
**Annexe 2 Validation du scénario
d'intervention**

PPG Canada inc. et Alcan inc.

**Restauration d'un tronçon de la rivière Saint-
Louis, Beauharnois, Québec**

Dossier PPG/Alcan 2001/01

Validation du scénario d'intervention

Rapport final

Novembre 2003
N/Réf. : 450870-194-RE-0001-00

PPG Canada inc. et Alcan inc.

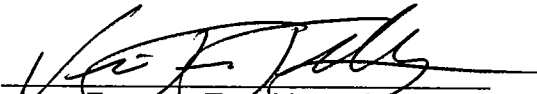
Restauration d'un tronçon de la rivière Saint-Louis Beauharnois, Québec

Dossier PPG/Alcan 2001/01

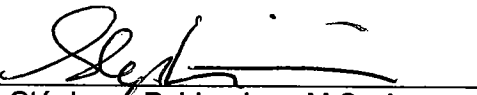
Validation du scénario d'intervention

Rapport final

Préparé par :


Jean-François Tremblay, géologue
Chargé de discipline

Révisé et
approuvé par :


Stéphane Poirier, ing., M.Sc.A.
Chargé de projet

Dessau-Soprin inc.
1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) Canada H3B 4V3
Téléphone : (514) 281-1010
Télécopieur : (514) 281-1060
Courriel : <mailto:enviro@dessausoprin.com>
Site Web : <http://www.dessausoprin.com/>

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
0A	2003/09/24	Rapport préliminaire pour commentaires
00	2003/11/12	Rapport final

Novembre 2003

N/Réf. : 450870-194-RE-0001-00

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	INTRODUCTION..... 1
2	MÉTHODOLOGIE ET TRAVAUX RÉALISÉS 2
2.1	LOCALISATION DU SITE DU PRÉLÈVEMENT.....3
2.2	ÉQUIPMENTS REQUIS.....4
2.3	MOBILISATION DES ÉQUIPEMENTS ET REMISE EN ÉTAT DES LIEUX4
2.4	ENREGISTREMENTS VISUELS5
2.5	PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE.....5
2.5.1	Échantillonnage au site du prélèvement.....5
2.5.2	Échantillonnage au site d'enfouissement5
2.6	ÉVALUATION DE L'AFFAISSEMENT DES MATÉRIAUX6
2.7	ANALYSES EN LABORATOIRE6
2.7.1	Paramètres physiques7
2.7.2	Liquide libre7
2.8	SÉCURITÉ.....7
3	RÉSULTATS 8
3.1	STRATIGRAPHIE.....8
3.1.1	Sédiments.....8
3.1.2	Argile8
3.1.3	Till.....8
3.2	COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX EXCAVÉS9
3.2.1	Comportement lors de l'excavation9
3.2.2	Comportement dans la benne10
3.2.3	Comportement lors du transport.....10
3.2.4	Comportement lors du déversement dans le bassin n° 610
3.3	RÉSULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE10
3.3.1	Granulométrie/Sédimentométrie11
3.3.1.1	<i>Unités stratigraphiques</i>11
3.3.1.2	<i>Échantillons prélevés dans la benne de transport</i>11
3.3.2	Teneur en eau11
3.3.2.1	<i>Unités stratigraphiques</i>11
3.3.2.2	<i>Échantillons prélevés dans la benne de transport</i>11
3.3.3	Densité relative des particules12
3.3.4	Affaissement.....12
3.3.5	Liquide libre12
4	CONCLUSION..... 13

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures

Figure 1 : Plan de localisation des travaux

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des résultats

Liste des annexes

ANNEXE 1	ENREGISTREMENT VIDÉO
ANNEXE 2	RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE
ANNEXE 3	CERTIFICATS D'ANALYSES GÉOTECHNIQUES
ANNEXE 4	CERTIFICATS D'ANALYSES DE LIQUIDE LIBRE

1 INTRODUCTION

En novembre 2002, PPG Canada inc et Alcan inc. déposaient conjointement au ministère de l'environnement leur étude d'impact du projet intitulé : Restauration d'un tronçon de la rivière Saint-Louis, Beauharnois, Québec. Dans le cadre du processus de recevabilité de l'étude d'impact, le ministère de l'environnement (ci-après nommé « MENV ») adressait en juillet 2003 une série de questions portant sur la validité du scénario d'intervention proposé, principalement concernant la nature des sédiments qui seront déposés à l'intérieur de la cellule d'enfouissement.

