C.	OB	2013-12-10	LOCAL DE JEUX D'EAU
S.C.	OA	2012-10-31	NOTE TECHNIQUE NO.4

ÉM.	RV.	DATE	DESCRIPTION

NO PROJET : 111-19660-02 DATE : 2012-10-31

ÉCHELLE ORIGINALE : 1:50
 CONÇU PAR : S. LANDRY
 DESSINÉ PAR : S. LANDRY
 VÉRIFIÉ PAR : S. CORRIVEAU, ing.

SI CETTE BARRE NE
 MESURE PAS 1",
 AJUSTER VOTRE
 ÉCHELLE DE TRAÇAGE.



DISCIPLINE : PROCÉDÉ

TITRE :
 ANNEXE 3
 AMÉNAGEMENT POUR LA
 CHAMBRE D'INTERCONNEXION
 BÂTIMENT DE SERVICES

NUMÉRO DU FEUILLET : CR-04
 # FEUILLET : 04 DE 04

ÉMISSION : NOTE TECHNIQUE 4
 EN DATE DU : 2013-12-10 # RV. : OB

Annexe F

FICHE TECHNIQUE – ALARME DE REcul

Broadband Sound

The safer and noiseless* back-up alarm

A Brigade white paper
March 2009

**Webster's dictionary definition of 'Noise': "any sound that is undesired or interferes with one's hearing of something".
The sound from a correctly selected and installed broadband alarm is heard only in the hazard area - where it is meant to be heard.*



Introduction	3
Safety – Fitness for Function	4
Safety – Fault Tree Analysis	4
Safety – Key Factors	5
Cross References:	5
General	6
Audibility	6
Recognition - General	6
Locatable Sound	6
Sound Confined to Hazard Area	7
How is this achieved?	8
Net Effect	9
Net Effect - Illustration	10
False Alarms	10
Response	5
Resonance	10
Tonal Alarms Cause Confusion	11
Audibility Through Ear Defenders (Ear Protection)	12
Reduced Risk of Alarm Sound Being Masked	12
Rapid Sound Dissipation	12
Less Irritating	12
End to Intentional Disconnects	12
Hard of Hearing – Better Recognition	12
Reduced Risk of Hearing Damage	13
Reduce Heart Risk due to ‘Startle’	13
Technical Stuff	13
Sound versus Distance	14
Psychoacoustics	14
Tonal Aspect	14
Annex A	15
Glossary	16

Introduction

This paper sets out both the safety and the environmental benefits of broadband sound as applied to back-up alarms. The rationale for its adoption as standard fit on trucks, fork-trucks and mobile plant is self-evident.

During Summer 2007 a company suffered fatalities in two separate back-up accidents. In each case the truck and mobile plant involved were equipped with fully functional and compliant tonal back-up alarms. The findings were that each victim had “tuned out” the tonal alarms. The appropriate response to a back-up alarm follows recognition of its being a danger signal. Response failure indicates that the signal was filtered out as irrelevant background noise or a sub-conscious assumption that the sound originated from a truck backing up elsewhere. This effect is emphasized with tones which travel a greater distance than broadband sound.

Evaluation of back-up alarms and scientific research confirm that broadband sound is very effective at indicating the location of a sound source. In 2002 the American Council for the Blind called for the use of locatable sound saying current tonal alarms “serve more to disorientate people who are blind and visually impaired than to assist them”¹.

“Noise seriously harms human health and interferes with people’s daily activities at school, at work, at home and during leisure time”. “Calling noise a nuisance is like calling smog an inconvenience” and “noise must be considered a hazard to the health of people everywhere” are frequently quoted comments by Dr. William H. Stewart, former Surgeon General of the USA.

In comparison to the conventional tonal (narrowband) back-up alarm, an equally loud (phons) broadband back-up alarm is just as effective at alerting a listener to the presence of a reversing vehicle but, by contrast, is little heard outside the danger area. This eliminates noise nuisance complaints and the risk of the alarm being ignored due to “over-familiarity”².

Whilst specific circumstances may dictate the retro-fit of broadband back-up alarms, this paper presents the general case for their adoption as part of a managed process.

Whilst this paper is directed specifically at back-up alarms, it’s information applies to all types of travel alarm.



¹ American Council for the Blind resolution ACB 2002-22.

² New York State – Department of Health Case Report 03NY036; "Often people who work regularly near back-up beepers become accustomed to their sound and become desensitized to them as warning signals." <http://www.health.state.ny.us/environmental/investigations/face/03ny036.htm>

Safety – Fitness for Function

A comparative chart of the relative effectiveness in normal working environments between tonal alarms and broadband sound alarms:

Tonal and broadband alarm effectiveness compared			
	Factors	Tonal	Broadband Sound
Safety	Recognition:		
	Loudness / Audibility	<i>An alarm with appropriate loudness should be installed</i>	
	Is sound an effective danger warning	Depends	Yes
	Is the danger relevant	Depends	Yes
	Response	Unreliable	Good
	Hard of hearing - audibility	Risky	Good
	Cause confusion	Likely	Unlikely
Environmental	Strident	Yes	No
	Noise complaints	Yes	No
Health	Risk of hearing damage & stress	Greater	Lower

Figure 1

Every measure of a back-up alarm's fitness-for-function (see Figure 1 above) shows that a broadband signal provides a superior warning to a tonal signal in terms of safety, of health and of the environment.

Safety – Fault Tree Analysis

A "fault tree analysis" is a useful tool for reviewing possible causes of an accident, see copy below. In the UK, for example, a coroner may reach one of three decisions: Death by natural causes; Accidental Death (where neither the deceased nor a third party were a cause of the fatality) or Unlawful Killing. In the fault tree below, the "causes" in red relate to the back-up alarm and in each case the risk is greater when the alarm is tonal. A full "fault tree analysis" is at Annex A.

