



**DESSAU
SOPRIN**

Groupe de restauration

- *Administration portuaire de Montréal*
- *Noranda - Affinerie CCR*
- *Pétrolière Impériale*
- *Produits Shell Canada*

**Projet de restauration environnementale des
cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la
zone portuaire de Montréal**

**Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de
l'Environnement**

Rapport principal et annexes

**Août 2003
N/Réf. : 450897-120-RE-0001-02**

Groupe de restauration

- *Administration portuaire de Montréal*
 - *Noranda - Affinerie CCR*
 - *Pétrolière Impériale*
 - *Produits Shell Canada*

Projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement

Rapport principal et annexes

Préparé par :

Sylvie Côté, géog., M.Env.
Chargée de discipline Étude d'impact

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 : enviro@dessausoprin.com
Site Web : www.dessausoprin.com

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N ^o DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
00	Déc. 02	Rapport préliminaire pour commentaires
01	Mars 03	Rapport préfinal pour commentaires
02	Août 03	Rapport final

Août 2003

N/Réf. : 450897-120-RE-0001-02

TABLE DES MATIÈRES

	Page
ÉQUIPE DE RÉALISATION	VII
1 MISE EN CONTEXTE DU PROJET	1
1.1 LOCALISATION.....	1
1.2 INITIATEUR ET JUSTIFICATION DU PROJET	5
1.3 ALTERNATIVES À L'INTERVENTION	6
1.4 CADRE RÉGLEMENTAIRE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	6
1.4.1 Gouvernement du Québec.....	6
1.4.2 Gouvernement du Canada.....	7
1.4.3 Ville de Montréal	7
1.5 GROUPE CONSULTATIF	7
2 DESCRIPTION DU PROJET	11
2.1 DÉVELOPPEMENT DES SCÉNARIOS D'INTERVENTION.....	11
2.2 SÉLECTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION PRÉFÉRABLE.....	19
2.2.1 Évaluation des scénarios d'intervention	21
2.2.2 Comparaison des scénarios et choix du scénario d'intervention préférable.....	26
2.3 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU SCÉNARIO D'INTERVENTION RETENU.....	27
2.3.1 Travaux préparatoires.....	31
2.3.2 Mobilisation de l'entrepreneur et installation du chantier	33
2.3.3 Préparation des infrastructures	33
2.3.4 Extraction et transport des sédiments	44
2.3.5 Entreposage et assèchement des sédiments.....	47
2.3.6 Traitement des sédiments.....	51
2.3.7 Élimination finale des sédiments.....	54
2.3.8 Gestion des effluents liquides en cours de réalisation des travaux.....	55
2.3.9 Contrôle de la qualité et contrôle environnemental en cours d'exécution des travaux.....	64
2.3.10 Remise en état des lieux et démobilisation du chantier	65
2.4 ÉTAPES DE MISE EN ŒUVRE ET CALENDRIER DE RÉALISATION	66
2.5 COÛT DE L'INTERVENTION	66
3 DESCRIPTION DU MILIEU	69
3.1 IDENTIFICATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	69
3.2 MILIEU HUMAIN	69
3.2.1 Cadre administratif.....	69
3.2.2 Tenure des terres.....	69
3.2.3 Population.....	70

TABLE DES MATIÈRES

3.2.4	Activités économiques	70
3.2.5	Utilisation du sol.....	70
3.2.6	Affectation du sol et zonage.....	73
3.2.7	Paysage.....	74
3.2.8	Climat sonore.....	75
3.2.9	Séances d'information publiques	81
3.3	MILIEU PHYSIQUE	82
3.3.1	Géomorphologie	82
3.3.2	Conditions météorologiques locales.....	82
3.3.3	Hydrologie, courantométrie et sédimentologie	84
3.3.4	Bathymétrie.....	92
3.3.5	Caractérisation, volume et répartition spatiale des sédiments à draguer	92
3.4	MILIEU BIOLOGIQUE	107
3.4.1	Méthodologie d'inventaire	107
3.4.2	Flore	111
3.4.3	Faune	114
3.4.4	Habitats	117
3.4.5	Espèces menacées ou vulnérables.....	118
4	IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION	121
4.1	MÉTHODOLOGIE	121
4.2	CARACTÉRISATION DES SOURCES D'IMPACTS	128
4.2.1	Travaux préparatoires.....	128
4.2.2	Mobilisation, opération et démantèlement des équipements et services de chantier.....	128
4.2.3	Aménagement des aires d'entreposage/assèchement et des chemins d'accès	129
4.2.4	Déploiement des ouvrages de confinement et dragage mécanique des sédiments... ..	129
4.2.5	Transport et manutention des sédiments en milieu terrestre	129
4.2.6	Entreposage, assèchement et biotraitement des sédiments	130
4.2.7	Gestion des eaux usées produites pendant les travaux	130
4.2.8	Cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 restaurées	130
4.3	DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS.....	130
4.3.1	Valeur environnementale des éléments du milieu	130
4.3.2	Détermination et évaluation des impacts.....	135
4.3.3	Mesures d'atténuation et impacts résiduels.....	149
4.4	PLAN D'URGENCE.....	155
4.5	IMPACTS CUMULATIFS.....	156
5	SURVEILLANCE ET SUIVI	159
5.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	159
5.2	PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	160
5.3	COMITÉ DE VIGILANCE.....	160

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES PERSONNES CONSULTÉES.....	163
--	------------

BIBLIOGRAPHIE	165
----------------------------	------------

Liste des figures

Figure 1-1	Emplacement de la zone d'intervention.....	2
Figure 1-2 :	Photographie aérienne de la zone d'intervention – domaine hydrique et à proximité.....	3
Figure 2-1 :	Scénario de l'option de gestion des sédiments de la cellule 1	14
Figure 2-2 :	Scénario d'intervention n° 1 pour la gestion des sédiments de la cellule 3.....	16
Figure 2-3 :	Scénario d'intervention n° 2 pour la gestion des sédiments de la cellule 3.....	17
Figure 2-4 :	Scénario d'intervention n° 3 pour la gestion des sédiments de la cellule 3.....	18
Figure 2-5 :	Localisation des infrastructures et voies d'accès proposées pour le transport des sédiments des cellules 1 et 3.....	29
Figure 2-6 :	Infrastructures de gestion des sédiments de la cellule 1	37
Figure 2-7 :	Infrastructures de gestion des sédiments de la cellule 3.....	41
Figure 2-8 :	Schéma de gestion des eaux de la cellule 1	56
Figure 2-9 :	Schéma de gestion des eaux de la cellule 3	57
Figure 2-10 :	Calendrier de réalisation du scénario d'intervention retenu	67
Figure 3-1 :	Zone d'étude acoustique.....	76
Figure 3-2 :	Distribution des précipitations de la station météorologique de Dorval, de 1940 à 1990..	83
Figure 3-3 :	Statistiques des vents mesurés à la station de météo localisée dans le secteur du quai 102 de la ZPM.....	85
Figure 3-4 :	Projection du niveau moyen mensuel du fleuve dans le secteur des baies 103 de la ZPM à partir de la station Frontenac du port de Montréal (1997 à 2001)	88
Figure 3-5 :	Représentation schématique du patron de circulation de surface dans les baies (modifiée d'Environnement Illimité, 1997).....	90
Figure 3-6 :	Courbes isobathes de la zone d'intervention.....	93
Figure 3-7 :	Fuseau granulométrique des sédiments.....	97
Figure 3-8 :	Concentrations moyennes des huiles et graisses minérales dans les sédiments contaminés.....	99
Figure 3-9 :	Concentrations moyennes du cuivre dans les sédiments contaminés	101
Figure 3-10 :	Concentrations moyennes du sélénium dans les sédiments contaminés	103
Figure 3-11 :	Épaisseur de la couche de sédiments contaminés.....	109
Figure 4-1 :	Démarche analytique de l'évaluation d'un impact	122
Figure 4-2 :	Impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal, avant l'application des mesures d'atténuation.....	136
Figure 4-3 :	Distribution géographique des odeurs – unité d'odeur (u.o.) (percentile 99 des concentrations maximales)	145

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux

Tableau 2-1 :	Options technologiques examinées et retenues pour évaluation	12
Tableau 2-2 :	Sommaire comparatif des scénarios étudiés pour les sédiments de la cellule 3	23
Tableau 2-3 :	Estimation de la capacité des infrastructures d'assèchement des sédiments de la cellule 3	50
Tableau 2-4 :	Caractéristiques physico-chimiques des eaux de percolation recueillies lors de l'essai d'assèchement des sédiments de la cellule 1	61
Tableau 2-5 :	Qualité chimique d'un lixiviat produit à partir des sédiments de la cellule 3	62
Tableau 2-6 :	Qualité des eaux surnageantes recueillies suivant la décantation naturelle des eaux récupérées lors du prélèvement des sédiments de la cellule 3 requis pour la modélisation de la dispersion des odeurs	63
Tableau 3-1 :	Niveaux de bruit permis pour les chantiers de construction	77
Tableau 3-2 :	Niveaux de bruit actuels en période diurne	80
Tableau 3-3 :	Niveau moyen mensuel du fleuve à la station Frontenac du port de Montréal	87
Tableau 3-4 :	Compilation des analyses granulométriques des sédiments contaminés (d'après GPR, 1995)	96
Tableau 3-5 :	Caractéristiques physico-chimiques des sédiments des cellules 1 et 3	98
Tableau 3-6 :	Caractéristiques des volumes de sédiments à draguer selon les divisions de Beak (1999) (d'après l'épaisseur des sédiments déterminée par GPR, 1995)	108
Tableau 3-7 :	Liste des principaux groupements végétaux généralement présents à l'état naturel le long des rives du fleuve Saint-Laurent dans la région des baies du secteur 103 de la ZPM	112
Tableau 3-8 :	Occurrence des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables à proximité de la zone d'étude	119
Tableau 4-1 :	Grille d'évaluation de l'intensité d'un impact	123
Tableau 4-2 :	Grille d'évaluation de l'indice durée/intensité	124
Tableau 4-3 :	Grille d'évaluation de l'importance d'impact	126
Tableau 4-4 :	Valeur environnementale des éléments du milieu	131
Tableau 4-5 :	Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal	137
Tableau 4-6 :	Résultats de la modélisation des concentrations maximales de BTEX dans l'air ambiant potentiellement induites par les infrastructures d'assèchement des sédiments	150

TABLE DES MATIÈRES

Liste des annexes

- ANNEXE 1 PROBLÉMATIQUE PARTICULIÈRE DES SÉDIMENTS DE LA CELLULE 2
- ANNEXE 2 DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE ILLUSTRANT LES ÉLÉMENTS PARTICULIERS DU PAYSAGE
- ANNEXE 3 DESCRIPTION DES ÉVÉNEMENTS /CLIMAT SONORE ACTUEL
- ANNEXE 4 OUTILS DE COMMUNICATION
- ANNEXE 5 LISTE DES POISSONS SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE
- ANNEXE 6 LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX NICHEURS DANS LE QUADRAT ENGLOBANT LA ZONE D'ÉTUDE
- ANNEXE 7 CARTE DES PARCELLES D'INVENTAIRE DES ZONES DE CONCENTRATION DES OISEAUX AQUATIQUES ENGLOBANT LA ZONE D'ÉTUDE
- ANNEXE 8 LOCALISATION DES FRAYÈRES ET DES AIRES D'ALIMENTATION DE L'ESTURGEON JAUNE DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT À L'EXTÉRIEUR DE LA ZONE D'ÉTUDE
- ANNEXE 9 ÉTUDES DÉTAILLÉES
- ANNEXE 9.1 CLIMAT SONORE PROJETÉ
- ANNEXE 9.2 CLIMAT OLFACTIF
- ANNEXE 10 FICHE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

ÉQUIPE DE RÉALISATION

- **Administration portuaire de Montréal**

Nathalee Loubier, ingénieure, conseillère en environnement

- **Noranda – Affinerie CCR**

Jacques Pageau, ingénieur, chef du Service de l'environnement et technologie des procédés

- **Pétrolière Impériale**

Normand Marchand, ingénieur, directeur des Sites de Montréal-Est

- **Produits Shell Canada**

Marc St-Cyr, ingénieur cadre, Environnement

- **Dessau-Soprin**

Benoit Allen, géomorphologue et spécialiste en environnement, chargé de projet (2001-2002)

Stéphane Poirier, ingénieur, spécialiste en géophysique et responsable de la qualité de l'air et de l'eau, chargé de projet (2003)

Sylvie Côté, géographe et spécialiste en environnement, chargée de discipline étude d'impact

Nicolas Tremblay, ingénieur et spécialiste en environnement

Andrea Daezli, biologiste et spécialiste en environnement

Martin Vermette, ingénieur, spécialiste en conception de projet de dragage

Ginette Borduas, aménagiste, spécialiste en milieu humain

Dominique Leclerc et Joris Brun-Berthet, ingénieurs, spécialistes en acoustique

Luc Arguin, ingénieur, spécialiste des odeurs

Christian Gagnon et Marcel Proulx, biologistes, spécialistes en faune et flore

André Bougie, spécialiste en information – consultation en environnement

Nicolas Sylvain, géographe

Julie Chéné, stagiaire

- **De concert avec Environnement Canada**

Caroll Bélanger, biologiste, responsable du Programme d'assainissement des sites aquatiques

1 MISE EN CONTEXTE DU PROJET

1.1 LOCALISATION

Le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal (ci-après nommée ZPM) est situé dans la partie est de l'île de Montréal, dans l'arrondissement Rivière-des-Prairies/Pointe-aux-Trembles/Montréal-Est de la ville de Montréal (voir figure 1-1). Plus précisément, la zone d'intervention (correspondant au domaine hydrique touché) inclut une partie de la baie 103 sud comprise entre les quais 102 et 103, et la baie 103 nord comprise entre les quais 103 et 105. Une photographie aérienne montrant la zone d'intervention est présentée à la figure 1-2.

Les baies 103 de la ZPM ont fait l'objet de subdivisions (zones ou cellules) lors des travaux d'investigation commandés par le Groupe de restauration en 1994. À des fins de références contractuelles (réf. : Protocole d'entente – Projet de restauration des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal, mai 2001), les divisions de l'étude réalisée par Beak (1998) ont été retenues pour le développement du projet de restauration. Ces subdivisions comprennent trois cellules, les deux premières (ci-après nommées cellules 1 et 2) englobent la baie 103 sud tandis que la troisième (ci-après nommée cellule 3) englobe la baie 103 nord. Les frontières de ces subdivisions ont été établies en effectuant une synthèse des conclusions des principales études réalisées [Géophysique GPR International (1995) et Environnement Illimité (1997)] ainsi que sur la base de l'évaluation écotoxicologique des sédiments effectuée par Beak (1998). Les sédiments de la cellule 1 sont contaminés principalement par des hydrocarbures, alors que ceux de la cellule 3 sont touchés par une contamination mixte aux hydrocarbures et aux métaux lourds (principalement le cuivre et le sélénium). Le degré de contamination présent dans la cellule 2 est considérablement moins élevé, soit moins de 4 % de la masse totale des contaminants excédant les critères établis, et le Groupe de restauration n'y envisage aucune activité de restauration environnementale.

Le milieu terrestre ayant fait l'objet d'études s'étend cependant au-delà du secteur 103 de la ZPM car certaines activités du projet de restauration environnementale nécessitent l'utilisation de sites terrestres plus ou moins éloignés afin d'entreposer temporairement les sédiments dragués ou de servir de lieu de gestion finale de ces mêmes sédiments. À titre d'exemple, les terrains de certains membres du Groupe de restauration sont envisagés pour effectuer les opérations liées à la gestion des sédiments dragués. Également, des lieux d'élimination des sédiments dragués (traités ou non) ont été identifiés ailleurs.

1.2 INITIATEUR ET JUSTIFICATION DU PROJET

Dans le cadre de son *Plan d'action Saint-Laurent (PASL) et Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000)* qui visait à entreprendre des mesures de conservation, de protection et de restauration de l'écosystème du Saint-Laurent, Environnement Canada a réalisé, entre 1989 et 1993, une évaluation environnementale de la qualité des sédiments des zones portuaires de Montréal, Trois-Rivières et Québec. Cette étude a souligné la présence de sites aquatiques contaminés, dont fait partie le secteur 103 de la ZPM.

Cette première étude faisait état d'une contamination des sédiments par des composés organiques (produits pétroliers) et inorganiques (métaux), principalement associée aux activités industrielles ayant eu cours depuis le début du XX^e siècle près de la zone d'intervention. Pendant plusieurs décennies, durant la période des grands développements industriels, les usines riveraines et la municipalité ont déversé leurs effluents dans les baies du secteur 103. Au fil des ans, cette façon de procéder a engendré la contamination des sédiments constituant le lit des baies.

Dans un esprit de partenariat et de concertation entre les différents intervenants, Environnement Canada a initié en 1994 dans le cadre de SLV 2000, la formation d'un Groupe de travail dans le but d'effectuer la restauration du site. Le Groupe de travail, comprenant l'Administration portuaire de Montréal (ci-après nommée APM), Noranda – Affinerie CCR (ci-après nommée Noranda), la Pétrolière Impériale (ci-après nommée L'Impériale), Produits Shell Canada (ci-après nommée Shell) et Environnement Canada, a fait effectuer les études pertinentes, nécessaires pour cerner la problématique particulière du secteur 103.

À la lumière des études effectuées et considérant l'ampleur de la contamination des sédiments et son impact négatif potentiel sur le milieu aquatique, le Groupe de travail a laissé sa place en 2002 au Groupe de restauration (APM, Noranda, L'Impériale et Shell). Ce dernier a convenu de développer un projet commun de restauration environnementale des baies consistant à enlever les sédiments contaminés des cellules 1 (partie sud de la baie 103 sud) et 3 (baie 103 nord), et à gérer ceux-ci selon les règles de l'art et la réglementation en vigueur. La restauration de la cellule 2 a été exclue du projet considérant : 1) le faible niveau de contamination des sédiments de la cellule 2 (représentant seulement 3,9 % de la masse totale de contaminants en excès des critères établis), 2) le niveau de risque écotoxicologique faible à modéré, 3) l'effort de dragage et le milieu physique, 4) les coûts engendrés pour l'extraction et la gestion de ces sédiments. L'annexe 1 présente le détail de

l'analyse justifiant l'exclusion de la cellule 2 du projet de restauration environnementale des baies du secteur 103 de la ZPM.

Un protocole d'entente (ci-après nommé Protocole) a été conclu le 15 mai 2001, par les partenaires du Groupe de restauration et le ministère de l'Environnement du Canada (ci-après nommé Environnement Canada). Outre les conditions légales (qui ne seront pas présentées ici), le Protocole décrit une série d'objectifs communs visant la restauration de la majeure partie des sédiments contaminés du secteur 103 de la ZPM. Ainsi, le Groupe de restauration s'engage à procéder à l'élaboration et la mise en œuvre du projet de restauration des baies qui consiste à enlever les sédiments contaminés des cellules 1 et 3 et à les gérer selon les règles de l'art et la réglementation en vigueur.

1.3 ALTERNATIVES À L'INTERVENTION

Il a été démontré scientifiquement que le taux de sédimentation naturelle, qui est de l'ordre de un centimètre par année dans la cellule 1 (DDH Environnement, 2001), finira à la longue par recouvrir et encapsuler les sédiments fortement contaminés avec une couche de sédiments propres, limitant l'impact négatif potentiel sur le milieu aquatique. Cependant, le risque d'une perturbation physique du milieu [p. ex. remise en suspension des sédiments contaminés par une hélice, une coque de navire ou par le potentiel d'érosion du courant dans certaines parties de la baie 103 sud (Environnement Illimité, 1997)], bien que très faible, est réel et doit être pris en considération.

La volonté du législateur et du Groupe de restauration est de réhabiliter de façon définitive les cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 dont les sédiments ont été contaminés par les activités industrielles et municipales passées. La non-intervention ne constitue en aucune façon une solution de rechange. La section 2 présente le développement des scénarios d'intervention et la sélection du scénario d'intervention préférable qui visent à optimiser les efforts de restauration environnementale.

1.4 CADRE RÉGLEMENTAIRE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

1.4.1 Gouvernement du Québec

Une étude d'impact est commandée par l'application de la section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) (L.R.Q., c. Q-2) et du paragraphe b) de l'article 2 du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (R.R.Q., c. Q-2, r.9).

Un avis de projet signé le 13 novembre 2001 a été transmis à la Direction des évaluations environnementales du ministère de l'Environnement du Québec (MENV).

La directive prévue à l'article 31.2 de la LQE a été transmise le 29 novembre 2001. Cette directive intitulée *Le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal* porte le numéro de dossier 3211-02-197.

La présente étude constitue l'étude d'impact sur l'environnement requise dans le cadre juridique québécois.

1.4.2 Gouvernement du Canada

La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) est un processus d'auto-évaluation dans le cadre duquel l'autorité responsable examine, avant de prendre une décision irrévocable, les répercussions environnementales de projets pour lesquels elle détient un pouvoir de décision. Ainsi, l'attribution ne peut s'exercer avant la conclusion du processus de la LCÉE.

Dans le cadre du processus fédéral d'évaluation environnementale encadré par la LCÉE et le *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*, l'APM doit s'assurer qu'une évaluation environnementale soit complétée pour le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM car ce dernier fait partie de la *Liste d'inclusions* établie par règlement (art. 36). La présente étude s'inscrit comme un examen préalable dans le cadre juridique canadien.

1.4.3 Ville de Montréal

Au niveau municipal, un certificat de non-contravention des règlements municipaux (zonage et urbanisme) de la Ville de Montréal est requis pour l'émission du certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement (MENV).

1.5 GROUPE CONSULTATIF

Le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM a fait l'objet d'échanges au sein du Groupe consultatif. Ce groupe mis en place en 1999 par un comité provisoire du Comité ZIP (Zone d'intervention prioritaire) Jacques-Cartier, réunit des représentants du milieu (groupes communautaires, environnementaux et socio-économiques), des représentants des gouvernements fédéral, provincial et municipal, ainsi que les membres du Groupe de restauration. Ces échanges avaient pour but de faire

connaître et comprendre les étapes du projet de restauration et de recueillir les préoccupations des représentants du milieu et des gouvernements sur les diverses options de restauration afin de définir un projet acceptable environnementalement et socialement. Le projet qui est présenté dans cette étude tient compte de certains commentaires et préoccupations exprimés par les membres du Groupe consultatif. Toutefois, les membres du Groupe de restauration tiennent à souligner que les échanges tenus ne restreignent en aucune façon le droit des membres du Groupe consultatif à présenter des commentaires sur le projet à l'occasion d'activités ultérieures de consultation.

Le Groupe consultatif sur la problématique des sédiments du secteur 103 de la ZPM se compose comme suit :

- Chaire sur les écosystèmes urbains – ISE / UQAM;
- Collectif en environnement Mercier-Est;
- Comité de citoyens et citoyennes de Montréal-Est;
- Comité de vigilance environnementale de l'Est de Montréal;
- Comité ZIP Jacques-Cartier;
- Direction de la Santé publique Montréal-Centre;
- Environnement Canada;
- Groupe de restauration;
- Ministère de l'Environnement du Québec;
- Pro-Est;
- Ville de Montréal (arrondissement Rivière-des-Prairies/Pointe-aux-Trembles/Montréal-Est).

Lors d'une rencontre tenue le 14 novembre 2001 entre les membres du Groupe consultatif non signataires du Protocole d'entente du projet de restauration, les préoccupations de la population telles que perçues par les participants ont été identifiées (Groupe consultatif, 20 novembre 2001). De manière générale, les préoccupations concernent les travaux de restauration et les processus d'information et de consultation. La liste qui suit fait état de ces préoccupations et n'a pas la prétention d'être exhaustive. Toutefois, la valeur des connaissances et de l'expertise acquise par les participants au Groupe consultatif doit être utilisée. Aucun autre groupe de citoyens n'a une connaissance aussi claire du dossier. Cet acquis représente un investissement personnel mais aussi social. Il est à noter que les

préoccupations n'ont pas été classées par ordre de priorité. Le texte qui suit reproduit fidèlement la liste des préoccupations dressée par le Groupe consultatif et aucune modification n'a été apportée au libellé.

«La préoccupation première est que la restauration soit effectuée dans le respect du concept de développement durable, i.e. en évitant le transfert de problèmes environnementaux aux générations futures.

À ce stade-ci du processus, les préoccupations plus spécifiques portent sur :

La gestion des nuisances pendant les travaux, dont :

Les conditions dans lesquelles se fera le dragage;

La remise en suspension et le transfert de sédiments contaminés hors des baies, vers l'aval du fleuve (type et efficacité du confinement pendant la restauration; durée du confinement après);

Les odeurs;

Les conditions de l'assèchement des sédiments;

Les odeurs, le ruissellement d'eau contaminée;

La gestion de ces problèmes, pour les sédiments en attente d'assèchement, si on assèche en couches minces;

La propreté des rues, par exemple lors du transport des sédiments.

Les aspects concernant le mode de traitement des sédiments, dont :

La perspective d'exporter, hors de la grande région métropolitaine, des sédiments non traités;

La perspective de confiner les sédiments sans traitement dans le milieu aquatique;

La perspective de confiner les sédiments sans traitement en milieu terrestre.

Les aspects concernant l'information et la consultation, dont :

L'absence ou la faiblesse de l'argumentaire sur le choix de ne pas intervenir dans la cellule 2, dans l'étude d'impact et lors des activités d'information conduites par Dessau-Soprin;

Obtenir l'assurance que l'information et la consultation de la population seront réalisées et qu'elles le seront dans deux démarches distinctes et formellement établies, à l'image des audiences du BAPE.»

Une autre rencontre s'est tenue le 29 août 2002 entre les membres du Groupe consultatif non signataires du Protocole. Cette rencontre avait pour but de poursuivre la démarche entreprise à l'automne 2001 et d'apporter des précisions aux préoccupations identifiées alors à la lumière du scénario d'intervention préférable présenté à la population le 17 juin 2001. Les préoccupations soulevées et qui ont trait spécifiquement au projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM sont les suivantes :

- Le suivi environnemental (programme et comité);
- La gestion des eaux de ruissellement;
- Les odeurs.

2 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 DÉVELOPPEMENT DES SCÉNARIOS D'INTERVENTION

Les scénarios d'intervention proposés ont été élaborés à partir de l'information sur les technologies existantes à ce jour et applicables au projet de restauration en tenant compte des caractéristiques spécifiques des sédiments contaminés et des objectifs visés. Plusieurs options technologiques ont notamment été considérées pour :

- Le confinement des sédiments remis en suspension durant les travaux et des hydrocarbures flottants libérés : rideau et barrière flottante, écumoire, boudin absorbant;
- L'extraction des sédiments : dragage mécanique à l'aide d'une benne preneuse, pelle hydraulique, dragage hydraulique;
- L'assèchement des sédiments extraits : en couche mince ou en bassin;
- Le traitement des sédiments : biologique, thermique, hydromécanique et physico-chimique, stabilisation/fixation; et
- L'élimination finale des sédiments : réutilisation sur les propriétés de L'Impériale, élimination dans un lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) ou dans un lieu d'enfouissement à sécurité maximale (L.E.S.M.) au Québec, en Ontario ou aux États-Unis.

Le tableau 2-1 présente l'ensemble des options technologiques examinées et retenues pour l'évaluation. Un commentaire accompagne chaque option technologique. Sur la base des options technologiques retenues, trois scénarios de restauration ont été développés pour les sédiments contaminés de la cellule 3. Cependant, un seul scénario n'a été développé pour les sédiments contaminés de la cellule 1 étant donné qu'une méthodologie simple et éprouvée a été identifiée dès le départ. En effet, ce scénario consiste au dragage mécanique et à l'assèchement des sédiments de la cellule 1, à leur biotraitement et à l'élimination définitive en fonction de leur degré de contamination résiduelle (prévue inférieure aux critères C du MENV). La figure 2-1 illustre le scénario développé pour la cellule 1.

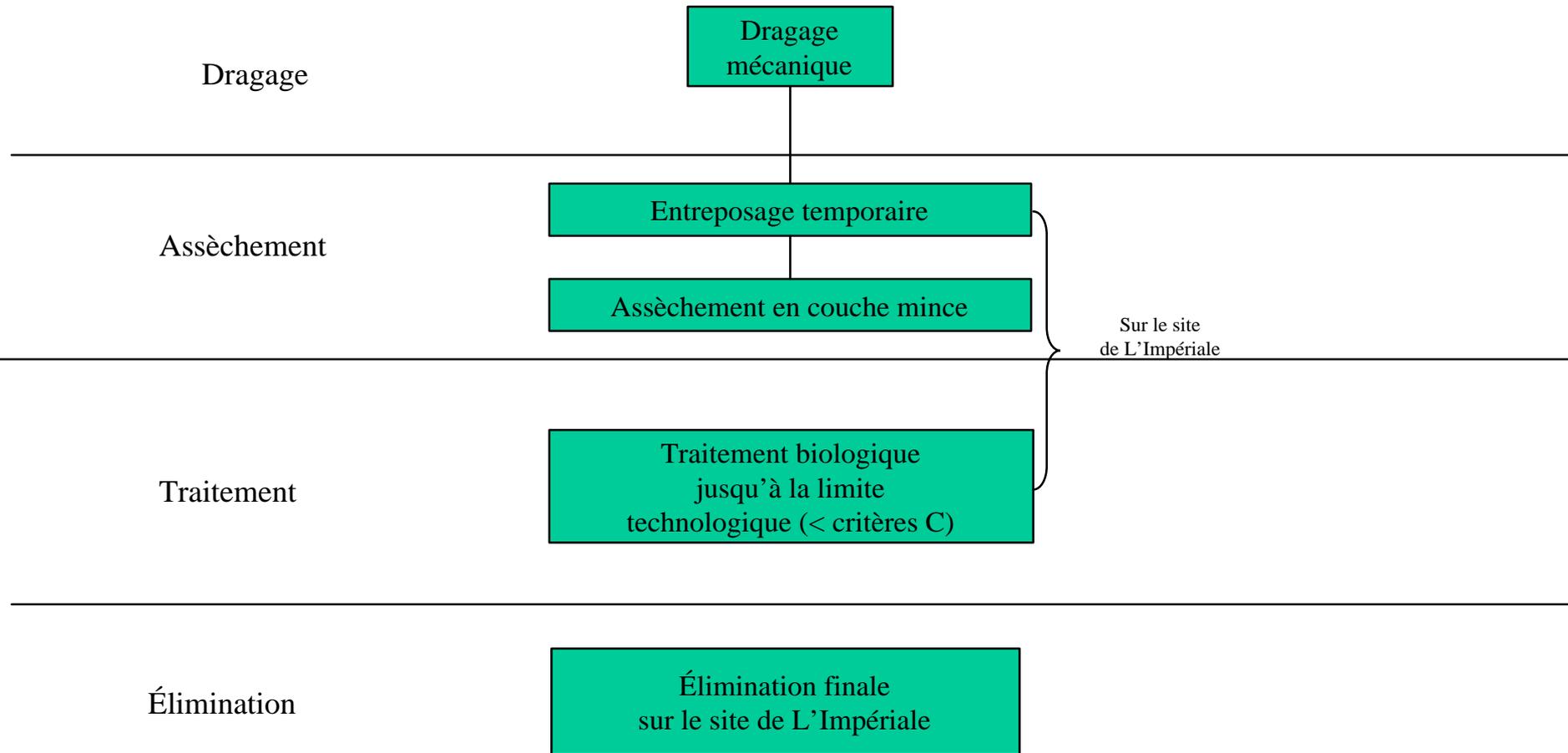
Tableau 2-1 : Options technologiques examinées et retenues pour évaluation

Option technologique	Commentaire	Option retenue	
		OUI	NON
Mesures de confinement			
Rideau de confinement.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique à tous les modes d'intervention retenus. Rideau de hauteur variable, étanche aux sédiments et empêchant leur dispersion au-delà de la zone confinée. 	X	
Barrière flottante temporaire.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique à tous les modes d'intervention retenus. Rideau étanche de 600 mm de hauteur confinant les phases flottantes d'hydrocarbures. 	X	
Écumoire de surface.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique à tous les modes d'intervention retenus. À coupe ou à disque, pour la récupération des phases flottantes, raccordée à une pompe vacuum et un séparateur d'huile. 	X	
Nappe et boudin absorbant.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique à tous les modes d'intervention retenus. Pour la récupération des phases flottantes aux endroits inaccessibles par l'écumoire de surface ou lorsque l'épaisseur du film ne permet pas l'usage de cet équipement. 	X	
Extraction des sédiments			
Drague mécanique à l'aide de bennes preneuses conventionnelles ou de type Cable Arm™.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique à tous les modes d'intervention retenus. Pour l'extraction de tous les sédiments de la cellule 3 et d'une partie des sédiments de la cellule 1. Benne conventionnelle ou de type Cable Arm™. 	X	
Dragage hydraulique.	<ul style="list-style-type: none"> Pour le dragage des sédiments des cellules 1 et 3. Nécessite d'imposants bassins de décantation. Augmente considérablement le pourcentage d'humidité des sédiments et l'effort d'assèchement ultérieur, si nécessaire. 		X
Pelle hydraulique avec extension de flèche.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique à tous les modes d'intervention retenus. 	X	
Traitement et gestion des sédiments sur le site			
Bassin d'entreposage temporaire des sédiments.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique à tous les modes d'intervention retenus. Bassin avec digues périphériques à l'emplacement d'anciens réservoirs. 	X	
Assèchement en couche mince sur des surfaces aménagées.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique aux sédiments des cellules 1 et 3. 	X	
Assèchement en bassin.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique uniquement aux sédiments de la cellule 3. 	X	
Biotraitement.	<ul style="list-style-type: none"> S'applique au mode d'intervention retenu pour la cellule 1 et au scénario 2 pour la cellule 3. Pour le traitement des contaminants organiques. 	X	
Traitement thermique	<ul style="list-style-type: none"> Pour éliminer les contaminants organiques. Contraignant au niveau des autorisations. 		X

Tableau 2-1 : Options technologiques examinées et retenues pour évaluation (suite)

Option technologique	Commentaire	Option retenue	
		OUI	NON
Traitement et gestion des sédiments sur le site (suite)			
Traitement hydromécanique et physico-chimique.	<ul style="list-style-type: none"> • Considéré pour le traitement des sédiments provenant de la cellule 3 (scénario 3A). • Aucun procédé commercial actuellement disponible. 	X	
Enfouissement sur le site.	<ul style="list-style-type: none"> • Techniquement et légalement possible. • Option rejetée par Shell et Noranda. 		X
Stabilisation, fixation et enfouissement.	<ul style="list-style-type: none"> • Pour le traitement des sédiments de la cellule 3. • Doit être jumelé à l'enfouissement sur le site. 		X
Réutilisation (revalorisation) des sédiments sur la propriété des membres du Groupe de restauration.	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les sédiments biotraités de la cellule 1 dont les concentrations sont inférieures aux critères C du MENV et qui n'auraient pas pour effet d'augmenter le niveau de contamination des terrains récepteurs. 	X	
Traitement et gestion hors-site des sédiments			
Élimination dans un L.E.S.M.	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les sédiments dont le degré de contamination est supérieur aux critères C du MENV. • Pour les sédiments dont le degré de contamination est supérieur aux normes de l'annexe 1 du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, s'il n'y a pas de technique de traitement disponible. 	X	
Élimination dans un L.E.S. en Ontario ou au Michigan	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les sédiments dont le degré de contamination est supérieur aux normes de l'annexe 1 du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, si une technique de traitement existe. • Doit répondre aux normes de qualité de la réglementation. 		X
Élimination dans un L.E.S. au Québec	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les sédiments dont le degré de contamination est inférieur aux critères C du MENV. 	X	
Traitement thermique	<ul style="list-style-type: none"> • Pour éliminer les contaminants organiques. 		X
Stabilisation, fixation et enfouissement.	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les sédiments de la cellule 3 (scénario 3B). • Enfouissement dans une cellule à sécurité maximale chez Stalex Canada inc. 	X	
Fabrication de ciment	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les sédiments de la cellule 3. • Caractéristiques physico-chimiques non acceptables par Lafarge Canada inc. 		X
Autres technologies de traitement et de gestion des sédiments			
<ul style="list-style-type: none"> - Filtre (p. ex. presse, bande) - Centrifugeuse - Technologie de traitement novatrice (p. ex. vitrification, production d'agrégats). 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts élevés pour le petit volume à traiter. • Efficacité incertaine. • Espace restreint 		X

Figure 2-1: Scénario de l'option de gestion des sédiments de la cellule 1



Critères C: D'après la Politique de protection des sols et de réhabilitation de terrains contaminés (1998, rév. 2001)

Pour les sédiments contaminés de la cellule 3, les scénarios développés sont les suivants :

Scénario 1 : Dragage mécanique, assèchement des sédiments, et élimination définitive dans un L.E.S.M. (voir figure 2-2);

Scénario 2 : Dragage mécanique, assèchement des sédiments, biotraitement, et élimination définitive dans un L.E.S.M. (voir figure 2-3);

Scénario 3 : La figure 2-4 illustre les 2 variantes développées pour le scénario 3.

Variante A¹ : Dragage mécanique et traitement hydromécanique et physico-chimique des sédiments, stabilisation du concentré et élimination des résidus décontaminés en fonction de leur degré de contamination résiduelle.

Variante B : Dragage mécanique et assèchement des sédiments, fixation et stabilisation chimique des contaminants à l'intérieur d'une matrice solide par un procédé commercial hors-site (Procédé Seal-O-Safe^{MC} de Stablex Canada) et confinement sécuritaire du produit.