Afin de répondre adéquatement aux préoccupations du MENV, Dessau-Soprin a procédé au prélèvement de matériaux non-consolidés (sédiments, argile et till) à l'intérieur de la zone d'intervention en rivière, approximativement 150 m en amont de la digue Howard-Smith (figure 1). Les travaux devaient permettre de déterminer la nature et le comportement des matériaux excavés à leur arrivée au site d'enfouissement, tout en simulant les principales étapes proposées au scénario d'intervention : dragage, dépôt à l'intérieur d'un conteneur étanche, récupération des eaux surnageantes (si présentes), transport jusqu'au site d'enfouissement de PPG, récupération des eaux surnageantes (si présentes) à l'arrivée au site d'enfouissement et dépôt à l'intérieur de la cellule d'enfouissement.

Les travaux ont eu lieu le 12 août 2003 et ont permis la récupération d'échantillons représentatifs des matériaux non-consolidés qui seront dragués de la zone d'intervention. Des essais en laboratoire ont été réalisés, permettant la détermination de certaines propriétés géotechniques des matériaux ainsi que l'évaluation de la présence ou non d'un liquide libre (eau) dans les matériaux au moment de leur dépôt à l'intérieur de la cellule d'enfouissement. Finalement, les observations notées lors du prélèvement permettent une meilleure compréhension du déroulement des principales étapes du scénario d'intervention proposé.

Les sections suivantes de ce rapport présentes la méthodologie des travaux et les résultats obtenus.

2 MÉTHODOLOGIE ET TRAVAUX RÉALISÉS

En collaboration avec les autorités responsables de PPG Canada inc et d'Alcan inc., l'accès au site et les autorisations nécessaires à la réalisation des travaux ont été obtenues. Les travaux ont été effectués par l'entrepreneur général Excavation Loiselle et Frères inc. de Saint-Thimothée, sous la supervision du personnel de Dessau-Soprin inc.

Dans le cadre des présents travaux, les principales étapes suivantes ont été réalisées :

- 1) Mobilisation de la machinerie lourde au site des travaux;
- 2) Préparation de l'accessibilité au site du prélèvement (sentier Robert) : élagage de certains arbres et arbustes et protection des sols à l'emplacement du prélèvement par le déploiement d'une membrane imperméable (de type polythène);
- 3) Préparation du bassin n° 6 pour la réception des matériaux excavés : vidange partielle du bassin et installation d'une membrane protectrice (PEHD) en surface à l'emplacement prévu du déversement des matériaux dragués (pour ne pas endommager le bassin);
- 4) Excavation, à l'aide d'un godet monté sur une pelle hydraulique, des matériaux non-consolidés sous le lit de la rivière, afin de permettre la récupération d'un échantillon représentatif d'approximativement 20 m³ composé des trois unités stratigraphiques qui seront potentiellement draguées (sédiments, argile et till);
- 5) Entreposage des sédiments à l'intérieur d'une benne étanche montée sur un camion semi-remorque;
- 6) Description de la nature et du comportement des matériaux excavés pour chacun des godets prélevés, au moment de l'excavation et lors du dépôt dans la benne;
- 7) Prélèvement d'échantillons représentatifs des matériaux excavés à même le godet ou à partir de la benne étanche;
- 8) Transport des sédiments entre le site du prélèvement et le bassin n° 6 en évitant tout déversement;
- 9) Description du comportement des sédiments à leur arrivé au bassin d'élimination;

- 10) Prélèvement d'échantillons représentatifs à l'intérieur de la benne à l'aide d'une rétrocaveuse;
- 11) Déversement des matériaux dragués dans le bassin n° 6;
- 12) Réalisations d'essais et d'analyses en laboratoire afin de déterminer les propriétés physiques des matériaux échantillonnés ainsi que d'évaluer la présence ou non de liquide libre.