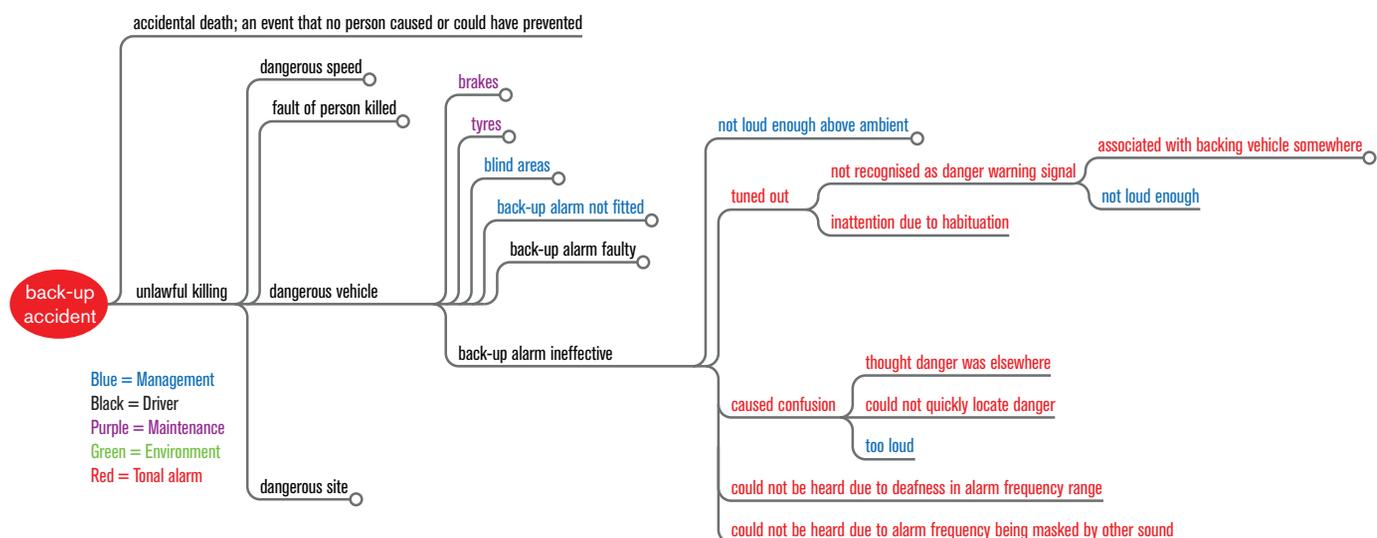


Figure 2

Safety – Key Factors

Back-up alarms are fitted to improve safety. Their function is to alert anyone who may be in the hazard zone that the vehicle is backing-up so that the hazard is recognized and appropriate action is taken to move out of harm's way. The warning signal needs to be heard in all parts of the hazard area. The hazard area is the area where a person is either in, or could move into, the travel path of the backing vehicle. The alarm sound is unnecessary outside this zone and sideways sound "spillage" is unwanted sound.

Back-up alarm model selection should be to maximize safety within the hazard zone. To this end it should fulfil two criteria:

1. Recognition.

- a. Audibility.** The alarm must be audible enough to alert someone pre-occupied by a task. ISO-7731 defines the audibility³ required for danger signals. ISO-7731, written for tonal alarms, recommends more than one tone for an alarm to be effective⁴.
- b. Is the sound a danger warning?** The primary requirement for a back-up alarm's warning signal is a sound pattern which makes the signal unambiguous⁵. SAE J994's definition is for the pattern to be 0.8KHz to 1.8KHz, with the length of the on and off periods being within 20% of each other⁶.
- c. Is the danger relevant?** If the sound has a high false alarm rate it will not be associated with danger. Low false alarm rates improve safety and worker/public acceptance. "False alarms negatively impact safety"⁷. False alarms become associated with a vehicle backing-up elsewhere.

- 2. Response.** The alarm should demand immediate response by those in the hazard area. Faster response occurs when the sound source direction (and identification thereby of the backing vehicle) is instantly locatable.

Cross References:

Factors	Relevant Section	Page
Recognition	General	6
	Recognition - General	6
	Hard of Hearing – Better Recognition	12
Audibility	Audibility	6
	Audibility Through Ear Defenders (Ear Protection)	12
	Reduced Risk of Alarm Sound Being Masked	12
Is the sound an effective warning Signal?		All
Is the danger relevant?	Sound Confined to Hazard Area	7
	Rapid Sound Dissipation	12
	Resonance	10
Response	False Alarms	10
	Locatable Sound	6
	Tonal Alarms Cause Confusion	11

Continued.....

³ ISO 7731, 4.2.2 Audibility

⁴ ISO 7731, 6.3 Special Characteristics

⁵ ISO 11429, 4.2

⁶ SAE J994, Section 6.2; "Cyclic Pulsation Rate and Duty Cycle"

⁷ www.grc.nasa.gov/WWW/RT/2005/RI/RIS-hunter.html

Other Factors:

Safety – other factors	End to Intentional Disconnects	12
	Reduced Risk of Alarm Sound Being Masked	12
Environmental	Rapid Sound Dissipation	12
	Less Irritating	12
	Tonal Aspect	14
	Resonance	10
Health	Introduction	3
	Reduced Risk of Hearing Damage	13
	Reduce Heart Risk due to ‘Startle’	13

General

The hazard warning signal should be such that people in the reception area hear and react to the signal as intended. Hearing impaired persons and wearers of safety helmets, ear defenders etc require special care to be taken. The characteristics of the signal should be relevant to the situation⁸.

Audibility

An acoustic warning signal “shall be clearly audible. The effective masked threshold of audibility shall be distinctly exceeded. If relevant, the possibility of hearing loss in the recipient population may be assessed and taken into account.” If ear-defenders are worn, their levels of attenuation shall be known and considered in the assessment.⁹ SPL (decibels) and Loudness (phons) are not the same. (See glossary.)

Recognition - General

The primary requirement for a warning signal is that its message is clear and unambiguous and is recognised under the environmental conditions¹⁰.

Locatable Sound

The American Council for the Blind reported at their 2002 annual Conference in Houston, Texas, that conventional alarms serve more to confuse blind people than to assist them and called for the use instead of locatable sound.

Instant location of a sound-source is a part of nature’s survival mechanism. An animal in imminent danger of attack promptly locates the sound of the stalking predator by naturally occurring “broadband” sounds such as the crack of a breaking twig or the rustle of leaves, which accurately reveals the approach direction of the danger, triggering instant flight in the opposite direction.

In locating a sound source, three parts of the frequency spectrum are heard simultaneously, as a single sound:

1. Low Frequencies. With low frequencies (about 1.5 KHz and below) the brain can process the time difference between the sounds arrival at one ear then the other. This is known as the Interaural Time Difference (ITD)¹¹. These leave a ‘cone of confusion’ as illustrated in Figure 3. (Sources on the surface of the cone have the same time delay between the two ears.)