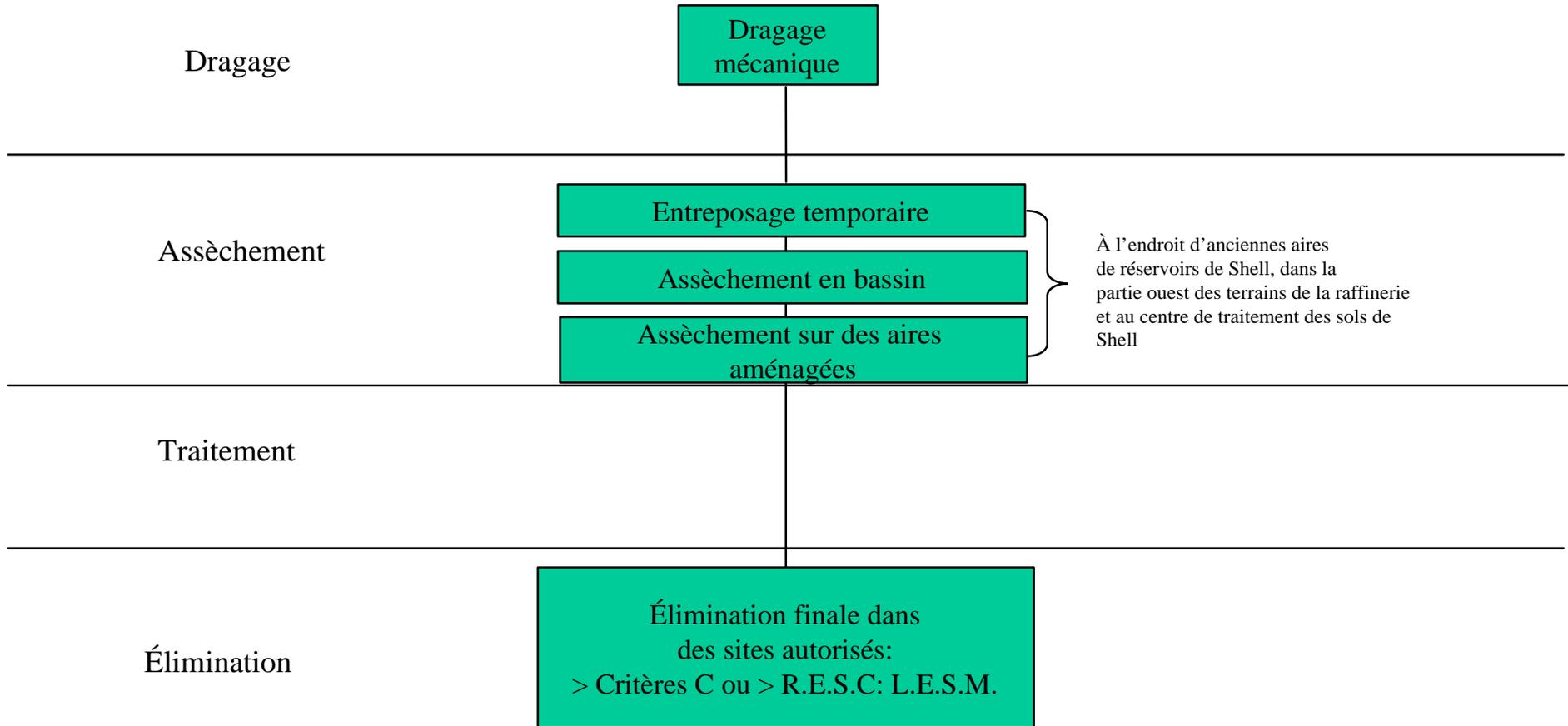
Pour tous les scénarios, l'élimination des sédiments se fera de l'une ou l'autre des façons suivantes :

- **Pour les sédiments caractérisés par des concentrations inférieures aux critères C du MENV :** Utilisation comme matériau de remblai sur le site de Noranda ou Shell ou élimination dans un L.E.S. autorisé (matériau de recouvrement journalier);
- **Pour les sédiments caractérisés par des concentrations supérieures aux critères C du MENV mais inférieures aux normes de l'annexe 1 du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) :** Élimination hors-site dans un L.E.S.M.;
- **Pour les sédiments caractérisés par des concentrations supérieures aux normes du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) :** Traitement ou élimination hors-site dans une cellule d'enfouissement à sécurité maximale, avec ou sans stabilisation/fixation préalable des contaminants.

Concernant l'élimination des sédiments caractérisés par des concentrations supérieures aux normes du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), il est nécessaire de mentionner que l'obligation de traitement ne s'appliquerait pas aux sédiments de la

¹ Ce scénario a été évalué malgré que cette technologie n'est pas actuellement disponible. Dans le contexte actuel du projet de restauration, le scénario a été évalué pour fins de comparaison et pour évaluer les contraintes qui y sont associées, advenant l'avènement d'un prototype commercial d'ici la réalisation du projet.

**Figure 2-2: Scénario d'intervention n° 1
pour la gestion des sédiments de la cellule 3**

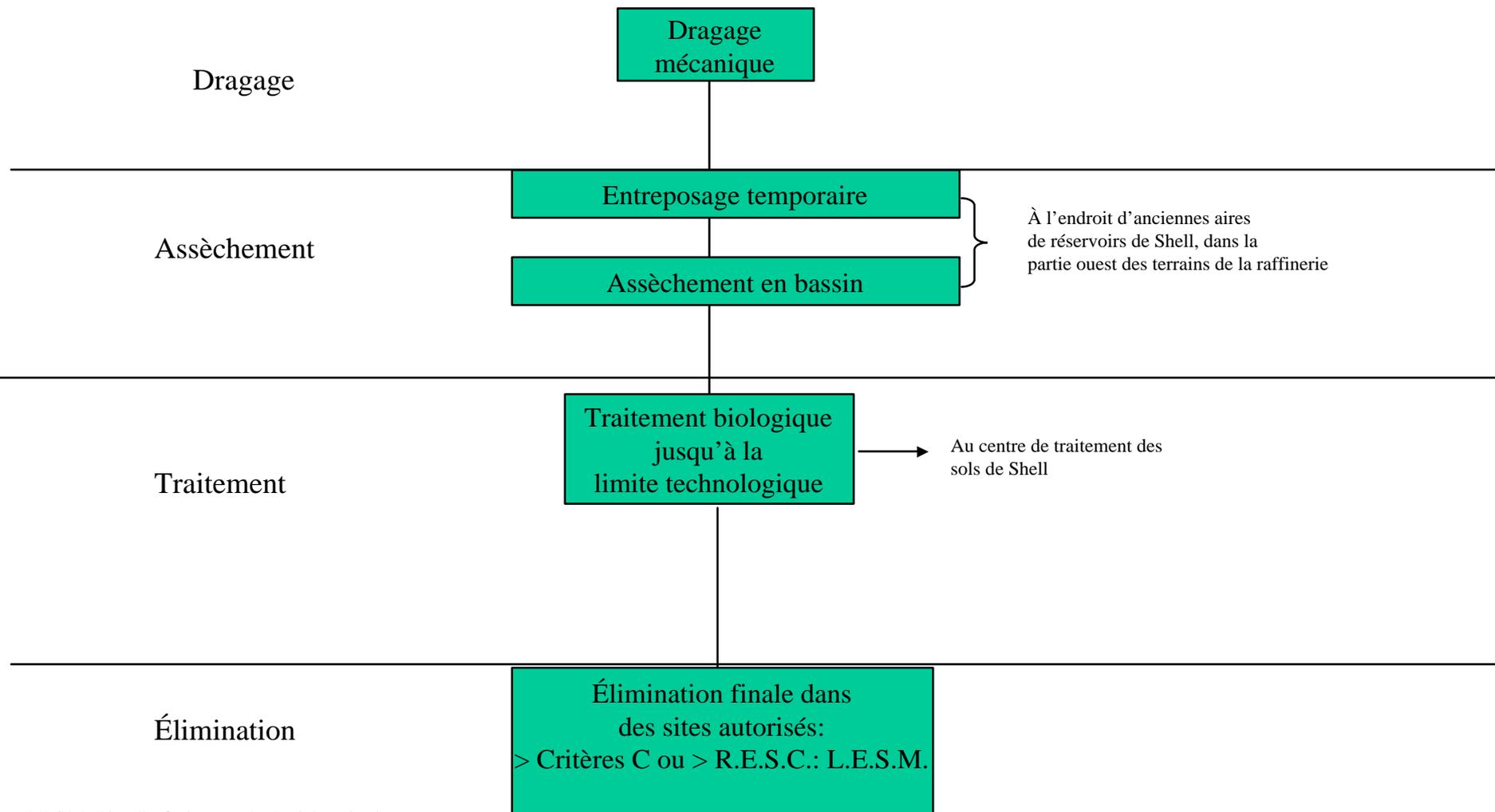


L.E.S.M.: Lieu d'enfouissement à sécurité maximale

R.E.S.C.: Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, annexe 1

Critères C: D'après la Politique de protection des sols et de réhabilitation de terrains contaminés (1998, rév. 2001)

Figure 2-3: Scénario d'intervention n° 2 pour la gestion des sédiments de la cellule 3

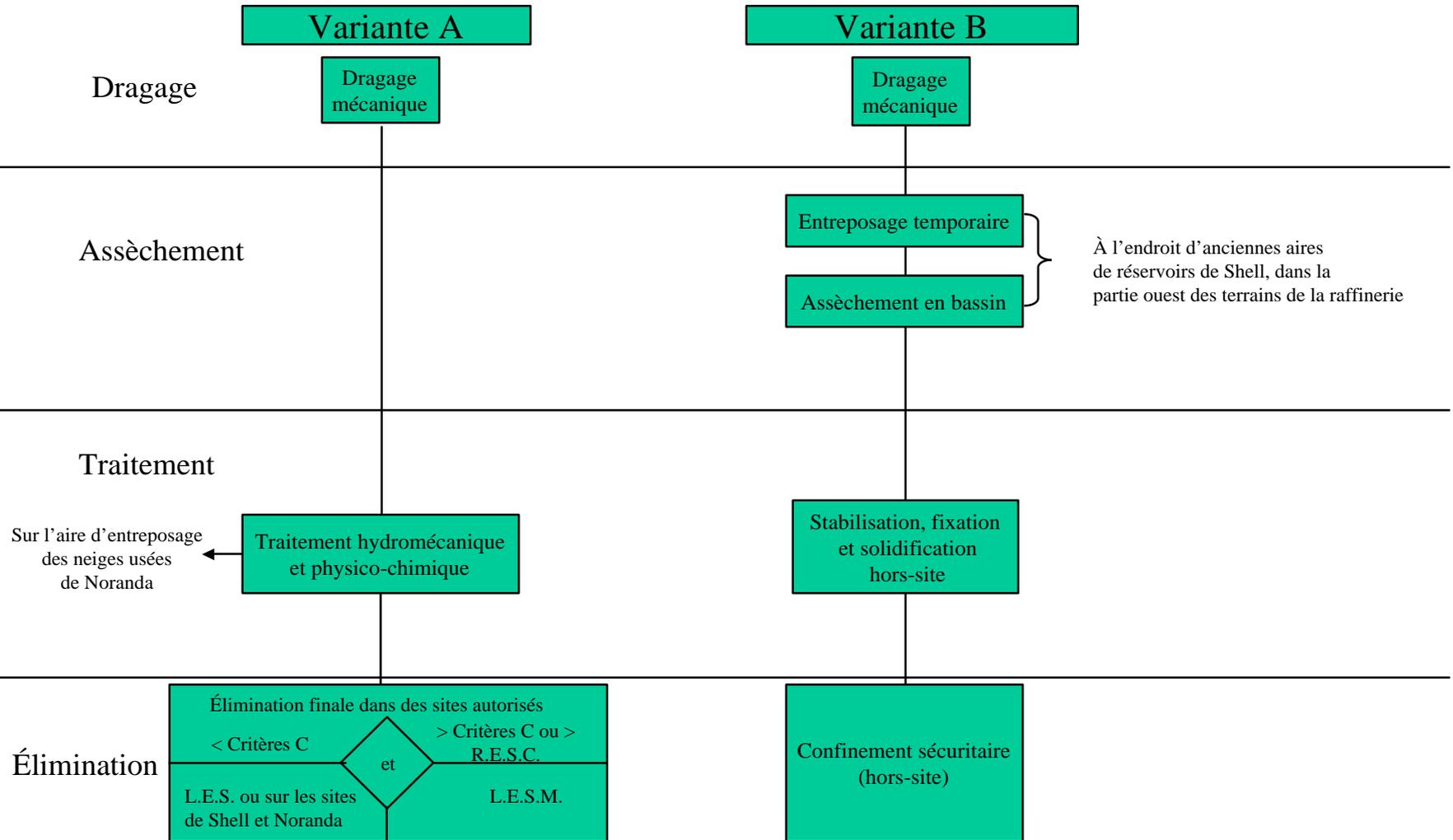


L.E.S.M.: Lieu d'enfouissement à sécurité maximale

R.E.S.C.: Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, annexe 1

Critères C: D'après la Politique de protection des sols et de réhabilitation de terrains contaminés (1998, rév. 2001)

Figure 2-4: Scénario d'intervention n° 3 pour la gestion des sédiments de la cellule 3



L.E.S.: Lieu d'enfouissement sanitaire

L.E.S.M.: Lieu d'enfouissement à sécurité maximale

R.E.S.C.: Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés, annexe 1

Critères C: D'après la Politique de protection des sols et de réhabilitation de terrains contaminés (1998, rév. 2001)

cellule 3 tel que proposé au scénario 1. En effet, les contaminants en excès des normes (HP C₁₀-C₅₀, cuivre et sélénium) ne peuvent tous être enlevés dans une proportion de 90 % à la suite d'un traitement optimal autorisé car aucune technique n'est actuellement disponible à cet effet (article 4.1.c du RESC). Il importe également de mentionner que bien qu'il soit généralement admis que la stabilisation/fixation des contaminants à l'intérieur d'une matrice solide constitue une méthode de traitement (technologie actuellement disponible au Québec), elle ne répond pas à la définition de traitement autorisé du RESC puisque ce procédé ne permet pas l'enlèvement des contaminants. Une discussion à ce sujet est présentée à la section 2.3.6.1 de ce rapport.

2.2 SÉLECTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION PRÉFÉRABLE

Tel que mentionné à la section précédente, les sédiments contaminés de la cellule 1 ont fait l'objet d'un seul scénario d'intervention. En effet, des essais d'assèchement et de biotraitement effectués sur ces sédiments ont permis de déterminer que l'assèchement en couche mince suivi d'un biotraitement permettrait d'atteindre des concentrations en hydrocarbures pétroliers et en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) inférieures aux critères C. De plus, le biotraitement d'importantes quantités de sols présentant les mêmes caractéristiques granulométriques que les sédiments de la cellule 1 ont déjà été biotraités par L'Impériale lors de la fermeture de la raffinerie Texaco de Montréal-Est. Le savoir-faire de L'Impériale en la matière permet d'assurer le succès de ce scénario pour la cellule 1.

En ce qui a trait aux sédiments contaminés de la cellule 3, les différences entre les scénarios d'intervention concernent le traitement et l'élimination finale des sédiments dragués. Les divergences entre chacun des scénarios sont les suivantes :

- Dans le scénario 1, les sédiments sont asséchés en partie sur les surfaces de béton et d'asphalte du centre de traitement des sols de Shell et en partie en bassin profond (3,2 m) par l'enlèvement successif des couches asséchées en surface (environ 300 mm d'épaisseur), puis éliminés dans un L.E.S.M. dès l'atteinte du pourcentage d'humidité exigée par le lieu d'élimination (aucun traitement préalable);
- Dans le scénario 2, les sédiments sont asséchés en bassin profond (2,8 m) par l'enlèvement successif des couches asséchées en surface (environ 300 mm d'épaisseur), jusqu'à l'atteinte d'un pourcentage d'humidité d'environ 25 %. Les sédiments sont par la suite entreposés temporairement puis transportés graduellement sur une aire de biotraitement aménagée sur la propriété de Shell puis biotraités pour abaisser les

concentrations des composés organiques (principalement des hydrocarbures pétroliers) jusqu'à la limite de la technologie, c'est-à-dire jusqu'à l'atteinte d'une diminution significative de la vitesse de biodégradation. Par la suite, les sédiments sont éliminés dans un L.E.S.M sans traitement des contaminants inorganiques tels que le cuivre et le sélénium. Il est important de mentionner qu'à la fin du biotraitement, tous les sédiments (100 %) conserveront des concentrations en cuivre (et parfois d'autres éléments inorganiques tels que le sélénium) supérieures aux critères C du MENV empêchant leur revalorisation sur la propriété d'un des membres de Noranda ou Shell à titre de remblai. Comme aucun traitement pour tous les paramètres inorganiques excédant les normes de l'annexe 1 du RESC n'est actuellement disponible, il ne serait pas nécessaire d'effectuer le biotraitement des sédiments de la cellule 3 avant d'en disposer dans un L.E.S.M (voir section 2.3.6.1). Le scénario 2 a donc été développé afin d'évaluer les contraintes liées à cette option qui montre un avantage sur le scénario 1 en s'inscrivant mieux sous l'angle du développement durable.

- Le scénario 3A prévoit le traitement complet des sédiments à l'aide d'un procédé hydromécanique et physico-chimique. Ce scénario offre l'avantage de permettre le traitement en ligne des sédiments contaminés avec les opérations de dragage, minimisant les surfaces occupées pour la durée de l'intervention. Cependant, cette technologie développée conjointement par l'INRS, COREM et Dragage Verreault n'est pas disponible commercialement. Dans le contexte actuel du projet de restauration environnementale, ce scénario a été évalué aux fins de comparaison avec les autres et pour évaluer les contraintes qui y sont associées, advenant l'avènement d'un prototype commercial d'ici la réalisation des travaux.
- Le scénario 3B prévoit la stabilisation/fixation des contaminants avant leur enfouissement à l'intérieur d'une cellule à sécurité maximale. L'avantage de ce scénario, en comparaison avec le scénario 1, consiste en la réduction du potentiel de mobilité des contaminants à long terme. Cependant, il importe de mentionner que la stabilisation/fixation ne constitue pas une méthode de traitement reconnue par le RESC puisqu'elle ne permet pas l'enlèvement des contaminants avant l'enfouissement (voir section 2.3.6.1).

Les sous-sections suivantes évaluent les scénarios d'intervention en fonction de critères établis et présentent une recommandation quant au scénario préférable.

2.2.1 Évaluation des scénarios d'intervention

Avant d'entreprendre l'évaluation des scénarios sur une base comparative, il importe de mentionner que de nombreux éléments opérationnels communs existent entre les trois scénarios proposés et que ces éléments ne pourront permettre la distinction entre les scénarios. À titre d'exemple, on ne pourra pas comparer les scénarios concernant la méthode d'extraction des sédiments et les dispositions prises pour limiter l'émission de contaminants à l'extérieur de la zone d'intervention durant le dragage (p. ex. rideau de confinement, récupération du film d'huile à la surface de l'eau) puisque les mêmes dispositions opérationnelles sont prévues pour tous les scénarios. Il en va de même pour le mode de gestion des sédiments de la cellule 1, incluant les étapes visant l'entreposage temporaire des sédiments humides, l'assèchement, le traitement (biotraitement) et le mode d'élimination des matériaux.

L'évaluation des scénarios a été réalisée par le biais d'analyses et de discussions qui ont mené à l'élaboration d'une grille-synthèse des critères discriminant chacun des scénarios d'intervention. Les critères d'évaluation portent sur les aspects techniques, socio-économiques et environnementaux applicables aux scénarios développés et comprennent notamment :

Gestion définitive des sédiments : Performance environnementale du mode de gestion finale des sédiments contaminés (diminution de leur degré de contamination ou du volume total à enfouir, potentiel de transfert des contaminants à l'environnement à long terme);

Minimisation des impacts : Minimisation de l'importance relative des inconvénients temporaires causés par la mise en œuvre du scénario, tels que les odeurs, la qualité de l'air, la qualité de l'eau, le bruit, la circulation et la propreté;

Fiabilité technique : Critère lié à l'ensemble des options technologiques considérées pour la réalisation du scénario. Entre autres éléments, ce critère considère les expériences antérieures (à travers le monde) vécues dans le cadre de projets semblables, la fiabilité des technologies proposées, l'efficacité et la facilité de mise en œuvre;

Fiabilité de l'estimation des coûts : Confiance accordée à l'estimation budgétaire en se basant sur la volatilité ou la précision des coûts unitaires applicables à certains postes budgétaires clés tels que le traitement des sédiments ou leur élimination finale;

Avantage économique : Comparaison des coûts totaux de chacun des scénarios, le moins cher étant le plus avantageux.

Une échelle de pondération qualitative de chacun des critères a été choisie pour l'évaluation des scénarios d'intervention. Ce mode d'évaluation s'avère le plus pertinent puisqu'il serait hasardeux de tenter de quantifier les critères à cause du nombre variable de paramètres attribuables à chacun d'eux et considérant que la majorité de ces paramètres ne sont pas réellement quantifiables à cette étape. L'échelle de pondération retenue comprend les termes **Élevée**, **Modérée** et **Faible**, et se veut une comparaison de la **performance** de chaque scénario par rapport aux autres vis-à-vis les critères d'évaluation. De cette manière, une pondération défavorable d'un critère pour un scénario (p.ex. Faible vs Modérée ou Élevée) indique que ce scénario comporte un ou plusieurs éléments **significativement** désavantageux en comparaison des autres scénarios. Sa performance par rapport au critère de comparaison est ainsi moins bonne, c'est-à-dire faible.

Le tableau 2-2 présente le résultat de l'évaluation de chacun des critères pour les scénarios d'intervention développés et les sections suivantes donnent le détail de l'argumentation de la performance pour chacun des critères.

2.2.1.1 Gestion définitive des sédiments

De tous les scénarios évalués, la variante A du scénario 3 présente le meilleur choix concernant la gestion définitive des sédiments. D'après les évaluations de Dragage Verreault, le niveau de contamination de 70 % de la masse de sédiments contaminés serait abaissé sous les critères C du MENV. Ils pourraient donc être revalorisés sur l'un ou l'autre des sites de Noranda ou Shell. De cette manière, la masse à enfouir (concentré des contaminants) serait minimisée. Mentionnons que les dispositions de l'article 4.1.b du RESC prévoient que les métaux et métalloïdes enlevés à la suite du traitement de sols contaminés au-delà des normes de l'annexe 1 du RESC doivent être stabilisés, fixés et solidifiés avant leur élimination finale dans une cellule d'enfouissement à sécurité maximale. En considérant tous ces éléments, une performance **Élevée** a été attribuée au scénario 3A.

La gestion définitive des sédiments des scénarios 1, 2 et 3B est similaire car tous les sédiments de la cellule 3 sont enfouis à l'intérieur d'une cellule à sécurité maximale. Étant donné que les L.E.S.M. actuellement exploités présentent des caractéristiques de construction sécuritaires (plusieurs couches imperméables naturelles (argile) et/ou synthétiques, système de récupération et de traitement du lixiviat, système de détection des fuites sous la première couche imperméable, recouvrement de surface imperméable empêchant l'infiltration d'eau, réseau limitrophe de puits d'observation, dépôt en

Tableau 2-2: Sommaire comparatif des scénarios étudiés pour les sédiments de la cellule 3

SCÉNARIO		CRITÈRE D'ÉVALUATION ²					CLASSEMENT
N ^o	Description ¹	Gestion définitive des sédiments	Minimisation des impacts	Fiabilité technique	Fiabilité de l'estimation des coûts	Avantage économique	
1	Entreposage et assèchement en couche mince et bassin des sédiments de la cellule 3 et élimination dans des cellules à sécurité maximale hors-site	Modérée	Modérée	Élevée	Élevée ⁷	Élevé (6,9 M\$)	1
2	Entreposage et assèchement des sédiments de la cellule 3 en bassin et sur les aires aménagées du centre de traitement des sols de Shell, biotraitement des composés organiques et élimination dans des cellules à sécurité maximale hors-site	Modérée + ³	Modérée	Élevée	Élevée ⁷	Modéré + (8,17 M\$)	2
3A	Traitement hydromécanique et physico-chimique des sédiments de la cellule 3, en ligne avec le dragage	Élevée	Élevée à Modérée + ⁵	Faible ⁶	Faible ⁸	Faible (14,6 M\$)	4
3B	Entreposage et assèchement en bassin des sédiments de la cellule 3, stabilisation des contaminants organiques et inorganiques et enfouissement hors-site	Modérée + ⁴	Modérée	Élevée	Modérée ⁹	Modéré (9,76 M\$)	3

Notes :

- 1) Pour tous les scénarios, les activités suivantes sont réalisées : Dragage mécanique et activités concomitantes.
- 2) La pondération attribuée (faible, modérée ou élevée) se veut une comparaison de la performance vis-à-vis les critères d'évaluation entre chacun des scénarios. Ainsi, une pondération défavorable (p. ex. faible vs modérée ou élevée) d'un critère pour un scénario indique qu'il comporte un ou plusieurs éléments significativement désavantageux en comparaison des autres scénarios. L'inverse est également applicable dans le cas d'une pondération favorable.
 - **Gestion définitive des sédiments** : Performance environnementale du mode de gestion finale des sédiments contaminés : diminution de leur degré de contamination ou du volume total à enfouir, potentiel de transfert des contaminants à l'environnement à long terme.
 - **Minimisation des impacts** : Importance relative des inconvénients temporaires causés par la mise en oeuvre du scénario, tels que les odeurs, la qualité de l'air, la qualité de l'eau, le bruit, la circulation et la propreté.
 - **Fiabilité technique** : Critère lié à l'ensemble des options technologiques considérées pour la réalisation du scénario.
 - **Fiabilité de l'estimation des coûts** : Confiance accordée à l'estimation budgétaire en se basant sur la volatilité ou la précision des coûts unitaires applicables à certains postes budgétaires clés tels que le traitement des sédiments ou leur élimination finale.
 - **Avantage économique** : Comparaison des coûts totaux de chacun des scénarios.
- 3) Le biotraitement n'apporte qu'une faible valeur ajoutée à la gestion définitive des sédiments puisqu'ils devront, de toute façon, être enfouis.
- 4) La stabilisation/fixation a pour effet de fixer les contaminants dans la matrice, limitant leur migration (par lixiviation) dans l'environnement. Cependant, comme cette technologie ne permet pas l'enlèvement des contaminants, elle ne constitue pas une technologie de traitement en vertu de l'article 4.1.b du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)*, obligeant le traitement des sols contaminés avant leur enfouissement.
- 5) Le traitement hydromécanique et physico-chimique évite la construction d'un grand bassin pour l'entreposage des sédiments. De plus, le traitement s'effectue en ligne avec les opérations de dragage, limitant la durée totale des interventions requises pour la gestion des sédiments. Cependant, les impacts potentiellement négatifs associés au bruit (fonctionnement de l'unité de traitement) et à l'altération de la qualité de l'air (proximité des résidences de la rue Richard) pourraient amener une dévaluation de la pondération de ce critère (Modérée +).
- 6) Des essais pilotes à grande échelle devront être entrepris préalablement afin de confirmer la fiabilité et l'efficacité de l'unité de traitement. À ce jour, très peu de projets de traitement de sédiments par des procédés hydromécaniques et physico-chimiques ont vu le jour.
- 7) Malgré une certaine volatilité des coûts (à la hausse) d'élimination de sols contaminés au-delà des critères C du MENV depuis l'entrée en vigueur (janvier 2002) du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)*, la pression exercée par la concurrence des sites d'élimination de l'Ontario et ceux des États-Unis devrait assurer une certaine stabilité des coûts d'élimination d'ici 2004 pour des projets de l'envergure de ceux envisagés ici.
- 8) Le coût budgétaire non ventilé remis par Dragage Verreault ne permet pas d'apprécier la justesse de l'estimation du coût de traitement des sédiments.
- 9) L'acceptabilité des matériaux et les coûts (représentant 40 % du coût total du projet) ont été évalués sur la base d'un seul échantillon représentatif des conditions moyennes de la contamination de la cellule 3. De plus, seul Stablex offre ce service au Québec, causant une incertitude quant aux coûts d'élimination qui pourraient être exigés.

fidéicommiss pour d'éventuelles mesures correctives après la fermeture du L.E.S.M.), une performance qualifiée de **Modérée** a été attribuée pour ces scénarios.

Cependant, les scénarios 2 et 3B présentent un avantage notable en comparaison du scénario 1 puisque préalablement à leur enfouissement, les sédiments de la cellule 3 seraient biotraités (diminution du niveau global de contamination, soit une contamination moindre au niveau des hydrocarbures et inchangée en ce qui concerne les métaux) dans le scénario 2 ou stabilisés/fixés (réduction de la mobilité des contaminants) dans le scénario 3B. Pour ces raisons, une distinction de la performance des scénarios 2 et 3B a été considérée par rapport à celle du scénario 1 en leur attribuant une valeur qualifiée de **Modérée +**. Malgré cette légère bonification de la performance des scénarios 2 et 3B par rapport au scénario 1, il n'en demeure pas moins que les sédiments contaminés devront toutefois être enfouis avec tous leurs contaminants inorganiques (métaux et métalloïdes) et organiques (scénario 3B seulement), n'apportant qu'une faible valeur ajoutée à la gestion définitive des sédiments.

2.2.1.2 **Minimisation des impacts**

De tous les scénarios évalués, la variante A du scénario 3 présente le minimum d'impacts temporaires causés par les travaux. Cette évaluation repose principalement sur les éléments suivants :

- Durée des travaux écourtée équivalente à la durée du dragage (traitement en ligne) ;
- Faible surface exposée pour l'entreposage temporaire des sédiments (bassin tampon de $\pm 2\ 000\ m^3$), limitant l'émission d'odeurs et les impacts temporaires sur la qualité de l'air. De plus, en raison de la faible surface qu'occuperait le bassin ($1\ 000\ m^2$ ou $32\ m \times 32\ m$ considérant une épaisseur de sédiments de 2 m), il serait envisageable de recouvrir sa surface pour limiter l'émission d'odeurs;
- Circulation réduite puisque le traitement s'effectuerait sur la propriété de Noranda, tout près de la zone de dragage.

En considérant tous ces éléments, une performance **Élevée** a été attribuée au scénario 3A pour ce critère. Cependant, puisque le bruit causé par le fonctionnement de l'unité de traitement n'est pas connu et considérant la proximité des résidences des rues Richard et Sainte-Julie, une performance inférieure pourrait s'avérer plus juste.

Pour les scénarios 1, 2 et 3B, toutes les étapes de gestion des sédiments de la cellule 3 sont similaires, entraînant ainsi les mêmes impacts temporaires, à l'exception du scénario 2 pour lequel les sédiments doivent être entreposés et biotraités avant leur élimination. Cependant,

cette étape additionnelle ne comporte pas d'impacts temporaires notables. Comme les impacts appréhendés pour ces scénarios sont toutefois modérés, une performance **Modérée** qualifie ce critère pour les scénarios 1, 2 et 3B.

2.2.1.3 Fiabilité technique

Toutes les options technologiques des scénarios d'intervention 1, 2 et 3B ont été éprouvées en de nombreuses occasions pour des projets semblables ou pour d'autres projets des génies civil et de l'environnement. Elles considèrent l'emploi d'outils, de machinerie et de technologies couramment utilisés. De ce fait, il est peu probable que la réalisation d'un de ces scénarios entraîne une problématique opérationnelle lors des travaux. Pour ces raisons, une performance **Élevée** a été attribuée pour ce critère pour les scénarios 1, 2 et 3B.

Par contre, en ce qui a trait au scénario 3A proposant le traitement des sédiments en ligne avec le dragage, de nombreuses incertitudes subsistent quant à la fiabilité et à l'efficacité à grande échelle du système proposé. Un essai pilote à grande échelle devrait être effectué préalablement aux travaux afin de s'assurer du potentiel de cette technologie. À ce jour, très peu de projets de traitement de sédiments par des procédés hydromécaniques et physico-chimiques ont vu le jour. Pour ces raisons, une performance **Faible** a été attribuée pour ce critère pour le scénario 3A.

2.2.1.4 Fiabilité de l'estimation des coûts

Concernant les scénarios 1 et 2, les diverses étapes technologiques envisagées étant éprouvées (incluant le biotraitement des sédiments de la cellule 3 qui a été confirmé lors d'essais effectués en laboratoire) et disponibles, une performance **Élevée** a été accordée en regard de ce critère. Mentionnons que cette attribution considère que les coûts d'élimination de sols contaminés au-delà des critères C du MENV seront stables au cours de la période de réalisation proposée pour le projet (2004-2005), et ce, malgré une certaine volatilité des coûts (à la hausse) observée au moment de l'entrée en vigueur (janvier 2002) du RESC. Cette hypothèse considère que la pression exercée par la concurrence grandissante entre les L.E.S.M. du Québec (de nouveaux sites sont actuellement en construction) et les L.E.S. de l'Ontario et des États-Unis devrait permettre une certaine stabilité des coûts d'élimination d'ici 2004-2005, pour des projets de l'envergure de ceux envisagés ici.

Par contre, pour le scénario 3B, l'acceptabilité des matériaux et les coûts (représentant 40 % du coût total évalué de ce scénario) ont été évalués sur la base d'un seul échantillon représentatif des conditions moyennes de la contamination de la cellule 3. Mentionnons

que chacun des chargements devrait faire l'objet d'une approbation préalable à son acceptabilité par Stablex. De plus, il existe une incertitude quant aux coûts d'élimination qui pourraient être exigés par Stablex puisque l'entreprise est la seule à offrir ce service au Québec. Pour ces raisons, une performance **Modérée** pour ce critère a été attribuée au scénario 3B.

Puisque le scénario 3A comporte de nombreuses incertitudes techniques et considérant le peu de détail permettant d'apprécier la justesse du coût budgétaire fourni pour le traitement des sédiments (300 \$/tonne en place), une performance **Faible** lui a été accordée.

2.2.1.5 **Avantage économique**

Seul le coût total du scénario a été considéré dans l'attribution de la performance de ce critère. Ainsi, le scénario 1 est le plus économique (6,9 M\$) et a obtenu une performance **Élevée** pour ce critère. Une performance **Modérée +** a été attribuée au scénario 2 puisque le coût total (8,17 M\$) est le deuxième plus bas. Une performance **Modérée** a été attribuée au scénario 3B qui présente un coût supérieur aux scénarios 1 et 2 (9,76 M\$). Le scénario 3A est le moins avantageux (14,6 M\$) et a ainsi obtenu une performance **Faible** pour ce critère.

2.2.2 **Comparaison des scénarios et choix du scénario d'intervention préférable**

L'évaluation comparative des scénarios d'intervention pour la gestion des sédiments de la cellule 3 a été effectuée à partir de la performance de chacun des scénarios vis-à-vis les cinq critères d'évaluation établis. Considérant d'égale importance chacun des critères, le scénario le plus favorable comporte le plus d'éléments avantageux (performance **Élevée**) et le moins d'éléments désavantageux (performance **Faible**).

En se référant aux résultats de l'évaluation présentée au tableau 2-2, le scénario 1 est le plus avantageux et a été choisi par le Groupe de restauration pour la gestion des sédiments dragués de la cellule 3.

Les principaux éléments qui ont permis de départager les scénarios d'intervention sont les suivants :

- Le scénario 3A permettrait de réduire la quantité de sédiments à enfouir dans un L.E.S.M. mais repose sur une technologie qui n'est pas disponible actuellement sur une base commerciale;

- Le scénario 2 n'ajoute que peu de valeur puisqu'il faut de toute manière éliminer tous les sédiments dans un L.E.S.M., le niveau de contamination résiduel dans les sédiments (métaux) demeurant très élevé (> critères C);
- Le scénario 1 tout comme le scénario 3B est fiable sur le plan technique et facile à réaliser. Cependant, le scénario 1 est le moins coûteux et celui dont l'estimation des coûts serait la plus juste, contrairement au scénario 3B qui apporte plus d'incertitudes quant aux coûts estimés, qui sont d'ailleurs 33 % plus élevés que ceux du scénario 1.

Le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM se résume donc comme suit :

Cellule 1

Dragage mécanique et activités connexes, entreposage temporaire, assèchement en couche mince sur le site de L'Impériale, traitement biologique jusqu'à la limite technologique (< critères C du MENV) et réutilisation comme remblai sur le site de L'Impériale (voir figure 2-1).

Cellule 3

Dragage mécanique et activités connexes, entreposage temporaire, assèchement en couche mince sur les aires aménagées du centre de recyclage des sols de Shell et en bassin à l'endroit d'anciennes aires de réservoirs de Shell et élimination des sédiments dans un L.E.S.M. (voir figure 2-2).

2.3 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU SCÉNARIO D'INTERVENTION RETENU

Le scénario d'intervention retenu propose la gestion en milieu terrestre de tous les sédiments dragués mécaniquement. Les sédiments de la cellule 1 seront entreposés puis asséchés en couche mince sur une surface aménagée, biotraités et finalement réutilisés sur un site de L'Impériale. Le biotraitement a comme objectif de réduire la concentration des contaminants organiques sous les critères C du MENV. Les sédiments provenant de la cellule 3 seront asséchés en partie sur les surfaces aménagées existantes du centre de traitement des sols de Shell et en partie directement dans le bassin d'entreposage avant leur élimination dans un L.E.S.M. Afin de maximiser l'usage des surfaces d'assèchement utilisées au centre de traitement des sols de Shell, et ainsi réduire la période d'assèchement en bassin profond, le transfert de sédiments du bassin d'entreposage vers les surfaces d'assèchement est prévu à diverses occasions au cours de la période estivale d'assèchement. Le pourcentage d'humidité des sédiments doit être réduit pour effectuer le biotraitement des

sédiments de la cellule 1 et pour permettre aux sédiments de la cellule 3 de satisfaire aux exigences d'acceptabilité des lieux d'enfouissement de sols contaminés (p. ex. « pelletabilité »). C'est pour cette raison qu'on fera appel au dragage mécanique afin de minimiser la quantité d'eau entraînée. Ainsi, les travaux réalisés dans le cadre du projet de restauration environnementale sont les suivants :

- Dragage mécanique des sédiments des cellules 1 et 3 :
 - Dragage des sédiments de la cellule 1 accessibles par voie d'eau et de tous les sédiments de la cellule 3 à l'aide d'une benne preneuse de type environnemental, opérée par une grue montée sur une barge ;
 - Excavation à partir de la rive des sédiments du haut-fond découvrant de la cellule 1, si opportun (niveau bas du fleuve au moment des travaux).
- Pour les sédiments de la cellule 1 :
 - Entreposage temporaire des sédiments dragués dans un bassin aménagé sur les terrains de L'Impériale compris entre les rues Notre-Dame et Sherbrooke (voir figure 2-5);
 - Assèchement en couche mince sur une surface aménagée sur les terrains de L'Impériale situés entre les rues Notre-Dame et Sherbrooke;
 - Entreposage temporaire et biotraitement des sédiments asséchés sur une surface aménagée sur les terrains de L'Impériale situés entre les rues Notre-Dame et Sherbrooke;
 - Revalorisation des sédiments biotraités sur le site de L'Impériale (utilisation à titre de remblai).
- Pour les sédiments de la cellule 3 :
 - Entreposage temporaire d'une partie des sédiments dragués sur les surfaces aménagées du centre de traitement des sols de Shell, au nord de la rue Sherbrooke;
 - Entreposage temporaire de l'excédent des sédiments dragués dans un bassin aménagé sur les terrains de Shell, également au nord de la rue Sherbrooke;
 - Assèchement passif des surfaces exposées, enlèvement et transport successif des couches de sédiments asséchés;
 - À la fin de chacun des cycles d'assèchement des sédiments sur les surfaces aménagées du centre de traitement des sols, transfert des sédiments humides en

provenance du bassin d'entreposage vers ces surfaces d'assèchement pour accélérer la cadence d'assèchement;

- Élimination hors-site des sédiments asséchés dans un L.E.S.M.