Avant le début du prélèvement, une membrane de type polythène a été installée sur la berge de la rivière, dans le rayon de rotation de la pelle hydraulique, afin d'éviter la contamination des sols en place à cet endroit.

La procédure de prélèvement établie avant le début des travaux prévoyait de limiter la vitesse d'exécution des travaux pour minimiser la remise en suspension des sédiments dans la rivière. De plus, dans la mesure du possible, le godet n'était pas complètement rempli afin d'éviter les pertes de matériaux dans la rivière ou sur les sols.

Bien que le scénario d'intervention proposé prévoit l'enlèvement (pompage) de l'eau surnageante accumulée à l'intérieur des bennes de transport, avant leur acheminement jusqu'au site d'enfouissement (étape préalable à l'item 8 ci-haut mentionné) ainsi qu'à leur arrivée au site d'enfouissement, avant le dépôt des matériaux dragués à l'intérieur de la cellule d'enfouissement (étape préalable à l'item 11 ci-haut mentionné), cette étape n'a pu être réalisée puisque aucune eau libre ne s'est accumulée à l'intérieur de la benne durant les présents travaux.

Mentionnons enfin que pour éviter la perte de sédiments à l'extérieur de la benne lors du transport vers le site d'enfouissement de PPG, celle-ci n'a été remplie qu'à moitié. Ainsi, il a été nécessaire de procéder à deux séries de prélèvements pour caractériser l'ensemble des matériaux non-consolidés (sédiments, argile et till) présents sous le lit de la rivière.

Les prochaines sections présentent l'emplacement du site de prélèvement, les équipements requis ainsi que la méthodologie employée.

2.1 LOCALISATION DU SITE DU PRÉLÈVEMENT

Tel que mentionné précédemment, le site du prélèvement était situé approximativement 150 m en amont de la digue Howard-Smith (figure 1). D'après la revue des informations techniques existantes, le site choisi devait permettre la récupération de chacune des unités

stratigraphiques susceptibles d'être draguées (sédiments lâches, argile et till), assurant la représentativité des matériaux récupérés au cours des présents travaux. Le site choisi permettait un accès direct à la rivière tout en minimisant l'endommagement de la végétation riveraine. La pente abrupte de la rive à cet endroit a permis le prélèvement des matériaux à une distance horizontale de la rive évaluée à 6 mètres.

2.2 ÉQUIPEMENTS REQUIS

Les équipements suivants ont été fournis par l'entrepreneur :

- Pelle hydraulique 330 de marque Caterpillar (godet de 2,5 m³, généralement utilisé pour l'aménagement de fossé) ;
- Rétrocaveuse JD 410G de marque John Deer;
- Une benne (conteneur) étanche (dimension : 5,90 m x 4,20 m) monté sur un camion semi-remorque;
- Un camion de service avec les équipements périphériques nécessaires pour le pompage et l'entreposage des eaux surnageantes, l'élagage du chemin d'accès (scies) ainsi que pour assurer l'accès au conteneur pour y effectuer le prélèvement d'échantillons (pompes, citernes de 2 000 litres, scies à chaîne, cisailles, échelles, etc.).

Bien que le scénario d'intervention prévoie l'utilisation d'une benne preneuse permettant de minimiser l'ajout d'eau aux matériaux excavés, un godet à fossé monté sur une pelle hydraulique a été utilisé pour effectuer le prélèvement des matériaux non-consolidés. Cette modification n'a entraîné aucun changement de l'état des matériaux excavés puisque l'eau surnageante à l'intérieur du godet, lorsque présente, était retirée dans la mesure du possible avant le dépôt des sédiments à l'intérieur de la benne étanche.