⁸ ISO 7731, 4.1

⁹ ISO 7731, 4.2.2.1

¹⁰ ISO 11429, 4.2

¹¹ Human Localisation, Binaural cues <http://www.isvr.soton.ac.uk/FDAG/VAP/html/localisation.html>

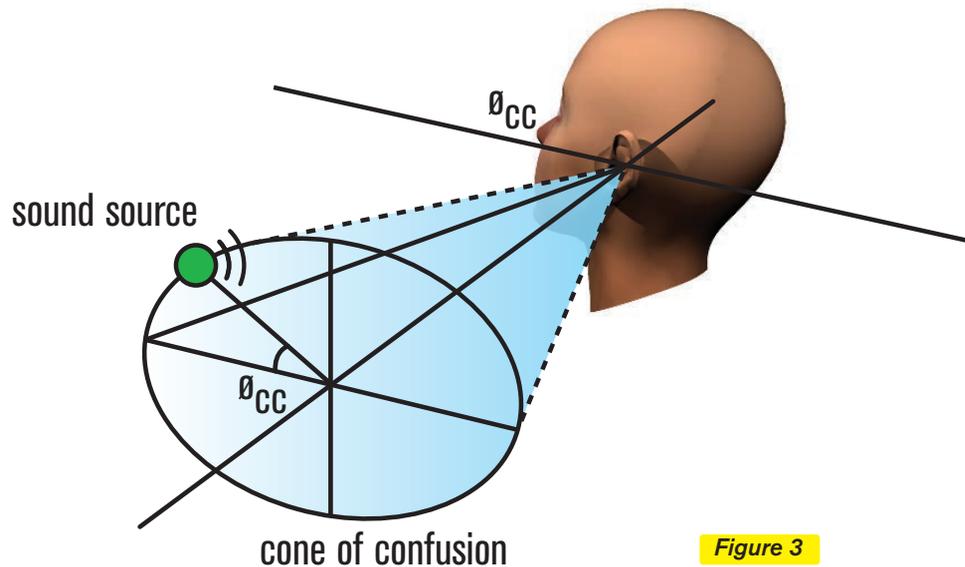


Figure 3

2. **Mid Frequencies.** At mid frequencies (3KHz up to 5KHz¹²) the brain senses the intensity difference of the sound at each ear, i.e. the brain determines that the ear receiving greater sound intensity is closest to the source. With this frequency range we can determine if the sound is to the left or right. This is known as the Interaural Level Difference (ILD) or Interaural Intensity Difference (IID)¹³.
3. **Higher Frequencies.** Due to our outer ear shape and body shape, higher frequencies (5KHz and above) are modified before entering the ear canal. This is an individual response and is the high frequency end of the Head Related Transfer Function (HRTF). This phenomenon becomes significant when the wavelength of the sound is similar to or shorter than the dimension of the outer ear. It's use is a learned skill and assists front/rear sound source location.

Using a selection of each of these frequency ranges the brain locates the direction of the sound source. With broadband sound the accuracy of instant locatability is around 5 degrees.

Tonal alarms often create confusion in the work place. The location of a tonal sound source is unreliable and takes precious time. (See section – Tonal Alarms Cause Confusion on page 11.)

Sound Confined to Hazard Area

Broadband sound is localised within the hazard area. This has two main benefits:

1. It eliminates noise nuisance and complaints from those outside the hazard area who do not need to hear the warnings.
2. Tonal alarms which are heard well away from the hazard zone become “meaningless”¹⁴ which leads to their being disregarded, even in a hazard zone. A broadband alarm is normally heard only in a hazard zone and consequently is respected as a genuine warning.

¹² Various sources give above between 1.5 kHz and 3 kHz.

¹³ http://en.wikipedia.org/wiki/Sound_localization

¹⁴ Toyota Industrial Equipment booklet; 00698-20036-04 06TMH35158; with reference to tonal alarms - “Pedestrians become habituated to the alarm and ignore it, as it constantly sounds a meaningless warning.”

How is this achieved?

1. Lower SPL Figure 4 illustrates a tonal alarm and a broadband alarm each 100dBA. The tonal alarm concentrates all its energy into one narrow frequency band. The broadband alarm spreads its energy over a wide frequency range, typically at levels about 10dB lower than the tonal alarm, though the total sound energy is similar for both.

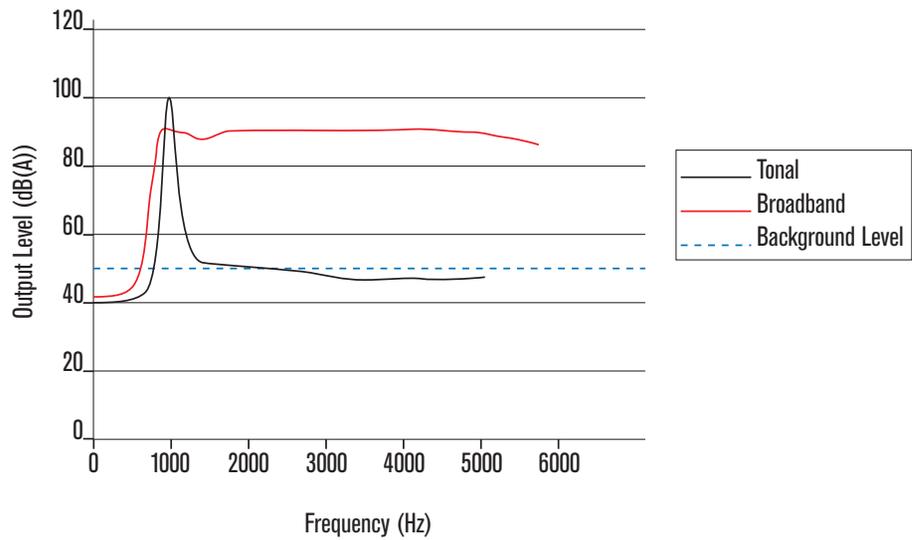


Figure 4

2. Dissipation off-axis. Whereas a tonal alarm is largely omni-directional, broadband sound is focused into the hazard area. The schematic Figure 5 below, recorded by Hanson Aggregates¹⁵, is typical of several studies reviewing broadband SPL reduction off rear axis. Whilst there is negligible sound dissipation in the hazard area, there is significant reduction (typically around 10 dBA at 90 degrees to the side of the vehicle) outside the hazard area. The inherent directivity of an alarm measured in the absence of any reflecting surfaces will be different from the directivity of an alarm when mounted on a vehicle. E.g. a 102 dBA broadband alarm in an open space shows 8 dBA reduction at 90 degrees but on a vehicle might show 13 dBA or greater reduction.