Les volumes de sédiments à gérer dans chacune des cellules 1 et 3 sont d'environ 20 000 m³ – en place, tel que décrit à la section 3.3.5.

2.3.1 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires comprennent toutes les activités à réaliser préalablement à l'ouverture du chantier et à la mobilisation de l'entrepreneur. Ces activités sont :

1. Conception des ouvrages et préparation des cahiers de charge;
2. Obtention du décret du gouvernement du Québec et du certificat d'autorisation du MENV (tenue des audiences publiques si demandées, négociations, production de documents d'informations complémentaires);
3. Obtention des autorisations fédérales (Pêches et Océans Canada, Direction des évaluations environnementales d'Environnement Canada, s'il y a lieu);
4. Obtention des autorisations municipales;
5. Période d'appel d'offres incluant la publication de l'appel d'offres (public ou sur invitation), la période de préparation des soumissions, la réception et l'analyse des soumissions reçues;
6. Octroi du contrat à l'entrepreneur ayant soumis la proposition la plus favorable.

À cette liste d'activités, requises de façon générale, s'ajoutent d'autres activités préparatoires spécifiques au projet de restauration environnementale. Il s'agit de la réalisation d'un relevé d'arpentage, d'une étude géotechnique, de la détermination de l'état de référence environnemental des sites utilisés et d'un relevé bathymétrique des cellules 1 et 3. Le contenu et la justification de ces activités sont décrits aux sections suivantes.

2.3.1.1 Relevé d'arpentage

Un relevé d'arpentage de toutes les aires de travail considérées pour réaliser les travaux sera nécessaire afin de bien établir les limites des zones d'intérêt (p.ex. fossés, services enfouis). Il aura pour objectif de valider les renseignements montrés sur les plans disponibles

concernant la géométrie des lieux, les infrastructures disponibles et les nuisances, ainsi que d'établir la topographie actuelle du site. Le relevé d'arpentage comprendra, sans s'y limiter, les activités suivantes :

- Effectuer un relevé selon une maille d'environ 5 m par 5 m pour évaluer la topographie des terrains considérés. Ce relevé comprendra la localisation de tous les ouvrages artificiels et naturels tels que les clôtures, limites de lots (bornes), fossés et conduites de drainage, regards d'égout, limites de végétation, talus, services d'utilités publiques. Le relevé devra être relié au système de coordonnées géodésiques couramment employé au Québec (X, Y : MTM-83, Z : NMM-29). Le relevé devra permettre l'interpolation des courbes de niveaux et la localisation précise des services souterrains. Les sites relevés devront inclure : le sommet du talus des baies du secteur 103, les quais de déchargement (102 et 104), les parcelles de terrains proposées pour les bassins d'entreposage, les aires d'assèchement et les aires de traitement des sédiments;
- Mesurer la hauteur de revanche du quai d'accostage des barges sur le quai.

2.3.1.2 Étude géotechnique

Une étude géotechnique sommaire permettra d'établir la nature et la capacité portante des sols en place aux sites d'aménagement des bassins d'entreposage (anciennes aires de réservoirs), des aires d'assèchement et des aires de traitement biologique. L'étude permettra d'évaluer la stabilité des digues de confinement existantes des anciennes aires de réservoirs de L'Impériale et de Shell ainsi que la conductivité hydraulique du fond et d'apporter des recommandations sur les travaux de réhabilitation nécessaires à leur usage pour le confinement des sédiments.

2.3.1.3 État de référence environnemental

Il sera nécessaire d'évaluer l'état environnemental des sites susceptibles d'être en contact avec des contaminants tout au long des travaux. Ces sites comprennent, sans s'y limiter, les aires de transbordement et d'entreposage des sédiments et les fossés de drainage.

2.3.1.4 Mise à jour de la bathymétrie

Un nouveau relevé bathymétrique des cellules 1 et 3 devra être effectué durant les six mois précédant le début des travaux afin d'établir les références de base pour fins de paiement. En effet, les travaux de dragage sont généralement rémunérés en fonction du volume de sédiments dragués en place, calculé en effectuant la différence obtenue entre des relevés bathymétriques effectués avant et après les travaux.

2.3.2 Mobilisation de l'entrepreneur et installation du chantier

L'installation du chantier nécessitera la mise en place des ouvrages suivants :

- Une roulotte pour l'entrepreneur général, une roulotte pour le maître d'œuvre ou son représentant et une roulotte pour les sous-traitants;
- Les services sanitaires;
- Les raccordements électriques et téléphoniques des roulottes;
- Une aire d'entreposage des matériaux;
- Une aire de stationnement et de ravitaillement de la machinerie.

L'entrepreneur général devra assurer les services sanitaires et l'approvisionnement en eau potable des employés de la construction, incluant les représentants du maître d'œuvre et des laboratoires de contrôle des matériaux. L'entrepreneur général devra fournir les panneaux de signalisation, les barrières de sécurité et le gardiennage requis tout au long des travaux et ce, afin d'assurer la sécurité du public et d'éviter le vandalisme. Les roulottes de chantier, les services sanitaires, les aires d'entreposage des matériaux et de stationnement de la machinerie lourde seront situés sur la bande de terrain longeant la baie 103 sud, tout près du poste de pompage de Shell. Cette bande de terrain est la propriété de l'APM et est actuellement louée par L'Impériale et Shell. Ces aires sont illustrées à la figure 2-5.

La mobilisation de chantier comprendra également, la mobilisation d'une drague environnementale à benne preneuse (de type Cable Arm^{MC}), le transport des barges et du bateau remorque, des équipements de confinement et de la machinerie lourde nécessaire à la réalisation des travaux. Les embarcations pourront être accostées aux quais 102 et 104 en dehors des heures de travail, suivant l'autorisation de la capitainerie de l'APM.

2.3.3 Préparation des infrastructures

Une partie des infrastructures de traitement des sédiments et l'ensemble des ouvrages de confinement devront être construits ou déployés avant le début des travaux de dragage.

2.3.3.1 Ouvrages de confinement

Des rideaux de confinement des sédiments remis en suspension lors du dragage seront déployés. Ces rideaux seront lestés au fond des baies et atteindront la surface de l'eau. Ces rideaux seront obtenus de fournisseurs spécialisés ou construits par l'entrepreneur en dragage. Ils seront déployés au pourtour des deux cellules à draguer. Ils seront construits

de jupes étanches couvrant la totalité de la profondeur d'eau le long du périmètre des cellules à circonscrire. L'entrepreneur en dragage sera responsable de leur déploiement et de leur maintenance. Étant donné que le dragage des cellules 1 et 3 sera réalisé de manière consécutive, les ouvertures sous le quai 103 seront bloquées, évitant ainsi la dispersion des sédiments par cette voie.

Des barrières flottantes temporaires offrant une jupe étanche de 600 mm de hauteur seront déployées afin de confiner les phases flottantes (hydrocarbures pétroliers) qui s'accumuleront à la surface de l'eau. Ces barrières flottantes, beaucoup plus faciles à déplacer que les rideaux de confinement, seront positionnées de façon à circonscrire les phases flottantes sur la plus petite surface possible sans nuire à la mobilité des équipements de dragage. Les barrières flottantes seront également utiles afin d'empêcher de souiller les berges. Les barrières flottantes appartenant à Shell, actuellement déployées dans la baie 103 nord, pourraient être utilisées lors des travaux de dragage.

Un système de récupération des phases flottantes sera opéré tout au long des travaux de dragage. Ce système comprend une écumoire de surface (à coupe ou à disque), une pompe d'aspiration autonome, un séparateur gravitaire d'huile branché en ligne, un réservoir d'entreposage des hydrocarbures récupérés et tous les boyaux nécessaires au raccordement du système. La pompe aspire les phases flottantes de l'écumoire et le mélange huile/eau alimente le séparateur d'huile. Les hydrocarbures récupérés s'écoulent dans un réservoir et l'eau est rejetée à l'égout unitaire de la ville de Montréal. Le débit d'alimentation de la pompe est d'environ 10 L/s (130 GPM).

Le déploiement de boudins absorbants et de nappes absorbantes servira à compléter l'effort de récupération des hydrocarbures, surtout aux endroits inaccessibles par l'écumoire de surface (p. ex : coins et rebords des barrières flottantes, aspérités de la rive). Ces produits absorbants, une fois souillés, seront pressés afin d'en extraire les hydrocarbures, puis réutilisés.

Finalement, les aires de lavage et chargement des camions aménagées près des quais 102 et 104 devront être confinées à l'aide de remblais d'argile temporaires, afin de retenir tout déversement accidentel de sédiments. Les eaux d'égouttement provenant des camions et du godet de la pelle hydraulique utilisée pour le transbordement des sédiments seront recueillies en un point bas, à l'aide d'une pompe d'excavation, et refoulées dans un réservoir hors-sol pour décantation des matières solides. Ces eaux seront par la suite caractérisées et évacuées par l'égout unitaire de la ville de Montréal et traitées si nécessaire.

Les matières solides seront recueillies et déposées dans les bassins d'entreposage des sédiments.

2.3.3.2 Infrastructures pour la gestion des sédiments de la cellule 1

Les infrastructures nécessaires à la gestion des sédiments de la cellule 1 sont présentées à la figure 2-6 et comprennent :

- Un bassin d'entreposage temporaire d'environ 13 000 m³ aménagé sur les terrains de L'Impériale compris entre les rues Notre-Dame et Sherbrooke (voir figure 2-5);
- Une aire d'assèchement de 17 000 m² aménagée sur le même terrain et conçue pour l'assèchement de 5 100 m³ de sédiments par cycle ;
- Une aire de biotraitement de 12 000 m² pouvant recevoir 15 000 m³ de sédiments, aménagée sur le même terrain également;
- Les chemins d'accès et la signalisation temporaires nécessaires au transport des sédiments.

Le **bassin d'entreposage** des sédiments humides sera aménagé dans l'enceinte confinée d'anciens réservoirs de produits pétroliers. Ces réservoirs sont maintenant démantelés mais les digues de rétention qui avaient été construites en cas de fuites accidentelles des réservoirs sont toujours en place. Ces enceintes sont situées tout près de la rue Gamble, du côté sud du site prévu pour l'aménagement des aires d'assèchement et de biotraitement. La construction du bassin d'entreposage comprend :

- La réhabilitation des digues existantes, afin qu'elles puissent supporter la poussée des sédiments entreposés. Il est prévu d'élargir la crête des digues à 3,0 m de largeur;
- La construction de rampes de déchargement des camions, de part et d'autre du bassin afin de répartir le mieux possible les sédiments à l'intérieur du bassin - ces rampes seront construites de blocs de béton et de remblai granulaire;
- Le profilage et le compactage de la surface de sol à l'intérieur du bassin;
- La mise en place d'un géotextile séparateur ancré au sommet des digues et retenu à l'aide de sacs de sable.

Tel que mentionné précédemment, le bassin d'entreposage pourra loger 13 000 m³ de sédiments foisonnés et couvrira une superficie de 8 000 m² mesurée au sommet de la crête intérieure des digues. Il comprendra deux alvéoles séparées par une digue centrale. Il est estimé qu'environ 900 blocs de béton seront requis pour la construction des rampes d'accès. Ces blocs proviendront de fin de lots journaliers de production des cimenteries. Une telle commande de blocs nécessitera possiblement un préachat et l'entreposage des blocs sur le terrain de L'Impériale au cours de l'année précédant les travaux.

Mentionnons que la pose d'une géomembrane imperméable sur le fond et les parois du bassin ne serait pas nécessaire. En effet, compte tenu que ce bassin sera aménagé à l'intérieur d'anciennes zones de confinement de réservoirs, le niveau d'imperméabilisation des sols à cet endroit serait suffisant. De plus, le niveau de contamination des eaux qui pourraient s'exfiltrer du bassin serait faible (voir section 2.3.8.4) et la pose d'un géotextile séparateur à la base du bassin et sur les parois permettra la filtration des eaux en retenant la majorité des particules fines (argiles et silts), limitant l'émission de contaminants dans l'environnement (la contamination des eaux serait principalement attribuable aux matières en suspension, voir section 2.3.8.4).

La construction du bassin ne générera aucun déblai d'excavation provenant du site des travaux. Néanmoins, les remblais utilisés pour la réhabilitation des digues et la construction des rampes d'accès pourront demeurer en place une fois les travaux terminés ou épandus sur le site. Les géosynthétiques devront être nettoyés, enlevés et éliminés en conformité avec la réglementation. De même, les blocs de béton utilisés pour construire les rampes d'accès, pourront être entreposés sur la propriété de L'Impériale en prévision d'un usage futur.

L'aire d'assèchement offrira une superficie utile de 17 000 m². À cette surface doit s'ajouter une allée périphérique pour la circulation de l'équipement de retournement des sédiments et pour le drainage des eaux d'égouttement qui seront acheminées vers un réservoir/bassin d'entreposage. Il est estimé qu'une superficie totale de 18 900 m² sera requise. Les travaux d'aménagement de l'aire d'assèchement comprendront :

- L'enlèvement du couvert végétal (si présent sur le site);

- Le profilage et le compactage de la surface;
- La mise en place d'une couche de gravier minimale de 150 mm d'épaisseur, incluant le régalage et le compactage de la surface;
- La pose d'une couche d'asphalte à granulats fins d'environ 75 mm d'épaisseur;
- L'installation de puisards dans les points bas afin de collecter l'eau de ruissellement;
- La construction de merlons d'argile, de bordures d'asphalte ou de béton de type Jersey en périphérie de l'aire d'assèchement;
- L'installation d'un système de pompage temporaire de l'eau accumulée dans les puisards pour son refoulement vers un réservoir/bassin d'entreposage.

La surface d'asphalte devra offrir une pente minimale de 2 % vers les puisards de collecte des eaux. Les puisards seront placés en périphérie de l'aire d'assèchement. Une pompe submersible sera logée dans chacun des puisards et refoulera l'eau dans un réservoir/bassin d'entreposage placé à proximité. Les eaux ainsi captées seront caractérisées (et traitées si nécessaire) et éliminées selon les règles de l'art et les règlements applicables (voir section 2.3.8.3). Une fois les travaux terminés, le revêtement d'asphalte sera retiré par une compagnie de recyclage et, le cas échéant, le couvert végétal remis en place. La figure 2-6 illustre l'aménagement proposé du bassin d'entreposage et de l'aire d'assèchement.

L'**aire de biotraitement** offrira une superficie approximative de 12 000 m² incluant les aires de circulation au pourtour du site. Elle pourra accueillir 15 000 m³ de sédiments. Les biopiles seront aménagées sur le sol naturel préalablement profilé et compacté. La durée du traitement est étalée sur plusieurs mois. L'aménagement et l'opération de l'aire de biotraitement nécessitera la réalisation des travaux suivants :

- L'enlèvement du couvert végétal (si présent sur le site);
- Le profilage et le compactage de la surface;
- La mise en place d'une couche de gravier minimale de 150 mm d'épaisseur;
- La pose d'une couche d'asphalte à granulats fins d'environ 75 mm d'épaisseur ou la pose d'une géomembrane sur le sol;
- L'excavation d'un fossé périphérique pour le détournement des eaux de pluie;
- L'achat et l'entreposage temporaire des matériaux nécessaires aux opérations de biotraitement, entre autres, les conduites flexibles, les soufflantes, les toiles de recouvrement et leurs ancrages;

- L'aménagement des infrastructures de distribution électrique nécessaires à l'alimentation des pompes, des puisards et des soufflantes.

Les **chemins d'accès** proposés pour le transport des sédiments semblent présentement adéquats pour permettre la circulation des camions. Néanmoins, des chemins d'accès devront être aménagés ou réhabilités au pourtour du bassin d'entreposage. Ces chemins d'accès seront construits d'une couche minimale de 300 mm de gravier de calibre 0-56 mm. La pose préalable d'un géotextile est prévue afin de renforcer la capacité portante de la surface d'argile à ces endroits.

2.3.3.3 Infrastructures pour la gestion des sédiments de la cellule 3

Les infrastructures nécessaires à la gestion des sédiments de la cellule 3 sont présentées à la figure 2-7 et comprennent :

- Un bassin d'entreposage temporaire d'environ 19 820 m³ de sédiments foisonnés aménagé sur les terrains de Shell situés au nord de la rue Sherbrooke;
- Trois cellules de traitement des sols existantes au centre de traitement des sols de Shell, d'une capacité totale de 2 550 m³ par cycle d'assèchement;
- Une aire de réception existante au centre de traitement des sols de Shell, d'une capacité de 555 m³ par cycle d'assèchement;
- Une aire asphaltée au centre de traitement des sols de Shell d'une capacité de 2 100 m³ par cycle d'assèchement;
- Les chemins d'accès et la signalisation temporaires nécessaires au transport des sédiments.

La construction du **bassin d'entreposage** comprend :

- La réhabilitation des digues existantes et la construction d'une nouvelle digue pour supporter la poussée des sédiments entreposés et permettre la circulation de la machinerie lourde sur leur crête. Il est prévu d'élargir la crête des digues à 3,0 m de largeur en périphérie du bassin et à 5,0 m de largeur pour la digue centrale;
- La construction de rampes de déchargement des camions, de part et d'autre du bassin, afin de répartir le mieux possible les sédiments à l'intérieur des alvéoles - ces rampes seront construites de blocs de béton et de remblais granulaires;
- Le profilage et le compactage de la surface de sol à l'intérieur du bassin;

- La mise en place d'un géotextile séparateur ancré au sommet des digues ou au pied extérieur et retenu à l'aide de sacs de sable.

Le bassin d'entreposage pourra loger $19\,820\text{ m}^3$ de sédiments foisonnés et couvrira une superficie de $8\,820\text{ m}^2$ mesurée au sommet de la crête intérieure de la digue périphérique. Il est estimé qu'environ 1 350 blocs de béton seront requis pour la construction des rampes d'accès. Ces blocs proviendront de fin de lots journaliers de production des cimenteries. Une telle commande de blocs nécessitera possiblement un préachat et l'entreposage des blocs sur le terrain de Shell au cours de l'année précédant les travaux.

Pour les mêmes raisons que celles évoquées pour le bassin d'entreposage de la cellule 1, la pose d'une membrane imperméable sur le fond et les parois du bassin n'a pas été jugée nécessaire.

Les **trois cellules de traitement** du centre de traitement des sols sont construites de béton et peuvent recevoir un total de $2\,550\text{ m}^3$ de sédiments (en considérant une épaisseur d'épandage de 890 mm). Les cellules sont circonscrites par des bermes d'une hauteur de 1 017 mm, également construites de béton. Chaque cellule mesure 53,34 m x 16,23 m (mesures intérieures, au pied des bermes) et est munie d'un système de drainage permettant de collecter l'eau de percolation dans une fosse de béton. Le nettoyage des cellules sera requis avant leur usage comme surface d'assèchement. Ce nettoyage consistera en l'enlèvement des sols résiduels, le cas échéant, et au nettoyage des surfaces au jet d'eau. L'eau collectée sera gérée par les opérations normales du centre de traitement. Environ deux cycles complets d'assèchement pourront être réalisés dans les cellules au cours de la période estivale, pour une capacité totale d'assèchement de $5\,100\text{ m}^3$. Des sédiments humides seront donc transférés du bassin d'entreposage vers les cellules du centre de traitement des sols de Shell une fois durant l'été.

L'**aire de réception** des sols offre une capacité d'entreposage de 555 m^3 sur une surface utile de 925 m^2 , (en considérant une épaisseur d'épandage de 600 mm). Elle est également construite de béton et est circonscrite sur deux côtés par les bermes d'anciennes aires de réservoirs de produits pétroliers. Ces bermes sont également recouvertes de béton. Une bordure de béton circonscrit l'aire de réception sur les deux autres côtés. Une fosse permet de collecter l'eau de drainage et de percolation des sols. Cette surface sera également nettoyée préalablement à son usage comme aire d'assèchement. Environ trois cycles d'assèchement pourront être complétés au cours de la période estivale, pour une capacité totale d'assèchement de $1\,665\text{ m}^3$. Ainsi, au cours de cette période, des sédiments humides seront transférés à deux reprises du bassin d'entreposage vers l'aire de réception des sols.

L'**aire asphaltée** du centre de traitement des sols de Shell possède une superficie totale d'environ 4 890 m² et une superficie utile d'environ 3 500 m² (en soustrayant les surfaces occupées par les chemins d'accès périphériques et central). En considérant la mise en place d'une couche de 600 mm d'épaisseur, cette surface offrira une capacité d'entreposage de 2 100 m³. Tout comme l'aire de réception des sols, environ trois cycles d'assèchement pourront être réalisés au cours de la période estivale, pour une capacité d'assèchement totale de 6 300 m³. Ainsi, deux transferts de sédiments humides sont prévus entre le bassin d'entreposage et l'aire asphaltée du centre de traitement des sols de Shell au cours de cette période.

Mentionnons que le **chemin d'accès** entre le quai 104 et la voie longeant la baie 103 nord pourrait nécessiter de légers travaux de renforcement.

2.3.4 Extraction et transport des sédiments

L'extraction et le transport des sédiments se feront selon la séquence suivante :

Étape 1 : Dragage mécanique des sédiments de la cellule 3 au complet

- Excavation des sédiments à l'aide d'une drague environnementale à benne preneuse;
- Dépôt des sédiments dans une barge de transport de type marie-salope;
- Transport de la barge par un remorqueur jusqu'au quai 104;
- Transbordement des sédiments dans des camions à benne étanche;
- Transport par camion des sédiments jusqu'aux aires d'assèchement du centre de traitement des sols ou jusqu'au bassin d'entreposage situé sur les terrains de Shell, au nord de la rue Sherbrooke.

Étape 2 : Dragage mécanique des sédiments de la cellule 1

- Excavation des sédiments à l'aide d'une drague environnementale à benne preneuse;
- Dépôt des sédiments dans une barge de transport de type marie-salope;
- Transport de la barge par un remorqueur jusqu'au quai 102;
- Transbordement des sédiments dans des camions à benne étanche;
- Transport par camion des sédiments jusqu'à l'aire d'assèchement ou le bassin d'entreposage situé sur les terrains de L'Impériale compris entre les rues Notre-Dame et Sherbrooke.

Étape 3 : Excavation par la rive des sédiments du haut-fond émergeant découvrant de la cellule 1

- Excavation des sédiments à l'aide d'une pelle hydraulique et chargement dans des camions à benne étanche;
- Transport par camion des sédiments jusqu'à l'aire d'assèchement ou le bassin d'entreposage situé sur les terrains de L'Impériale compris entre les rues Notre-Dame et Sherbrooke.

Le choix d'excaver le haut-fond découvrant de la cellule 1 par la rive ou avec la drague à benne preneuse sera fait par l'entrepreneur et le maître d'œuvre. La décision sera prise en fonction de la disponibilité et du coût de mobilisation des différents équipements et des difficultés techniques potentielles posées par l'accès au haut-fond découvrant de la cellule 1 (qui sera fonction du niveau du fleuve au moment des travaux). Il est possible que l'ensemble des sédiments de la cellule 1 soient extraits à la benne preneuse. S'il est nécessaire d'excaver par la rive, des chemins d'accès temporaires seront construits et une rampe permettra d'accéder au haut-fond émergeant à partir du sommet du talus bordant la baie 103 sud.

La drague mécanique sera munie d'une benne opérée par une grue. La drague sera de type environnemental, soit conçue spécifiquement pour l'exécution de travaux de restauration environnementale. Elle sera munie d'accessoires permettant de maximiser l'enlèvement des sédiments et de réduire la remise en suspension lors du cycle d'extraction. Entre autres, elle serait équipée des accessoires suivants :

- Des équipements de positionnement précis permettant un suivi des surfaces draguées et non draguées, en coordonnées, X, Y, Z (trois dimensions) et d'obtenir un rapport continu de l'exécution des travaux;
- Un mécanisme d'ouverture et de fermeture de la benne permettant une coupe horizontale de la couche de sédiments excavés afin de maximiser l'efficacité d'extraction et d'éviter la formation de cratères sur le lit de la rivière;
- Un mécanisme d'étanchéité du godet de la benne évitant la perte de sédiments lors de sa remontée vers la surface de l'eau;
- Des événements permettant de limiter la remise en suspension lors de la descente de la benne et permettant de contrôler l'évacuation de l'eau excédentaire lors de sa remontée. Lors de la descente, la benne est maintenue en position ouverte et l'eau peut s'écouler librement à travers celle-ci en s'échappant des volets qui sont situés dans sa partie

supérieure. Ce passage libre de l'eau à travers la benne permet de limiter la turbulence occasionnée par sa descente. La benne s'enfonce dans les sédiments et les volets se referment avant sa remontée. Une fois la benne remontée en surface, les volets s'ouvrent et l'eau se trouvant dans la benne, au-dessus des solides, se draine lentement vers l'extérieur. La benne est ensuite retirée de l'eau et les sédiments vidés dans le conteneur ou la barge de transport;

- Des équipements de contrôle de la vitesse d'opération (abaissement, coupe, levée et déchargement de la benne).

La production moyenne d'une unité de dragage mécanique est estimée à 500 m³ par jour, compte tenu des contraintes spécifiques aux travaux de dragage (gestion des phases flottantes des rideaux de confinement, etc.). Considérant les volumes de sédiments en place dans chacune des cellules ($\pm 20\ 000\ m^3$), la durée prévue du dragage est estimée à 40 jours par cellule. De façon à maintenir l'une ou l'autre des baies disponibles aux opérations du quai 103, les baies nord et sud seront draguées l'une après l'autre et une seule drague sera mobilisée.

Le nombre de camions de transport devra être coordonné au rythme d'exécution des travaux de dragage. Puisque fort probablement une seule barge de transport sera utilisée, compte tenu de l'encombrement des baies, le transport des sédiments se fera séquentiellement. Pour une barge de 100 m³ et un rythme de dragage de 500 m³/j, cinq opérations de transbordement seraient requises par journée de travail. Il est à noter que le rythme de 500 m³/j comprend le temps d'attente nécessaire au transbordement de la barge de transport.

Les camions utilisés pour le transport des sédiments devront être étanches et munis d'un dispositif anti-éclaboussure au sommet des bennes ainsi que de bâches rétractables. À cet effet, des ailettes d'acier seront installées au sommet des bennes. Les pneus des camions et les sections souillées seront brossés ou rincés à l'aire de nettoyage des camions, située près des quais de déchargement. Des bâches seront installées sur les regards d'égout afin de prévenir une éventuelle contamination des eaux de surface (égout) dans le cas d'un déversement accidentel.

Les circuits qu'emprunteront les camions sont illustrés à la figure 2-5. Outre la circulation sur des chemins privés à vocation industrielle appartenant aux membres du Groupe de restauration, les camions devront traverser la rue Notre-Dame. Les camions transportant les sédiments de la cellule 3 devront également traverser la rue Sherbrooke. Ces deux intersections (au niveau de la rue Gamble) sont actuellement contrôlées par des feux de

circulation. La durée du cycle de transport est estimée entre 30 minutes (cellule 1) et 45 minutes (cellule 3).

Les travaux seront réalisés entre 7 h et 19 h, du lundi au samedi. Les travaux bruyants à proximité des zones résidentielles ne débuteront qu'à 8 heures, en conformité avec la réglementation municipale.

Suite aux travaux de dragage, une bathymétrie finale, selon un maillage de 2,5 m par 2,5 m est prévue aux fins de vérification des travaux de l'entrepreneur. Également, une caractérisation des sédiments par le prélèvement d'échantillons non remaniés devra être effectuée pour s'assurer de l'enlèvement des sédiments contaminés (couche de boue noirâtre).

2.3.5 Entreposage et assèchement des sédiments

2.3.5.1 Sédiments de la cellule 1

Volume en place	20 000 m ³
Volume foisonné	23 000 m ³
Volume après assèchement	13 600 m ³

La séquence proposée pour le dragage des sédiments permettra de réaliser l'assèchement des sédiments de la cellule 1 en une seule saison. Des 23 000 m³ de sédiments foisonnés provenant de la cellule 1, 10 200 m³ seront dirigés directement sur l'aire d'assèchement et 12 800 m³ seront entreposés dans le bassin. La durée des travaux d'extraction des sédiments de la cellule 1, incluant le dragage mécanique et si requis, l'excavation par la rive du haut-fond découvrant, est évaluée à 40 jours. La durée d'un cycle d'assèchement d'une couche de 300 mm d'épaisseur (5 100 m³ total) est quant à elle évaluée à 20 jours, pour atteindre un pourcentage d'humidité de 25 %. À ce rythme, 29 jours seraient requis pour l'extraction et l'assèchement du premier 5 100 m³ de sédiments foisonnés, laissant suffisamment de temps pour libérer l'aire d'assèchement et y déposer les derniers 5 100 m³ dragués. Ainsi, les premiers 5 100 m³ de sédiments foisonnés seraient dirigés directement vers l'aire d'assèchement (9 jours de dragage), les 12 800 m³ de sédiments foisonnés suivants seraient dirigés au bassin d'entreposage (22 jours de dragage supplémentaires) et les derniers 5 100 m³ de sédiments foisonnés seraient dirigés directement vers l'aire d'assèchement qui aurait été préalablement libérée.

Le transfert des sédiments du bassin d'entreposage vers l'aire d'assèchement nécessitera l'usage d'une pelle hydraulique munie d'une extension de flèche, de même que deux

camions à benne étanche. La pelle hydraulique travaillera à partir du sommet des rampes de déchargement et lorsque sa portée ne lui permettra plus d'atteindre les sédiments, elle pourra descendre dans le bassin, sur une surface libre de sédiments. Il est prévu que les sédiments s'affaisseront au fur et à mesure de leur excavation du haut des rampes et que cet affaissement les entraînera vers le pied des rampes d'accès, du moins pour un certain temps. Par la suite, l'excavation des sédiments se fera à partir du fond du bassin. Le transfert des sédiments se fera en séquence de 5 100 m³ de sédiments foisonnés, de façon à limiter la mobilisation des équipements.

Un chargeur sur roues de faible capacité servira à épandre les sédiments sur l'aire d'assèchement. Au besoin, une herse agricole pourra être utilisée pour les retourner une à deux fois au cours de la période d'assèchement afin d'accélérer le rythme d'assèchement. Par la suite, le chargeur sur roues sera utilisé pour transférer les sédiments asséchés vers l'aire de traitement biologique. Aucun camion ne serait utilisé pour ce transfert puisque ces aires sont adjacentes.

2.3.5.2 Sédiments de la cellule 3

Volume en place	20 800 m ³
Volume foisonné	23 900 m ³
Volume après assèchement	14 100 m ³

Selon le calendrier de réalisation des travaux présenté à la section 2.4, les sédiments de la cellule 3 seront dragués au mois d'avril et de mai. Ces mois n'étant pas propices pour effectuer l'assèchement passif des sédiments, il n'est pas prévu de pouvoir réaliser leur assèchement à partir des surfaces utilisées du centre de traitement des sols de Shell au cours de la période de dragage comme dans le cas des sédiments de la cellule 1. Néanmoins, la réalisation tôt dans la saison des travaux de dragage permettra l'assèchement complet de tous les sédiments entreposés au cours d'une seule période estivale (de mai à septembre).

L'assèchement des sédiments de la cellule 3, à même le bassin d'entreposage, sera plus long que celui effectué à partir des surfaces aménagées du centre de traitement des sols de Shell puisque l'épaisseur de sédiments à l'intérieur du bassin est significativement supérieure (3,2 m). Une pelle hydraulique munie d'une extension de flèche travaillera au pourtour du bassin afin d'enlever la couche asséchée dès qu'elle aura atteint une épaisseur d'approximativement 150 mm. L'enlèvement et le transfert des sédiments s'effectueront de façon à libérer le plus rapidement possible la couche de surface asséchée. La pelle excavera également des fossés à même la masse de sédiments pour tenter de drainer l'eau vers des points bas situés à l'intérieur du bassin. Un rythme d'assèchement de 150 mm par 10 jours

est considéré pour l'assèchement de la couche de surface du bassin d'entreposage installé sur la propriété de Shell, pour atteindre un pourcentage d'humidité de 25 %. Pour l'assèchement en bassin, ce rythme d'assèchement se traduit par un débit volumique de 917 m³ de sédiments foisonnés par 10 jours en considérant que le bassin offre une superficie moyenne de 6 110 m², cette superficie étant variable en fonction de la hauteur des sédiments à l'intérieur du bassin.

L'assèchement des sédiments sur les aires disponibles du centre de traitement des sols sera réalisé en couche mince. Les cellules de traitement des sols et l'aire de réception des sols sont conçues de façon à ce qu'une pelle hydraulique standard puisse atteindre la totalité de la surface d'assèchement. La surface asphaltée sera quant à elle divisée en 2 surfaces d'assèchement, chacune d'environ 1 750 m². L'allée centrale, d'une largeur de 5,0 m, permettra à une pelle hydraulique munie d'une extension de flèche d'atteindre la totalité de la surface d'assèchement. Lors des opérations de dragage des sédiments, ceux-ci seront transportés en premier lieu sur les aires disponibles au centre de traitement des sols. La couche initiale dans les cellules de traitement des sols sera de 890 mm d'épaisseur, et de 600 mm d'épaisseur sur l'aire de réception des sols ainsi que sur l'aire asphaltée. Considérant un rythme d'assèchement de 150 mm par 10 jours, la durée complète d'un cycle d'assèchement est estimée à 60 jours pour les sédiments contenus dans les cellules de traitement des sols et de 40 jours pour les sédiments épandus sur l'aire de réception des sols et la surface asphaltée.

Tel que mentionné précédemment (voir section 2.3.3.3), l'assèchement des sédiments de la cellule 3 prévoit plus d'un cycle d'assèchement pour les aires d'assèchement utilisées au centre de traitement des sols de Shell. Le transfert de sédiments du bassin d'entreposage vers ces aires sera effectué par des camions à benne basculante et étanche. Une pelle hydraulique ou un chargeur sur roues sera utilisé pour l'épandage des sédiments sur les aires d'assèchement du centre de traitement des sols.

Le tableau 2-3 présente le résumé de l'estimation de la capacité d'assèchement de chacune des infrastructures d'assèchement des sédiments de la cellule 3. Globalement, en considérant un rythme d'assèchement de 150 mm par 10 jours et une surface totale d'assèchement de 13 400 m² offerte par la totalité des infrastructures (surface moyenne exposée du bassin et surfaces aménagées du centre de traitement des sols), 120 jours de calendrier seront requis pour assécher complètement les 23 900 m³ de sédiments foisonnés. En considérant que la pelle hydraulique utilisée pour retourner/excaver les sédiments offrira un rendement de 60 m³/h et qu'elle sera en opération cinq jours par semaine, elle devra être opérée environ cinq heures par jour pour répondre aux besoins de l'assèchement.

Tableau 2-3 : Estimation de la capacité des infrastructures d'assèchement des sédiments des sédiments de la cellule 3

Infrastructure	Surface d'assèchement utile (m ²)	Capacité de l'infrastructure par cycle d'assèchement (m ³)	Durée d'un cycle d'assèchement (jour)	Nombre de cycles d'assèchement par période estivale	Quantité de sédiments asséchés au cours de la période estivale (m ³)
<u>Cellules de traitement des sols</u> , par épandage d'une couche de 890 mm d'épaisseur	2 865	2 550	60	2	5 100
<u>Aire de réception des sols</u> , par épandage d'une couche de 600 mm d'épaisseur	925	555	40	3	1 665
<u>Aire asphaltée</u> , par épandage d'une couche de 600 mm d'épaisseur	3 500	2 100	40	3	6 300
<u>Bassin d'entreposage/assèchement des sédiments</u> , par l'enlèvement des croûtes asséchées en surface (couche de 150 mm d'épaisseur)	6 110 (moyenne)	917	10	12	10 835
Total :			s.o.	s.o.	23 900

Dans tous les cas, l'effort d'assèchement sera interrompu lorsque le pourcentage d'humidité des sédiments (couche asséchée) permettra leur acceptation au site d'élimination, c'est-à-dire lorsqu'ils seront « pelletables ». Ce pourcentage d'humidité est évalué à 25 %.

2.3.6 Traitement des sédiments

2.3.6.1 Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

Le RESC a modifié significativement la gestion des sols ou des sédiments dragués et gérés en milieu terrestre, dont les concentrations de certains paramètres sont supérieures aux normes de l'annexe 1 du règlement (principalement le cas des sédiments contaminés de la cellule 3, voir section 3.3.5.2). Les paragraphes suivants présentent les principales dispositions s'appliquant au présent projet.

Obligation de traitement

Extrait de l'article 4 :

Ne peuvent être mis dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés :

1. Les sols qui contiennent une ou plusieurs substances dont la concentration est égale ou supérieure aux valeurs limites fixées à l'annexe 1 sauf :
 - a) S'ils sont mis dans un lieu visé au deuxième alinéa de l'article 2 ;
 - b) Les sols dont on a enlevé à la suite d'un traitement autorisé en vertu de la loi au moins 90 % des substances qui étaient présentes initialement dans les sols et, dans le cas des métaux et métalloïdes enlevés, seulement si ceux-ci ont été stabilisés, fixés et solidifiés par un traitement autorisé;
 - c) Lorsqu'un rapport détaillé démontre qu'une substance présente dans les sols ne peut être enlevée dans une proportion de 90 % à la suite d'un traitement optimal autorisé et qu'il n'y a pas de technique disponible à cet effet.