2.3 MOBILISATION DES ÉQUIPEMENTS ET REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

La machinerie lourde a été mobilisée sur le site du prélèvement en empruntant le chemin d'accès n° 3 (figure 1), reliant le garage d'entretien de la ville de Beauharnois à la digue Howard-Smith, et le chemin d'accès n° 2, longeant la rivière St-Louis (sentier Robert). L'entrepreneur a procédé avec soin au démantèlement de la clôture limitant l'accès aux véhicules motorisés au sentier Robert. L'élagage des arbres et arbustes en bordure du sentier, réalisé avec soin dans un souci de préservation du secteur, a permis à la machinerie (excavatrice et camion semi-remorque) d'atteindre le site des travaux.

À la fin des travaux, les branches et arbustes coupés ont été acheminés au site d'enfouissement de PPG, pour y être éliminés ultérieurement. La clôture démantelée a été remise en place en respectant sa configuration initiale. Finalement, la surface des sols aux endroits endommagés par le déplacement de la machinerie ont été nivelés par l'entrepreneur à l'aide de la rétrocaveuse.

2.4 ENREGISTREMENTS VISUELS

Un enregistrement vidéo des principales étapes des travaux a été effectué en parallèle avec la prise de nombreuses photographies durant les travaux. Ces documents permettent de visualiser la méthodologie employée durant les travaux ainsi que l'évolution de la texture et du comportement des matériaux durant leur excavation, suivant leur transport, ainsi qu'au moment de leur déversement à l'intérieur du bassin n° 6. L'enregistrement numérique du vidéo est inclus au CD-ROM joint à l'annexe 1. Également, les principales photographies prises durant les travaux sont présentées à l'annexe 2.

2.5 PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE

2.5.1 Échantillonnage au site du prélèvement

L'observation de la nature et du comportement des matériaux excavés a été complétée à partir du godet et de la benne de transport. Chacun des godets prélevés a fait l'objet d'une description des matériaux récupérés et de leur comportement. Parfois, des échantillons ont été prélevés pour les essais en laboratoire à même le godet ou suivant le déversement du contenu du godet à l'intérieur de la benne étanche. Ces échantillons ont été entreposés à l'intérieur de contenants de PEHD de dix ou vingt litres.

2.5.2 Échantillonnage au site d'enfouissement

Le transport par camion des matériaux excavés jusqu'au site d'enfouissement de PPG a considérablement homogénéisé les matériaux contenus dans la benne étanche. Le comportement général des matériaux à l'intérieur de la benne a été décrit avant de procéder à l'échantillonnage représentatif du contenu de chacune des deux bennes à l'aide du godet de la rétrocaveuse. Mentionnons qu'il n'y avait pas d'eau surnageante à la surface des matériaux à l'arrivée au site d'enfouissement de PPG.

Pour la Benne-1, cinq échantillons ont été prélevés (un dans chacun des coins de la benne et un au centre) tandis que deux échantillons ont été prélevés dans la Benne-2 (au tiers avant et

arrière de la benne). Ces échantillons ont été décrits et entreposés à l'intérieur de contenants de PEHD de dix ou vingt litres.

Cinq échantillons ont été sélectionnés pour la réalisation d'essais de liquide libre. Chacun d'eux a été homogénéisé afin de préparer deux sous-échantillons d'un volume de 1 litre, nécessaire pour la réalisation du protocole de l'essai : 1) un essai sur les matériaux suivant leur homogénéisation avec l'eau surnageante libérée entre le moment de la préparation de l'échantillon et l'essai 2) un essai sur les matériaux en prenant soin de retirer l'eau surnageante libérée entre le moment de la préparation de l'échantillon et l'analyse (similairement à ce qui est prévu au scénario d'intervention).