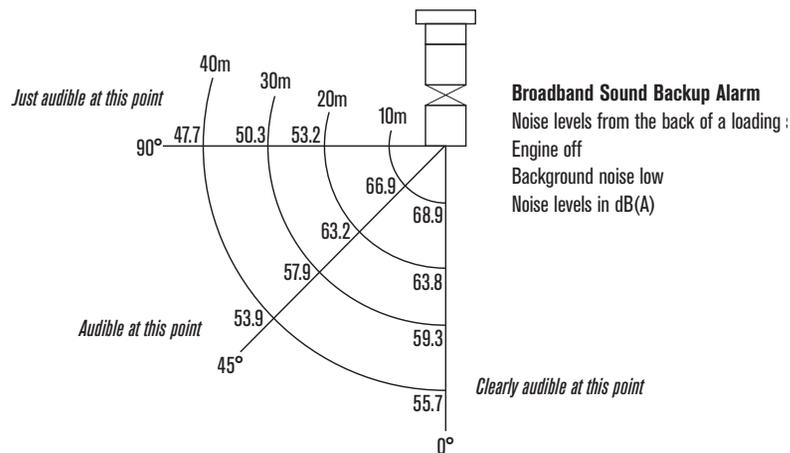


Figure 5

3. Lower dBA rating. Scientific analysis has revealed that a broadband back-up alarm is equally effective at 5dBA lower SPL than a conventional tonal alarm^{16 17}. Consider the measurement of loudness as detailed in Figure 6. from ISO-226:2003. A contour dips into a region of more sensitive hearing. The dip around 3,000Hz is due to resonance in the ear canal, which increases the sound input to the ear. Figure 6. shows typical broadband (red box) and tonal (blue line) alarm SPLs. In the range of around 1kHz to 4kHz, tonal alarms operate at the frequency that is least audible to the human ear; whilst broadband alarms include the regions of the ear's enhanced sensitivity and are subjectively louder than a tonal alarm of the same total SPL. A tonal alarm requires about 5dB higher SPL for equal loudness to a broadband alarm. Conversely, a broadband alarm provides the same loudness at 5dB less than a tonal alarm.

¹⁵ Tom Hill, Environmental Manager, Hanson Aggregates, Whatley Quarry; drawing dated 15 July 2002

¹⁶ Martin Lever, HS&E Manager RMC (Cemex); verified results of 150 subjects at South East Quarries Liaison Safety Day 2003.

¹⁷ UK Health & Safety Executive report "Improving the safety of workers" Contract Research Report 358/2001.

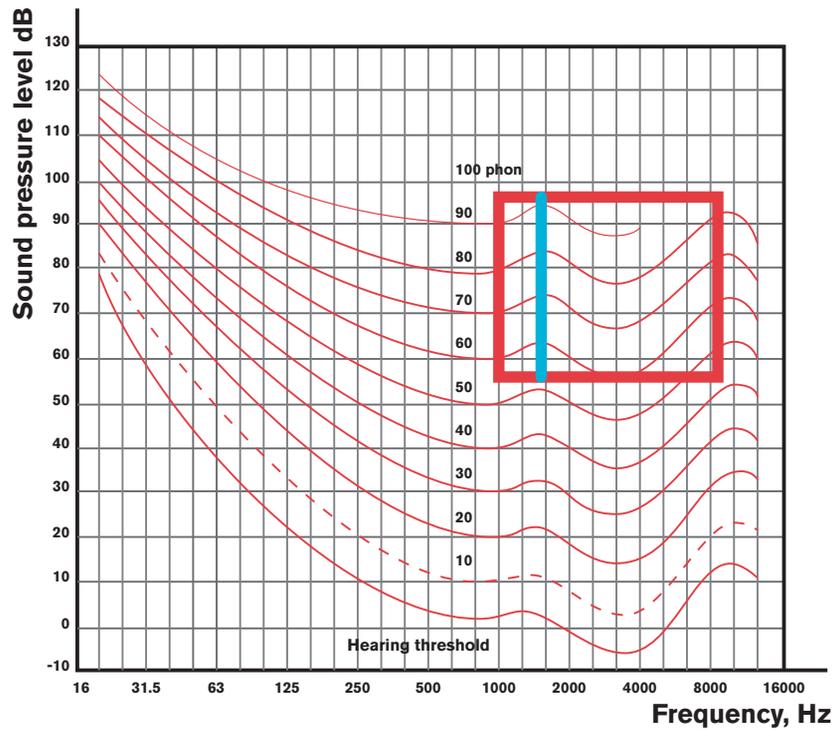


Figure 6

Net Effect

Aggregating these three factors reveals broadband sound's full potential as a noise-abater. A doubling of distance from sound-source gives a 6dB reduction in SPL. The higher frequencies in broadband sound attenuate more rapidly with distance.

In Figure 7, the components of the broadband alarm are typically 10dB closer to the background noise than the tonal alarm. As distance from the alarms increases the SPLs reduce until the broadband sound fades into background whilst the tonal sound remains typically 10dB higher. The broadband SPL drops off more rapidly than the tonal SPL because the higher frequencies attenuate faster.