Préalablement à l'enfouissement de sols (ou de sédiments) contaminés dont les concentrations d'une ou plusieurs substances sont supérieures aux normes de l'annexe 1 du RESC, le traitement est nécessaire à moins qu'une des trois situations décrites aux articles 4.1a, b ou c du RESC ne soit rencontrée. L'article 4.1.b fixe le niveau de décontamination à atteindre avant de permettre l'enfouissement, à savoir l'enlèvement d'au moins 90 % des substances initialement présentes dans les sols et après avoir stabilisé, fixé et solidifié les

métaux et métalloïdes (cas du cuivre et du sélénium) extraits. Cependant, l'article 4.1.c mentionne que lorsqu'une substance ne peut être enlevée dans une proportion de 90 % à la suite d'un traitement optimal autorisé et qu'il n'y a pas de technique disponible à cet effet, les sols contaminés peuvent être mis dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés.

Mentionnons que le procédé Seal-O-Safe^{MC} employé par Stablex Canada de Blainville ne peut être considéré comme une technique de traitement répondant aux exigences de l'article 4.1.b du RESC puisqu'il n'effectue pas l'enlèvement des contaminants mais plutôt leur fixation/stabilisation à l'intérieur d'une matrice de ciment. Cependant, le procédé de Stablex pourrait répondre aux exigences relatives à la stabilisation des métaux et métalloïdes suite au traitement.

2.3.6.2 Traitement des sédiments des cellules 1 et 3

Cellule 1

Les sédiments de la cellule 1 étant contaminés principalement par des hydrocarbures pétroliers, ceux-ci seront soumis à un biotraitement une fois asséchés. Cette étape sera réalisée sur les terrains de L'Impériale. Des essais de biotraitabilité en laboratoire et en chantier ont démontré l'efficacité du biotraitement pour abaisser le niveau de contamination sous les critères C du MENV, avec un taux maximal de biodégradation des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ de l'ordre de 95 mg/kg/jour et une demi-vie de 120 jours (taux de biodégradation du premier ordre).

Le procédé de traitement des sols contaminés repose sur les processus impliqués dans la biodégradation des hydrocarbures absorbés et adsorbés aux particules de sols. De manière générale, ces processus s'effectuent en deux étapes distinctes. La première consiste à extraire des sols la fraction volatile des hydrocarbures (peu présente dans les sédiments contaminés). Cette extraction est effectuée en créant un mouvement d'air significatif dans les empilements de sols par l'intermédiaire de soufflantes pouvant créer une pression minimale de 10 po. d'eau. Les vapeurs extraites sont par la suite traitées au moyen de filtres biologiques (biofiltration) ou physico-chimiques (filtration par transfert de masse). La deuxième étape du procédé de traitement consiste à rehausser les conditions intrinsèques des sols de façon à favoriser la biodégradation des hydrocarbures plus lourds (semi-volatils et non volatils) par les micro-organismes indigènes. Le rehaussement des conditions inclut l'aération des sols (maintien d'une teneur optimale en oxygène), l'ajustement du pH (6,5 – 7,5), l'ajout de nutriments (ratio carbone (C) : azote (N) : phosphore (P) de 100 : 2 : 1), ainsi que le maintien d'un pourcentage d'humidité optimal (10 à 15 % de la capacité de rétention au champ ou ± 25-30 % d'humidité dans le cas des sédiments de la cellule 1.

Les sédiments contaminés seront mis en pile au même rythme qu'ils seront asséchés. Des nutriments granulaires à dissolution lente (Polyon/PolophosphateTM de Nutrite) pourront être ajoutés lors du chargement de sols avant leur mise en pile afin d'obtenir un ratio C : N : P de 100 : 2 : 1.

Un réseau d'irrigation est généralement mis en place à la surface des piles de sols, ce réseau étant relié à un réservoir d'eau. L'irrigation des sols en traitement est commandée par un automate programmable relié à une pompe. L'eau est refoulée à une conduite microporeuse déposée à la surface de chaque biopile. L'eau de drainage des biopiles est gravitairement acheminée via les conduites d'aspiration vers le réservoir de procédé pour être ensuite ré-utilisée en circuit fermé par le système d'irrigation des sols.

Sur le dessus des biopiles, une membrane géotextile tissée de type Fabrène^{MC}, imperméable à l'eau mais perméable à l'air, recouvrira entièrement les biopiles. Ces toiles sont arrimées de manière à ce qu'elles ne soient pas déplacées par le vent au cours du traitement.

Les sols en traitement seront brassés périodiquement afin d'assurer le maintien d'un niveau de foisonnement optimal des sols. Le foisonnement des sols limite également l'impact de la compaction et la densification des matériaux empilés, généralement observées avec le temps. Au cours de ces activités, les sols en traitement sont soigneusement foisonnés à la pelle mécanique en limitant, dans la mesure du possible, le mélange des sections d'échantillonnage préétablies et en évitant de briser les composantes du réseau d'aspiration installé à la base des piles.

Cellule 3

Les dispositions de l'article 4.1.c du RESC sont très importantes pour la gestion des sédiments de la cellule 3 car dans le cas d'une contamination mixte dont les concentrations de plusieurs contaminants excèdent les normes de l'annexe 1 du RESC, le traitement doit permettre l'enlèvement de 90 % de la contamination initialement présente de **tous** les contaminants excédant les normes, à défaut de quoi l'enfouissement serait permis. Ainsi, puisqu'à ce jour il n'existe aucune technique optimale de traitement autorisée permettant l'enlèvement de 90 % des contaminants inorganiques excédant les normes de l'annexe 1 du RESC² à l'intérieur des sédiments de la cellule 3 (cuivre : 77 % du volume total et sélénium : 83 % du volume total, voir section 3.3.5.2), l'enfouissement devrait être autorisé par le MENV sans effectuer le traitement préalable des HP C₁₀-C₅₀ excédant la norme de l'annexe 1 (51 % du volume total) et ce, même si des techniques de traitement existantes

² Des procédés de traitement de sols (sédiments contaminés) sont actuellement en cours de développement (p. ex. Groupe Verreault, Alex Environnement, SAIC-Tallon) mais ne sont pas encore disponibles commercialement.

permettaient d'enlever au-moins 90 % de la contamination en HP C₁₀-C₅₀ (p. ex. désorption thermique ou biotraitement). Ainsi, les sédiments de la cellule 3 ne seront pas traités, et seront éliminés directement dans un L.E.S.M. autorisé dès qu'ils seront suffisamment secs pour y être acceptés.

Concernant la contamination en HP C₁₀-C₅₀ des sédiments de la cellule 3, il importe de mentionner que la concentration moyenne (11 762 mg/kg, voir section 3.3.5.2) n'est que légèrement supérieure à la norme de l'annexe 1 du RESC (10 000 mg/kg). En considérant la diminution des concentrations attribuable à l'ajout de matériaux présumés non contaminés (10 cm de sédiments récents depuis les travaux de caractérisation (1994 à 2004) ainsi que 15 cm de surdragage), les concentrations moyennes des sédiments dragués (9 410 mg/kg, voir section 3.3.5.2) seraient inférieures à la norme de l'annexe 1 et seulement 36 % de la surface (5 950 m²) et 42 % du volume (8 740 m³) de la cellule 3 présenteraient des concentrations en HP C₁₀-C₅₀ supérieures aux normes de l'annexe 1.

2.3.7 Élimination finale des sédiments

2.3.7.1 Contrôle de la qualité des sédiments pour la gestion finale

Dans le cas de la cellule 1, suite à l'étape de biotraitement et avant la réutilisation des matériaux à titre de remblai, on prévoit le prélèvement de 39 échantillons de contrôle plus 4 autres échantillons (10 %) de duplicata. Le nombre tient compte du volume de sédiments asséchés de 13 600 m³ et est conforme aux directives édictées dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 5* du MENV, 2^e édition, mars 2001 (16 éch. + 1 éch./500 m³ au-delà de 2 000 m³). Ceux-ci seront prélevés directement dans les aires de traitement vers la fin du cycle. Le programme analytique comprendra les hydrocarbures pétroliers (HP) C₁₀-C₅₀ et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en considération de la contamination organique identifiée lors de l'étude de caractérisation des sédiments (Géophysique GPR International, 1995).

Pour ce qui est de la cellule 3, le même programme d'échantillonnage sera appliqué en plus des métaux [arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), nickel (Ni), plomb (Pb), sélénium (Se), zinc (Zn) et mercure (Hg)]. Puisque tous les sédiments seront contaminés au-delà du niveau C des critères du MENV (voir section 3.3.5.2), une confirmation de leur niveau de contamination sera effectuée par le prélèvement d'échantillons ponctuels au moment du chargement des sédiments à l'intérieur des camions en vue de leur disposition dans un L.E.S.M. Le nombre d'échantillons de contrôle prévu est de 40, plus 4 autres (10 %) échantillons prélevés en duplicata.

2.3.7.2 Élimination finale des sédiments selon leur qualité

Les sédiments asséchés et biotraités de la cellule 1 ou asséchés de la cellule 3 seront finalement dirigés vers des lieux d'élimination finale selon leur qualité :

Cellule 1

À la suite du biotraitement, tous les matériaux seront caractérisés par des concentrations inférieures aux critères C du MENV. Ces matériaux seront utilisés comme matériau de remblai sur le site de L'Impériale en autant qu'il n'augmente pas le niveau de contamination du terrain récepteur.

Cellule 3

Tous les sédiments présenteront des concentrations supérieures aux critères C du MENV pour au moins un paramètre chimique (voir section 3.3.5.2). Comme aucun traitement n'est prévu pour ces sédiments, ces matériaux seront éliminés dans un L.E.S.M. autorisé suite à leur assèchement.

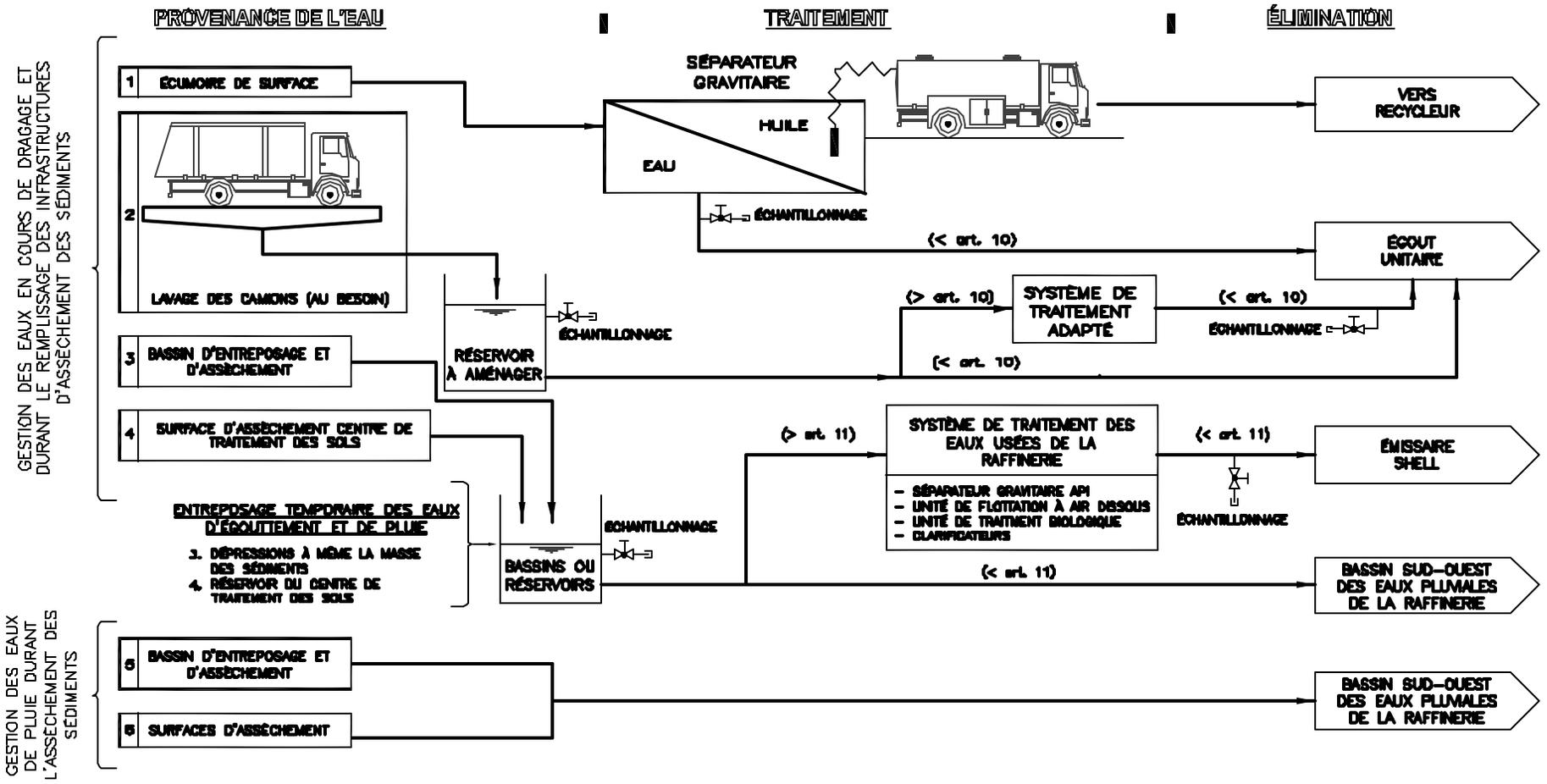
À noter qu'avant l'élimination finale de ces sédiments, une étude confirmant et démontrant l'absence de technologies de traitement permettant d'atteindre les objectifs de traitement du RESC (article 4.1.c) devra être déposée au MENV afin d'obtenir les autorisations nécessaires.

2.3.8 Gestion des effluents liquides en cours de réalisation des travaux

Tout au long des travaux d'extraction et de gestion des sédiments, des effluents liquides devront être gérés en fonction des règlements en vigueur, particulièrement le règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les égouts et les cours d'eau de la Communauté métropolitaine de Montréal, adopté par la Ville de Montréal (ci-après nommé règlement de la CMM). Les figures 2-8 et 2-9 présentent les schémas de gestion de ces effluents.

Mentionnons qu'une évaluation de la qualité des eaux potentiellement générées par les travaux a été réalisée dans le cadre du présent projet. Les principaux résultats sont présentés à la section 2.3.8.4.

GESTION DE L'EAU CHEZ SHELL



GESTION DES EAUX EN COURS DE DRAGAGE ET DURANT LE REMPLISSAGE DES INFRASTRUCTURES D'ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS

GESTION DES EAUX DE PLUIE DURANT L'ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS

NOTE : ART. 10 ET 11 FONT RÉFÉRENCE AUX ARTICLES 10 (REJET DANS UN ÉGOUT UNITAIRE OU DOMESTIQUE) ET 11 (REJET À L'ÉGOUT PLUVIAL OU AU COURS D'EAU) DU RÈGLEMENT RELATIF AUX REJETS DES EAUX USÉES DANS LES RÉSEAUX D'ÉGOUT ET LES COURS D'EAU DE LA COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL

Projet: **ADMINISTRATION PORTUAIRE DE MONTRÉAL
MORANDA - AFFINERIE CGR
PÉTROLIÈRE IMPÉRIALE - PRODUITS SHELL CANADA
PROJET DE RESTAURATION ENVIRONNEMENTALE DES
CELLULES 1 ET 3 DES BAIES DU SECTEUR 103 DE LA
ZONE PORTUAIRE DE MONTRÉAL**

Titre: **FIGURE 2-9
SCHÉMA DE GESTION DES EAUX DE
LA CELLULE 3**

DESSAU SOPRIN Dessau-Soprin inc.
1000 rue University, Bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4Y4
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1005

Préparé: S. POIRIER	Discipline: RE	Chargé de projet: S. POIRIER
Consulté: J.M. ROBERT	Échelle: AUCUNE	Écrit par: Rév.
Validé: M. VERMETTE	Date: 2003-08-20	

Projet: 0450897120 RE000502

2.3.8.1 Phases flottantes (hydrocarbures pétroliers)

Les hydrocarbures provenant du système de récupération des phases flottantes seront entreposés temporairement à l'intérieur d'un réservoir et seront par la suite pris en charge par une firme spécialisée aux fins de recyclage.

2.3.8.2 Eaux générées aux lieux du dragage

Les eaux traitées provenant du séparateur gravitaire inclus au système de récupération des phases flottantes seront éliminées directement à l'égout unitaire de la ville de Montréal. Une confirmation de leur conformité par rapport aux normes de l'article 10 du règlement de la CMM sera effectuée hebdomadairement, selon les certificats d'autorisation qui seront émis.

Pour leur part, les eaux provenant des aires de lavage des camions et de transbordement des sédiments des quais 102 et 104 seront recueillies en un point bas, à l'aide d'une pompe d'excavation, et refoulées dans un réservoir hors-sol pour décantation des matières solides. Ces eaux seront caractérisées et traitées à l'aide d'un système de traitement adapté, si nécessaire, avant leur rejet à l'égout unitaire de la ville de Montréal afin de s'assurer de leur conformité par rapport à l'article 10 du règlement de la CMM.

2.3.8.3 Eaux générées aux lieux d'entreposage des sédiments

Cellule 1

Les eaux de pluie et d'égouttement des sédiments à l'intérieur du bassin d'entreposage des sédiments aménagé sur la propriété de L'Impériale s'accumuleront naturellement par gravité à l'intérieur de dépressions aménagées à même la masse des sédiments entreposés à l'intérieur du bassin. Ces eaux seront caractérisées et traitées à l'aide d'un système de traitement adapté, si nécessaire, avant leur rejet à l'égout unitaire de la ville de Montréal afin de s'assurer de leur conformité par rapport aux normes de l'article 10 du règlement de la CMM.

Pour leur part, les eaux de pluie provenant de l'aire d'assèchement des sédiments installée sur la propriété de L'Impériale seront entreposées à l'intérieur d'un réservoir pour y être caractérisées et traitées à l'aide d'un système de traitement adapté, si nécessaire, afin de s'assurer de leur conformité par rapport aux normes de l'article 10 du règlement de la CMM avant leur rejet à l'égout unitaire de la ville de Montréal.

L'aire de biotraitement ne générera pas d'eau puisque les biopiles seront recouvertes lors du traitement.

Cellule 3

Durant le remplissage du bassin d'entreposage des sédiments de la cellule 3 aménagé sur la propriété de Shell (au cours du dragage), les eaux d'égouttement et de pluie s'accumuleront naturellement par gravité à l'intérieur de dépressions aménagées à même la masse des sédiments entreposés à l'intérieur du bassin. Ces eaux seront caractérisées et gérées selon leur niveau de contamination : 1) contamination inférieure aux normes de l'article 11 du règlement de la CMM : rejet au bassin sud-ouest des eaux pluviales de la raffinerie ou 2) contamination supérieure aux normes de l'article 11 du règlement de la CMM : rejet au système de traitement des eaux de la raffinerie comprenant un séparateur gravitaire (décantation des particules), une unité de flottation à air dissout, une unité de traitement biologique et deux clarificateurs. L'exutoire de ce système de traitement se localise dans le fleuve Saint-Laurent et un suivi de la qualité des eaux est effectué.

Durant le remplissage des surface d'assèchement du centre de traitement des sols aménagé sur la propriété de Shell (au cours du dragage), les eaux d'égouttement et de pluie seront acheminées vers le réservoir d'entreposage des eaux actuellement présent à cet endroit (22 000 L) pour y subir une décantation primaire. Ces eaux seront caractérisées et gérées de la même manière que celles du bassin d'entreposage.

Durant la période d'assèchement des sédiments, les eaux de pluie recueillies du bassin d'entreposage ainsi que celles provenant des aires d'assèchement du centre de traitement des sols seront acheminées directement au bassin sud-ouest des eaux pluviales de la raffinerie.

2.3.8.4 Évaluation de la qualité des eaux

Cellule 1

En juin 2001, Dessau-Soprin, pour le compte de L'Impériale, a procédé au prélèvement de 36 m³ de sédiments au front ouest du quai 102, à l'intérieur de la cellule 1. Ces sédiments ont par la suite été déposés à l'intérieur d'un bassin de 2 m de profondeur et asséchés. Le niveau de contamination des sédiments prélevés était représentatif des sédiments de la cellule 1 à l'exception de celui des HP C₁₀-C₅₀ (21 0000 mg/kg) qui était plus de trois fois supérieur à la moyenne du niveau de contamination en HP C₁₀-C₅₀ des sédiments de la cellule 1 (6 703 mg/kg).

La qualité des eaux prélevées à l'exutoire du bassin d'assèchement (quatre échantillons) respectait toutes les normes de l'article 10 du règlement de la CMM, à l'exception des phénols totaux pour les deux premiers échantillons prélevés (voir tableau 2-4). Concernant les phénols totaux à l'intérieur des sédiments contaminés, mentionnons que les analyses de la concentration des phénols totaux par colorimétrie (1,8 mg/kg) et des composés phénoliques par GC/MS (< limite de détection) indiquaient de très faibles concentrations à l'intérieur des sédiments (source de la contamination des eaux).

Cellule 3

Essai de lixiviation

La qualité des eaux recueillies lors d'un essai de lixiviation (méthode 1311 de *US Environmental Protection Agency*) d'un échantillon représentatif des sédiments de la cellule 3 indique de faibles concentrations de métaux en phase dissoute (tableau 2-5). De tous les paramètres analysés, seul le zinc (3,4 mg/L) présente une concentration supérieure à la norme de l'article 11 du règlement de la CMM (1 mg/L), sans toutefois excéder la norme de l'article 10 du même règlement (5 mg/L). Mentionnons cependant que les essais de lixiviation ont été réalisés dans un environnement particulièrement agressif (pH acide, brassage soutenu durant une période de 24 heures), ce qui ne serait pas le cas pour les eaux recueillies à partir des ouvrages d'assèchement (processus de ruissellement et de percolation). Donc, d'après l'essai de lixiviation, le potentiel de transfert des métaux contenus dans la matrice solide des sédiments vers l'eau (solubilisation) serait faible.

Essai de décantation

Des eaux récupérées lors du prélèvement des sédiments pour la modélisation de la dispersion des odeurs ont été soumises à une décantation simple des particules pour une durée de 4 heures et 24 heures. Ces eaux contenaient initialement 62 000 mg/L de matières en suspension (MES) provenant des sédiments représentatifs de la cellule 3. Ces eaux pourraient être assimilées aux eaux brutes d'égouttement qui s'accumuleraient à l'intérieur du bassin d'entreposage des sédiments de la cellule 3.

Les eaux surnageantes récupérées suivant leur décantation ont été analysées pour leur contenu en matières en suspension ainsi que pour certains paramètres associés à la problématique propre des sédiments de la cellule 3 (produits pétroliers et métaux). De plus, une partie de l'échantillon prélevé après 24 heures de décantation a été filtrée pour déterminer les concentrations des métaux en phase dissoute. Les résultats de la qualité chimique de ces eaux sont présentés au tableau 2-6.

Tableau 2-4 : Caractéristiques physico-chimiques des eaux de percolation recueillies lors de l'essai d'assèchement des sédiments de la cellule 1

Paramètres	Unités	LD	Norme		Échantillon / Date d'analyse / Résultats d'analyse			
			Règlement relatif aux rejets des eaux usées de la CMM		B103S-01	B103S-02	B103S-03	B103S-04
			Rejet à l'égout unitaire art. 10	Rejet à l'égout pluvial ou au cours d'eau art. 11	2001-06-18	2001-06-28	2001-07-11	2001-08-01
MÉTAUX (dissous)								
Arsenic (As)	mg/L	0,001	1	1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Baryum (Ba)	mg/L	0,005	-	1	0,066	0,064	0,051	0,03
Cadmium (Cd)	mg/L	0,001	2	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,005
Chrome (Cr)	mg/L	0,005	5	1	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01
Cuivre (Cu)	mg/L	0,005	5	1	0,026	0,029	0,007	0,07
Étain (Sn)	mg/L	0,01	5	1	< 0,01	0,03	0,02	< 0,05
Fer (Fe)	mg/L	0,005	-	17	< 0,05	0,06	< 0,05	13
Mercuré (Hg)	mg/L	0,0001	0,05	0,001	0,001	0,0001	< 0,0001	0,0008
Nickel (Ni)	mg/L	0,005	5	1	0,021	< 0,005	0,007	< 0,01
Phosphore (P)	mg/L	0,1	-	1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Plomb (Pb)	mg/L	0,01	2	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,06
Zinc (Zn)	mg/L	0,01	10	1	0,38	< 0,01	0,01	< 0,05
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES								
Chlorures (Cl)	mg/L	0,2	-	1 500	20	16	12	9,3
Fluorures (F)	mg/L	0,004	-	2	0,035	0,12	0,12	0,065
Cyanures totaux (CN)	mg/L	0,01	10	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfures	mg/L	0,01	5	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfates	mg/L	0,5	-	1 500	23	60	45	53
COMPOSÉS ORGANIQUES								
HP C ₁₀ -C ₅₀	mg/L	0,1	30	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Huiles et graisses totales (HGT)	mg/L	5	150	15	< 5	< 5	< 5	< 6
Huiles et graisses minérales (HGM)	mg/L	5	-	-	< 5	< 5	< 5	< 6
HAP Totaux	mg/L	NA	1	0,5	0,0021	0,0001	---	---
HAM totaux	mg/L	NA	1	0,5	---	0,0005	---	<
HHT totaux	mg/L	NA	1	0,5	---	<	---	---
BPC totaux	mg/L	0,0001	0,01	0,001	---	< 0,0001	---	---
Composés phénoliques totaux (GC/MS)	mg/L	NA	----	----	---	---	0,1964	<
Phénols totaux (colorimétrie)	mg/L	0,01	1	0,02	7,8	8,3	---	< 0,01
COLIFORMES								
Coliformes totaux (UFC/100ml)	UFC/100 ml	1	-	2 400	100	110	< 10	60
Coliformes fécaux (UFC/100ml)	UFC/100 ml	1	-	400	13	48	< 10	< 10
AUTRES PARAMÈTRES								
Demande biologique en oxygène 5 jours (DBO ₅)	mg/L	2	-	30	65	22	< 3	< 3
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	5	-	-	230	98	46	49
Matières en suspension (MES)	mg/L	5	-	30	79	67	9	60
pH	SU	NA	6 < pH < 10,5	6 < pH < 9,5	7,18	6,96	7,34	7,81
Couleur filtrée	1	UCV	-	15	5	5	3	35

Légende:

- : Non analysé
- : Pas de norme pour ce paramètre
- NA : Non applicable
- SU : Sans unités
- < 0.001 : Concentration inférieure à la limite de détection
- 0,1964** : Concentration supérieure à la norme de l'article 11
- 7,8** : Concentration supérieure à la norme de l'article 10

Tableau 2-5 : Qualité chimique d'un lixiviat produit à partir des sédiments de la cellule 3

Paramètre	Unité	Règlement relatif aux rejets des eaux usées de CMM		Résultat	
		Rejet à l'égout unitaire (article 10)	Rejet à l'égout pluvial ou au cours d'eau (article 11)	Microcosme-1 ²	
Métaux	Argent	mg/L	-	-	< 0,05
	Arsenic	mg/L	1	1	< 0,1
	Barium	mg/L	-	1	< 10
	Bore	mg/L	-	-	< 50
	Cadmium	mg/L	2	0,1	< 0,05
	Chrome	mg/L	5	1	< 0,5
	Cuivre	mg/L	5	1	0,85
	Mercure	mg/L	0,05	0,001	< 0,01
	Nickel	mg/L	5	1	0,94
	Plomb	mg/L	2	0,1	< 0,5
	Sélénium	mg/L	-	-	< 0,1
	Uranium	mg/L	-	-	< 0,5
Zinc	mg/L	10	1	<u>3,4</u>	

Légende:

- : Pas de normes associées à ce paramètre
- < 0,1 : Concentration inférieure à la limite de détection
- 3,4 : Concentration supérieure à la norme de l'article 11

Notes:

- ¹ : Seules les normes existantes pour les paramètres analysés sont montrées. Ce règlement comprend de nombreux autres paramètres chimiques réglementés.
- ² : L'échantillon microcosme-1 est un sous-échantillon de l'échantillon cellule 3-02 qui est représentatif des sédiments de la cellule 3.

Tableau 2-6: Qualité des eaux surnageantes recueillies suivant la décantation naturelle des eaux récupérées lors du prélèvement des sédiments de la cellule 3 requis pour la modélisation de la dispersion des odeurs ¹

Paramètre	Unité	Règlement relatif aux rejets des eaux usées de la CMM ²		Échantillon		
		Rejet à l'égout unitaire (article 10)	Rejet à l'égout pluvial ou au cours d'eau (article 11)	Surnageant-4H ³	Surnageant-24H ⁴	Surnageant-24H-F ⁵
Paramètres physiques						
Matières en suspension (MES)	mg/L	-	30	1800	590	--
Turbidité	NTU	-	-	478	642,5	--
Paramètres inorganiques						
Arsenic	mg/L	1	1	0,16	0,12	0,05
Baryum	mg/L	-	1	0,99	0,43	0,025
Cadmium	mg/L	2	0,1	0,018	0,013	<0,0005
Chrome	mg/L	5	1	3	1,5	0,007
Cuivre	mg/L	5	1	5,3	2,4	0,004
Étain	mg/L	5	1	<0,10	<0,10	0,003
Fer	mg/L	-	17	27	30	<0,10
Nickel	mg/L	5	1	0,39	0,16	0,025
Phosphore	mg/L	-	1	6	4,5	0,6
Plomb	mg/L	2	0,1	0,5	0,22	0,0014
Sélénium	mg/L	-	-	0,15	0,091	0,007
Zinc	mg/L	10	1	2,1	0,95	<0,01
Paramètres organiques						
Huiles et graisses totales	mg/L	15	15	<5	--	--
Phénols totaux	mg/L	1	0,02	0,03	--	--
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)						
Naphtalène	µg/L	-	-	<1,1	--	--
Acénaphtylène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
Acénaphène	µg/L	-	-	<1,5	--	--
Fluorène	µg/L	-	-	2,5	--	--
Phénanthrène	µg/L	-	-	9,6	--	--
Anthracène	µg/L	-	-	<1,3	--	--
Fluoranthène	µg/L	-	-	2,4	--	--
Pyrène	µg/L	-	-	5,1	--	--
Chrysène	µg/L	-	-	3,7	--	--
Benzo(a)anthracène	µg/L	-	-	2,2	--	--
Benzo(b+j+k)fluoranthène	µg/L	-	-	2,8	--	--
Benzo(a)pyrène	µg/L	-	-	1,7	--	--
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/L	-	-	1,3	--	--
Dibenz(a,h)anthracène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
7,12-Diméthylbenzanthracène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
3-Méthylcholanthrène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
Dibenzo(a,h)pyrène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
Dibenzo(a,i)pyrène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
Dibenzo(a,l)pyrène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
Benzo(c)phénanthrène	µg/L	-	-	<1,0	--	--
Benzo(ghi)pérylène	µg/L	-	-	<1,4	--	--
HAP totaux	µg/L	1000	500	31,3	--	--

Légende:

- : Pas de norme pour ce paramètre
- : Non-analysé
- 5,3** : concentration supérieure à la norme de l'article 10
- 2,1** : concentration supérieure à la norme de l'article 11

Notes:

- ¹ Concentration initiale des matières solides des eaux récupérées : 62 000 mg/L
- ² Règlement adopté par la nouvelle ville de Montréal.
- ³ Eau surnageante récupérée après 4 heures de décantation naturelle.
- ⁴ Eau surnageante récupérée après 24 heures de décantation naturelle.
- ⁵ Eau surnageante récupérée après 24 heures de décantation naturelle et filtrée avant l'application des agents de conservation.

D'après ces résultats, malgré la concentration élevée des MES après 4 heures (1 800 mg/L) et 24 heures (590 mg/L) de décantation, le niveau de contamination des eaux demeure inférieur aux normes de l'article 10 du règlement de la CMM à l'exception de la concentration du cuivre après 4 heures (5,3 mg/L) qui excède légèrement la norme (5 mg/L). Mentionnons que la concentration des phénols totaux (0,03 mg/L) est légèrement supérieure à la norme de l'article 11 de la CMM (0,02 mg/L) mais significativement inférieure à la norme de l'article 10 du même règlement (1 mg/L).

Une comparaison entre les concentrations des métaux après 4 heures et 24 heures de décantation indique que le niveau de contamination serait proportionnel à la concentration des MES. De plus, l'enlèvement complet des matières en suspension par filtration indique que la concentration des métaux dans la phase dissoute demeure très faible (significativement inférieure aux normes de l'article 11 du règlement de la CMM). Ce résultat démontre que les résultats de l'essai de lixiviation surestiment le potentiel de solubilisation dans l'eau des métaux (en particulier le cuivre, le nickel et le zinc) pour un environnement comparable à celui qui prévaudrait durant les travaux. De plus, une filtration des MES (telle que l'installation de géotextiles à la base des bassins d'entreposage) permet d'obtenir des eaux conformes à la réglementation.

2.3.9 Contrôle de la qualité et contrôle environnemental en cours d'exécution des travaux

Un contrôle de la qualité et un contrôle environnemental devront être exécutés en cours de réalisation des travaux. Sans être limitatif, les principaux contrôles de la qualité seront :

- La vérification de la bathymétrie finale et de la qualité chimique du plancher de dragage;
- La qualité d'exécution des travaux de mise en place des remblais et des géotextiles;
- Le respect des spécifications à l'égard des opérations de confinement des sédiments remis en suspension (rideaux de confinement), de récupération des phases flottantes et la gestion des effluents liquides.

De même, un contrôle environnemental devra être assuré en cours de réalisation des travaux. Ces travaux devraient comprendre :

- Le suivi de la qualité des eaux générées par les opérations de dragage et de gestion des sédiments sur les terrains de L'Impériale et de Shell. Ces dernières devront se conformer aux normes relatives aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la CMM et aux différentes exigences contenues dans les certificats d'autorisation applicables. Ce contrôle sera assuré par les équipes en place dans le cadre des opérations courantes;
- Le contrôle du pourcentage d'humidité des sédiments asséchés;
- Le contrôle de la qualité des sédiments biotraités et des sédiments asséchés;
- Le contrôle de tous les sédiments destinés à l'élimination hors-site ou à être utilisés comme matériau de remblai.

Ces travaux exigeront le prélèvement et l'analyse d'échantillons, de la main-d'œuvre spécialisée (technicien de chantier, professionnel) et la production de rapports.

2.3.10 Remise en état des lieux et démobilitation du chantier

Les travaux de remise en état des lieux comprennent :

- L'élimination des matériaux de construction des bassins d'entreposage, entre autres, les murets de béton, le géotextile d'assise, le régalage des digues et la remise en état des lieux;
- De façon générale, le retrait de tous les matériaux excédentaires, des débris et rebuts et des raccordements temporaires aux services d'utilités publiques;
- La remise en état des digues qui serait réalisée dès l'enlèvement de tous les sédiments contenus par les bassins. Ce travail inclut les travaux de caractérisation de tous les matériaux de l'entrepreneur (débris et rebuts de construction) et leur élimination en conformité avec la réglementation.

Les travaux de démobilitation comprennent :

- La démobilitation des roulottes de chantier, le retrait de la signalisation temporaire et des barrières de sécurité, la remise en état des lieux, incluant les aires des roulottes, d'entreposage des matériaux et de stationnement de la machinerie;
- Le retrait de toute la machinerie utilisée en cours d'exécution des travaux.

2.4 ÉTAPES DE MISE EN ŒUVRE ET CALENDRIER DE RÉALISATION

Le calendrier de mise en œuvre du projet se trouve à la figure 2-10. Il montre essentiellement une ventilation des activités présentées tout au long de cette section.

L'analyse du calendrier montre qu'il sera possible de réaliser tous les travaux de dragage et d'assèchement des sédiments à l'intérieur d'une seule année. Il va de soi que le rendement des activités d'assèchement s'avère dépendant des conditions climatiques qui seront rencontrées au cours de l'année de réalisation des travaux et des caractéristiques des sédiments. Advenant des conditions défavorables, il se pourrait que les activités d'assèchement doivent se poursuivre au-delà d'une saison estivale. Selon le calendrier proposé, les autorisations gouvernementales seraient obtenues au cours de l'année 2004 et la construction des principales infrastructures serait effectuée à l'automne de cette même année. Le dragage débiterait au printemps 2005 et durerait deux mois et demi (avril-mai-juin). L'assèchement des sédiments serait complété à la fin du mois d'août 2005. En considérant le temps requis pour compléter le biotraitement des sédiments de la cellule 1 et remettre en état les lieux, le projet de restauration environnementale serait complété à l'été 2006.

2.5 COÛT DE L'INTERVENTION

Le coût de l'intervention est estimé à 6,9 M \$ et comprend une contingence de 10 %.

3 DESCRIPTION DU MILIEU

3.1 IDENTIFICATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le site à l'étude est situé dans l'arrondissement Rivière-des-Prairies / Pointe-aux-Trembles / Montréal-Est de la ville de Montréal (voir figure 1-1). La zone d'intervention comprend les cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM, les terrains de L'Impériale et de Shell identifiés pour l'entreposage et le traitement des sédiments, de même que les principales voies empruntées pour le transport (voir figure 2-5).

3.2 MILIEU HUMAIN

La description du milieu humain vise une compréhension du contexte général dans lequel s'inscrit le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM. Les principaux éléments décrits sont : le cadre administratif, la tenure des terres, la population, les activités économiques, l'utilisation du sol, l'affectation du sol et le zonage, le paysage, le climat sonore et les séances d'information publiques.

3.2.1 Cadre administratif

Le site à l'étude se situe sur le territoire de l'ancienne municipalité de Montréal-Est, qui fait maintenant partie de l'arrondissement Rivière-des-Prairies/Pointe-aux-Trembles/Montréal-Est de la ville de Montréal. Rappelons que le 1^{er} janvier 2002, conformément au Décret ministériel LQ 2000 c56, les anciennes municipalités de l'île de Montréal ont été fusionnées pour former la nouvelle ville de Montréal dont la population a alors atteint plus de 1 837 000 personnes.

L'arrondissement occupe presque toute l'extrémité est de l'île de Montréal. La zone d'intervention est localisée dans la partie sud de l'ancienne municipalité de Montréal-Est, en bordure du fleuve Saint-Laurent, dans un vaste secteur industriel.

3.2.2 Tenure des terres

Les terrains sur lesquels les activités de gestion des sédiments dragués sont envisagées appartiennent aux membres du Groupe de restauration. Les seuls éléments du domaine public touchés par le projet sont les voies de circulation que sont les rues Notre-Dame et

Sherbrooke, à l'intersection de la rue Gamble, qui seront croisées lors des activités de gestion des sédiments dragués.