2.6 ÉVALUATION DE L'AFFAISSEMENT DES MATÉRIAUX

Des essais d'affaissement ont été réalisés au laboratoire de Dessau-Soprin, le lendemain du prélèvement (13 août 2003), selon la procédure de la norme CSA International A23.2-5C utilisée pour l'évaluation des propriétés physiques du béton. Cet essai permet d'évaluer qualitativement la consistance des sédiments. Les équipements nécessaires pour la réalisation de cet essai comprennent un cône tronqué (hauteur : 300 mm, diamètres du sommet et de la base du cône : 100 mm et 200 mm respectivement), une tige d'acier ronde et une surface lisse et propre (planche de bois). Préalablement à la réalisation de l'essai, le cône est rempli par l'ajout successif de trois couches du matériau à caractériser, chacune d'elles étant pilonnée de 25 coups en utilisant la tige d'acier. L'essai consiste à mesurer l'affaissement des matériaux suivant leur retrait du cône à la suite de son soulèvement en effectuant un mouvement ascendant régulier d'environ cinq (5) secondes.

2.7 ANALYSES EN LABORATOIRE

Plusieurs échantillons ont été prélevés tout au long du déroulement des travaux. La majorité d'entre eux ont été soumis à des analyses en laboratoire pour préciser et documenter certains paramètres physiques ou pour vérifier la présence ou non d'un liquide libre à l'intérieur des matériaux, avant leur déversement dans le bassin n° 6. Les échantillons sélectionnés pour fins d'analyses ainsi que les analyses effectuées sont indiqués au tableau 1.

2.7.1 Paramètres physiques

Les essais géotechniques suivants ont été réalisés :

- Granulométrie/sédimentométrie;
- Teneur en eau;
- Densité relative des particules.

Tous les essais géotechniques ont été confiés au laboratoire LVM-Fondatec de Longueuil, filiale de Dessau-Soprin inc. Une copie des certificats d'analyses est incluse à l'annexe 3.

2.7.2 Liquide libre

Cet essais visait à déterminer la présence ou non d'un liquide libre dans les matériaux avant leur déversement à l'intérieur du bassin n° 6, exigence nécessaire avant l'enfouissement. Les essais de liquide libre ont été complétés par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, laboratoire accrédité par le MENV pour ce type d'analyse. Une copie des certificats d'analyses est incluse à l'annexe 4.

2.8 SÉCURITÉ

Avant le début des travaux, une réunion de chantier a eu lieu à l'usine de PPG. Les principaux intervenants ont été informés du programme de travail et des objectifs des travaux. Les responsables de PPG et de Dessau-Soprin ont donné des directives précises afin que les travaux se déroulent en respectant les règles de santé et sécurité.

Des vêtements de protection (couvre-tout, couvre chaussure, gants et lunette) ont été distribués à chaque travailleur par PPG. De plus, des vestes de sauvetages étaient disponibles pour les travailleurs oeuvrant à proximité de l'eau. Des directives particulières ont été données quant à la protection du site contre tout déversement de sédiments contaminés et aussi pour minimiser l'impact de la machinerie sur le milieu naturel.

3 RÉSULTATS

L'ensemble des informations recueillies durant les travaux (observations au chantier et résultats analytiques) ont été compilées et sont présentées au tableau 1. Les annexes 1 (CD-ROM) et 2 (rapport photographique) présentent les enregistrements vidéos et les photographies prises durant les travaux et servent de complément au tableau.

3.1 STRATIGRAPHIE

Trois unités stratigraphiques ont été décrites et échantillonnées durant les travaux. Puisque les travaux ont eu lieu dans la rivière St-Louis et que les échantillons récupérés étaient remaniés, l'épaisseur de chacune des unités stratigraphiques rencontrée n'a pu être déterminée précisément. La profondeur totale de l'excavation a atteint un maximum de 3,2 m, mesurée à partir de la surface de l'eau (élev. 30,75 m le 12 août 2003).