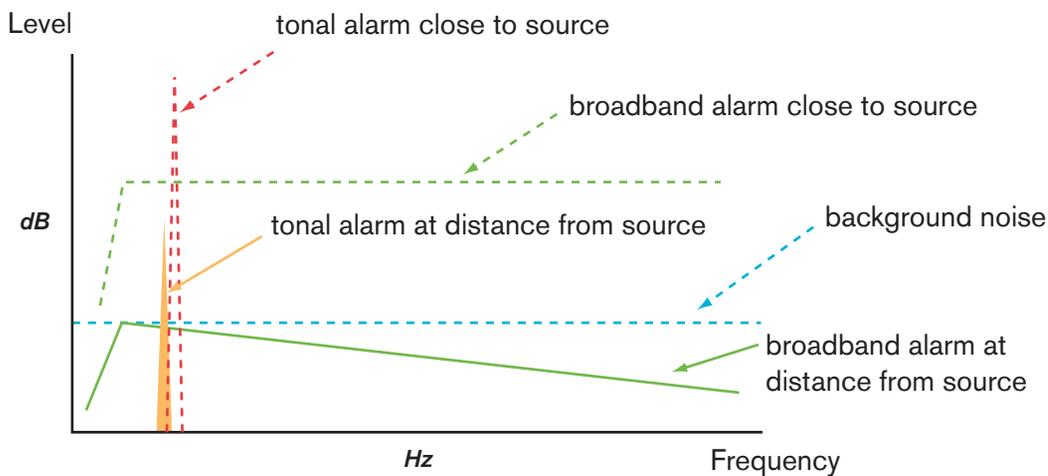


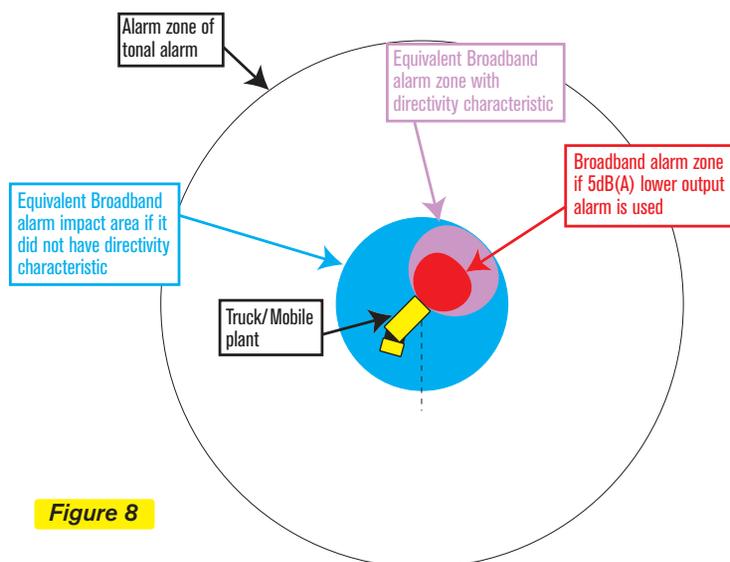
Figure 7

Additionally, as the sound level of the broadband alarm is typically 5 dB lower for equal loudness this could lead to a 15 dBA difference. This is illustrated in Figure 8.

Net Effect - Illustration

Illustration of equally SPL rated tonal and broadband alarms range of audibility i.e. ranges at which the broadband alarm sound blends in to background noise (blue circle), whilst the tonal alarm (outer circle) is still above background.

1. Black Outer Circle. Alarm zone of a tonal alarm.
2. Blue disc. Alarm zone of a broadband alarm with the same over-all SPL as a tonal alarm (without directivity characteristic included). Assuming that the tonal alarm is 10dB above background noise, the area covered by the broadband alarm is about 10% of that of the tonal alarm.
3. Mauve disc. Alarm zone of broadband alarm with directivity characteristic included. This area is less than half that of the blue disc.
4. Red Area. Alarm zone of broadband alarm with 5dBA lower output than tonal alarm. This area is smaller than the mauve area because as distance from the broadband sound source increases it's SPL drops to background level whilst the tonal alarm sound remains around 15dB above background.



False Alarm

A false alarm is an alarm heard outside the hazard zone. "False alarms are of no use to anyone, serving only to increase noise levels. Over time they become less effective as people sub-consciously match their response level to the false alarm rate"¹⁸. For example, alarms which are genuine for 90% of the time produce response rates close to 100%, whereas alarms which are genuine only 10% of the time will trigger a response rate of only 10%. False alarms are costly both in terms of annoyance and of performance¹⁹.

False alarm rates for tonal alarms are unacceptably high.

Resonance

A tonal alarm can resonate with truck (or other metal) panels. This resonance increases noise levels, sound-source confusion, environmental noise nuisance and loss of respect as an alarm.

The level of increase can be startling, 5 dBA²⁰ for a garbage truck and over 20 dBA²¹ on a fork truck working near metal panels.

¹⁸ Bliss et al, 1995.

¹⁹ Edworthy Judy, Hellier Elizabeth; Auditory warnings in noisy environments

²⁰ Geoff Leventhall: Noise Measurements on Garbage Truck and Back-Up Alarms

²¹ Tony Gardner: Ibstock Bricks Lodge Lane Factory noise exposure study 2004

Tonal Alarms Cause Confusion

Whilst a broadband sound source is locatable, of concern is sound-source confusion caused by tonal alarms.

This problem results from the acoustical phenomenon of standing waves. A typical tonal back-up alarm has a frequency around 1.25 kHz with a wavelength about 11 inches. When radiating a tone, its speaker oscillates at a constant rate (frequency) to produce the sound. It compresses the air in front of the speaker, then it rarefies the air; these compressions and rarefactions similarly affect the ear-drum and so we hear the sound. When a tonal alarm “beeps” these compressions and rarefactions are sensed by the ear either directly or via one or more reflections. When the distance between two paths of the alarm sound travel is a multiple of the alarm wavelength then the compressions combine and intensify and for a good reflection this can increase the sound pressure by up to 3dBA (See Figure 9 below). Similarly, if the path difference is $\frac{1}{2}$ the wavelength, the compression and rarefaction can cancel each other out in the case of a good reflection and no sound is heard! “Reflections of these sound waves on the ground or diffraction by the sides of vehicles have the effect of reducing or even cancelling them before reaching the listener. Within spaces of less than a few inches, Laroche and Lefebvre found variations in sound pressure level (on construction sites) of more than 15 dB²² behind vehicles.”²³