3.2.3 Population

En date de la fusion de l'ancienne ville de Montréal-Est avec les autres villes de l'île de Montréal, la population de la municipalité comptait 3 488 personnes. Avec une superficie d'environ 12,4 km² à l'entrée en vigueur de la fusion municipale, Montréal-Est affichait une des plus faibles densités de population de l'île avec 282 personnes au km². La densité pour l'ensemble du territoire de la nouvelle ville de Montréal atteint un peu plus de 3 645 personnes par km². La présence d'une importante zone industrielle à Montréal-Est explique sa faible densité. La population demeure relativement stable dans cette partie de l'île au fil des ans.

3.2.4 Activités économiques

L'arrivée des grandes entreprises pétrolières et autres dans le secteur de Montréal-Est, après la Première Guerre mondiale, a grandement contribué à la création d'emplois dans toute la région. Parmi les principales entreprises présentes dans la zone d'intervention, on retrouve les sociétés Noranda - Affinerie CCR, Pétrolière Impériale et Produits Shell Canada, toutes membres du Groupe de restauration.

Les activités portuaires y sont également importantes. L'APM facilite les exportations et l'approvisionnement des industries et commerces de la région en matières premières et produits de toutes sortes. Plus de 17 000 emplois directs et indirects sont reliés aux activités portuaires, ce qui engendre chaque année des revenus d'affaires de près de deux milliards de dollars pour la région métropolitaine, le Québec et le Canada. Le trafic total de marchandises au port s'est établi à 19,1 millions de tonnes en 2001. Ce chiffre devrait augmenter dans les prochaines années en raison de la croissance soutenue du trafic de conteneurs (Administration portuaire de Montréal, 2002).

3.2.5 Utilisation du sol

La description de l'utilisation du sol porte sur les usages ainsi que sur les infrastructures présents sur le territoire ou à proximité de la zone d'intervention.

3.2.5.1 Usages

La zone d'intervention est caractérisée par la présence d'infrastructures industrielles (Noranda, L'Impériale, Shell), dont les activités sont reliées aux produits pétroliers et aux

métaux, expliquant la présence de nombreux réservoirs de produits pétroliers dans la zone d'intervention. Le secteur de la ZPM comprenant notamment les quais 102, 103 et 104, constitue également un élément important de la structure industrielle du secteur. Seule exception, l'extrémité est de la zone d'intervention, au sud de la rue Notre-Dame, qui est occupée par quelques résidences sur les rues Richard et Sainte-Julie (voir figure 1-2). Plus précisément, on compte cinq résidences du côté est de la rue Richard et six résidences du côté est de la rue Sainte-Julie. Cette dernière est située à quelque 125 m de la rue Richard. On note que sur le côté ouest de la rue Sainte-Julie, se trouvent un espace de dépôt de remorques ainsi qu'un important espace non construit.

3.2.5.2 Infrastructures

Les infrastructures se trouvant dans ou à proximité de la zone d'intervention incluent les infrastructures municipales comprenant les utilités publiques (aqueduc, égout) et les voies de transport public ainsi que celles reliées aux activités industrielles.

Quais

On retrouve dans la zone d'intervention quatre quais (102, 103, 104, 105) appartenant à l'APM et sur lesquels des droits d'usage sont consentis aux usagers suivants :

- Quai 102 : Pétrolière Impériale;
- Quai 103 : Produits Shell Canada;
- Quai 104 : Suncor Energy;
- Quai 105 : Ultramar.

Au moment des travaux, aucune infrastructure hors-terre ne sera présente sur les quais 102 et 104. Les infrastructures présentes dans les secteurs 101 et 102 loués par L'Impériale à l'APM auront été démantelées. Pour sa part, le quai 103 sera toujours fonctionnel.

Actuellement, le front sud du quai 103 sert à l'accostage des navires à fort tirant d'eau, tandis que le front nord sert de quai de chargement pour le bateau ravitailleur Horizon Montréal opéré par Shell. Pour ne pas perturber les opérations ayant cours au quai 103, un accès aux fronts sud ou nord du quai 103 sera maintenu tout au long des travaux. Selon Shell, aucun aménagement particulier n'est à considérer pour cette relocalisation temporaire de ses activités.

Émissaires

Ces infrastructures comprennent l'émissaire de Shell ainsi que le collecteur Durocher de la ville de Montréal qui se déversent dans la cellule 3. Jusqu'en 1968, l'ancêtre du collecteur Durocher se déversait près de l'émissaire actuel de Shell. Pour sa part, le rejet occasionnel des eaux du fossé Cassidy s'effectue dans la baie 103 sud. Ces eaux se composent majoritairement des eaux pluviales (raffinerie de Shell et autres terrains limitrophes) générées lors de fortes pluies. Des barrières flottantes sont installées à l'exutoire de l'émissaire de Shell et du fossé Cassidy afin de prévenir la migration de produits pétroliers qui pourraient y être entraînés à l'occasion.

Barrières flottantes

Outre celles situées à la sortie de l'émissaire de Shell et du fossé Cassidy, on retrouve une barrière flottante isolant une partie de la baie 103 nord (reliant les quais 103 et 104) afin d'empêcher la migration de produits pétroliers et de débris en provenance du fleuve. Dans un même souci de protection, tel que mentionné précédemment, une barrière flottante est installée dans la baie 103 sud, reliant celle du fossé Cassidy au quai 103.

Prises d'eau

Les stations de pompage de Noranda et de Shell puisent leur eau dans la baie 103 sud. Leurs prises d'eau consistent en une ouverture (conduite immergée) aménagée à même le quai 103 et donnant sur trois fosses d'où est puisée l'eau. Les pompes sont installées à l'intérieur des bâtiments visibles sur le terrain. Toutes les conduites ou prises d'eau opérationnelles seront protégées lors de la réalisation des travaux afin d'éviter le transport de matières en suspension dans le réseau d'eau des utilisateurs.

À noter que l'ancienne prise d'eau de L'Impériale, située au coin ouest de la baie sud, donne sur un canal entouré sur trois côtés de murs de soutènement en palplanches. Elle n'est plus en opération et sera démantelée en 2003.

Oléoducs

Trois oléoducs souterrains sont présents dans la zone d'intervention. Tous trois sont localisés sur la propriété de l'APM louée à L'Impériale et Shell, et longent la paroi ouest des baies du secteur 103. Ces oléoducs appartiennent respectivement à Pipeline Montréal (diam. de 610 mm), L'Impériale (diam. de 254 mm) et Canterm (diam. de 254 mm). Aucun de ces oléoducs ne sera affecté par les travaux puisqu'aucune excavation ne sera effectuée à ces endroits.

Infrastructures de transport

Dans ce secteur de Montréal, le réseau routier est composé des importants axes est-ouest que sont les rues Sherbrooke au nord et Notre-Dame au sud. Ces axes sont particulièrement achalandés durant les heures de pointe du matin (6 h 30 à 9 h) et du soir (15 h 30 à 18 h). Il est à noter que du côté sud de la rue Notre-Dame, une voie a été aménagée en piste cyclable. Celle-ci est reliée au réseau cyclable qui sillonne tout le territoire de l'île de Montréal. Le réseau routier est aussi composé de plusieurs voies nord-sud desservant presque exclusivement les unités industrielles occupant ce territoire. Une de ces voies, la rue Gamble, servira à acheminer les sédiments dragués vers des aires d'entreposage et de traitement situées au nord et au sud de la rue Sherbrooke. Les camions servant au transport traverseront donc la rue Notre-Dame, incluant la piste cyclable, et la rue Sherbrooke en circulant sur la rue Gamble.

Le réseau ferroviaire a occupé une place importante dans l'organisation des activités industrielles du secteur. On retrouve encore plusieurs voies ferrées au nord de la rue Notre-Dame qui desservent notamment Noranda. D'autres voies ferrées sont situées au nord de la rue Sherbrooke.

3.2.6 Affectation du sol et zonage

L'affectation du sol réfère à la vocation de tous les secteurs composant le territoire de la ville de Montréal donc, en l'occurrence, de ses arrondissements. Les orientations d'aménagement du territoire, qui sont définies à l'échelle de la municipalité dans son plan d'urbanisme, font état des objectifs de développement que l'on souhaite atteindre pour chaque partie du territoire. Le zonage, qui traduit les orientations d'aménagement et l'affectation du sol définies par la Ville en termes réglementaires, détermine notamment les usages permis et proscrits dans les différents secteurs du territoire.

Les orientations du plan d'urbanisme de même que le zonage, relatifs à la zone d'intervention, sont présentés ci-après. Étant donné que la zone d'intervention se trouve sur le territoire de l'ancienne municipalité de Montréal-Est, on se référera au zonage qui prévalait dans cette municipalité jusqu'à la fusion. Par ailleurs, il est à noter qu'un nouveau plan d'urbanisme sera préparé afin de faire état de la récente fusion des municipalités de l'île de Montréal.

Le règlement de zonage appliqué dans le secteur de Montréal-Est (règlement n°713 entré en vigueur le 26 juin 1991) régit les usages permis sur le territoire de l'ancienne ville et, en l'occurrence, dans le secteur concerné par le projet.

De manière générale, le zonage confirme l'usage actuel du sol dans la zone d'intervention. La presque totalité de celle-ci se trouve dans une vaste zone vouée à l'industrie lourde dans laquelle sont également permis les usages reliés à l'industrie légère et aux commerces et services d'appoint.

Du côté est de la rue Richard, tant au sud qu'au nord de la rue Notre-Dame, le plan de zonage montre une zone d'usages mixtes où les habitations de faible densité (unifamiliale et bifamiliale isolée ou jumelée), les activités commerciales, les industries légères et artisanales sont permises.

En ce qui concerne les orientations d'aménagement définies dans le plan d'urbanisme de l'ancienne municipalité de Montréal-Est (entré en vigueur en juin 1991), celles-ci confirmaient la vocation industrielle du secteur concerné par le projet de restauration environnementale. Actuellement, aucun projet d'aménagement particulier n'est prévu dans ce secteur de Montréal outre la relocalisation possible de la piste cyclable sur certains terrains privés bordant la rue Notre-Dame. Ce projet vise principalement à améliorer la sécurité pour les utilisateurs de la piste cyclable. Aucun calendrier n'a été établi pour ce projet. Il est à souligner que la société Interquisa Canada construit présentement une usine sur la rue Sherbrooke, sur le site de l'ancienne raffinerie Texaco. Celle-ci devrait être en opération en 2003.

3.2.7 Paysage

L'analyse du paysage vise la caractérisation du paysage local ainsi que des éléments particuliers du paysage. Des photos montrant des éléments particuliers du paysage sont présentées à l'annexe 2.

Le paysage local est marqué par la présence de grands ensembles industriels occupant la presque totalité du territoire de la zone d'intervention et d'un développement urbain de faible densité à l'extrême est. Le fleuve Saint-Laurent marque également le paysage, à l'arrière-plan des imposantes infrastructures industrielles et portuaires (réservoirs, quais). Le relief est plat. Perçues parfois comme des barrières physiques, la rue Notre-Dame et les voies ferrées constituent des axes structurants du territoire qui marquent le paysage de la zone industrielle.

Le secteur industriel présente une uniformité fonctionnelle et formelle. Il comprend d'imposants bâtiments, réservoirs, conduites et autres infrastructures, de même que des espaces assez vastes libres de toute construction. L'aspect général de ces éléments est assez uniforme. Les vues sur les ensembles industriels sont possibles à partir de certains tronçons

des rues Notre-Dame et Sherbrooke; les abords de ces axes ont fait l'objet d'aménagements paysagers afin d'améliorer l'apparence générale des lieux.

Le secteur résidentiel situé en bordure est de la rue Richard est formé d'habitations d'un ou deux étages. Sur le plan visuel, ces habitations sont d'aspect peu uniforme. Les résidents de la rue Richard ont une vue ouverte sur des réservoirs situés en bordure ouest de la rue. À l'extrémité sud de la rue Richard, il est possible de voir le quai 103 et une partie de la zone portuaire.

3.2.8 Climat sonore

La zone sensible au bruit est le secteur résidentiel montré à la figure 3-1. Ce secteur comprend les résidences situées sur les rues Richard et Sainte-Julie, et est délimité par le fleuve Saint-Laurent au sud et la rue Notre-Dame au nord.

Il n'existe pas de normes concernant les niveaux de bruit permis pendant les travaux de construction. Les recommandations utilisées dans cette étude sont donc inspirées des devis sur les travaux de construction utilisés par le ministère des Transports du Québec lors de chantier de réfection ou de construction de routes. Ces recommandations sont présentées au tableau 3-1.

où $L_{10\%}$: indicateur qui signifie que pendant 10 % du temps d'échantillonnage, les niveaux de bruit peuvent atteindre ou dépasser le seuil spécifié; et *bruit ambiant sans travaux* : le bruit ambiant sans travaux représenté par le L_{eq} (niveau équivalent) est mesuré pour la période de jour entre 7 h et 19 h et pour la période de nuit entre 19 h et 7 h. Les niveaux de bruit sont mesurés à la limite de propriété des résidences.

Tableau 3-1 : Niveaux de bruit permis pour les chantiers de construction

Période	Niveau sonore $L_{10\%}$ permis en dB(A)
Diurne : 7 h à 19 h	La plus élevée des deux valeurs suivantes : - 75 dB(A) - bruit ambiant sans travaux + 5 dB(A)
Nocturne : 19 h à 7 h	Bruit ambiant sans travaux + 5 dB(A)

Il existe principalement trois sources de bruit continues à l'intérieur de la zone d'étude acoustique (voir figure 3-1), c'est-à-dire :

- Source de bruit n° 1 : les activités de la zone portuaire;
- Source de bruit n° 2 : la circulation sur la rue Notre-Dame soutenue pendant toute la période diurne;
- Source de bruit n° 3 : le bruit provenant des bâtiments au niveau de la rue Richard au nord de la rue Notre-Dame.

Pour ce qui est des bruits intermittents, très peu de bruits ont été constatés durant la prise de mesure dans la zone sensible au bruit. La description des événements est présentée à l'annexe 3. La circulation sur les rues Richard et Sainte-Julie est presque inexistante (moins de deux voitures sur chacune des périodes de mesure).

Des mesures de bruit ont été effectuées le mercredi 2 octobre 2002 entre 9 h 30 et 11 h. Étant donné qu'aucuns travaux ne sont prévus de nuit, les mesures ont été effectuées uniquement de jour. Elles ont été réalisées à quatre emplacements différents (points n^{os} 1, 2, 3, et 4) situés dans les zones résidentielles proches de la zone d'intervention. La campagne de mesure s'est déroulée lorsque les conditions climatiques étaient adéquates, soit des vents de 19 km/h en direction ouest, une température de 23°C, une chaussée sèche et un taux d'humidité relative de 78 %.

Les équipements utilisés pour faire les mesures ont été les suivants :

- Analyseur Larson-Davis modèle 2800B;
- Calibrateur Larson-Davis modèle CAL200.

L'appareil a été calibré avant chaque séance de mesures et vérifié suite à la séance. La cartouche de microphone a été munie d'une boule antivent tout au long des mesures de bruit.

Lors des relevés sonores sur le terrain, le sonomètre a été placé à 1,5 m au-dessus du sol et à au moins 3,5 m de tout bâtiment ou surface réfléchissante.

Les emplacements où les différentes mesures de bruit ont été effectuées sont détaillés ci-après :

- Point n° 1 : Situé à l'extrémité sud de la rue Richard à la limite de propriété du 1A, rue Richard. Les principales sources de bruit à cet endroit proviennent des bruits d'exploitation de la ZPM, et des bruits d'écoulement provenant de la bouche d'égout au centre de la rue Richard et de ventilation (poste propriété de la Ville de Montréal). Le bruit généré par la rue Notre-Dame est aussi perceptible;
- Point n° 2 : Situé au 5, rue Sainte-Julie. Le bruit à ce point provient principalement des activités de la zone portuaire identifiées sur la figure 3-1 comme « source de bruit n° 1 ». Cette source est restée constante toute la durée des mesures faites dans la zone d'étude. Ce point de mesure est le point où la source n° 1 est la plus perceptible;
- Point n° 3 : Situé au 21, rue Sainte-Julie. La principale source de bruit à ce point est le bruit de circulation dû à la proximité de la rue Notre-Dame. Elle est identifiée sur la figure 3-1 comme « source de bruit n° 2 »;
- Point n° 4 : Situé au 9, rue Richard. Les sources de bruit à ce point sont premièrement la circulation de la rue Notre-Dame et deuxièmement le bruit généré par les bâtiments au nord de la rue Notre-Dame identifié « source de bruit n° 3 » sur la figure 3-1.

Les mesures de bruit ont consisté en des analyses statistiques du bruit généré et des mesures des niveaux de bruit continus équivalents. L'analyse statistique permet de représenter les variations du niveau de bruit durant une période d'analyse. Les valeurs statistiques sont habituellement indiquées en pourcentage du temps de la période d'étude. Les valeurs couramment utilisées sont : $L_1\%$, $L_{10\%}$, $L_{50\%}$, $L_{90\%}$, $L_{95\%}$ et $L_{99\%}$. Par exemple, la valeur $L_{10\%}$ représente le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la période d'analyse, c'est-à-dire que durant 10 % du temps, le niveau de bruit se trouve au-dessus de cette valeur et que durant 90 % du temps, le niveau de bruit se trouve à un niveau inférieur à cette valeur. Le paramètre permettant de tenir compte des fluctuations dynamiques du niveau de bruit est le niveau de bruit continu équivalent L_{eq} , lequel correspond au niveau de bruit continu ayant la même énergie sonore que le bruit discontinu. Ce paramètre est largement utilisé en bruit environnemental, puisque les sources de bruit sont souvent variables.

Les résultats des différentes mesures sont présentés au tableau 3-2.

Tableau 3-2 : Niveaux de bruit actuels en période diurne

N°	Point de mesure	L_{eq} en dB(A)	$L_{1\%}$ en dB(A)	$L_{10\%}$ en dB(A)	$L_{50\%}$ en dB(A)	$L_{90\%}$ en dB(A)	$L_{95\%}$ en dB(A)	$L_{99\%}$ en dB(A)
1	1A, rue Richard	55,5	58,0	56,5	55,0	54,0	53,5	53,0
2	5, rue Sainte-Julie	62,0	64,5	63,5	62,0	59,5	54,5	51,5
3	21, rue Sainte-Julie	60,0	66,0	62,0	59,0	57,5	57,5	56,5
4	9, rue Richard	60,0	66,0	62,0	59,0	56,5	56,0	55,5

Les niveaux de bruit ambiant mesurés sont donc de :

- $L_{eq} = 55,5$ dB(A) pour le point de mesure n° 1 situé au 1A de la rue Richard;
- $L_{eq} = 62,0$ dB(A) pour le point de mesure n° 2 situé au 5 de la rue Sainte-Julie;
- $L_{eq} = 60,0$ dB(A) pour le point de mesure n° 3 situé au 21 de la rue Sainte-Julie;
- $L_{eq} = 60,0$ dB(A) pour le point de mesure n° 4 situé au 9 de la rue Richard.

À partir des mesures et d'après les recommandations, les niveaux sonores maximaux permis pendant la durée des travaux de construction sont donc en période diurne $L_{10\%} \leq 75$ dB(A).

3.2.9 Séances d'information publiques

Dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement, deux séances d'information publiques ont été tenues les 17 juin et 12 novembre 2002 afin d'informer les résidents du secteur et le public intéressé, et de recueillir leurs préoccupations.

Les résidents de la rue Richard ont reçu par messenger une lettre d'invitation personnalisée, les groupes d'intérêt ont été invités par courriel et ont reçu le communiqué de presse rédigé pour chacune des séances, des affiches ont été apposés sur divers babillards du secteur et un avis public est paru dans les journaux locaux (L'Avenir de l'Est et le Flambeau de l'Est). Pour chaque séance, une présentation PowerPoint résumait le projet et son état d'avancement, et quelques panneaux illustraient la zone d'intervention. À chaque occasion, un bulletin d'information a été préparé et distribué aux personnes présentes, et un compte rendu de la soirée a été rédigé. Toutes les personnes qui en ont fait la demande ont reçu ces documents qui avaient également été déposés à la bibliothèque de Montréal-Est ainsi qu'à la Maison de la culture Mercier. Tous les outils de communication réalisés sont présentés à l'annexe 4.

Les principales préoccupations identifiées lors de ces deux séances d'information publiques sont les suivantes :

- L'impact négatif sur la qualité de l'air (odeurs et relargage de contaminants à l'atmosphère), les risques à la santé et les impacts cumulatifs;
- L'absence de traitement des sédiments de la cellule 3 (choix économique plutôt que technique ou environnemental) et l'enfouissement dans une cellule à sécurité maximale;
- La nécessité de mettre sur pied un comité de suivi du projet;
- La non-intervention au niveau de la cellule 2.

Les préoccupations recueillies au cours des divers échanges avec le Groupe consultatif et le public intéressé ont permis d'orienter l'étude d'impact. Le Groupe de restauration a pu constater que les travaux de restauration sont attendus par les personnes rencontrées. L'étude d'impact sur l'environnement répond ainsi à plusieurs questions et préoccupations notamment au niveau des caractéristiques des sédiments et des travaux. De plus, les préoccupations concernant la qualité de l'air ont conduit le Groupe de restauration à retenir les services de spécialistes pour effectuer une modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs.

3.3 MILIEU PHYSIQUE

3.3.1 Géomorphologie

Tous les sites terrestres proposés pour le projet ont une topographie relativement plane et un relief peu accidenté, hormis la présence de digues de confinement ceinturant les aires de réservoirs de produits pétroliers. D'importants talus en enrochement (pente de 2H : 1V) ceinturent la zone d'intervention localisées à l'intérieur des baies du secteur 103.

Le relief et la composition des sols de surface dans la zone du projet témoignent de l'usage industriel attribué à ce secteur de la ville : présence significative de matériaux de remblai et surface du sol largement artificialisée et profilée selon les besoins des propriétaires des terrains.

3.3.2 Conditions météorologiques locales

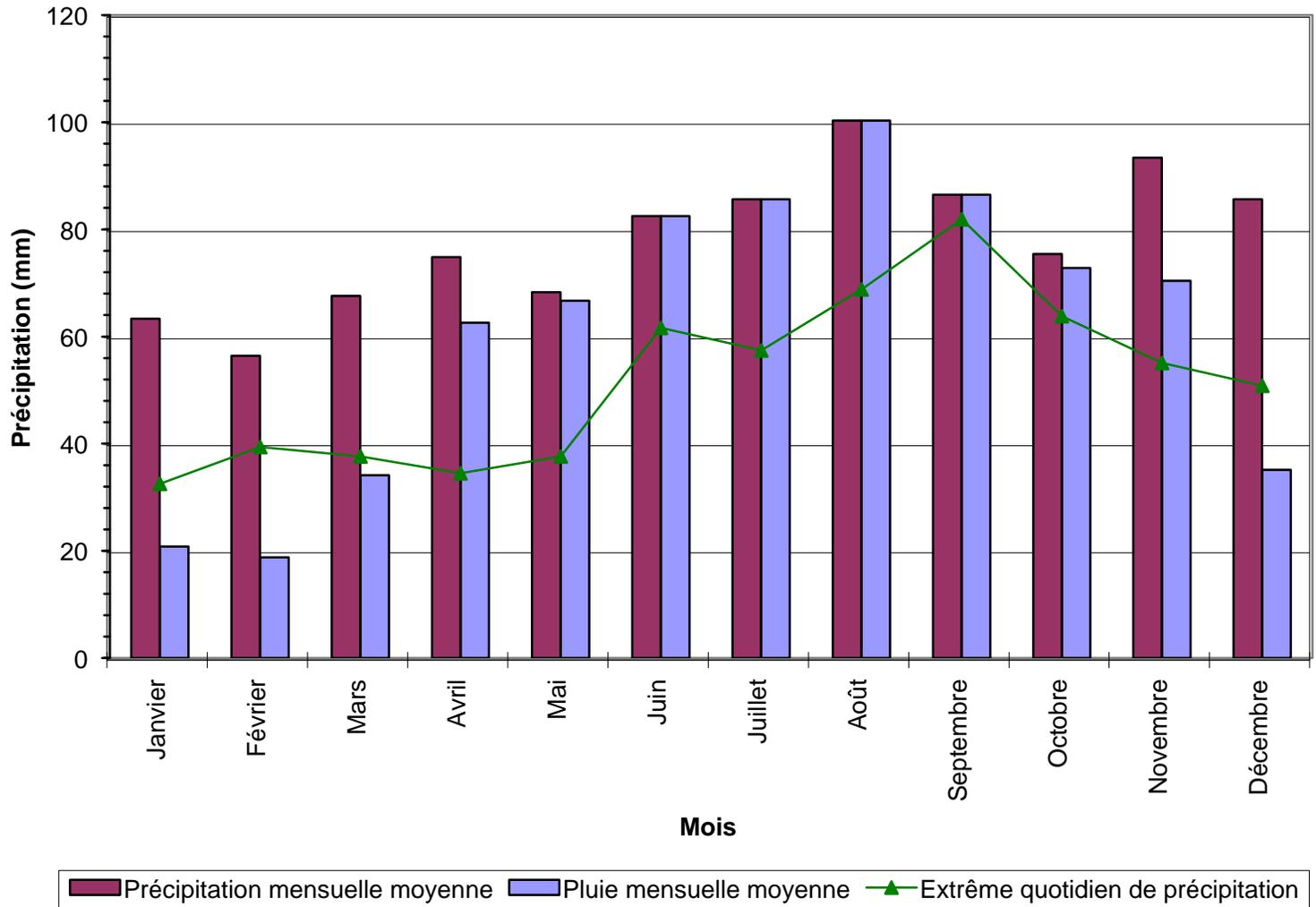
Deux sources d'information météorologique ont été utilisées pour établir le portrait du secteur, soit la station météorologique d'Environnement Canada à Dorval et une station météorologique locale installée près du quai 102 de la ZPM (pour une meilleure définition de la direction des vents).

Les informations les plus pertinentes au projet sont les précipitations et la direction des vents.

3.3.2.1 Précipitations

La figure 3-2 illustre les précipitations mensuelles moyennes et les extrêmes quotidiens observés à la station de Dorval. Les précipitations mensuelles moyennes varient de 56,3 mm à 100,3 mm, le minimum se produisant au mois de février et le maximum au mois d'août. La période incluant les mois de janvier à mai est la plus sèche (précipitations

Figure 3-2 : Distribution des précipitations de la station météorologique de Dorval, de 1940 à 1990



mensuelles moyennes variant de 56,4 mm à 68,3 mm) tandis que les mois de juin à décembre inclusivement, sont caractérisés par un volume de précipitations plus important (précipitations mensuelles moyennes variant de 75,4 mm à 100,3 mm).

3.3.2.2 Vents

Les vents dominants à la station de Dorval soufflent de l'ouest pour les mois d'octobre à avril inclusivement, tandis qu'ils soufflent du sud-ouest pour les mois de mai à septembre inclusivement. Les vitesses moyennes sont semblables tout au long de l'année et varient de 11 à 17 km/h.

Les données recueillies par la station météorologique, installée près du quai 102 de la ZPM de juin à novembre 2001, sont présentées à la figure 3-3. On y observe que le vent souffle principalement de l'ouest (direction moyenne de 280°, approximativement 50 % des fréquences) mais également du sud-sud-ouest (direction 202,5°, approximativement 20 % des fréquences). Les vitesses moyennes associées à ces deux directions dominantes varient de 12 à 13 km/h.

Il est à noter que les coordonnées géographiques précitées font référence aux points cardinaux reconnus et non à la géographie coutumière des Montréalais. Ainsi, le vent d'ouest souffle « du nord » dans l'axe des « rues nord-sud » (Gamble) et le vent du sud-sud-ouest souffle « de l'ouest » dans l'axe des « rues est-ouest » (Notre-Dame).

Les vents dominants à partir des baies du secteur 103 tendent ainsi à souffler vers le fleuve, mais il n'est pas exclu que, en période de bas vents ou de vents divergeant du modèle dominant, les vents soufflent vers le secteur résidentiel de la rue Richard, situé directement au nord (« l'est » montréalais). Les vents dominants à partir des deux aires de traitement proposées (terrains de L'Impériale et de Shell) soufflent en direction d'établissements industriels moins vulnérables aux nuisances olfactives.

3.3.3 Hydrologie, courantométrie et sédimentologie

3.3.3.1 Hydrologie

Une compilation de la fluctuation du niveau d'eau moyen mensuel à la station Frontenac de la ZPM au cours des quatorze dernières années (1987 à 2001) est présentée au tableau 3-3. Pour sa part, la figure 3-4 illustre le résultat de cette compilation pour les cinq dernières années (1997 à 2001). À noter que les courbes représentant les années comprises entre

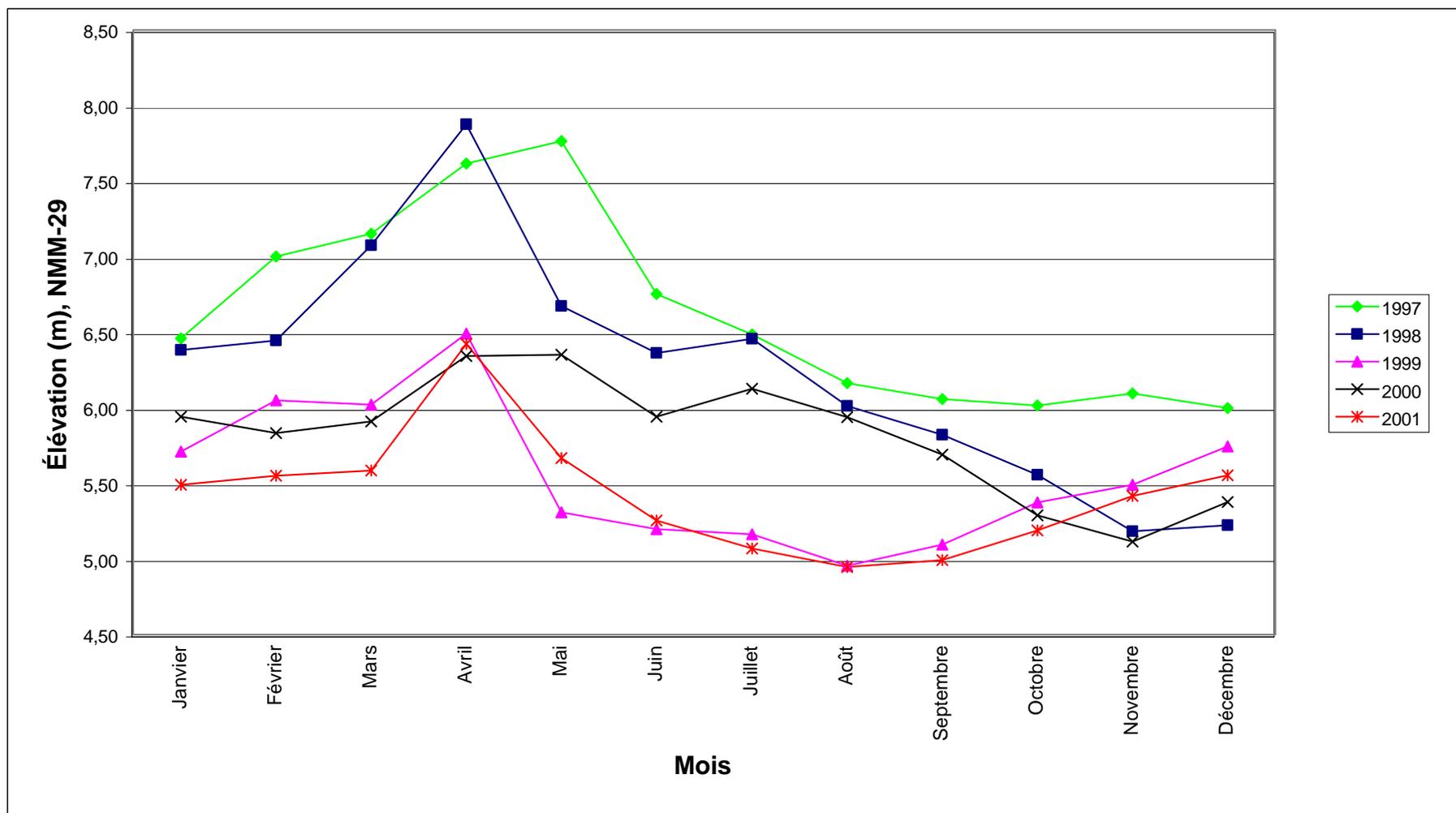
Tableau 3-3 : Niveau moyen mensuel du fleuve à la station Frontenac du port de Montréal

Mois	Niveau de référence	Année													
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Janvier	zéro des cartes	0,75	0,64	1,17	1,31	0,64	1,24	0,98	1,08	1,18	1,30	1,22	0,55	0,78	0,33
	NMM-29	5,91	5,81	6,33	6,47	5,80	6,41	6,14	6,24	6,34	6,46	6,38	5,71	5,94	5,49
Février	zéro des cartes	1,01	0,77	1,23	1,53	0,87	2,58	1,35	1,08	1,42	1,84	1,28	0,89	0,67	0,39
	NMM-29	6,18	5,94	6,39	6,69	6,03	7,75	6,51	6,24	6,58	7,00	6,45	6,05	5,83	5,55
Mars	zéro des cartes	0,72	0,56	1,39	1,89	0,72	1,75	1,09	1,53	1,15	1,99	1,91	0,86	0,75	0,42
	NMM-29	5,88	5,73	6,56	7,05	5,88	6,91	6,25	6,69	6,32	7,15	7,08	6,02	5,91	5,59
Avril	zéro des cartes	1,62	0,88	1,79	2,53	1,37	2,65	1,72	0,69	1,51	2,45	2,71	1,33	1,18	1,26
	NMM-29	6,79	6,04	6,96	7,69	6,54	7,82	6,88	5,85	6,68	7,62	7,87	6,49	6,34	6,42
Mai	zéro des cartes	0,97	1,05	1,55	1,69	1,49	1,78	1,59	0,57	2,26	2,60	1,51	0,15	1,19	0,50
	NMM-29	6,13	6,21	6,71	6,85	6,66	6,94	6,75	5,73	7,42	7,77	6,67	5,31	6,35	5,67
Juin	zéro des cartes	0,31	1,13	1,11	0,78	0,66	1,72	1,33	0,60	1,27	1,59	1,20	0,04	0,78	0,09
	NMM-29	5,48	6,29	6,28	5,94	5,83	6,88	6,49	5,76	6,43	6,75	6,36	5,20	5,94	5,26
Juillet	zéro des cartes	0,14	0,78	0,88	0,47	0,56	1,16	1,27	0,10	1,33	1,32	1,29	0,00	0,96	-0,09
	NMM-29	5,31	5,94	6,04	5,63	5,72	6,32	6,43	5,26	6,49	6,49	6,46	5,16	6,13	5,07
Août	zéro des cartes	0,37	0,55	0,64	0,38	0,73	0,99	0,92	0,28	1,07	1,00	0,85	-0,21	0,77	-0,22
	NMM-29	5,54	5,71	5,81	5,54	5,90	6,15	6,08	5,44	6,23	6,16	6,01	4,96	5,94	4,95
Septembre	zéro des cartes	0,37	0,40	0,45	0,31	0,93	0,73	0,63	0,08	0,76	0,89	0,66	-0,07	0,53	-0,17
	NMM-29	5,53	5,57	5,61	5,47	6,10	5,89	5,79	5,24	5,92	6,06	5,82	5,09	5,69	4,99
Octobre	zéro des cartes	0,71	0,39	0,93	0,30	1,06	0,95	0,48	0,27	0,85	0,85	0,39	0,21	0,12	0,03
	NMM-29	5,88	5,55	6,09	5,46	6,22	6,11	5,64	5,43	6,01	6,02	5,56	5,37	5,29	5,19
Novembre	zéro des cartes	1,48	0,89	1,01	0,13	1,47	1,05	0,65	1,04	1,25	0,93	0,02	0,33	-0,05	0,25
	NMM-29	6,64	6,06	6,18	5,30	6,63	6,21	5,81	6,20	6,42	6,10	5,18	5,49	5,12	5,42
Décembre	zéro des cartes	0,84	1,02	1,24	0,41	1,29	1,00	0,67	1,01	1,45	0,83	0,06	0,58	0,21	0,39
	NMM-29	6,01	6,18	6,41	5,57	6,45	6,16	5,83	6,17	6,61	6,00	5,22	5,74	5,38	5,55

Notes:

- 1) Source: capitainerie de l'APM
- 2) D'après TPSGC qui effectue les relevés bathymétriques du port de Montréal, le zéro des cartes marines est situé 5,164 m au-dessus du niveau de référence géodésique (NMM-29) dans le secteur des baies du secteur 103 de la ZPM. Cette valeur a été ajoutée au niveau d'eau mesuré à la station Frontenac pour obtenir l'élévation de l'eau p/r au NMM-29 dans le secteur des baies du secteur 103.

Figure 3-4 : Projection du niveau moyen mensuel du fleuve dans le secteur des baies 103 de la ZPM à partir de la station Frontenac du port de Montréal (1997 à 2001)



1997 et 2001 correspondent approximativement aux niveaux maximums et minimums enregistrés entre 1988 et 2001.

On observe généralement une augmentation du niveau de l'eau du fleuve au cours de la période hivernale comprise entre les mois de janvier et mars pour atteindre le niveau maximal de l'année au cours des mois d'avril ou de mai (élev. variable de 6,35 m à 7,87 m), en période de crue. Par la suite, le niveau de l'eau diminue graduellement pour atteindre son minimum (élev. variable de 4,95 m à 6,02 m) à l'étiage, entre les mois d'août et de novembre.

Il existe une grande variabilité entre les niveaux d'eau moyens pour un mois donné, cette différence peut atteindre jusqu'à 2,5 m en période de crue. Il est donc impossible de prévoir avec précision le niveau d'eau pour un mois donné. Cependant, les années 1999, 2000 et 2001 ont été caractérisées par les niveaux les plus bas du siècle et par des écarts mensuels négatifs de l'ordre du mètre.

3.3.3.2 Courantométrie

L'étude courantométrique réalisée par Environnement Illimité (1997) a permis une meilleure compréhension des patrons de circulation de l'eau à l'intérieur des baies du secteur 103 de la ZPM. La figure 3-5 illustre de façon schématique le patron de circulation de surface dans les baies. Les paragraphes qui suivent résument les informations les plus pertinentes du rapport d'Environnement Illimité pour le projet.