3.1.1 Sédiments

Sous le lit de la rivière, on retrouve des sédiments constitués d'argile et de silt, avec un peu de sable fin. Les sédiments sont caractérisés par une couleur grise-verdâtre et sont très lâches et fluides. Les sédiments sont homogènes ou présentent parfois une structure varvée (alternance de strates millimétriques de couleur grise-verdâtre et beige). Localement, de petites lentilles d'hydrocarbures ont été observées (millimétriques), principalement en présence de varves. À la base de cette unité, un horizon centimétrique de tourbe a été identifié, dégageant une forte odeur de matière organique. Cet horizon de tourbe repose directement sur le dépôt d'argile naturelle sous-jacent.

3.1.2 Argile

Sous les sédiments et la tourbe, on retrouve un horizon d'argile et de silt avec un peu de sable fin à moyen. Sa couleur est brunâtre en surface, devenant verdâtre en profondeur. Cet horizon est homogène, très raide et peu humide.

3.1.3 Till

Sous l'argile, on retrouve un till gris à granulométrie étalée, composé d'un silt argileux avec un peu de sable fin à grossier et des traces de gravier. Le till est généralement peu humide et montre une consistance ferme à raide. Des traces de cailloux et de blocs arrondis ont été

observés, et leur proportion augmente avec la profondeur. L'excavation n'a pas été poursuivie jusqu'à l'atteinte du roc dont la profondeur atteindrait 3,2 m sous la surface de l'eau à cet endroit (d'après le forage F-1-01 réalisé à 10 m plus en aval, le long du sentier Robert).

3.2 COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX EXCAVÉS

Des observations relevées durant les travaux ont permis de documenter le comportement des matériaux excavés au cours de chacune des principales étapes du programme de travail. L'enregistrement vidéo et les photographies présentées aux annexes 1 et 2 permettent de visualiser chacune des observations mentionnées à la section suivante.

3.2.1 Comportement lors de l'excavation

Tel que prévu, chacun des godets a été prélevé lentement, permettant de limiter l'étendue du panache des sédiments remis en suspension au périmètre immédiat de l'excavation sous-marine. Les matériaux ont été excavés en prenant soin de minimiser l'ajout d'eau aux matériaux excavés, simulant ainsi l'un des principaux avantages que procurerait l'emploi d'une benne environnementale. Selon la stratigraphie rencontrée, le comportement des matériaux était le suivant :

- Les sédiments de surface sont cohésifs (consistance gélatineuse) et très fluides. Ils conservent généralement leur structure à l'intérieur du godet, minimisant l'ajout d'eau aux sédiments. Tout au long des travaux des sédiments de surface ont migré vers l'intérieur de l'excavation;
- Le dépôt d'argile sous-jacent aux sédiments de surface est très raide et collant. L'enfoncement du godet à l'intérieur de l'argile a nécessité la force hydraulique de la pelle (l'enfoncement du godet par gravité n'aurait pas suffi). À cause de sa rigidité, l'argile prélevée ne formait qu'un seul morceau mélangé aux sédiments de surface pour chacun des prélèvements effectués. L'adhérence de l'argile aux parois du godet a provoqué certains retards pour le nettoyage.
- Le till est également dense et difficile à excaver dû à la présence de cailloux et de blocs. À cause de sa granulométrie plus grossière, le till semblait plus « malléable » que l'unité d'argile sus-jacente.

3.2.2 Comportement dans la benne

Lors de leur dépôt à l'intérieur de la benne, les morceaux d'argile et de till se sont brisés en de plus petits fragments (décimétriques à métriques). Une fois dans la benne, les sédiments liquides ont servi de matrice aux fragments. Le mélange plus ou moins visqueux des matériaux excavés a occupé rapidement la totalité de la surface de la benne. Considérant le comportement fluide des matériaux excavés et les fortes pentes (jusqu'à 15 %) du chemin emprunté, la benne n'a été qu'à demi-emplie afin d'éviter tout déversement durant le transport des sédiments jusqu'au site d'enfouissement de PPG.