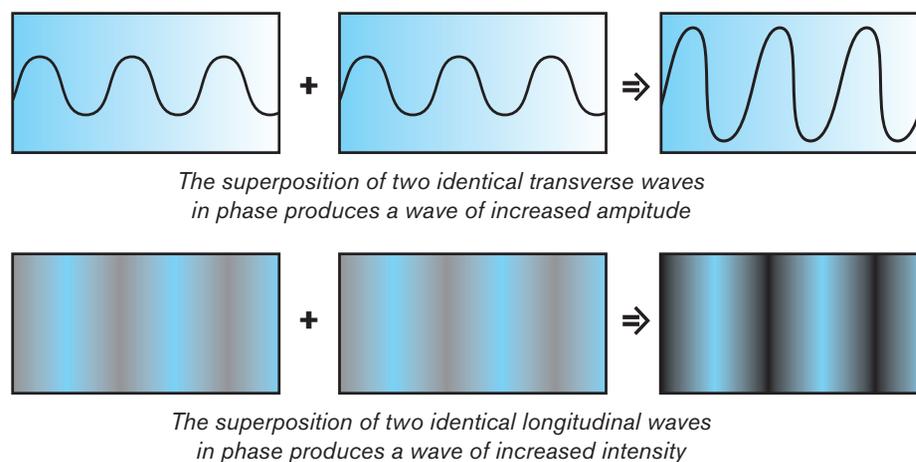


Figure 9

Whilst a tonal back-up alarm’s narrow frequency band does not enable sensing of the subtle intensity difference required to locate a sound source²⁴, there are often much larger intensity differences due to reflections. The listener assumes the greater SPL in one ear is due to its being closer to the sound source but it can be due to standing wave pressure differences.

What’s more; as the listener’s head turns towards the assumed sound source the SPL varies in these few centimetres unconnected with sound source direction – compounding the confusion. This is not possible with a broadband alarm because it’s wide frequency band has wavelengths varying from under 2 inches to over 17 inches. While a frequency analysis will show intensity variations due to standing waves, the over-all SPL remains constant.

²² Laroche, C., and L. Lefebvre: Determination of optimal acoustic features for reverse alarms: Field measurements and the design of a sound propagation model. *Ergonomics* 41:1203–1221 (1998).

²³ Alice H Suter: Construction Noise: Exposure, Effects, and the Potential for Remediation; A Review and Analysis - *AIHA Journal* (63) November/December 2002. This Suter paper can be accessed on <http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0100/d000054/d000054.html>

²⁴ See section “Locatable Sound, 2. Mid Frequencies.

Audibility Through Ear Defenders (Ear Protection)

Low frequencies more readily penetrate solid objects. When loud music is played in a building or in a car with windows and doors shut, it is the low frequency boom-boom noise that is heard. Low frequencies can travel through the body and be heard through ear defenders. Fog horns use low frequencies because they travel long distances, round corners and penetrate solid objects such as windows, walls etc.

Ear-defenders are better at attenuating some frequencies than others. A broadband alarm with its wide range of low frequencies is more likely to be audible through ear-defenders than a tonal alarm.

Reduced Risk of Alarm Sound Being Masked

Tonal travel alarms are easily masked by similar frequency background noise. A broad frequency band eliminates this risk.

Rapid Sound Dissipation

Broadband sound's wide frequency spectrum enables lower over-all SPL for the same loudness. While its low frequencies travel further they are more benign. The less tolerable high frequencies are more readily absorbed by air and ground and as a result the over-all SPL reduces more rapidly with distance from source.

Less Irritating

Tonal alarms are strident and irritating. Broadband alarms are environmentally "friendly". (See Technical Stuff; Psychoacoustics & Tonal Aspect sections).

End to Intentional Disconnects

Increased hazards and repair costs result from sabotage of tonal alarms. Broadband alarms are rarely, if ever, sabotaged.

Hard of Hearing – Better Recognition

The cochlea (inner ear) is a long 'string' of receptors, akin to a ticker tape. Each receptor receives within a narrow frequency band. Hearing impairment is restricted to those receptors which are damaged. Figure 10 below shows a case where the damaged receptor frequencies align with the tonal alarm's frequencies. As a result the tonal alarm is unheard. Conversely, all the other frequencies of the broadband alarm are heard.

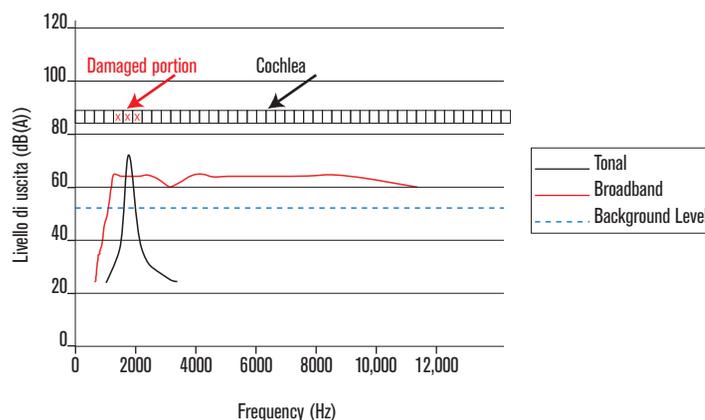


Figure 10

Reduced Risk of Hearing Damage

High lower-frequency content for a similar tonal SPL reduces the risk of hearing damage.

Reduce Heart Risk due to 'Startle'

ISO-7731 states; "Reactions due to fright (e.g. more than 30dB in 0.5 seconds) may be caused by using too high a sound-pressure level." These can delay, or even prevent escape from danger due to 'freezing'".

The risk of shock/startle is unlikely using broadband alarms with their lower SPLs and multi-frequency band width.

Technical Stuff

Equal SPL measurements and Spectral analysis

A reading of sound pressure on an SPL meter (as per ANSI S1.4 or IEC 60651) – specification for sound level meters) will 'average' the sound pressure in each frequency band and present a consolidated single figure output - weighted as per the settings on the meter.

It is the industry norm to measure SPL using the 'A'-weighting dBA which adjusts the measured SPL to the response of the human ear.

The graph at Figure 11 below shows the SPLs which might be expected from a tonal alarm (when centered on 1250Hz) and a broadband alarm. By definition, the frequency content of broadband sound is vastly larger than for tonal, but is at a lower SPL. These SPLs can be read using a sound meter (and filter set) as per ANSI S1.4 & S1.11 (or IEC 60651 & 61260) set to the one third octave range.

Although the broadband sound spectrum shows lower SPLs in each one third octave band the added effect of these is equal to the tonal travel alarm - 100dBA at 1m.