Zone de cisaillement libre

La zone de cisaillement libre, engendrée par la différence de vitesse d'écoulement de l'eau entre le fleuve et les baies, origine au bout du quai 102 et se poursuit au-delà de la baie 103 nord, près du quai 105. Au point de rencontre avec le quai 103, on retrouve une zone de forts courants ascendants causés par l'empiètement de la zone de cisaillement sur la paroi du quai.

Baie 103 sud

Le patron de circulation dans la baie 103 sud est relativement simple et est dominé par la présence de trois tourbillons principaux. La vitesse de rotation de ces tourbillons est rapide, variant de 25 à 50 cm/sec (0,5 à 1 nœud). Le temps de renouvellement de l'eau de la baie sud est relativement rapide (entre 0,25 heure et quelques dizaines d'heures), de telle sorte que des sédiments remis en suspension (p. ex. activités de dragage) pourraient être exportés hors de la baie avant leur décantation si aucun ouvrage de retenue n'était envisagé

(p. ex. rideaux de confinement).

Baie 103 nord

Le patron de circulation dans la baie 103 nord est relativement complexe et est caractérisé par la présence de sept tourbillons de taille moyenne. On note également la présence d'un courant jet à la sortie de l'émissaire de Shell. La vitesse de rotation de ces tourbillons est lente, variant de 10 à 20 cm/sec (0,2 à 0,4 nœud). Le temps de renouvellement de l'eau de la baie 103 nord est relativement faible et est estimé entre 0,25 heure et 8 jours (typiquement inférieur à 8-10 heures s'il n'y a aucun navire au quai).

3.3.3.3 Sédimentologie

Taux de sédimentation

Cellule 1

L'étude de datation des sédiments effectuée par DDH Environnement (2001), à l'aide des radionucléides de plomb 210 et césium 137, a permis d'évaluer un taux moyen de sédimentation de 1 cm/an à l'endroit de 4 stations d'échantillonnage implantées à l'intérieur de la cellule 1.

Cellule 3

La comparaison entre un relevé effectué dans la cellule 3 en 1994 avec un autre réalisé en 1999 indique un taux de sédimentation moyen de 1 cm/an (Jean-François Bernard, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), comm. pers., 2002).

Érosion et transport des sédiments

Les potentiels d'érosion et de transport des sédiments ont été évalués de façon préliminaire à l'aide de deux méthodes de calcul, soit la vitesse critique d'entraînement et le stress de cisaillement. Les deux méthodes ont conclu à l'existence d'un potentiel d'érosion et de transport des sédiments uniquement pour la baie 103 sud en considérant les vitesses moyennes mesurées pour chacune des stations. Cependant, dû à la variabilité des vitesses mesurées (jusqu'à cinq fois la valeur de la vitesse moyenne ponctuelle), il est possible que des sédiments dans la baie nord soient remis en suspension et transportés à l'occasion.

L'augmentation du niveau de l'énergie dans la zone de cisaillement libre et l'interaction avec le substrat peuvent générer des forces instantanées de traction sur les sédiments. C'est ce qui expliquerait probablement pourquoi la limite des dépôts fins (incluant les sédiments contaminés) notée par Géophysique GPR International (1995) correspond aux limites des zones de cisaillement libre.

3.3.4 Bathymétrie

La seule bathymétrie couvrant l'ensemble de la zone d'intervention a été effectuée par Géophysique GPR International au cours de l'automne 1994. Les résultats de ces relevés sont présentés à la figure 3-6. Les principales caractéristiques sont les suivantes :

Cellule 1

- La partie nord du chenal de l'ancienne prise d'eau de L'Impériale est caractérisée par la présence d'un haut-fond découvrant (plateau) se poursuivant jusqu'au talus nord ceinturant la baie 103 sud. L'élévation de ce plateau atteint approximativement +5,0 m et émerge parfois en période d'étiage (en août 1999 et 2001, le niveau de l'eau du fleuve était inférieur à + 5 m). L'inclinaison de la pente à la limite de ce haut-fond découvrant varie de 2H : 1V à 4H : 1V;
- Dans l'axe de l'ancienne prise d'eau de L'Impériale, l'inclinaison du lit de la baie est généralement faible et varie de 10H : 1V à 15H : 1V;
- À proximité des limites de la cellule 1, au bout du quai 102, l'élévation minimale est atteinte (-6,0 m) et ne varie plus significativement.

Cellule 3

- Une zone de hauts-fonds se trouve à l'extrémité de l'émissaire de Shell;
- L'élévation du fond de la baie atteint -5,0 m au front nord du quai 103 alors qu'elle est d'approximativement -4,0 m au front du quai 104;
- La forte pente (2,5H : 1V) du talus ceinturant la cellule 3 se poursuit sous l'eau jusqu'à approximativement l'élévation -2,0 m. Ensuite, elle décroît graduellement, atteignant approximativement 15H : 1V.

3.3.5 Caractérisation, volume et répartition spatiale des sédiments à draguer

3.3.5.1 Stratigraphie et lithologie

Les sédiments contaminés sont décrits par Géophysique GPR International (1995) comme étant une couche de boue noirâtre d'allure gélatineuse à forte odeur d'hydrocarbures. Leur

consistance augmente généralement avec la profondeur et elle peut être sableuse, graveleuse ou argileuse selon les endroits. L'épaisseur varie de nulle à l'extrémité des baies à plus de deux mètres près de l'émissaire de Shell. Les sédiments contaminés reposent sur de l'argile, sur un till ou directement sur le roc.

3.3.5.2 *Caractéristiques physico-chimiques des sédiments*

Le tableau 3-4 présente une compilation des analyses granulométriques et sédimentométriques effectuées sur les sédiments prélevés par Géophysique GPR International (1995), alors que la figure 3-7 montre l'étendue du fuseau granulométrique correspondant. D'après la figure 3-7, la granulométrie des sédiments varie d'un silt sableux avec traces de gravier et d'argile à un silt argileux avec traces de gravier et de sable. En moyenne (voir tableau 3-4), les sédiments des cellules 1 et 3 peuvent être qualifiés de silt sableux à silt et sable avec des traces d'argile et de gravier.

À partir des résultats de la caractérisation des sédiments effectuée par Géophysique GPR International (1995), une compilation statistique de la concentration des contaminants a été réalisée afin de bien évaluer les zones sensibles et les impacts associés aux travaux de restauration envisagés. Comme il existe une importante variation spatiale des concentrations de contaminants (les concentrations diminuent progressivement en s'éloignant des émissaires actuels ou anciens), les concentrations moyennes ont été pondérées par rapport au volume des sédiments.

Les résultats de cet exercice pour les cellules 1 et 3 sont présentés au tableau 3-5 alors que les figures 3-8, 3-9 et 3-10 montrent les variations locales des trois contaminants principaux retrouvés en excès des normes de l'annexe 1 du RESC dans les sédiments : les huiles et graisses minérales (ou HP C₁₀-C₅₀)³, ci-après nommées HGM, le cuivre et le sélénium. On retrouve également au tableau 3-5, les concentrations moyennes de contaminants par cellule en tenant compte de l'ajout de matériaux qui seraient dragués (sédimentation et surdragage), présumés non contaminés car les sources d'émission ont été éliminées depuis longtemps.

L'interprétation des résultats est décrite aux paragraphes qui suivent, en les comparant aux critères génériques de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains*

³ Pour préserver l'intégrité des données de Géophysique GPR International (1995), et présenter adéquatement les données eu égard aux normes établies dans le *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*, un facteur de conversion a dû être appliqué afin de convertir les concentrations de HP C₁₀-C₅₀ en huiles et graisses minérales (HGM). Les HP C₁₀-C₅₀ représentent généralement 70 % de la concentration en HGM totaux. Ainsi, le critère C équivalent à 3 500 mg/kg de HP C₁₀-C₅₀ serait 5 000 mg/kg de HGM, alors que la norme équivalente de l'annexe 1 du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* serait de 14 286 mg/kg de HGM (10 000 mg/kg de HP C₁₀-C₅₀).

**Tableau 3-4 : Compilation des analyses granulométriques des sédiments contaminés
(d'après GPR, 1995)**

Cellule	Échantillon	% passant			Fraction granulométrique			
		5 mm	0,063 mm	0,004 mm	% Argile	% Silt	% Sable	% Gravier
1	B-3.1	89,3	39,9	4,1	4,1	35,8	49,4	10,7
	B-35.1	99,4	84,3	6,2	6,2	78,1	15,1	0,6
	B-36.1	98,6	59,6	6	6	53,6	39	1,4
	B-36.2	100	83,5	14,4	14,4	69,1	16,5	0
	B-36.3	98,8	82,4	16,1	16,1	66,3	16,4	1,2
	B-37.2	100	68,2	4	4	64,2	31,8	0
	B-39.1	97,9	67,1	8,3	8,3	58,8	30,8	2,1
	B-41.1	97,9	55,8	6,9	6,9	48,9	42,1	2,1
	B-53.1	99,9	64,1	1,9	1,9	62,2	35,8	0,1
	B-54.1	97,9	50,5	0,6	0,6	49,9	47,4	2,1
	B-54.2	99,7	86	25,7	25,7	60,3	13,7	0,3
	B-55.1	99,9	59	2,2	2,2	56,8	40,9	0,1
	B-56.1	99,5	53,8	2,5	2,5	51,3	45,7	0,5
	B-56.2	98,3	44,4	2,9	2,9	41,5	53,9	1,7
	B-57.1	98,4	45,8	2,8	2,8	43	52,6	1,6
	B-57.2	100	46	3,2	3,2	42,8	54	0
	F-4.3	100	33,1	1,8	1,8	31,3	66,9	0
	F-5.1	93,7	60,3	2,4	2,4	57,9	33,4	6,3
	F-5.2	95,5	84,8	38	38	46,8	10,7	4,5
	S-5.1	99,7	75,6	3,2	3,2	72,4	24,1	0,3
	S-6.1	99,7	87	6,7	6,7	80,3	12,7	0,3
	S-6.2	99,5	78,5	8,2	8,2	70,3	21	0,5
	S-7.2	99,6	80	11	11	69	19,6	0,4
	S-7.3	99,9	81	5,2	5,2	75,8	18,9	0,1
	S-8.1	100	77	7,8	7,8	69,2	23	0
	S-8.2	99,1	85,9	14	14	71,9	13,2	0,9
	S-8.3	99,9	81,5	13,8	13,8	67,7	18,4	0,1
	S-9.1	99,6	80,6	3,9	3,9	76,7	19	0,4
Moyenne n=28		98,6	67,7	8,0	8,0	59,7	30,9	1,4
Cellule	Échantillon	% passant			Fraction granulométrique			
		5 mm	0,063 mm	0,004 mm	% Argile	% Silt	% Sable	% Gravier
3	B-22.1	99,8	57,1	4,6	4,6	52,5	42,7	0,2
	B-24.1	100,0	67,0	7,6	7,6	59,4	33,0	0,0
	B-26.1	100,0	52,6	9,5	9,5	43,1	47,4	0,0
	B-26.2	99,2	72,5	10,0	10,0	62,5	26,7	0,8
	B-26.3	94,9	54,6	4,1	4,1	50,5	40,3	5,1
	B-27.1	99,1	59,6	9,7	9,7	49,9	39,5	0,9
	B-28.1	99,4	74,9	6,0	6,0	68,9	24,5	0,6
	B-28.2	98,8	75,1	17,5	17,5	57,6	23,7	1,2
	B-30.1	93,0	49,5	3,0	3,0	46,5	43,5	7,0
	F-2.1	99,8	79,8	10,0	10,0	69,8	20,0	0,2
	F-2.2	98,9	76,5	8,8	8,8	67,7	22,4	1,1
	F-2.3	99,1	69,2	6,8	6,8	62,4	29,9	0,9
	F-2.4	94,9	62,0	3,3	3,3	58,7	32,9	5,1
	F-3.1	95,2	65,6	10,7	10,7	54,9	29,6	4,8
	S-3.1	100,0	63,8	9,1	9,1	54,7	36,2	0,0
	S-3.2	100,0	58,8	11,9	11,9	46,9	41,2	0,0
	G-2	99,0	39,0	5,2	5,2	33,8	60,0	1,0
	Moyenne n=17		98,3	63,4	8,1	8,1	55,3	34,9

Note:

Analyses effectuées selon la méthode élaborée par l'Administration de la voie maritime du St-Laurent

Tableau 3-5: Caractéristiques physico-chimiques des sédiments des cellules 1 et 3

Paramètre	Unités	Critères génériques du MENV			Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés	Résultats			
		A	B	C	Normes de l'annexe 1	Cellule 1 (C1)		Cellule 3 (C3)	
						Moyenne ¹	Moyenne (incluant surdragage et sédimentation) ²	Moyenne ¹	Moyenne (incluant surdragage et sédimentation) ²
% Humidité	%	-	-	-	-	44.3*	--	47 *	--
COT	%	-	-	-	-	3,50%	--	5,05%	--
Métaux									
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	250	6,5	5,2	77	61
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,5	5	20	100	2,3	1,9	2,8	2,3
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	4000	111,9	90,1	764	611
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	2500	165,6	133,3	4770	3816
Mercure (Hg)	mg/kg	0,2	2	10	50	1,1	0,9	1,3	1,1
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	2500	41,8	33,6	623	498
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1 000	5 000	131,0	105,5	158	126
Sélénium (Se)	mg/kg	1	3	10	50	5,8	4,7	195	156
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1 500	7 500	412,7	332,2	654	523
Hydrocarbures pétroliers équivalent	mg/kg	300	700	3 500	10 000	6 703 ³	5 396 ³	11762 ³	9410 ³
HAP									
Naphtalène	mg/kg	0,1	5	50	56	1,9	1,53	4,4	3,56
Acénaphthylène	mg/kg	0,1	10	100	100	0,47 *	0,38 *	1,38 *	1,10 *
Acénaphthène	mg/kg	0,1	10	100	100	3,09 *	2,49 *	7,23 *	5,78 *
Fluorène	mg/kg	0,1	10	100	100	3,1 *	2,49 *	8,97 *	7,18 *
Phénanthrène	mg/kg	0,1	5	50	56	15,0	12,08	24,6	19,67
Anthracène	mg/kg	0,1	10	100	100	2,47 *	1,99 *	8,17 *	6,54 *
Fluoranthène	mg/kg	0,1	10	100	100	4,2	3,38	4,02	3,21
Pyrène	mg/kg	0,1	10	100	100	6,0	4,83	5,72	4,57
Chrysène	mg/kg	0,1	1	10	34	3,0	2,42	2,66	2,13
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0,1	1	10	34	3,6	2,90	4,80	3,84
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	2,0	1,61	1,68	1,34
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	0,97 *	0,78 *	1,23 *	0,98 *
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	0,1	1	10	82	0,42 *	0,34 *	0,69 *	0,55 *
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0,1	1	10	18	1,24 *	1,0 *	1,61 *	1,29 *
BPC									
BPC Totaux	mg/kg	0,05	1	10	50	0,5	0,40	2,6	2,08

Légende:

- : Pas de critère/norme -- : Non-calculé

- 13 000** : Dépasse la norme de l'annexe 1 (obligation de traiter) du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés
- 123** : Dépasse le niveau « C » des critères génériques (sol)
- 1,35** : Dépasse le niveau « B » des critères génériques (sol)

Notes:

Source: Caractérisation et répartition spatiale des sédiments dans les baies situées de part et d'autre du quai 103 (Géophysique GPR 1 International inc., février 1995). Valeur moyenne pondérée p/r au volume. Les concentrations notées d'un " * " correspondent à la valeur de la moyenne arithmétique.

Incluant surdragage de 15 cm (C1: 2 327 m³, C3: 2 491 m³) et sédimentation de 1 cm / an - total de 10 cm (C1 : 1 552 m³, C3: 1 661 m³) de sédiments présumés non contaminés aux sédiments contaminés à draguer (C1 : 16 096 m³, C3 = 16 606 m³).

3 Calculée à 70 % de la concentration moyenne en huiles et graisses minérales.

contaminés du MENV⁴ (ci-après nommée Politique) et aux normes de l'annexe 1 du RESC. Le Groupe de restauration s'étant engagé via un Protocole d'entente à retirer du milieu aquatique les sédiments contaminés des cellules 1 et 3, l'analyse des concentrations est effectuée dans le but d'évaluer le mode de gestion approprié des sédiments.

Cellule 1

Dans la cellule 1, les concentrations moyennes en HP C₁₀-C₅₀ sont de 6 703 mg/kg (9 576 mg/kg de HGM), soit près du double de la valeur du critère C du MENV (3 500 mg/kg). Pour les autres paramètres, les concentrations moyennes n'excèdent pas les critères C du MENV. L'ajout des matériaux de surdragage et de sédimentation depuis le relevé de Géophysique GPR International (présupposés non contaminés) a pour effet de diminuer les concentrations moyennes de 19,5 %.

Localement (voir figure 3-8), seuls le haut-fond découvrant et la zone à la limite est de la cellule 1 montrent des concentrations inférieures au critère C pour les HGM. Au front ouest du quai 102 et près du talus (voir figure 3-10), les concentrations sont supérieures au critère C pour le sélénium (Surface (S) = 2 556 m², Volume (V) = 3 371 m³). Les concentrations de cuivre sont toutes inférieures au critère C du MENV (voir figure 3-9). Une petite partie de la cellule 1 (S = 3 069 m², V⁵ = 4 700 m³) présente des concentrations supérieures à la norme de l'annexe 1 du RESC pour les HGM.

Cellule 3

Dans la cellule 3, les concentrations moyennes en HP C₁₀-C₅₀ (11 762 mg/kg), en cuivre (4 770 mg/kg) et en sélénium (195 mg/kg) sont supérieures aux normes de l'annexe 1 du RESC (HP C₁₀-C₅₀ : 10 000 mg/kg, Cu : 2 500 mg/kg, Se : 50 mg/kg). D'autres paramètres tels que l'arsenic (77 mg/kg) et le nickel (623 mg/kg) présentent des concentrations supérieures aux critères C du MENV (As : 50 mg/kg, Ni : 500 mg/kg), tous les autres paramètres étant inférieurs aux critères C du MENV.

En tenant compte de l'ajout des matériaux surdragés et sédimentés depuis la caractérisation de Géophysique GPR International (1995), les concentrations moyennes diminuent de 20 % et la concentration moyenne des HP C₁₀-C₅₀ atteint une valeur de 9 410 mg/kg, sous la limite de l'annexe 1 du RESC.

Les concentrations diminuent beaucoup en s'éloignant de l'émissaire de Shell et de l'ancien collecteur Durocher (voir figures 3-8, 3-9 et 3-10). En considérant, les normes de

⁴ MENV, *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Rév. 2001.

l'annexe 1 du RESC (HP C₁₀-C₅₀: 10 000 mg/kg, Cu : 2 500 mg/kg et Se : 50 mg/kg), les surfaces (S) et volumes (V) caractérisés par des concentrations supérieures aux normes sont les suivantes :

- HP C₁₀-C₅₀ : S = 7 425 m² (45 %), V = 10 644 m³ (51 %);
- Cuivre : S = 13 023 m² (78 %), V = 16 062 m³ (77 %);
- Sélénium : S = 13 941 m² (84 %), V = 17 141 m³ (83 %).

En considérant une diminution des concentrations de l'ordre de 20 % suivant l'ajout des matériaux surdragés et les sédiments nouvellement déposés, seulement 19 % des surfaces (3 150 m²) et 20 % des volumes (4 190 m³) seraient caractérisés par des concentrations en HP C₁₀-C₅₀, Cu et Se inférieures aux normes de l'annexe 1 du RESC.

Pour les critères C du MENV (HP C₁₀-C₅₀ : 3 500 mg/kg, Cu : 500 mg/kg et Se : 10 mg/kg), les surfaces et volumes caractérisés par des concentrations supérieures aux critères sont les suivantes :

- HP C₁₀-C₅₀ : S = 7 425 m² (71 %), V = 10 644 m³ (78 %);
- Cuivre : S = 16 607 m² (100 %), V = 20 758 m³ (100 %);
- Sélénium : S = 15 702 m² (95 %), V = 19 800 m³ (95 %).

En considérant une diminution des concentrations de l'ordre de 20 % suivant l'ajout des matériaux surdragés et les sédiments nouvellement déposés, seulement 2,2 % des surfaces (369 m²) et volumes (458 m³) seraient caractérisées par des concentrations en HP C₁₀-C₅₀, Cu et Se inférieures aux critères C. Ce secteur serait localisé le long du front nord du quai 103. Ainsi, tous les matériaux dragués de la cellule 3 ont été considérés contaminés par au moins un paramètre chimique en excès des critères C du MENV.

3.3.5.3 Volumes de sédiments à draguer

Les membres du Groupe de restauration se sont engagés, via le Protocole d'entente, à enlever tous les sédiments contaminés présents dans les cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM.

Les calculs de volume reposent sur l'évaluation de l'épaisseur de l'horizon de sédiments contaminés effectuée par Géophysique GPR International (1995) à l'aide des résultats de la

⁵ Les informations concernant les volumes tiennent compte d'un taux de sédimentation de 1 cm/an (10 cm entre 1994 et 2004) et d'un surdragage de 15 cm.

sismique réflexion (« sub-bottom profiler »), du géoradar et de certains points de calibration (sondages). Un taux de sédimentation de 1 cm/an et un surdragage de 15 cm ont également été considérés dans les calculs. La figure 3-11 présente l'épaisseur des sédiments contaminés telle que déterminée par Géophysique GPR International (1995).

Mentionnons que Géophysique GPR International indique dans son rapport que l'erreur associée au calcul du volume est de $\pm 18,7\%$ pour le bassin sud et $\pm 16,4\%$ pour le bassin nord. Cependant, comme cette erreur doit se partager de part et d'autre de la valeur calculée (sinon il s'agirait d'un biais), elle n'a pas été considérée dans l'estimation des volumes à draguer.

Les résultats des calculs de volumes pour chacune des cellules sont présentés au tableau 3-6. Le volume total de sédiments à draguer (incluant sédimentation et surdragage) pour la cellule 1 serait de 19 975 m³ (épaisseur moyenne de 1,29 m) alors qu'il serait de 20 758 m³ (épaisseur moyenne de 1,25 m) pour la cellule 3.

3.4 MILIEU BIOLOGIQUE

3.4.1 Méthodologie d'inventaire

Il y a peu d'information à l'échelle de la zone d'intervention. La description qui suit dans les prochaines sections est basée sur des rapports sectoriels réalisés dans un secteur qui inclut la zone d'intervention ou qui ont été réalisés à proximité de cette dernière. La consultation de personnes-ressources dans les ministères, d'organismes à caractère faunique et de photographies aériennes et une visite de terrain ont permis de compléter les informations contenues dans ces rapports. On retrouve à la fin de l'étude la liste des personnes consultées.

L'ichtyofaune a été caractérisée à partir des informations fournies par la Société de la faune et des parcs (FAPAQ), lesquelles ont été complétées avec les données colligées à partir de la littérature consultée. Les informations sur l'avifaune proviennent principalement des banques de données gérées par l'Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO) ainsi que de la FAPAQ. Les banques consultées sont la banque de données sur les oiseaux menacés du Québec (BDOMQ) et l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. La BDOMQ contient des informations sur les 21 espèces menacées ou vulnérables en vertu des lois et règlements du Québec et du Canada. Pour sa part, l'atlas des oiseaux nicheurs fournit la liste des espèces nicheuses ainsi que des indices de

Tableau 3-6 : Caractéristiques des volumes de sédiments à draguer selon les divisions de Beak (1999) (d'après l'épaisseur des sédiments déterminés par GPR, 1995)

	CELLULE		
	C1	C3	C1 + C3
Surface de dragage, m²	15 515	16 607	32 122
Volume (1994), m³	16 096	16 606	32 702
Sédimentation (nov. 94 à nov. 04 @ 1 cm/an), m³	1 552	1 661	3 212
Surdragage : 15 cm, m³	2 327	2 491	4 818
Volume total (nov. 04), m³	19 975	20 758	40 733

nidification pour chacune des mentions dans un quadrat de 100 km² dans lequel est incluse la zone d'étude.

Enfin, une visite de la zone d'étude a été effectuée le 10 juillet 2003 pour vérifier le développement de la végétation dans la zone d'étude.

L'atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, géré par la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, a été consulté pour obtenir les informations sur l'herpétofaune susceptible de fréquenter la zone d'étude.

Enfin, les espèces menacées ou vulnérables ont été identifiées à partir des informations fournies par le centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) et par le comité sur les espèces en péril au Canada (COSEPAC).

3.4.2 Flore

3.4.2.1 Végétation terrestre

La végétation terrestre est presque totalement absente de la zone d'étude. En effet, l'examen de la photographie aérienne (Géo-photo R.T., 1995) indique que ce secteur est aménagé en totalité et est utilisé pour les activités de transbordement de marchandises en vrac liquide (Administration portuaire de Montréal, 2002). Toutefois, une visite de terrain effectuée le 10 juillet 2003 a permis de constater que les berges constituées de remblais sont colonisées par une végétation arbustive et arborescente éparse. En effet, quelques feuillus intolérants colonisent le talus d'origine anthropique jusqu'à la limite des hautes eaux.

La strate herbacée est aussi discontinue et est formée d'espèces typiques des milieux perturbés. Aussi, comme les matériaux de remblais sont moins grossiers en haut de talus, c'est à cet endroit que la végétation herbacée se concentre.

3.4.2.2 Végétation aquatique et riveraine

Le secteur des baies 103 fait partie d'une zone où se développent des groupements de potamot perfolié (*Potamogeton perfoliatus*), de lentille trisulquée (*Lemna trisulca*), de podostémon cératophylle (*Podostemon ceratophyllum*) et de rubanier rameux (*Sparganium androciadum*) (Ghanimée et coll., 1990). Le tableau 3-7 présente les autres groupements végétaux susceptibles de se développer dans le secteur.

Tableau 3-7: Liste des principaux groupements végétaux généralement présents à l'état naturel le long des rives du fleuve Saint-Laurent dans la région des baies du secteur 103 de la ZPM

Nom scientifique	Nom commun	Nom scientifique	Nom commun
<i>Podostemum ceratophyllum</i>	Podostémon cératophylle	<i>Sparganium eurycarpum</i>	Rubanier à gros fruits
<i>Sparganium angrocladum</i>	Rubanier rameux	<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile
<i>Lemna trisulca</i>	Lentille trisulquée	<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge
<i>Salix rubens</i>	Saule rouge	<i>Carex lacustris</i>	Carex lacustre
<i>Alisma gramineum</i>	Alisma gramineoïde	<i>Heteranthera dubia</i>	Hétéranthère litigieuse
<i>Cephalanthus occidentalis</i>	Céphalanthè occidentale	<i>Scirpus acutus</i>	Scirpe aigu
<i>Potamogeton filiformis</i>	Potamot filiforme	<i>Scirpus americanus</i>	Scirpe d'Amérique
<i>Nymphoides cordata</i>	Faux-nymphéa à feuilles cordées	<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostis du Canada
<i>Nitella sp</i>	Nitella	<i>Zizania aquatica var. angustifolia</i>	Zizanie aquatique (riz sauvage)
<i>Acorus calamus</i>	Acorus roseau	<i>Salix nigra</i>	Saule noir
<i>Celtis occidentalis</i>	Micocoulier occidental	<i>Typha angustifolia</i>	Quenouille à feuilles étroites
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Potamot pectiné	<i>Scirpus fluviatilis</i>	Scirpe fluviale

La qualité du substrat ainsi que l'action érosive des vagues sont peu favorables à l'établissement de la végétation riveraine. Aussi, celle-ci est à toute fin pratique absente de la zone d'étude. Par ailleurs, les activités portuaires de ce secteur ont favorisé l'accumulation de sédiments fins présentant une forte odeur d'hydrocarbures pétroliers. Ces sédiments forment un haut-fond découvrant colonisé par un herbier aquatique qui est exondé en période d'étiage (voir photos 1 et 2).



Photo 1 : Vue d'ensemble du haut-fond découvrant, 10 juillet 2003



Photo 2 : Végétation typique de l'herbier aquatique des baies du secteur 103, 10 juillet 2003

3.4.3 Faune

3.4.3.1 Invertébrés aquatiques

Une campagne d'échantillonnage réalisée dans le cadre d'une étude portant sur l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine dans les baies du secteur 103 de la ZPM (Beak, 1998) a permis de constater que la communauté benthique qui colonise les sédiments contaminés est composée principalement de tubificidés et de mollusques (gastéropodes, amphipodes, pélicypodes). La communauté benthique est complétée par des oligochètes, des vers plats, des insectes appartenant principalement à l'ordre des diptères (chironomidés) et des trichoptères ainsi que par des sangsues (Beak, 1998; Armellin et coll., 1997; Ghanimée et coll., 1990). Ce dernier groupe peut inclure plusieurs espèces (Ghanimée et coll., 1990). Bien qu'elles n'y soient pas restreintes, les tubificidés et les sangsues sont plutôt abondantes dans les milieux pollués ou dégradés. En effet, les tubificidés sont reconnus pour leur tolérance à la pollution (Beak, 1998). À titre comparatif, les communautés benthiques de trois stations de référence localisées dans le lac Saint-Louis, dans le lac des Deux-Montagnes et à 4 km à l'ouest des baies du secteur 103 sont dominées par des organismes moins tolérants à la pollution tels que les diptères (chironomidés) et les pélicypodes.

Beak (1998) a comparé la diversité spécifique de la communauté benthique des baies du secteur 103 avec les trois stations de référence. Ainsi, dans la baie sud, le nombre de taxons identifiés par station varie entre 8 et 32, tandis que le nombre de taxons varie entre 12 et 17 dans la baie nord (Beak, 1998). Les communautés benthiques des stations du lac Saint-Louis et du lac des Deux-Montagnes sont composées respectivement de 34 et 36 taxons. La troisième station de référence située 4 km à l'ouest des baies du secteur 103 abrite une communauté benthique composée de 24 taxons.

À l'instar de la diversité spécifique, la densité d'organismes est variable dans la zone d'intervention et ne semble pas suivre de patron particulier (Beak, 1998). Elle peut varier entre 264 et 5 363 individus/m² dans les baies du secteur 103 et entre 575 et 1676 individus/m² dans les stations de référence.

3.4.3.2 Ichtyofaune

Selon Armellin et coll. (1997), le fleuve Saint-Laurent abrite 87 espèces d'eau douce et 18 espèces diadromes, c'est-à-dire qui migrent entre l'eau salée et l'eau douce. Selon les informations disponibles, le secteur du fleuve qui inclut la zone d'étude est fréquenté par une communauté ichthyenne moins diversifiée. En effet, la FAPAQ signale la présence

d'une cinquantaine d'espèces dans le secteur et elles sont toutes susceptibles de fréquenter la zone d'étude (voir annexe 5). L'artificialisation des rives et la faible diversité des habitats rencontrés dans ce secteur portuaire expliqueraient la diversité spécifique plus faible de la communauté piscicole. À titre comparatif, les lacs Saint-Pierre en aval et Saint-Louis en amont abritent respectivement 77 et 78 espèces, tandis que les rapides de Lachine ainsi que les bassins de La Prairie recèlent 66 espèces de poissons (Armellin et coll., 1997).

Les communautés rencontrées dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Montréal sont généralement dominées par les centrarchidés (crapets, achigans) et les percidés (perchaudes, dorés). On les retrouve généralement en étroite association avec le grand brochet, la perchaude, le doré jaune et le meunier noir (Armellin et coll., 1997). Parmi les centrarchidés, on retrouve le crapet-soleil, le crapet de roche, l'achigan à petite bouche et l'achigan à grande bouche. Les cyprinidés sont également abondants et représentent le groupe le plus diversifié avec 16 espèces (voir annexe 5). Celles-ci sont généralement de petites tailles et servent de proies aux espèces prédatrices telles que le brochet, le doré et l'achigan. Les salmonidés sont peu abondants. Selon les données de la FAPAQ, seule la truite brune a déjà été répertoriée dans la zone des baies du secteur 103. Selon Ghanimée et coll. (1990), la communauté piscicole du fleuve à la hauteur de la zone d'étude se distingue par la présence d'espèces tolérantes à la pollution, notamment la barbotte brune, la couette, la carpe, le méné jaune, l'ombre de vase et le meunier noir. C'est d'ailleurs dans cette portion du couloir fluvial que l'effet des rejets municipaux se fait le plus sentir (Ghanimée et coll., 1990.). Étant donné leur proximité, il est possible qu'à l'occasion ces espèces fréquentent la zone d'intervention.

Signalons la présence d'espèces représentant un certain intérêt pour l'exploitation commerciale, sportive ou présentant un intérêt scientifique. Ce sont l'anguille d'Amérique, l'alose savoureuse, l'esturgeon jaune, le chevalier cuivré, le fondule barré, le grand brochet, la barbotte brune et la barbue de rivière. Il est à noter que la circulation sur les différents quais du port de Montréal est limitée aux utilisateurs et que la pratique de la pêche sportive est très peu accessible sur l'ensemble de la propriété de l'APM.

Mentionnons par ailleurs que la zone d'étude ne représente pas un habitat particulier pour l'ichtyofaune (Jean Dubé, FAPAQ, comm. pers., 2001) et n'est donc pas susceptible d'attirer des espèces particulières, bien que celles-ci puissent fréquenter ce secteur à l'occasion dans leurs activités de recherche de nourriture.

3.4.3.3 Avifaune

On retrouve à l'annexe 6 la liste des oiseaux nicheurs extraite de la banque de données de

l'atlas des oiseaux nicheurs du Québec. Ces mentions proviennent d'inventaires réalisés à l'intérieur d'un quadrat de 100 km² (10 km x 10 km) qui englobe la zone d'étude. Ainsi, la liste inclut l'observation d'espèces à l'extérieur de cette dernière.

La plupart des espèces pouvant être observées dans la zone d'étude sont celles étroitement associées à l'habitat urbain, telles que le moineau domestique, le pigeon biset, la tourterelle triste, le martinet-ramoneur, l'étourneau sansonnet, le merle d'Amérique et le quiscale bronzé. Ces espèces sont en effet bien adaptées au milieu urbain. Elles sont toutes susceptibles d'utiliser les bâtiments ou les structures présentes sur le site portuaire pour y nicher et élever leur couvée. À titre d'exemple, un couple de faucons pèlerins nichait dans le secteur 45 du port de Montréal en 2001 (Pierre Fradette, Association québécoise des groupes d'ornithologues, comm. pers., 2002).

Selon Ghanimée et coll. (1990), les oiseaux aquatiques qui fréquentent le fleuve à la hauteur des baies du secteur 103 sont étroitement associés aux milieux humides riches en macrophytes, plus spécialement les marais à quenouille. C'est le cas du grèbe bigarré, du canard branchu, du morillon à tête rouge, du phalarope de Wilson, de la guifette noire et du troglodyte à bec court. Pour sa part, le Service canadien de la faune (SCF) a réalisé un inventaire dans une parcelle incluant la zone d'étude (n° 08-13-01) qui a permis de révéler la présence de quelques espèces d'oiseaux du milieu aquatique, soit le goéland, le cormoran, ainsi que plusieurs espèces appartenant à la sauvagine (canards et oies). La localisation de cette zone est présentée à l'annexe 7. Il est probable que ces oiseaux fréquentent plutôt les herbiers retrouvés près des îles de Boucherville, notamment les grandes battures de Tailhandier localisées en face de la zone d'étude, de l'autre côté du chenal maritime. L'absence d'herbier riverain dans la zone d'intervention fait en sorte qu'il serait plutôt exceptionnel, voire improbable que des oiseaux aquatiques nichent à proximité des baies du secteur 103. Toutefois, certaines espèces opportunistes tels que les goélands s'y alimentent probablement.

3.4.3.4 Herpétofaune

Selon l'atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, il n'y a pas de mention d'espèces présentes dans la zone d'étude. Bien que l'absence apparente de l'herpétofaune puisse être le résultat de la piètre qualité de l'habitat, l'absence de mention peut aussi refléter l'absence d'inventaire. Signalons par ailleurs que les amphibiens et les reptiles ont des exigences environnementales plus spécifiques que les poissons et représentent donc de bons indicateurs de l'état du milieu. Étant donné la pauvreté des habitats naturels retrouvés dans

la zone d'étude, il ne serait pas surprenant de constater l'absence d'une population d'herpétofaune dans ce secteur.

3.4.4 Habitats

3.4.4.1 Habitat terrestre

Du fait qu'elle est aménagée sur la totalité de sa superficie, la portion terrestre de la zone d'intervention n'abrite aucun habitat naturel. Par conséquent, la probabilité de retrouver des espèces terrestres (mammifères, reptiles, amphibiens) est à peu près inexistante. Il est toutefois plausible de rencontrer à l'occasion des animaux domestiques (chat, chien) ainsi que des rongeurs opportunistes (rat, souris). Par ailleurs, le site étant situé en milieu industriel portuaire, on ne retrouve aucune réserve faunique ou écologique.

3.4.4.2 Habitat aquatique

Étant donné l'utilisation portuaire de la zone d'étude et la présence de sédiments contaminés, la qualité des herbiers et des habitats aquatiques est jugée médiocre. On ne retrouve aucune frayère identifiée par la FAPAQ, ces dernières étant plutôt localisées à l'extérieur de la zone d'étude. La frayère la plus proche est localisée à environ 1,2 km en face de la zone d'étude, près des îles de Boucherville, sur les grandes battures de Tailhandier tandis que les autres frayères répertoriées à proximité sont localisées en amont de la zone d'étude. L'annexe 8 illustre la localisation approximative des frayères (1,2 km) et de deux aires d'alimentation (4,5 et 7,5 km) de l'esturgeon jaune répertoriées dans le fleuve Saint-Laurent les plus proches du secteur 103 de la ZPM.

La zone d'étude n'est pas favorable non plus à la nidification des oiseaux de milieu aquatique (oie, canard, goéland, oiseau de rivage), ni aux mammifères semi-aquatiques tels que le rat musqué par exemple. Ceux-ci utilisent généralement la végétation riveraine pour installer leur nid ou y construire leur hutte. Ce type d'habitat est absent de la zone d'étude.