Très peu d'eau s'est accumulée à l'intérieur de la benne, empêchant sa récupération à l'aide du dispositif prévu à cet effet. Les matériaux récupérés à l'intérieur de la première benne (Benne#1) démontraient une consistance plus fluide que la seconde (Benne#2).

3.2.3 Comportement lors du transport

Durant le transport jusqu'au site d'enfouissement de PPG, les morceaux d'argile et de till se sont brisés en de plus petits fragments (nodules centimétriques à décimétriques), formant ainsi un mélange hétérogène et visqueux.

Aucune eau ne s'est accumulée à la surface des matériaux entreposés dans la benne durant le transport, empêchant sa récupération à l'aide du dispositif prévu à cet effet.

3.2.4 Comportement lors du déversement dans le bassin n° 6

L'écoulement des sédiments contenus dans la benne a débuté dès le relâchement du panneau étanche situé à l'arrière de la benne. Une fois inclinée, la benne s'est immédiatement vidée de son contenu à l'intérieur du bassin n° 6. Les sédiments fluides se sont écoulés et ont facilement migré jusqu'au fond du bassin, sur une distance approximative de dix mètres. Pour leur part, les fragments d'argile et de till sont demeurés plus près de la paroi du bassin, soit approximativement une distance de cinq (5) mètres.

3.3 RÉSULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Les différents essais de laboratoire effectués ont permis une meilleure appréciation (quantification) des nombreuses observations notées sur le terrain. La synthèse des résultats des essais de laboratoire effectués est présentée au tableau 1. Les certificats d'analyses sont inclus aux annexes 3 et 4.

3.3.1 Granulométrie/Sédimentométrie

3.3.1.1 Unités stratigraphiques

Les analyses granulométriques et sédimentométriques effectuées sur les échantillons de sédiments (échantillon G-01-A), d'argile (échantillon G-01-B) et de till (échantillon G-09) prélevés à même le godet de la pelle hydraulique ont permis de confirmer la nature de ces matériaux.

3.3.1.2 Échantillons prélevés dans la benne de transport

Une fois homogénéisés dans la benne suivant leur transport jusqu'au site d'enfouissement de PPG, les matériaux de la benne #1 (sédiments et argile) étaient composés d'un silt argileux avec traces de sable fin (échantillons Benne-1-01 et Benne-1-05) tandis que ceux de la benne #2 (sédiments, argile et till) correspondaient à un silt argileux avec un peu de sable fin à grossier et traces de gravier (échantillon Benne-2-01 et Benne-2-02).

3.3.2 Teneur en eau

3.3.2.1 Unités stratigraphiques

- Les échantillons de sédiments (G-01-A, G-03 et G-05-A), soumis aux essais de teneur en eau, ont indiqué une teneur en eau élevée variant entre 112,6 % et 134 % (% humidité variant de 53 % à 57 %).
- Les échantillons d'argile raide (G-01-B et G-05-B) ont indiqué une faible teneur en eau, variant entre 31 % et 35,5 % (% humidité variant de 24 % à 26 %).
- L'échantillon de till (G-09) indique une teneur en eau de 65,1 % (% humidité de 39 %).

3.3.2.2 Échantillons prélevés dans la benne de transport

Les résultats de teneur en eau des différents échantillons prélevés à l'intérieur d'une même benne (benne #1 ou benne #2) sont variables et dépendent principalement de la composition des échantillons prélevés (proportions de sédiments versus les nodules d'argile/till). Ainsi, pour les échantillons prélevés à l'intérieur de la benne #1, la teneur en eau varie entre 78,6 % à 119,7 % (% humidité variant de 44 % à 54 %). Pour les échantillons prélevés à l'intérieur de la Benne #2 la teneur en eau varie entre 60,7 % et 72,1% (% humidité variant de 38 % à 42 %).