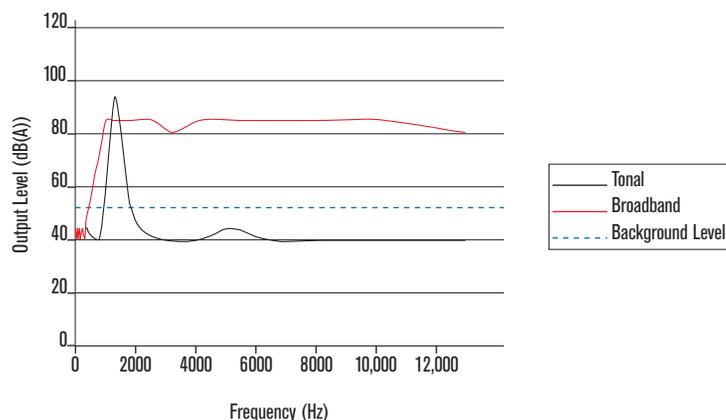


Figure 11

Sound versus Distance

In a free field (open 3D spherical space) sound dissipates from a point source according to the inverse square law. The reduction in dB compared with 1m from sound source is calculated as:-

$$SPL=20 \log \left[\frac{1}{r} \right]$$

where 'r' is the distance of the listener from the source. This results in the well known 6dB drop for each doubling of distance from the source. However, most sound sources are not 'ideal point sources' and hence have less than ideal sound distribution in every direction.

The rate of sound-absorption depends on numerous other features including frequency content. Air absorbs sound faster (i.e. more rapidly per doubling of distance) in the higher frequency ranges. Atmospheric conditions (humidity, temperature, wind direction and speed etc.) all affect the speed of sound. The rate of sound absorption by physical structures between source and listener (buildings, fences, trees etc) is also frequency dependent.

Psychoacoustics

Perception of sound is highly subjective. Music to one person is noise to another. Sensitivity is greater and sounds therefore seem louder in the 1KHz to 4KHz band (this forms the basis for the 'A' weighting system). Tonal alarm noise is intrusive to all ears even in high ambient noise levels.

Tonal Aspect

The 'Tonal' aspect is important enough for the Federal Aviation Administration to have made provision for the presence of "tones" in aircraft noise in the Federal Regulation for Noise Standards on Aircraft. (Title 15 - Aeronautics and Space, Chapter 1, part 36.803 - Noise evaluation and calculation). The FAA "penalizes" tonal content by nearly 7dBA. In other words aircraft noise containing tones is considered to be equally annoying as a 7dBA louder noise without tones.

For further information, please contact:

Christopher Hanson-Abbott

cha@brigade-electronics.com

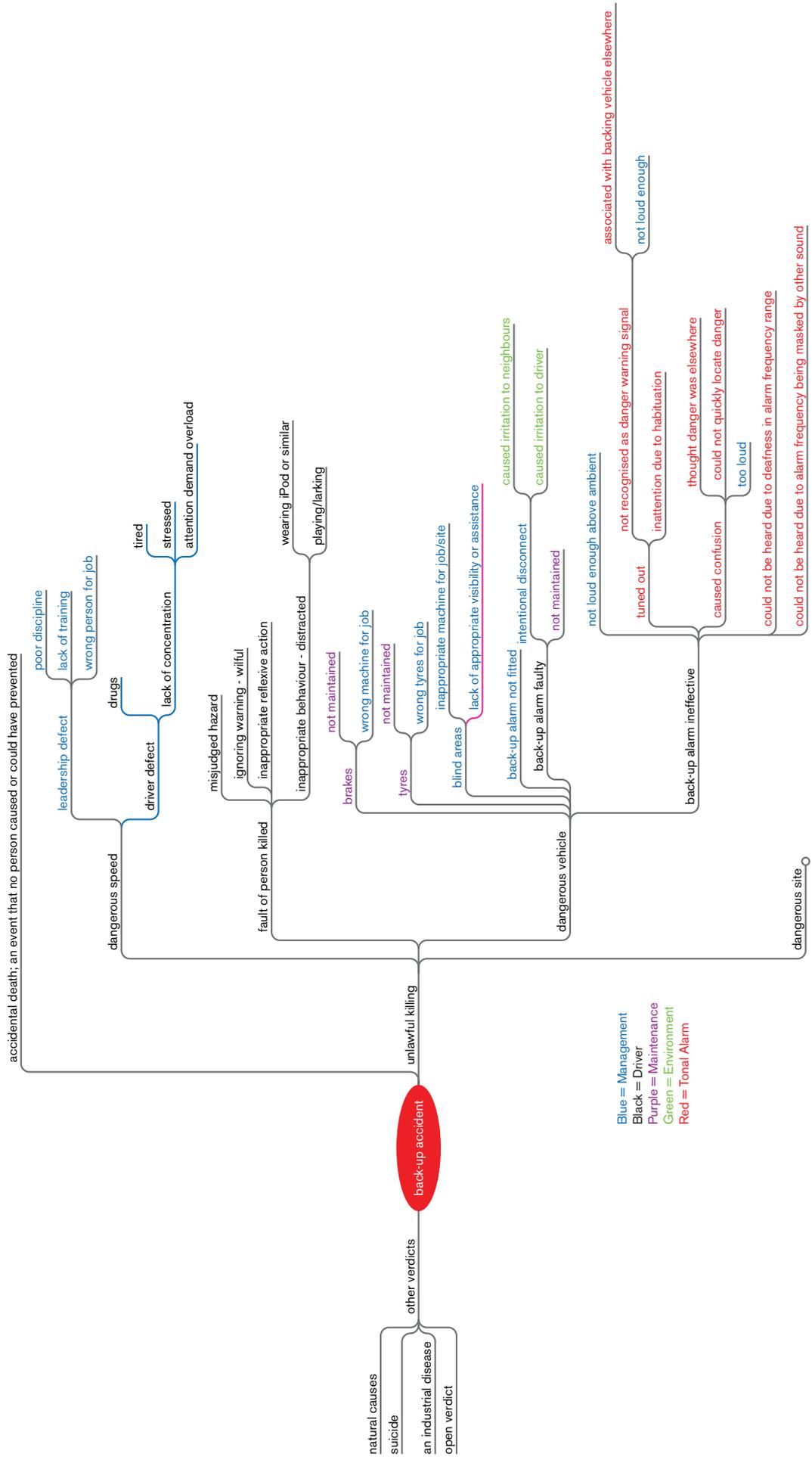
Brigade Electronics plc

Brigade House, The Mills, Station Road,

South Darenth, DA4 9BD UK

Tel: +44 (0)1322 420300

email: info@brigade-electronics.com www.brigade-electronics.com



Glossary

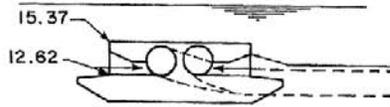
Loudness	A sound's perceived loudness (phons) is a non-linear varying function of its SPL and frequency (see fig.6).
SPL	Sound pressure level measured in decibels. Not to be confused with Loudness.
Decibel (dB)	<p>The decibel is a logarithmic scale used to denote a change in the relative strength of an acoustic wave. It is a standard unit for expressing the ratio between sound-pressure and a reference pressure.</p> <p>An increase of 10dB is an approximate doubling of perceived loudness. The decibel is not an absolute measure but indicates the relationship or ratio between two sound pressures.</p>
dBA	SPL weighted to the 'A' scale.
Frequency	Measure of the number of times per second a sonic vibration repeats itself, expressed in Hertz (Hz). High frequency sounds attenuate quickly, travelling short distances, low frequency sounds attenuate slowly, and travel far (e.g. fog horns).
Attenuation	Reduction of SPL over distance.
Tonal sound	Sound whose pressure varies sinusoidally with time. Also referred to as a discrete tone such as that produced by a tuning fork when struck lightly. High tone is high frequency, low tone is low frequency.
Broadband sound	<i>Sometimes known colloquially as "white sound"</i> . Sound whose acoustic energy is distributed over a very wide frequency range. The spectrum is largely smooth and continuous save at the extremes.
Phon	Measure of perceived loudness.
Locatability	Degree of accuracy of a sound-source's directional location by a listener.
Localisation	Confinement a sound-pattern within, or restriction to, a locality.
Directivity	Measure of how a source radiates sound in different directions.

Brigade Electronics plc
Brigade House, The Mills, Station Road, South Darenth, Kent DA4 9BD
Tel: 01322 420300 Fax: 01322 420343
email: info@brigade-electronics.com
www.bbs-tek.com www.brigade-electronics.com

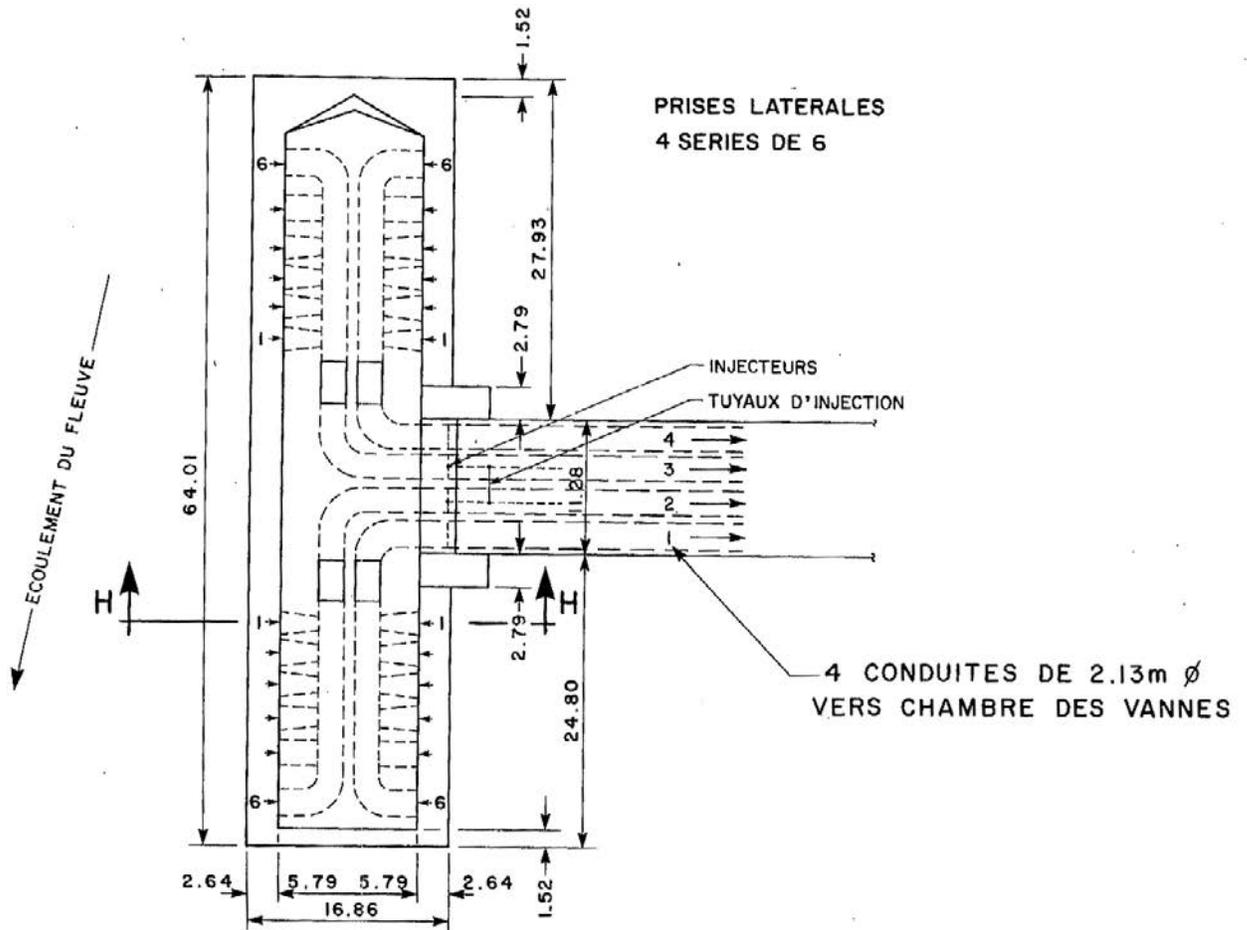


Annexe G

FIGURE 5 – PRISE D'EAU



COUPE H - H



PROJET:
Usine de production d'eau potable Lachine
Nouvelle prise d'eau brute

TITRE:
Prise d'eau de
la ville de Montréal

DESSINÉ PAR: JPS	RÉF. CLIENT:	RÉF. LASALLE: 313-104-05
---------------------	--------------	-----------------------------

DATE: Août 2012	FIGURE 5
--------------------	-----------------