À noter que la teneur en eau est directement proportionnelle à l'augmentation de la fluidité (affaissement) des matériaux.

3.3.3 Densité relative des particules

Les essais de densité relative aux particules plus petites que deux (2) millimètres ont montré des valeurs relativement semblables, variant entre 2,702 et 2,769.

3.3.4 Affaissement

L'affaissement est directement proportionnel à la teneur en eau et à la proportion de nodules d'argile/till inclus à l'intérieur de la matrice de sédiments. Ainsi, pour les matériaux prélevés à l'intérieur de la benne #1, les affaissements mesurés variaient entre 21,6 cm et 24,1 cm. Pour ceux de la benne #2, l'affaissement mesuré est inférieur et varie entre 17,8 cm et 19 cm. Peu importe les affaissements mesurés, la consistance des matériaux est relativement fluide.

3.3.5 Liquide libre

Les essais réalisés afin de discriminer la présence ou non de liquide libre dans les sédiments ont été réalisés sur les échantillons prélevés dans les bennes suite au transport. Les résultats se résument ainsi :

- Aucun des échantillons testés (trois échantillons prélevés à l'intérieur de la benne #1 et deux à l'intérieur de la benne #2) n'a présenté de liquide libre en retirant l'eau surnageante accumulée à la surface de l'échantillon¹ préalablement à la réalisation de l'essai (de façon similaire à ce qui est proposé au scénario d'intervention proposé);
- Seulement deux échantillons prélevés dans la Benne #1 (échantillons Benne-1-01 et Benne-1-03) ont indiqué la présence d'un liquide libre lorsque l'eau surnageante n'était pas retirée préalablement à la réalisation de l'essai.

¹ Malgré l'absence de liquide libre lors du prélèvement des échantillons à l'intérieur de la benne, un peu d'eau surnageante s'était accumulée à la surface des échantillons entre le moment du prélèvement (12 août 2003) et la réalisation des essais (13 août 2003).

4 CONCLUSION

Les travaux de validation du scénario d'intervention proposé pour le dragage des sédiments contaminés d'un tronçon de la rivière St-Louis ont permis de documenter la faisabilité de l'ensemble des étapes proposées jusqu'au dépôt en cellule, et de qualifier les comportements des sédiments durant la séquence des travaux.

D'après les observations notées durant les travaux, le dragage des dépôts naturels (argile et till) sous les sédiments fluides représentera le principal obstacle. En effet, la consistance raide de l'argile et la compacité élevée du till (dense) pourrait limiter la pénétration de certains équipements de dragage, plus particulièrement ceux s'enfonçant par gravité à l'intérieur des matériaux à draguer (p. ex. une benne preneuse). Également, il a été observé que l'argile naturelle adhère fortement aux parois des équipements, ce qui pourrait nuire à la progression des travaux de dragage.

Contrairement à ce qui avait été anticipé, aucune eau surnageante n'a été recueillie à l'intérieur de la benne de transport avant son départ vers le site d'enfouissement ainsi qu'à son arrivée. De plus, puisque les teneurs en eau mesurées à l'intérieur des sédiments sont comparables à celles répertoriées au projet ($w_{\text{moyen}} = 125 \%$), le dragage des sédiments ne semble pas avoir ajouté significativement d'eau aux sédiments lors de leur dragage. D'après ces deux constatations, la gestion de l'eau durant le projet pourrait s'avérer moins complexe qu'anticipée (moins d'eau à traiter) et le volume de sédiments à enfouir similaire au volume *in situ*.

Tous les essais réalisés pour évaluer la présence d'un liquide libre dans les matériaux dragués à leur arrivée au site d'enfouissement indiquent l'absence d'un liquide libre en effectuant préalablement le retrait de l'eau surnageante (étape prévue au projet, avant le départ de la zone d'intervention et à l'arrivée au site d'enfouissement).