3.4.4.3 Habitat faunique protégé

La zone d'étude n'inclut aucun habitat faunique protégé en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques* et de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c. C-61.1). Signalons toutefois la proximité d'une aire de concentration d'oiseaux aquatiques localisée à environ 500 m à l'est de la zone d'étude selon la carte des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques produite par Hydro-Québec. Par ailleurs, le fleuve Saint-Laurent dans le secteur de la zone d'étude peut être utilisé comme route migratoire pour certaines espèces de poissons (truite, éperlan arc-

en-ciel, anguille d'Amérique) ou constituer une aire potentielle d'utilisation pour l'alimentation et la reproduction.

3.4.5 Espèces menacées ou vulnérables

Le tableau 3-8 présente la liste des espèces considérées menacées ou vulnérables ou encore susceptibles d'être désignées comme telles selon les classifications du CDPNQ et du COSEPAC.

Il est important de mettre en perspective les informations retrouvées dans ce tableau. Les espèces mentionnées n'ont pas nécessairement été observées dans la zone d'étude mais plutôt à proximité de cette dernière, là où des habitats propices à ces espèces sont présents (les îles de Boucherville par exemple). En effet, leurs localisations sont souvent imprécises et peuvent s'étendre à un rayon pouvant varier entre 150 m et 8 km. Les habitats fauniques ou naturels étant pratiquement absents de la zone d'étude, il est plutôt improbable d'y retrouver des espèces menacées ou vulnérables et, si une espèce était observée dans la zone d'étude, cela s'avèrerait exceptionnel.

3.4.5.1 Flore

Le CDPNQ ne rapporte aucune mention d'espèce végétale menacée ou vulnérable dans la zone d'étude (Bernard Tardif, MENV, comm. pers., 2002).

3.4.5.2 Ichtyofaune

On retrouve parmi l'ichtyofaune du fleuve Saint-Laurent une dizaine d'espèces faisant partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Ce sont l'esturgeon jaune, l'anguille d'Amérique, l'alose savoureuse, la couette, la barbotte des rapides, le brochet vermiculé, le fondule barré, le baret, le crapet à longues oreilles et le dard de sable. Bien que ces espèces n'aient pas été observées ou échantillonnées dans la zone d'étude, il est possible qu'à l'occasion, elles puissent fréquenter cette dernière à l'occasion lorsqu'elles sont à la recherche de nourriture.

3.4.5.3 Avifaune

Les résultats de la recherche effectuée auprès de la banque de données sur les oiseaux menacés du Québec (BDOMQ, version de janvier 2002) n'ont pas rapporté la présence de site de nidification d'oiseaux en péril à l'intérieur de la zone d'étude (Pierre Fradette, AQGO, comm. pers., 2002). Cette observation est corroborée par les spécialistes du SCF

Tableau 3-8 : Occurrence des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables à proximité de la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Statut de l'espèce	
		CDPNQ (Québec)	COSEPAC (Canada)
<u>Ichtyofaune</u>			
Dard de sable	<i>Ammocrypta pelucida</i>	--	Menacée
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	--	Préoccupante
Chevalier cuivré	<i>Moxostoma hubbsi</i>	Menacée	Menacée
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	Susceptible	--
<u>Avifaune</u>			
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Susceptible	Menacée
Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>	Espèce d'intérêt	--
Phalarope de Wilson	<i>Phalaropus tricolor</i>	Espèce d'intérêt	--
Troglodyte à bec court	<i>Cistothorus platensis</i>	Susceptible	--
Bruant de Nelson	<i>Ammodramus nelsoni</i>	Susceptible	--
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	--	Menacée
<u>Herpétofaune</u>			
Rainette faux-grillon de l'ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>	Vulnérable	--

qui, de plus, signalent que la zone d'étude ne fait pas partie d'une aire de concentration d'oiseaux aquatiques (Yvon Mercier, Environnement Canada, comm. pers., 2002). Toutefois, selon le CDPNQ, quelques espèces d'oiseaux susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ont déjà été observées à proximité de la zone d'étude (voir tableau 3-8).

3.4.5.4 Herpétofaune

Le CDPNQ signale l'observation de la rainette faux-grillon de l'ouest dans la région des baies du secteur 103. L'habitat de cette espèce correspond à des milieux ouverts, humides et herbeux où l'on retrouve de petites mares (Bider et Matte, 1994). Ce type d'habitat est absent de la zone d'étude. On le retrouve plutôt dans le secteur des îles de Boucherville. Les chances de retrouver cette espèce dans la zone d'étude sont donc quasi inexistantes.

4 IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION

Cette section présente tout d'abord la méthodologie préconisée pour l'identification et l'évaluation des impacts engendrés par la restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM. Par la suite, pour le scénario d'intervention retenu, on trouve l'évaluation environnementale comme telle qui comprend l'identification et l'évaluation des impacts prévus, les mesures d'atténuation ainsi que les impacts résiduels. Les deux dernières sections présentent le plan d'urgence et les impacts cumulatifs.

4.1 MÉTHODOLOGIE

La démarche méthodologique d'évaluation des impacts comporte deux grandes phases, soit l'identification des impacts et l'évaluation des impacts. Cette démarche adaptée par Dessau-Soprin, s'appuie sur les méthodes d'évaluation environnementale développée dans les années 1990 par le ministère des Transports du Québec et Hydro-Québec.

L'identification des impacts consiste à déterminer les composantes des milieux humain, physique et biologique susceptibles d'être affectées par les activités inhérentes à la restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM telles que le dragage, le transport, etc. Elle est réalisée sur la base d'une grille d'interrelations. Celle-ci présente, en ordonnée, les éléments du milieu qui ont fait l'objet de la description de l'état actuel de l'environnement, et en abscisse, les activités liées à la restauration. Chaque projet fait l'objet d'une grille adaptée aux conditions du milieu et aux caractéristiques du projet.

L'évaluation des impacts consiste à définir l'importance des impacts associés à la mise en œuvre du projet. L'importance d'un impact est fonction de la valeur environnementale de l'élément affecté, du degré de perturbation appréhendé et des paramètres de durée, d'intensité et d'étendue de l'impact. La démarche menant à l'évaluation des impacts est illustrée graphiquement à la figure 4-1.

Une première étape consiste à mettre en relation la valeur environnementale de la composante du milieu avec le degré de perturbation appréhendé, ce qui permet d'identifier l'intensité de l'impact (voir tableau 4-1). La deuxième étape consiste à évaluer l'aspect temporel de l'impact afin d'en arriver à un indice durée/intensité (voir tableau 4-2). La troisième étape permet d'évaluer l'importance de l'impact en faisant intervenir l'aspect

Figure 4-1 : Démarche analytique de l'évaluation d'un impact

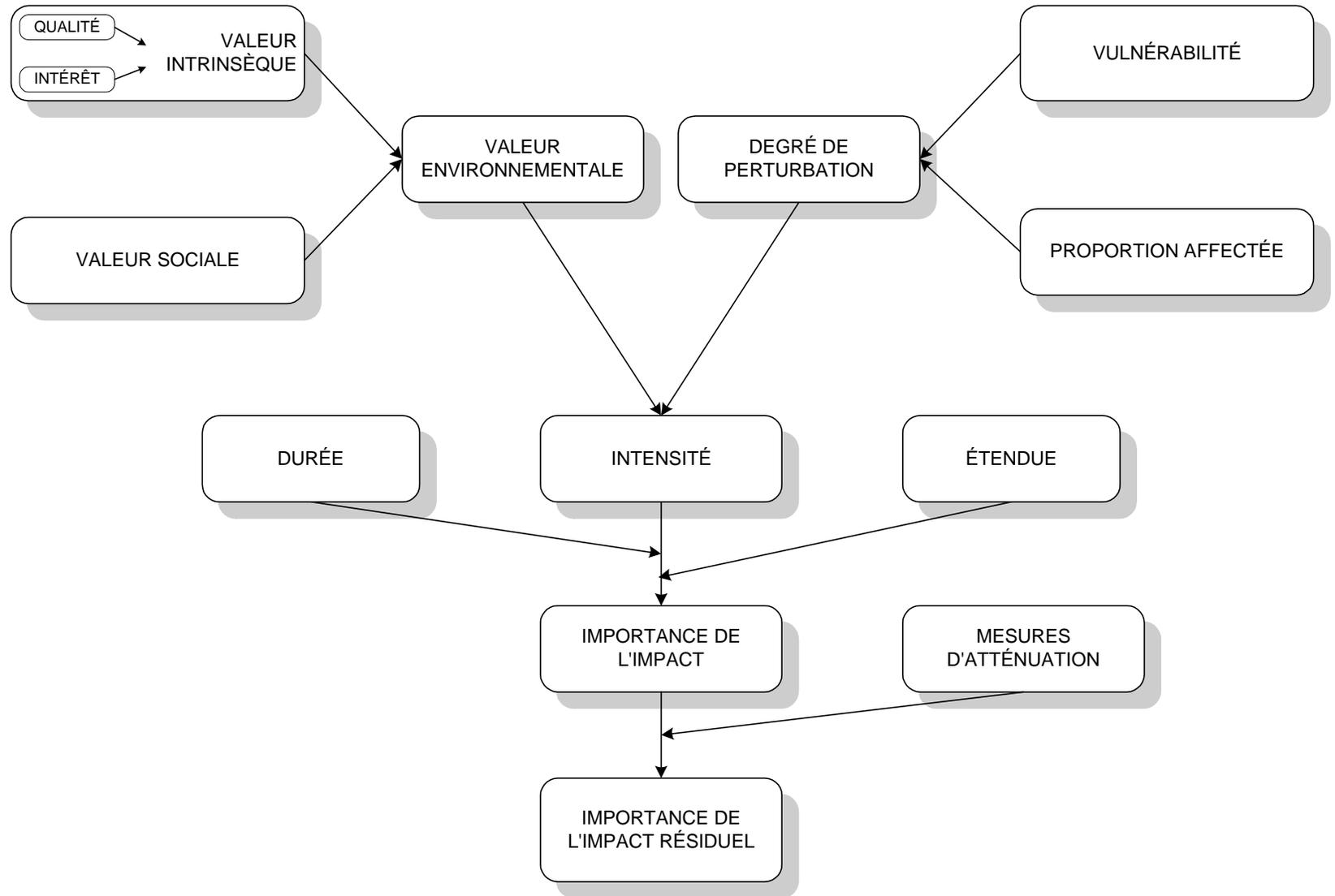


Tableau 4-1 : Grille d'évaluation de l'intensité d'un impact

Degré de perturbation	Valeur environnementale			
	Très grande	Grande	Moyenne	Faible
Fort	Forte	Forte	Moyenne	Faible
Moyen	Forte	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Faible

Tableau 4-2 : Grille d'évaluation de l'indice durée/intensité

Durée	Intensité		
	Forte	Moyenne	Faible
Permanente	Fort	Fort	Moyen
Temporaire	Fort	Moyen	Faible
Momentanée	Moyen	Faible	Faible

spatial de l'impact (voir tableau 4-3). Finalement, l'importance des impacts résiduels est évaluée en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation.

Le texte qui suit décrit les différents paramètres qui sont pris en considération dans la démarche d'évaluation des impacts.

Valeur environnementale

La valeur environnementale exprime l'importance relative d'une composante dans son environnement. Elle est déterminée en considérant, d'une part le jugement des spécialistes et d'autre part la valeur sociale que démontrent les intérêts populaires, légaux et politiques à l'égard de cette composante. La valeur environnementale comporte quatre niveaux, soit très grande, grande, moyenne et faible.

Degré de perturbation

Le degré de perturbation évalue l'ampleur des modifications négatives apportées aux caractéristiques structurales et fonctionnelles de l'élément affecté par le projet.

Trois degrés de perturbation qualifient l'ampleur des modifications apportées :

Fort : Lorsque l'intervention entraîne la perte ou la modification de l'ensemble ou des principales caractéristiques propres de l'élément affecté de sorte qu'il risque de perdre son identité;

Moyen : Lorsque l'intervention entraîne la perte ou la modification de certaines caractéristiques propres de l'élément affecté pouvant ainsi réduire ses qualités sans pour autant compromettre son identité;

Faible : Lorsque l'intervention ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de l'élément affecté de sorte qu'il conservera son identité sans voir ses qualités trop détériorées.

L'association de la valeur environnementale et du degré de perturbation permettra de déterminer le premier paramètre utilisé dans l'évaluation de l'importance de l'impact, soit l'intensité. Celle-ci variera de forte à faible, selon la grille d'évaluation du tableau 4-1. Les deux autres paramètres sont la durée et l'étendue.

Durée

La durée précise la dimension temporelle de l'impact. Elle évalue, de façon relative, la période de temps durant laquelle les répercussions d'une intervention seront ressenties par

Tableau 4-3 : Grille d'évaluation de l'importance d'un impact

Étendue	Indice durée / intensité		
	Fort	Moyen	Faible
Régionale	Forte	Forte	Moyenne
Locale	Forte	Moyenne	Faible
Ponctuelle	Moyenne	Faible	Faible

l'élément affecté. Les termes : permanente, temporaire et momentanée sont utilisés pour qualifier cette période de temps.

Permanente : L'impact a des conséquences pour la durée de vie de l'infrastructure ou lorsque les impacts ressentis sont irréversibles;

Temporaire : L'impact est ressenti durant une activité ou au plus, durant la réalisation du projet;

Momentanée : L'impact disparaît promptement, c'est-à-dire en moins d'une semaine dans le cadre du présent projet.

Étendue

L'étendue qualifie la dimension spatiale de l'impact. Les termes, régionale, locale et ponctuelle ont été retenus pour qualifier l'étendue.

Régionale : Lorsque l'intervention a des répercussions sur un ou plusieurs éléments environnementaux situés à une distance importante du projet ou lorsque l'intervention affecte un milieu dit régional;

Locale : Lorsque l'intervention affecte un ou plusieurs éléments environnementaux situés à une certaine distance du projet ou lorsqu'un milieu dit « local » est affecté, c'est-à-dire dans l'ancienne ville de Montréal-Est dans le cadre du présent projet;

Ponctuelle : Lorsque l'intervention n'affecte qu'un élément environnemental situé à proximité du projet, c'est-à-dire sur le site ou dans le secteur environnant (rayon inférieur à 800 m) dans le cadre du présent projet.

Importance de l'impact négatif

L'importance relative accordée à un impact négatif résulte donc de l'interaction des trois paramètres décrits ci-dessus : intensité, durée et étendue, en fonction des grilles d'évaluation présentées aux tableaux 4-1 à 4-3.

Au terme de l'identification et de l'évaluation des impacts, des mesures d'atténuation et d'optimisation environnementales sont identifiées. Cet exercice est complété par l'identification des impacts résiduels (ceux qui ne peuvent être évités ou atténués de façon acceptable).

Impact positif

Tout projet est susceptible d'apporter des améliorations à certaines caractéristiques structurales et fonctionnelles d'un élément affecté par le projet. Ces améliorations se traduisent en impacts positifs du projet. Ces impacts sont identifiés comme tels sans que l'importance en soit évaluée.

4.2 CARACTÉRISATION DES SOURCES D'IMPACTS

De manière à bien identifier les impacts environnementaux engendrés par le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM, il convient de déterminer les activités susceptibles de modifier le milieu. Ces activités sont issues de la description du projet présentée à la section 2.3.

Le projet de restauration environnementale proposé comprend tout d'abord le dragage mécanique et le transport des sédiments contaminés des cellules 1 et 3. Par la suite, les sédiments de la cellule 1 seront entreposés puis asséchés en couche mince sur une surface aménagée, biotraités et finalement réutilisés sur un site de L'Impériale. Quant aux sédiments de la cellule 3, ils seront asséchés, soit directement dans leur bassin d'entreposage, soit sur des aires aménagées, puis éliminés dans un L.E.S.M.

Les activités reliées à la restauration environnementale et susceptibles de modifier le milieu sont décrites aux sections qui suivent.

4.2.1 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires comprennent toutes les activités à réaliser préalablement à la mobilisation de l'entrepreneur. Ils comprennent notamment des études complémentaires (arpentage, géotechnique, bathymétrie). Ces études sont peu susceptibles d'induire des impacts significatifs sur le milieu. Tout au plus les relevés qui seront réalisés entraîneront le va-et-vient de petites équipes.

4.2.2 Mobilisation, opération et démantèlement des équipements et services de chantier

La mobilisation de l'entrepreneur, l'opération pendant la durée des travaux et le démantèlement des équipements et services de chantier comprennent l'installation et la préparation des éléments suivants : roulottes de chantier, services sanitaires, raccordements électriques et téléphoniques, aires d'entreposage des matériaux et aires de stationnement et

de ravitaillement de la machinerie. Toutes ces installations seront aménagées sur la propriété de l'APM. L'installation du chantier comprend aussi la mobilisation de la machinerie lourde conventionnelle. Les surfaces utilisées seront remises en état suite à la démobilitation du chantier. Ces activités risquent de perturber la population, les infrastructures ainsi que le sol.

4.2.3 Aménagement des aires d'entreposage/assèchement et des chemins d'accès

Cette activité comprend l'aménagement de deux bassins d'entreposage des sédiments humides, d'une surface d'assèchement et de chemins y facilitant l'accès. Toutes ces infrastructures seront construites sur les propriétés de L'Impériale et de Shell. La construction de ces infrastructures comporte de l'excavation et du terrassement ainsi que du transport. Toutes ces activités peuvent porter atteinte à la population, aux infrastructures ainsi qu'au sol.

4.2.4 Déploiement des ouvrages de confinement et dragage mécanique des sédiments

Cette activité comprend :

- Le déploiement des rideaux de confinement, barrières flottantes et écumoières de surface;
- Le dragage mécanique des sédiments et le chargement sur barge;
- Le transport de la barge par un remorqueur;
- La bathymétrie et la caractérisation postdragage.

La réalisation de ces travaux risque d'affecter la population, les infrastructures, le fond des baies, l'eau, l'air et la faune.

4.2.5 Transport et manutention des sédiments en milieu terrestre

Les opérations de transport et de manutention incluent :

- Le chargement des camions et le transport de sédiments entre les quais et les installations d'entreposage de L'Impériale et de Shell;
- Le transport des sédiments entre les aires d'entreposage, d'assèchement et de traitement ainsi que la manipulation des sédiments sur ces mêmes terrains;

- Le transport des sédiments vers leur lieu d'élimination finale (propriété de L'Impériale en ce qui concerne les sédiments de la cellule 1 et L.E.S.M. dans le cas des sédiments de la cellule 3).

Ces opérations sont liées à la circulation de machinerie et de véhicules. La population, les infrastructures et le sol risquent d'être atteints.

4.2.6 Entreposage, assèchement et biotraitement des sédiments

Cette activité réfère à l'exposition à l'air libre des sédiments dragués et peut porter atteinte à la population et à l'air.

4.2.7 Gestion des eaux usées produites pendant les travaux

La gestion des eaux usées produites dans le cadre du projet et recueillies sur les aires de transbordement, de nettoyage (au besoin) des camions, d'entreposage des sédiments, d'assèchement et de biotraitement pourrait affecter de manière peu probable, la qualité des eaux de surface si, en raison d'un problème technique ou d'une fuite accidentelle, les normes applicables n'étaient pas respectées.

4.2.8 Cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 restaurées

Une fois les travaux de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 complétées, un effet positif pourra être ressenti sur les sédiments, l'eau, la faune et la population.

4.3 DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS

Cette section présente tout d'abord les informations relatives à la justification de la valeur environnementale accordée aux différents éléments du milieu. Par la suite, les impacts du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM sont déterminés et évalués.

4.3.1 Valeur environnementale des éléments du milieu

La valeur environnementale attribuée aux éléments du milieu est présentée au tableau 4-4 à la fin de la présente section. Le texte ci-après décrit l'argumentation sur laquelle s'appuie la valeur accordée dans le contexte du projet. Rappelons que celle-ci comporte quatre niveaux, soit très grande, grande, moyenne et faible. La valeur environnementale exprime

Tableau 4-4 : Valeur environnementale des éléments du milieu

Élément du milieu	Valeur environnementale
<u>Milieu humain</u> Climat sonore (espace résidentiel) Climat olfactif Santé et sécurité Paysage Activité économique Conditions de navigation Réseau routier Réseaux d'approvisionnement et de rejet d'eau	Moyenne Grande Très grande Moyenne Grande Faible Grande Grande
<u>Milieu physique</u> Surface du sol et profil Qualité du sol et des sédiments Qualité des eaux de surface Conditions hydrologiques et sédimentologiques Ruissellement et infiltration Qualité des eaux souterraines Qualité de l'air	Faible Faible Grande Moyenne Faible Faible Grande
<u>Milieu biologique</u> Végétation aquatique Habitat aquatique	Faible Faible

l'importance relative d'une composante dans son environnement. Elle est déterminée en considérant d'une part, le jugement des spécialistes, et d'autre part, la valeur sociale que démontrent les intérêts populaires, légaux et politiques à l'égard de cette composante.

Milieu humain

Le *climat sonore (espace résidentiel)* englobe tous les bruits générés par les travaux de restauration environnementale du secteur 103. Toutes les activités se dérouleront dans un secteur industriel. Toutefois, les travaux de dragage des sédiments prendront place à proximité d'un secteur résidentiel (rues Richard et Sainte-Julie). Les niveaux sonores ambiants y sont quand même assez élevés notamment à cause des activités de la ZPM et des entreprises localisées sur la rue Notre-Dame, de même que de la circulation sur la rue Notre-Dame. L'ensemble de ces considérations permet d'attribuer une valeur environnementale *moyenne* à cet élément.

Le *climat olfactif* fait référence quant à lui aux odeurs qui seront perceptibles ou identifiables lors des travaux de restauration environnementale. Tout comme pour le climat sonore, les activités génératrices d'odeurs auront lieu dans un secteur industriel. Cependant, lors du dragage les résidents de la rue Richard pourraient être affectés par le dégagement d'odeurs nauséabondes. Il en ira de même pour les travailleurs de certaines usines du secteur lors de l'entreposage des sédiments humides et de l'assèchement de ceux-ci. La population étant assez sensible aux odeurs désagréables, une valeur environnementale *grande* est attribuée au climat olfactif.

La *santé* et la *sécurité* possèdent une *très grande* valeur environnementale en raison de leur incidence sur le bien-être et la qualité de vie de la population. Les activités de transport et de circulation reliées aux travaux de restauration environnementale peuvent porter atteinte à la qualité de vie et à la sécurité du public lorsque celles-ci se déroulent en dehors de la propriété des membres du Groupe de restauration.

Le *paysage* de l'est de Montréal est marqué par l'industrie lourde et les activités portuaires. Les activités proposées vont affecter le paysage local, notamment par la présence et l'opération d'équipements lourds et l'aménagement d'infrastructures de gestion des sédiments. Toutefois, la zone d'intervention du projet ne présente aucune caractéristique exceptionnelle, et une valeur environnementale *moyenne* est attribuée à cet élément.

L'*activité économique* englobe l'embauche de main-d'œuvre et l'achat de biens et services. Toutes les activités du projet de restauration environnementale affecteront l'activité économique, peu importe l'échelle (locale ou régionale). Étant donné l'incidence de

l'activité économique sur la qualité de vie de la population, une *grande* valeur est attribuée à cet élément.

Les *conditions de navigation* regroupent tant le tirant d'eau que la vitesse d'accostage maximums que doivent respecter les navires désirant s'amarrer au quai 103 pour ne pas risquer de remettre en suspension les sédiments contaminés reposant au fond des baies. Shell limite, de manière volontaire, le tirant d'eau des navires s'amarrant au quai 103. Le risque d'un incident est très faible mais réel. Une valeur environnementale *faible* est donc accordée à cet élément.

Le *réseau routier* comprend les voies de circulation municipales. Les principales voies de circulation du secteur sont la rue Notre-Dame et la rue Sherbrooke. La rue Gamble dessert presque exclusivement L'Impériale et Shell. Les voies de circulation privées qu'on retrouve sur les terrains des membres du Groupe de restauration sont exclues. Quoique adapté à l'activité industrielle, le réseau routier est nécessaire au bon fonctionnement de la vie urbaine, c'est pourquoi une valeur environnementale *grande* lui est attribuée.

Les *réseaux d'approvisionnement et de rejet d'eau* se composent des prises d'eau de Noranda et de Shell ainsi que de l'émissaire de Shell et du collecteur Durocher de la ville de Montréal présents dans les baies du secteur 103. Ces réseaux sont nécessaires au bon fonctionnement des industries et de la municipalité. C'est pourquoi une valeur environnementale *grande* est attribuée aux réseaux d'approvisionnement et de rejet d'eau.

Milieu physique

La *surface du sol et profil* représentent l'horizon supérieur du sol ainsi que la topographie naturelle du terrain. Certains travaux entraînent le décapage de l'horizon organique ainsi que le compactage des horizons laissés en place par le passage de la machinerie ou des véhicules. Le sol mis à nu est plus sensible à l'érosion hydrique et éolienne, et l'absence d'horizon organique rend sa recolonisation par la végétation plus difficile. L'excavation et le terrassement modifient la pente d'équilibre du terrain et les conditions hydriques. Une valeur environnementale *faible* est donnée à cet élément en raison de l'absence de couvert végétal dans la zone d'intervention et de l'usage exclusivement industriel qui la caractérise.

La *qualité du sol et des sédiments* est établie à partir des caractéristiques physico-chimiques naturelles du sol ou des sédiments. La présence en concentration anormale d'un ou plusieurs composants chimiques dans le sol ou les sédiments peut constituer une altération de ceux-ci et avoir des répercussions sur la flore, la faune et les activités humaines. La qualité du sol ou des sédiments peut être altérée par le déversement accidentel de produits pétroliers ou autres lors du ravitaillement des véhicules et de la machinerie. Une valeur

environnementale *faible* est donnée à cet élément en raison de l'usage exclusivement industriel qui caractérise toute la zone d'intervention et de la contamination existante des sédiments issue des activités industrielles passées.

La *qualité des eaux de surface* fait spécifiquement référence aux caractéristiques physico-chimiques du fleuve Saint-Laurent, en particulier des baies du secteur 103. Le fleuve, de par l'importance et la diversité des usages qui y sont associés et l'intérêt que la population lui porte, justifie l'attribution d'une valeur environnementale *grande* à cet élément.

Les *conditions hydrologiques et sédimentologiques* regroupent différents paramètres désignant les caractéristiques de l'écoulement (p. ex. hauteur d'eau, vitesse d'écoulement) des baies du secteur 103, ainsi que du transport des sédiments. Ces paramètres possèdent une valeur environnementale *moyenne* en raison de leur influence restreinte en particulier sur la navigation commerciale.

Le *ruissellement et l'infiltration* fait référence à l'ensemble des facteurs qui régissent le drainage des eaux de pluie et leur infiltration dans le sol. Le compactage du sol occasionné par le passage de la machinerie ou des véhicules ainsi que l'imperméabilisation de surfaces peut réduire l'infiltration de l'eau de pluie et augmenter conséquemment le ruissellement. Une valeur environnementale *faible* est attribuée à cet élément en raison du contexte hautement urbanisé et industrialisé de la zone d'intervention qui se caractérise par un mode de drainage artificiel.

La *qualité des eaux souterraines* est un élément qui regroupe l'ensemble des caractéristiques physico-chimiques de la nappe d'eau souterraine. Elle peut être altérée par le déversement accidentel de produits pétroliers ou autres lors du ravitaillement des véhicules et de la machinerie. Cet élément est valorisé en regard des usages de l'eau qui y sont associés. L'absence de puits et le caractère industriel de la zone d'intervention justifient l'attribution d'une valeur environnementale *faible* à cet élément.

La *qualité de l'air* fait référence aux caractéristiques physico-chimiques (poussière et contaminants) de l'air ambiant et à ses effets sur la santé humaine et (de manière cumulative et globale) sur le climat. L'importance de ces enjeux pour la population justifie l'attribution d'une *grande* valeur environnementale à cet élément, malgré le contexte industriel qui caractérise le projet.

Milieu biologique

La *végétation aquatique* fait référence aux groupements végétaux aquatiques susceptibles de se développer dans la zone d'intervention. En raison de la vocation industrielle de la zone portuaire, de l'artificialisation des berges et de la contamination des sédiments, la végétation aquatique des baies du secteur 103 se voit attribuer une valeur environnementale *faible*.

L'*habitat aquatique* est constitué du haut-fond découvrant des baies du secteur 103. Des invertébrés aquatiques et des poissons en quête de nourriture peuvent y être rencontrés et peut-être même utiliser la végétation aquatique existante pour se reproduire. Toutefois, en raison de la vocation industrielle de la zone portuaire, de l'artificialisation des berges et de la contamination des sédiments, la diversité des habitats aquatiques est faible et leur qualité est médiocre. Pour cette raison, la valeur environnementale accordée à cet élément est *faible* aussi.

4.3.2 Détermination et évaluation des impacts

L'identification des impacts prévus a été réalisée sur la base d'une grille illustrée à la figure 4-2. Elle présente, en ordonnée, les éléments qui ont fait l'objet de la description du milieu (voir section 3), et en abscisse, les activités liées aux étapes de réalisation du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM. Lorsqu'un impact était identifié, il était jugé soit négatif, soit positif. Les impacts négatifs ont fait l'objet de l'évaluation de leur importance. Tel que décrit dans la méthodologie (voir section 4.1), l'importance relative accordée à un impact résulte de l'interaction de la valeur environnementale, du degré de perturbation de l'élément, de la durée de l'impact ainsi que de son étendue. Le tableau 4-5 présente la synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus pour le projet de restauration environnementale. L'impact des travaux sur les climats sonore et olfactif ainsi que sur le réseau routier et la qualité de l'air ont fait l'objet d'études détaillées. Ces études dont les conclusions ont été intégrées au tableau 4-5, sont présentées à l'annexe 9. De plus, un résumé des principaux éléments est présenté dans les sous-sections qui suivent. En ce qui concerne les autres éléments du milieu, seuls des impacts usuels associés à l'opération d'un chantier ont été identifiés. Ces impacts sont connus des maîtres d'ouvrage et des entrepreneurs et facilement atténués par des mesures simples.

4.3.2.1 Climat sonore

Le climat sonore a fait l'objet d'une étude détaillée pour l'espace résidentiel localisé à proximité de la zone d'intervention. Tel que rapporté à la section 3.2.8, des mesures de

Figure 4-2 : Impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal, avant l'application des mesures d'atténuation

Élément du milieu		Source d'impact / Activité							
		Pendant les travaux							Après les travaux
IMPORTANTÉ DE L'IMPACT									
<ul style="list-style-type: none"> ● Forte ◉ Moyenne ○ Faible ⊕ Impact positif 		Travaux préparatoires	Mobilisation, opération et démantèlement des équipements et services de chantier	Aménagement des aires d'entreposage / assèchement et des chemins d'accès	Déploiement des ouvrages de confinement et dragage mécanique des sédiments	Transport et manutention des sédiments en milieu terrestre	Entreposage, assèchement et biotraitement des sédiments	Gestion des eaux usées produites pendant les travaux	Cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 restaurées
HUMAIN	POPULATION	Climat sonore (espace résidentiel)		○		○	○		
		Climat olfactif				○	◉		
		Santé et sécurité		○	○		○		
		Paysage				○			
	Activité économique		⊕	⊕	⊕	⊕			
	UTILISATION DE SOL ET INFRASTRUCTURES	Conditions de navigation				○			⊕
Réseau routier			◉	◉		◉			
Réseaux d'approvisionnement et de rejet d'eau									
PHYSIQUE	SOL ET SÉDIMENTS	Surface du sol et profil		○	○	○			
		Qualité du sol et des sédiments		○	○		○		⊕
	EAU	Qualité des eaux de surface						○	⊕
		Conditions hydrologiques et sédimentologiques				○			
		Ruissellement et infiltration		○	○				
		Qualité des eaux souterraines							
AIR	Qualité de l'air		○	○	○	◉	○		
BIOLOGIQUE	FLORE	Végétation aquatique							
	FAUNE ET HABITAT	Habitat aquatique				○			⊕

Tableau 4-5: Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal

Source d'impact	Impact			Valeur environ.	Degré de perturb.	Intensité impact	Durée impact	Indice durée/intensité	Étendue impact	Importance impact prévu	Mesures d'atténuation (section 4.3.3)	Importance impact résiduel
Activité	Milieu	Élément environnemental	Description									
Mobilisation, opération et démantèlement des équipements et services de chantier	Population	Climat sonore (espace résidentiel)	Augmentation du niveau de bruit pour les résidents de la rue Richard associé au fonctionnement des véhicules et de la machinerie lors de l'installation (opération et démantèlement) des services (services sanitaires, raccordements électrique et téléphonique) et la préparation des aires de stationnement et d'entreposage des matériaux.	Moyenne	Moyen	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu humain	Négligeable
		Santé et sécurité	Risque d'accident pour la population engendré par la circulation des véhicules sur les chemins publics (rues Notre-Dame et Gamble) lors de la mobilisation, l'opération et le démantèlement des équipements et services de chantier.	Très grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu humain	Négligeable
		Activité économique	Achats de biens et de services lors de la mobilisation, l'opération et le démantèlement des équipements et services de chantier.	Grande	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif
Utilisation du sol et infrastructures	Réseau routier	Perturbation de la circulation sur les chemins publics (rues Notre-Dame et Gamble) lors de la mobilisation, l'opération et le démantèlement des équipements et services de chantier.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Locale	Moyenne	Oui - Milieu humain	Négligeable	
Sol et sédiments	Surface du sol et profil	Modification de la surface du sol lors de l'aménagement des aires de stationnement et d'entreposage des matériaux ce qui comprend le nivellement des surfaces, l'épandage de remblai granulaire en certains endroits et la construction d'ancrages pour les équipements à proximité du quai 103 sur les terrains de l'APM.	Faible	Moyen	Faible	Temporaire	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable	
		Qualité du sol et des sédiments	Risque de contamination du sol par la fuite ou le déversement accidentel de contaminants lors du ravitaillement des véhicules et de la machinerie à proximité du quai 103 sur les terrains de l'APM.	Faible	Moyen	Faible	Momentané	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
Eau	Ruissellement et infiltration	Modification du drainage naturel par le passage des véhicules et de la machinerie à proximité du quai 103 sur les terrains de l'APM.	Faible	Faible	Faible	Temporaire	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable	

Note : n.é. : non évalué

Tableau 4-5: Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal (suite)

Source d'impact	Impact			Valeur environ.	Degré de perturb.	Intensité impact	Durée impact	Indice durée/intensité	Étendue impact	Importance impact prévu	Mesures d'atténuation (section 4.3.3)	Importance impact résiduel
Activité	Milieu	Élément environnemental	Description									
	Air	Qualité de l'air	Émission de gaz polluant et de poussière lors de la mobilisation, l'opération et le démantèlement des équipements et services de chantier.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
Aménagement des aires d'entreposage / assèchement et des chemins d'accès	Population	Santé et sécurité	Risque d'accident pour la population engendré par la circulation des véhicules sur les chemins publics (rues Sherbrooke, Notre-Dame et Gamble) lors de l'aménagement des aires d'entreposage/assèchement et des chemins d'accès.	Très grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu humain	Négligeable
		Activité économique	Achats de biens et de services lors de l'aménagement des aires d'entreposage/assèchement et des chemins d'accès.	Grande	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif	-
		Réseau routier	Perturbation de la circulation sur les chemins publics (rues Sherbrooke, Notre-Dame et Gamble) lors de l'aménagement des aires d'entreposage/assèchement et des chemins d'accès.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Locale	Moyenne	Oui - Milieu humain	Négligeable
	Sol et sédiments	Surface du sol et profil	Modification de la surface du sol lors de l'aménagement des aires d'entreposage/assèchement ce qui comprend le nivellement des surfaces, l'épandage de remblai granulaire en certains endroits et la construction d'ancrages pour les équipements sur les terrains de L'Impériale et de Shell.	Faible	Moyen	Faible	Temporaire	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
		Qualité du sol et des sédiments	Risque de contamination du sol par la fuite ou le déversement accidentel de contaminants lors du ravitaillement des véhicules et de la machinerie sur les terrains de L'Impériale et de Shell.	Faible	Moyen	Faible	Momentané	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
	Eau	Ruissellement et infiltration	Modification du drainage naturel par le passage des véhicules et de la machinerie sur les terrains de L'Impériale et de Shell ainsi qu'imperméabilisation d'une surface d'environ 17 000 m ² sur les terrains de L'Impériale augmentant la quantité d'eau de ruissellement.	Faible	Moyen	Faible	Temporaire	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable

Note : n.é. : non évalué

Tableau 4-5: Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal (suite)

Source d'impact	Impact			Valeur environ.	Degré de perturb.	Intensité impact	Durée impact	Indice durée/intensité	Étendue impact	Importance impact prévu	Mesures d'atténuation (section 4.3.3)	Importance impact résiduel
Activité	Milieu	Élément environnemental	Description									
	Air	Qualité de l'air	Émission de gaz polluant et de poussière lors de l'aménagement des aires d'entreposage/assèchement et des chemins d'accès.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
Déploiement des ouvrages de confinement et dragage mécanique des sédiments	Population	Climat sonore (espace résidentiel)	Augmentation du niveau de bruit (niveau maximal de bruit estimé 70 dB(A) associé au fonctionnement de la machinerie lors du déploiement des ouvrages de confinement (rideaux de confinement, barrières flottantes, écumoires de surface) et du dragage mécanique des sédiments (drague à benne preneuse, remorqueur, pelle hydraulique) dans le secteur des rues Richard et Sainte-Julie. L'augmentation sera supérieure lors des travaux de dragage de la cellule 3, soit d'avril à mi-mai. Toutefois, les niveaux de bruit estimés sont en deçà du niveau maximal recommandé par le MTQ [75 dB(A)] pour des travaux de chantier.	Moyenne	Moyen	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu humain	Négligeable
		Climat olfactif	Libération dans l'air de composés organiques volatils dégageant des odeurs de produits pétroliers et d'égout. Le court temps de séjour des sédiments humides dans le secteur 103 et les petites surfaces exposées à l'air (superficie de la barge et des camions) limitent considérablement le dégagement d'odeurs. Les odeurs issues des sédiments ne devraient être perceptibles pour les résidents de la rue Richard que durant une quarantaine d'heures pour l'ensemble de la période de dragage des sédiments de la cellule 3.	Grande	Moyen	Forte	Momentané	Moyen	Ponctuelle	Faible	Non	Négligeable
		Paysage	Détérioration de l'aspect visuel liée à la présence des ouvrages de confinement et des équipements de dragage dans une unité à caractère industriel.	Moyenne	Faible	Faible	Temporaire	Faible	Ponctuelle	Faible	Non	Négligeable
		Activité économique	Achats de biens et de services lors du déploiement des ouvrages de confinement et le dragage mécanique des sédiments.	Grande	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif

Note : n.é. : non évalué

Tableau 4-5: Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal (suite)

Source d'impact	Impact			Valeur environ.	Degré de perturb.	Intensité impact	Durée impact	Indice durée/intensité	Étendue impact	Importance impact prévu	Mesures d'atténuation (section 4.3.3)	Importance impact résiduel
	Activité	Milieu	Élément environnemental									
	Utilisation du sol et infrastructures	Conditions de navigation	Restriction de l'accès pour accostage au quai 103 durant les travaux. Toutefois, les cellules 1 et 3 seront draguées l'une après l'autre de manière à assurer l'accès à un côté du quai 103 à tout moment.	Faible	Faible	Faible	Temporaire	Faible	Ponctuelle	Faible	Non	Négligeable
	Sol et sédiments	Surface du sol et profil	Modification du profil du fond des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 lors des travaux de dragage des sédiments mais la pente naturelle des talus sera conservée.	Faible	Fort	Faible	Permanente	Moyen	Ponctuelle	Faible	Non	Négligeable
	Eau	Conditions hydrologiques et sédimentologiques	Modification temporaire des courants dans les baies du secteur 103 et des échanges d'eau entre le fleuve et les baies par la présence des ouvrages de confinement.	Moyenne	Fort	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Non	Négligeable
	Air	Qualité de l'air	Émission de gaz polluant lors du déploiement des ouvrages de confinement et du dragage mécanique des sédiments.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
	Faune et habitat	Habitat aquatique	Dérangement temporaire de l'habitat aquatique des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 par l'enlèvement de la végétation aquatique du haut-fond découvrant et de la faune benthique lors du dragage mécanique des sédiments.	Faible	Fort	Faible	Temporaire	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu biologique	Négligeable
Transport et manutention des sédiments en milieu terrestre	Population	Climat sonore (espace résidentiel)	Augmentation du niveau de bruit associé au transport par camions (50 à 60 voyages par jour) durant 3 mois dans le secteur 103 (transport du quai 103 via la rue Gamble jusqu'aux terrains de L'Impériale et de Shell).	Moyenne	Moyen	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu humain	Négligeable
		Santé et sécurité	Risque d'accident pour la population engendré par la circulation des véhicules sur les chemins publics (intersection Gamble et Notre-Dame incluant la piste cyclable et intersection Gamble et Sherbrooke)	Très grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu humain	Négligeable
	Activité économique	Achats de biens et de services pour le transport par camions et la manutention des sédiments dragués.	Grande	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif	-

Note : n.é. : non évalué

Tableau 4-5: Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal (suite)

Source d'impact	Impact			Valeur environ.	Degré de perturb.	Intensité impact	Durée impact	Indice durée/intensité	Étendue impact	Importance impact prévu	Mesures d'atténuation (section 4.3.3)	Importance impact résiduel
Activité	Milieu	Élément environnemental	Description									
	Utilisation du sol et infrastructures	Réseau routier	Perturbation de la circulation sur les chemins publics (rue Gamble à l'intersection des rues Notre-Dame et Sherbrooke) lors du transport par camions (50 à 60 voyages par jour durant 3 mois) des sédiments dragués entre le secteur 103 et les terrains de L'Impériale et de Shell. 1400 voyages de camions étalés sur une période estivale perturberont également la circulation sur les chemins publics lors du transport des sédiments asséchés de la cellule 3 des terrains de Shell jusqu'au L.E.S.M.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Locale	Moyenne	Oui - Milieu humain	Négligeable
	Sol et sédiments	Qualité du sol et des sédiments	Risque de contamination du sol par la fuite ou le déversement accidentel de contaminants lors du ravitaillement des véhicules et de la machinerie sur les terrains de l'APM, de L'Impériale, de Shell ainsi que sur les chemins publics.	Faible	Moyen	Faible	Momentanée	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
	Air	Qualité de l'air	Émission de gaz polluant et de poussière lors du transport et de la manutention des sédiments dragués.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Locale	Moyenne	Oui - Milieu physique	Négligeable
Entreposage, assèchement et biotraitement des sédiments	Population	Climat olfactif	Libération dans l'air de composés organiques volatils dégageant des odeurs de produits pétroliers et d'égout lors de l'entreposage et l'assèchement des sédiments humides. 99% du temps, l'odeur ne sera pas perceptible à l'extérieur d'un rayon maximal de 2 km des aires d'entreposage et d'assèchement. Les zones affectées sont essentiellement les installations industrielles de Noranda, Shell, Interquisa Canada et Ashland. Il est à noter que le biotraitement ne dégage pas d'odeurs.	Grande	Moyen	Forte	Temporaire	Fort	Ponctuelle	Moyenne	Non	Négligeable
	Air	Qualité de l'air	Émission de gaz polluant lors de l'entreposage et de l'assèchement des sédiments dragués.	Grande	Faible	Moyenne	Temporaire	Moyen	Ponctuelle	Faible	Non	Négligeable

Note : n.é. : non évalué

Tableau 4-5: Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal (suite)

Source d'impact	Impact			Valeur environ.	Degré de perturb.	Intensité impact	Durée impact	Indice durée/intensité	Étendue impact	Importance impact prévu	Mesures d'atténuation (section 4.3.3)	Importance impact résiduel
Activité	Milieu	Élément environnemental	Description									
Gestion des eaux usées produites pendant les travaux	Eau	Qualité des eaux de surface	Risque de contamination des eaux de surface par la fuite ou le déversement accidentel de contaminants provenant des véhicules ou de la machinerie utilisés pour récupérer les eaux usées générées par les travaux.	Grande	Faible	Moyenne	Momentanée	Faible	Ponctuelle	Faible	Oui - Milieu physique	Négligeable
Cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 restaurées	Utilisation du sol et infrastructures	Conditions de navigation	Levée de la limitation du tirant d'eau et de la vitesse d'accostage maximums par l'élimination du risque de remise en suspension des sédiments contaminés reposant au fond des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103.	Faible	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif	-
	Sol et sédiments	Qualité du sol et des sédiments	Amélioration des caractéristiques physico-chimiques du fond marin des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103.	Faible	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif	-
	Eau	Qualité des eaux de surface	Élimination d'une source potentielle de contamination de l'eau du fleuve Saint-Laurent.	Grande	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif	-
	Faune et habitat	Habitat aquatique	Amélioration importante de la qualité de l'habitat du poisson par le retrait des sédiments contaminés.	Faible	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	n. é.	Impact positif	-

Note : n.é. : non évalué

bruit ont été effectuées à quatre emplacements de jour sur les rues Richard et Sainte-Julie, lorsque les conditions climatiques étaient adéquates, sur semaine et en dehors des heures de pointe. Ainsi, les niveaux de bruit ambiants actuels (L_{eq}) s'élevaient entre 56 et 62 dB(A). Par la suite, les niveaux de bruit estimés pendant les travaux de dragage ont été calculés. Seuls ces travaux seront effectués à proximité d'un espace résidentiel et ont été considérés pour l'estimation. Ainsi, en tenant compte de la puissance des sources de bruit liées aux travaux (p. ex. grue 112 dB(A), remorqueur 110 dB(A) utilisé 50 % du temps, pelle hydraulique ou camion 106 dB(A), pompe 103 dB(A) utilisée 50 % du temps) et de la distance par rapport aux quatre emplacements choisis, les niveaux de bruit estimés durant les travaux (bruit ambiant actuel et bruit des travaux) varient de 61 à 63 dB(A) exprimés en niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 10 % du temps ($L_{10\%}$) pour les travaux réalisés dans la cellule 1 et de 63 à 70 dB(A) pour ceux réalisés dans la cellule 3.

Étant donné qu'il n'existe pas de réglementation provinciale ou municipale concernant les niveaux de bruit maximums à respecter lors de travaux de chantier, il a été décidé de retenir le niveau maximal recommandé par le ministère des Transports du Québec, soit $L_{10\%} = 75$ dB(A). À titre de comparaison, le niveau de bruit généré par la circulation au niveau de l'intersection des rues Notre-Dame et Viau est de 69 dB(A), celui produit par un train à 30 m de distance s'élève à 70 dB(A) et celui occasionné par un camion à 15 m est de 88 dB(A). Les niveaux de bruit estimés durant les travaux sont en tous points inférieurs à 75 dB(A).

Afin de restreindre les nuisances occasionnées pour les résidents par l'augmentation des niveaux de bruit, les travaux de dragage de la cellule 3 s'effectueront d'avril à mi-mai, soit à une période de l'année où les activités extérieures sont encore réduites et les fenêtres moins souvent ouvertes. De plus, les travaux bruyants ne seront réalisés qu'entre 8 h et 19 h du lundi au samedi.

4.3.2.2 Climat olfactif

Les impacts de la génération d'odeurs par les travaux ont également fait l'objet d'une étude détaillée. Pour ce faire, une caractérisation des émissions d'odeurs de trois échantillons représentatifs des sédiments de la cellule 3 a été réalisée préalablement à la réalisation d'une modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs à l'échelle du projet. Une copie du rapport de cette étude est incluse à l'annexe 9.2. Aucune mesure du niveau d'odeur ambiant n'a été réalisée. Les travaux susceptibles de porter atteinte au climat olfactif sont le dragage et l'entreposage/assèchement des sédiments.

La modélisation numérique horaire de la dispersion des odeurs a été réalisée en considérant les éléments suivants :

- Taux d'émission moyen des sédiments : 1,48 u.o.⁶/m² de surface exposée (d'après les résultats de la caractérisation des émissions d'odeurs) ;
- Sources d'émission :
 - Barge et camion de transport des sédiments dragués;
 - Cellule 1 : bassin d'entreposage et surface d'assèchement;
 - Cellule 3 : bassin d'entreposage et d'assèchement;
- Variations du taux d'émission en fonction des cycles de dragage et d'assèchement;
- Données météorologiques synthétiques du MENV pour l'île de Montréal (base de données horaires pour l'année) :
 - Vents (direction et vitesse);
 - Température;
 - Opacité et couvert nuageux;
- Éléments topographiques pertinents.

À noter que pour les sédiments de la cellule 3, les surfaces d'assèchement de l'aire de traitement des sols de Shell n'ont pas été considérées pour cette modélisation. En effet, lors de la réalisation de cette étude sectorielle, ces aires ne devaient pas être utilisées pour la réalisation du projet. Cependant, puisqu'un bassin d'assèchement de plus grande dimension (13 600 m²) avait été considéré pour la modélisation et que le projet optimisé prévoit une surface exposée totale de 16 110 m² pour la gestion des sédiments de la cellule 3 (moins de 20 % d'augmentation), les résultats de la modélisation demeurent valables.

La figure 4-3 illustre les résultats de la modélisation de la distribution des odeurs dans le secteur des travaux (percentile 99 des concentrations maximales). D'après cette figure, on remarque que les concentrations maximales d'odeurs seraient localisées à l'endroit des surfaces d'entreposage et d'assèchement des sédiments et que ces concentrations diminuent rapidement pour atteindre 1 u.o.⁷ avant la limite de propriété des partenaires du Groupe de restauration (norme de l'article 3.04 du règlement relatif à l'assainissement de l'air de la CMM), à l'exception de deux secteurs situés au sud des infrastructures de gestion des

⁶ u.o. : unité d'odeur

⁷ Une unité d'odeur représente l'odeur perceptible par une personne sur deux alors que deux à trois unités d'odeur représentent une odeur identifiable par une personne sur deux.

sédiments de la cellule 3 et de la cellule 1. Plus spécifiquement, pour les sédiments entreposés et asséchés sur le terrain de L'Impériale (cellule 1), des odeurs pourraient être perçues à l'occasion au niveau des installations industrielles d'Interquisa Canada, d'Ashland Canada et de Noranda. Pour les sédiments entreposés et asséchés sur le terrain de Shell, des odeurs pourraient être perçues occasionnellement au niveau des installations de la raffinerie. Cependant, l'analyse statistique des concentrations indique que les quelques observations supérieures à 1 u. o. surviennent principalement durant les mois de mai et juin, entre 20 h et 6 h.

En raison de la petite surface de sédiments humides exposée à l'air libre lors du dragage (surface de la barge et celle des camions de transport) de même que la présence d'une forte dénivellation entre la surface de l'eau et les terrains adjacents (environ 5,5 m au printemps), la dispersion des odeurs serait limitée à toute fin pratique à la zone de dragage. Ainsi, le potentiel de génération d'odeurs au niveau des résidences de la rue Richard est faible, d'autant plus que le dragage de ce secteur (cellule 3) sera effectué tôt au printemps (avril-mai).

En résumé, la caractérisation et la modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs indiquent un faible potentiel de nuisance généré par les travaux. La faible récurrence des observations supérieures à 1 u. o., les usages des secteurs les plus vulnérables (sites industriels ou commerciaux) ainsi que la période où survient la majorité des dépassements (mai et juin, entre 20 h et 6 h) confirment le faible potentiel de nuisance.

4.3.2.3 Réseau routier

La plupart des activités de transport auront lieu sur des terrains privés appartenant à l'APM, L'Impériale ou Shell. Toutefois, le transport de sédiments dragués entre le secteur 103 et les sites d'entreposage/assèchement croisera deux chemins publics, soit les rues Notre-Dame et Sherbrooke. Ainsi, on a estimé à 50-60 camions par jour le volume de circulation généré par cette activité qui durera trois mois, soit d'avril à juin. Les camions seront inspectés et lavés si nécessaire avant leur départ des quais de transbordement des sédiments. C'est la rue Gamble, qui dessert exclusivement des installations industrielles et commerciales, qui sera empruntée. Aux intersections de la rue Gamble avec les rues Notre-Dame et Sherbrooke, un responsable de la sécurité sera présent afin d'assurer la sécurité des usagers de ces voies de transport. La figure 2-5 illustre le trajet emprunté par les camions pour relier la zone portuaire et les aires d'entreposage/assèchement. La seconde activité qui affectera le réseau routier public est le transport des sédiments asséchés de la cellule 3 vers le L.E.S.M. Environ 1 400 voyages de camion seront requis pour acheminer ces sédiments

vers leur lieu d'élimination finale, durant une période estivale. Étant donné que le lieu d'élimination finale n'est pas encore connu, on ne peut préciser davantage le trajet emprunté. La rue Sherbrooke en sera toutefois le point de départ.

4.3.2.4 Qualité de l'air

Une caractérisation des émissions gazeuses produites au cours de l'assèchement des sédiments de la cellule 1 (été 2001) a été effectuée à trois reprises à l'aide d'une chambre de fluidisation, en utilisant la méthode d'échantillonnage EPA/600/8-86/008, « Measurement of Gaseous Emission Rates from Land Surfaces Using an Emission Flux Isolation Chamber – User's Guide ») adaptée par le Centre de recherche de L'Impériale de Sarnia. Le niveau de contamination des sédiments utilisés était représentatif des sédiments de la cellule 1, à l'exception de la concentration en HP C₁₀-C₅₀ (21 000 mg/kg) qui était approximativement trois fois supérieure à celle de la moyenne des sédiments de la cellule 1 (6 703 mg/kg) et deux fois supérieure à celle de la moyenne des sédiments de la cellule 3 (11 761 mg/kg).

Les résultats indiquent que les principaux contaminants organiques émis par les sédiments se composent d'hydrocarbures lourds (diesel 40 / huile à chauffage), la fraction légère (essence) étant toujours inférieure aux limites de détection. Individuellement, les fractions très légères et volatiles telles que le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes (BTEX) représentaient moins de 2,5 % de la masse des hydrocarbures pétroliers totaux (HPT) émis, trois semaines après le début de l'assèchement, ce ratio diminuant avec le temps pour n'atteindre plus que 0,3 %, deux mois suivant le début de l'assèchement. Mentionnons que le benzène et l'éthylbenzène n'ont pas été détectés au cours des différents échantillonnages.

Le taux d'émission maximum de chacune des composantes analysées au cours des trois échantillonnages a été calculé pour déterminer l'impact potentiel des infrastructures de gestion des sédiments (bassins et surfaces d'assèchement) sur la qualité de l'air ambiant. Pour la cellule 1, en considérant une surface d'assèchement des sédiments et un bassin d'entreposage temporaire occupant des surfaces respectives de 17 000 m² et 8 000 m² (total de 25 000 m²) la quantité totale maximale d'HPT émise ne serait que de 2,17 kg/h d'après un taux maximal d'émission calculé de 24,1 µg/m².s. Pour la cellule 3, en considérant le même taux maximal d'émission calculé et une surface d'assèchement des sédiments (centre de traitement des sols de Shell) ainsi qu'un bassin d'entreposage temporaire occupant des surfaces respectives de 7 290 m² et 8 820 m², la quantité totale maximale d'HPT émise ne

serait que de 1,40 kg/h. Ces deux quantités seraient inférieures à la norme de 5 kg/h qui pourrait être considérée pour ces types d'infrastructures⁸.

L'augmentation potentielle des concentrations de BTEX dans l'air ambiant associée aux opérations d'assèchement des sédiments a été modélisée à l'aide du programme SCREEN3 de la *US Environmental Protection Agency*. Aux fins de modélisation, des sources d'émission couvrant une surface de 158 m x 158 m (25 000 m²) et 127 m x 127 m (16 110 m²) ont été considérées pour l'assèchement des sédiments des cellules 1 et 3 respectivement. Pour leur part, les taux d'émission considérés pour le toluène (0,077 µg/m².s) et les xylènes (0,090 µg/m².s) correspondent au maximums calculés lors des échantillonnages. Finalement, puisque les masses de benzène et d'éthylbenzène récupérées lors des échantillonnages sont toujours demeurées inférieures aux limites de détection analytique (< 2 µg), un taux maximum d'émission correspondant à la limite de détection analytique maximale a été considéré (cas pessimiste), soit < 0,021 µg/m².s dans les deux cas.

Le tableau 4-6 résume les résultats de la modélisation en relation avec les normes applicables et les concentrations présentes dans l'air ambiant du secteur de Pointe-aux-Trembles (Environnement Canada et MENV, en préparation)⁹. D'après cette modélisation, les concentrations maximales surviendraient à une distance approximative de 115 m de la surface exposée des sédiments de la cellule 1. Les concentrations dans l'air ambiant à cet endroit seraient très faibles et respecteraient les normes applicables. De plus, en comparant l'augmentation présumée des concentrations de BTEX par rapport aux concentrations répertoriées dans l'air ambiant du secteur des travaux, l'impact de la présence des infrastructures d'assèchement serait négligeable sur la qualité de l'air du secteur.

4.3.3 Mesures d'atténuation et impacts résiduels

Cette section présente les mesures d'atténuation et d'optimisation prévues pour diminuer l'importance des impacts identifiés à la section précédente. Un bilan des impacts résiduels ainsi que l'identification des impacts cumulatifs suivent.

⁸ Aucune norme du règlement relatif à l'assainissement de l'air de la ville de Montréal (ancien règlement 90 de la Communauté urbaine de Montréal) concernant le taux d'émission de composés organiques n'est directement applicable pour ces d'infrastructures. Cependant, selon M. Yves Bourassa du Service de l'environnement, de la voirie et des réseaux de la ville de Montréal, le taux maximal d'émission de substances organiques par usine (5 kg/h) pourrait être exigé, tel qu'indiqué à l'article 6.01 du règlement.

⁹ Environnement Canada et Ministère de l'Environnement du Québec. (en préparation). *Les composés organiques volatils dans l'air ambiant au Québec (1989-1999)*. Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, région du Québec et ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

Tableau 4-6 : Résultats de la modélisation des concentrations maximales de BTEX dans l'air ambiant potentiellement induites par les infrastructures d'entreposage et d'assèchement des sédiments

Paramètre	Normes/critères		Taux d'émission maximum, (mg/m ² .s)	Concentration maximale modélisée, mg/m ³ (durée)		Air ambiant secteur de Pointe-aux-Trembles ¹	
	Règlement relatif à l'assainissement de l'air de la ville de Montréal, mg/m ³ (durée)	Critères de qualité de l'air du MENV, mg/m ³ (durée)		Cellule 1 (S = 25 000 m ²)	Cellule 3 (S = 16 110 m ²)	Moyenne annuelle, mg/m ³	Maximum 24 heures, mg/m ³
Benzène	260 (1 h)	10 (24 h)	< 0,021	< 1,15 (1 h)	< 1,10 (1 h)	8,73	41,62
Toluène	2 000 (1 h)	400 (1 an)	0,077	4,21 (1 h)	4,02 (1 h)	9,4	86,41
Éthylbenzène	aucune norme	200 (1 an)	< 0,021	< 1,15 (1 h)	< 1,10 (1 h)	1,81	10,67
Xylènes totaux	2 300 (1 h)	1 000 (1 an)	0,09	4,92 (1 h)	4,69 (1 h)	8,52 ²	53,47 ²

Notes:

¹ Environnement Canada et Ministère de l'Environnement du Québec. (en préparation). *Les composés organiques volatils dans l'air ambiant au Québec (1989-1999)*. Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, région du Québec et ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

² Aucune donnée pour le secteur de Pointe-aux-Trembles. Valeurs types du milieu urbain [d'après le document du MENV intitulé *Critères de qualité de l'air* (Mai 2002)].

4.3.3.1 Mesures d'atténuation et d'optimisation

Les mesures d'atténuation visent à réduire ou à corriger les impacts environnementaux anticipés du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM. Cependant, il est important de souligner que la conception technique du projet a été réalisée de façon à réduire au maximum les impacts environnementaux négatifs sur le milieu récepteur, compte tenu des contraintes techniques et économiques du projet. Ainsi, les mesures d'atténuation (mitigation ou protection) qui ont déjà été prévues lors de la conception du projet (p. ex. le déploiement d'ouvrages de confinement comme les rideaux de confinement, les barrières flottantes, les écumoires de surface) ne sont pas répétées dans la présente section.

Les mesures d'atténuation sont énumérées par catégories d'éléments affectés du milieu. Ces mesures sont le fruit de l'expérience de l'équipe de travail dans la réalisation de projets de dragage ou encore ont été suggérées par les autorités ou les résidents lors des rencontres effectuées au cours du mandat. Le tableau 4-5 indique la catégorie de mesures d'atténuation qui s'applique à l'élément affecté du milieu.

Les mesures d'atténuation préconisées ont pour objet de minimiser l'importance des impacts sur les milieux humains, physique et biologique.

Atténuation des impacts sur le milieu humain

- Prévenir et informer les propriétaires dont les terrains seront affectés par les travaux.
- Établir le positionnement des infrastructures de services souterrains sur le site avant la mise en place du chantier.
- Assurer un contrôle strict de l'accès au site et mettre en place les infrastructures nécessaires pour empêcher toute intrusion à proximité de la zone d'intervention. Si nécessaire, embaucher un gardien.
- Prévenir les utilisateurs au moins 24 heures à l'avance avant d'effectuer une interruption de services des réseaux d'utilité publique.
- Conserver les numéros de téléphone d'urgence des divers services présents sur le site afin d'accélérer le processus d'intervention en cas d'incident impliquant l'un de ces services.
- Utiliser une signalisation adéquate, s'assurer d'une vitesse maximale appropriée.

- Tout au long des travaux en milieu urbanisé, nettoyer les rues empruntées par les véhicules et la machinerie afin d'y enlever toute accumulation de matériaux meubles et autres débris.
- Prévoir la mise en place d'une ou plusieurs affiches indiquant la nature des travaux en cours, le nom de l'entreprise responsable du chantier et les noms et numéros de téléphone d'au moins une personne de l'entreprise.
- Informer au préalable la population sur la nature et l'utilité des travaux, le calendrier, les nuisances éventuelles et les moyens mis en œuvre pour y remédier. Tenir les intervenants concernés informés sur une base régulière et prévoir des mécanismes rapides et efficaces pour enregistrer et répondre aux plaintes.
- Quand un équipement présente une directivité sonore, éviter que celle-ci soit dirigée vers les zones sensibles.
- Vérifier le bon état des équipements ainsi que leur fonctionnement normal, utiliser des équipements homologués; si nécessaire agir sur les sources elles-mêmes (p. ex. silencieux).
- Si la topographie du site le permet, profiter des dénivellations existantes du site pour implanter, si possible, les équipements les plus bruyants dans des endroits où ils ne seront pas en vue directe des habitations les plus proches.
- Réaliser les travaux bruyants entre 8 h et 19 h du lundi au samedi pour limiter le dérangement des résidants avoisinants et ce en conformité avec la réglementation municipale.
- Faire cesser le fonctionnement de tout équipement à moteur utilisé sur le site lorsqu'il n'est pas employé.
- Si des équipements bruyants doivent être utilisés la nuit, prévoir un encoffrement de l'équipement ou un écran antibruit autour.

Atténuation des impacts sur le milieu physique

- Restreindre les interventions à l'emprise des travaux.
- Protéger au maximum l'eau de surface et les fossés lorsque des travaux sont exécutés à proximité en évitant que des matériaux ne s'y retrouvent.

- Éviter la circulation de la machinerie dans l'eau ou les fossés, exception faite de la zone d'intervention.
- S'assurer que des mesures sont prises pour limiter l'érosion des sols mis à nus et pour capter les matières en suspension avant qu'elles n'atteignent l'eau de surface en utilisant par exemple des bottes de foin.
- Éviter la création d'ornières et la compaction des sols qui limitent le ruissellement des eaux de surface ainsi que leur infiltration dans les sols en ayant recours à des véhicules adaptés à la capacité portante des sols et en évitant de circuler sur des sols détremés. Limiter les interventions sur les sols érodables, fragiles, en pente ou peu portants.
- Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent les secteurs où les sols sont sensibles à l'érosion. S'il n'est pas possible de les éviter, mettre en place des aménagements de protection (p. ex. berme, rigole de détournement).
- Éviter d'obstruer les fossés et les conduites et s'assurer du libre écoulement de l'eau notamment là où il y a des chemins d'accès qui les traversent.
- Faire l'entretien de la machinerie et des véhicules, au besoin, sur un site désigné à cet effet. Prévoir sur place une provision de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers et les matières résiduelles.
- Exécuter sous surveillance constante toutes manipulations de carburant, d'huile, d'autres produits pétroliers ou de contaminants y compris le transvidage afin d'éviter les déversements accidentels.
- Prévoir l'instauration et l'application d'un plan d'urgence dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants. Placer à la vue des travailleurs une affiche indiquant les noms et numéros de téléphone des personnes à contacter et décrivant la structure d'alerte.
- Éliminer si nécessaire les matériaux de construction en fonction de leur niveau de contamination en conformité avec la réglementation en vigueur.
- Appliquer des techniques de caractérisation conformes aux lignes directrices et guides fédéraux, notamment le protocole des *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine* (CCME, 2001) et provinciaux, telle la

Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MENV (1999, révisée en 2000 et 2001) et les guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales (cahiers 1 à 8) du MENV.

- À la fin des travaux, ramasser tous les débris et matériaux de construction ainsi que les amoncellements de déblais. Les matériaux de construction non contaminés doivent être dirigés vers des entreprises offrant des méthodes permettant de les recycler.
- Utiliser un abat-poussière autorisé par le ministère de l'Environnement du Québec, au besoin, pour réduire les émissions de poussière sur les chemins d'accès ou sur les surfaces de travail.
- S'assurer du bon état des véhicules et de la machinerie afin de limiter la libération de contaminants.

Atténuation des impacts sur le milieu biologique

- De manière à limiter l'emprisonnement des poissons à l'intérieur de la zone d'intervention confinée, procéder à leur récolte préalable avec une seine et les remettre dans le fleuve Saint-Laurent avant le début des activités de dragage.

4.3.3.2 Bilan des impacts résiduels

Les impacts résiduels constituent les impacts négatifs anticipés sur l'environnement qui devraient subsister après l'application des mesures d'atténuation prescrites dans la section précédente.

La synthèse des impacts sur l'environnement, présentée au tableau 4-5, permet de constater que le projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM occasionnera des impacts négatifs temporaires de faible ou de moyenne importance. Tous ces impacts sont qualifiés de négligeables à la suite de l'application des mesures d'atténuation. À l'aide de l'évaluation environnementale et des séances d'information publiques, les enjeux environnementaux qui devront faire l'objet du programme de surveillance environnementale présenté à la section 5 sont les suivants :

- Le climat sonore pendant les travaux de dragage à la limite des propriétés des rues Richard et Sainte-Julie;

- Le climat olfactif et la qualité de l'air à la limite des propriétés des membres du Groupe de restauration pendant les travaux d'entreposage et d'assèchement des sédiments humides sur leurs terrains.

L'enlèvement des sédiments contaminés générera aussi des impacts positifs sur le milieu, notamment :

- La levée de la limitation volontaire du tirant d'eau et éventuellement de la vitesse d'accostage maximums par l'élimination du risque de remise en suspension des sédiments contaminés reposant au fond des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103;
- L'amélioration des caractéristiques physico-chimiques du fond marin des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103;
- L'élimination d'une source potentielle de contamination de l'eau du fleuve Saint-Laurent;
- L'amélioration importante de la qualité de l'habitat du poisson des baies du secteur 103.

4.4 PLAN D'URGENCE

Le plan d'urgence vise à gérer adéquatement toute situation présentant des risques pour la santé, la sécurité et l'environnement découlant d'accident, de déversement, de fuite ou de bris d'équipement. Dans le cadre du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM, il a été déterminé que seuls les travaux relatifs au déploiement des ouvrages de confinement et au dragage mécanique des sédiments devaient faire l'objet d'un plan d'urgence spécifique. Pour tous les autres travaux notamment ceux relatifs au transport et à la manutention des sédiments en milieu terrestre et à la gestion des eaux usées produites, l'entrepreneur aura la responsabilité de s'assurer que les installations sont conformes aux normes et règlements applicables et que des mesures d'urgence sont prévues pour parer à toute éventualité.

Les risques préliminaires identifiés dans le cadre du projet sont les suivants :

- Électrisation;
- Chute de même niveau ou de niveau différent;
- Noyade;
- Inhalation;

- Fracture/entorse/contusion/coupure/corps étranger;
- Bris de tuyauterie;
- Incendie;
- Fuite d'hydrocarbures.

Les étapes à compléter au moment de la planification du chantier sont les suivantes. Il sera de la responsabilité de l'entrepreneur de finaliser le plan des mesures d'urgence :

- Nomination d'un chef de chantier;
- Rédaction du plan des mesures d'urgence;
- Formation des intervenants;
- Exercice si nécessaire.

Plan des mesures d'urgence - contenu
Identification des risques
Actions à poser
Responsabilités des intervenants
Coordonnées des intervenants
Coordonnées des organismes à contacter en cas d'urgence
Réseau de communication
Rapport d'incident
Localisation des équipements de secourisme

Un aide-mémoire du plan des mesures d'urgence sera remis à tous les travailleurs ou personnes pouvant accéder au chantier.

4.5 IMPACTS CUMULATIFS

On entend par «impacts cumulatifs» les impacts négatifs sur l'environnement qui résultent de la combinaison d'impacts directs ou indirects d'un projet à ceux d'autres projets ou activités antérieurs, actuels, prévus ou, à la limite, prévisibles. La *Loi canadienne sur*

l'évaluation environnementale exige que l'analyse des impacts cumulatifs soit faite dans le cadre de l'évaluation environnementale de projets en vertu de l'article 16(1)(a).

L'évaluation des impacts cumulatifs demande de tenir compte de certains concepts qui diffèrent des concepts de l'évaluation des impacts «directs». Par exemple, l'évaluation des impacts s'effectue sur un territoire plus grand (régional), pendant une période de temps plus longue, passée et à venir, en tenant compte des interactions avec d'autres actions, passées, présentes et futures, et non pas seulement de ceux causés par la seule action faisant l'objet d'un examen. Outre ces différences, l'évaluation des impacts cumulatifs est fondamentalement similaire à l'évaluation de l'impact environnemental «direct», et s'appuie souvent sur les pratiques établies de l'évaluation de l'impact environnemental.

Les objectifs de l'analyse des impacts cumulatifs sont de :

- Déterminer si le projet aura un impact sur une composante valorisée de l'écosystème;
- Déterminer si l'impact s'accumule progressivement aux impacts d'autres actions, passées, présentes ou à venir;
- Déterminer si l'impact du projet, combiné avec les autres impacts, risque de causer un changement important, actuel ou futur, aux composantes valorisées de l'écosystème suite à l'application des mesures d'atténuation pour ce projet.

Il est à noter que seuls les impacts résiduels sont considérés pour l'évaluation des impacts cumulatifs.

Suite à l'évaluation environnementale, on remarque que les impacts résiduels sont négligeables et temporaires, et ne peuvent donc s'additionner significativement aux impacts d'autres projets présents ou à venir. Outre la circulation, ces impacts résiduels concernent principalement, le climat sonore, le climat olfactif et la qualité de l'air. Aucun impact cumulatif n'est donc identifié suite à la mise en œuvre du projet.

5 SURVEILLANCE ET SUIVI

5.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Afin de s'assurer du respect des mesures d'atténuation proposées dans l'étude d'impact, le maître d'ouvrage entend intervenir de deux façons.

Premièrement, en intégrant au devis d'appel d'offres des dispositions particulières afin d'assurer la protection de l'environnement. Le maître d'ouvrage veillera à ce que toutes les mesures d'atténuation prévues dans l'étude d'impact ainsi que les mesures particulières qui pourront accompagner toute demande d'autorisation soumise au gouvernement soient incluses dans ce document. Ces dispositions font partie intégrante des contrats décernés aux entrepreneurs. Ces derniers sont liés légalement par les engagements qui y sont décrits.

Deuxièmement, pour la phase d'exécution des travaux, le maître d'ouvrage veillera à ce que les clauses environnementales soient intégrées au plan de surveillance des travaux. Celui-ci est élaboré avant le début des travaux et comprend, notamment, les activités de surveillance de même que les tâches et les responsabilités de chaque membre de l'équipe affectée au projet. Une séance d'information visant à sensibiliser les entrepreneurs à la nécessité de protéger l'environnement sera tenue avant le début des travaux, afin de passer en revue les principales préoccupations environnementales et mesures de protection du milieu liées à la réalisation des travaux.

Pendant l'exécution des travaux, c'est le surveillant de chantier qui est responsable de s'assurer que les mesures d'atténuation sont respectées. Il dispose à cette fin de documents administratifs, incluant l'étude d'impact et tout certificat d'autorisation applicable. Au besoin, un spécialiste en environnement doit être disponible en cas de problèmes imprévus ou d'ajustements en regard des mesures d'atténuation prescrites.

La surveillance environnementale lors des travaux de restauration des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la ZPM comprendra :

- La surveillance des niveaux de bruit aux limites de la propriété des résidents de la rue Richard et de la rue Sainte-Julie pendant les travaux de dragage;

- La surveillance des odeurs par des visites régulières à la limite des propriétés du Groupe de restauration pendant les travaux de dragage, d'entreposage et d'assèchement des sédiments humides sur leurs terrains;
- La surveillance des émissions atmosphériques lors du projet en conformité avec la réglementation de la CMM.

À la fin des travaux, un rapport de surveillance environnementale sous forme de fiches est transmis au MENV. Toutes les mesures d'atténuation y sont regroupées, accompagnées de notes et de croquis ou photos. Un exemple de fiche de surveillance est présenté à l'annexe 10.

5.2 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le programme de suivi environnemental vise à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation appliquées. Dans le cadre du projet de restauration environnementale des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la APM, aucun suivi environnemental n'est nécessaire en raison du caractère temporaire des impacts négatifs de tous les travaux et de la solution définitive apportée au problème de contamination du secteur.

5.3 COMITÉ DE VIGILANCE

Tel que demandé par les membres du Groupe consultatif sur la problématique des sédiments du secteur 103 de la ZPM et les citoyens qui ont participé aux deux séances d'information publiques, un comité de vigilance sera mis sur pied. Ce comité composé de citoyens et de représentants des organismes du milieu intéressés au projet pourra faciliter la diffusion d'information relative à la réalisation des travaux au public. Ce comité en contact direct avec le Groupe de restauration se verra informé notamment sur les éléments suivants :

- Le calendrier des travaux et des échantillonnages;
- Les protocoles et les résultats de l'échantillonnage et de la caractérisation :
 - Des sédiments (ceux qui resteront au fond des baies suite au dragage et ceux dragués qui seront utilisés comme remblai ou éliminés);
 - Des eaux usées produites pendant les travaux;
- Les résultats des études concernant la surveillance :

- Des niveaux de bruit;
 - Des odeurs;
 - Des émissions atmosphériques;
- Les actions prises ou à prendre en cas de non-conformité.

Une ligne téléphonique dédiée au projet viendra compléter le support offert à la population pour suivre la mise en œuvre du projet. Cette ligne sera activée dès l'étape des travaux préparatoires et le numéro sera publié. Tout citoyen pourra, à n'importe quel moment, laisser un message dans une boîte vocale dans le but d'obtenir des renseignements ou de transmettre des informations quant à des nuisances constatées en cours de réalisation du projet. Un responsable désigné par le Groupe de restauration sera chargé de prendre les messages deux fois par jour, de trouver les réponses auprès des divers intervenants du projet et de prendre contact avec les personnes ou groupes ayant laissé un message.

LISTE DES PERSONNES CONSULTÉES

Nom	Numéro de téléphone	Organisme
Jean-François Bernard	(418) 649-2771	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Yves Bourassa	(514) 280-4328	Ville de Montréal, Direction de l'environnement
Simon Coulombe	(514) 645-7431	Ville de Montréal, Service de l'aménagement urbain – Arrondissement de Rivière-des-Prairies / Pointe-aux-Trembles / Montréal-Est
Claude De Launière	(514) 872-4273	Ville de Montréal
Jean Dubé	(450) 928-7625	Société de la faune et des parcs du Québec
Pierre Fradette	(418) 721-5051	Association québécoise des groupes d'ornithologues / Banque de données sur les oiseaux menacés du Québec
Daniel Jauvin	(450) 568-2872 / 3296	Association québécoise des groupes d'ornithologues / Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional
Richard Joseph	(514) 645-7431	Ville de Montréal, Chef de la division Urbanisme – Arrondissement de Rivière-des-Prairies / Pointe-aux-Trembles / Montréal-Est
Louis Mathieu	(418) 521-3875	Société de la faune et des parcs du Québec / Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
Yvon Mercier	(418) 648-7225	Service canadien de la faune, Environnement Canada
Yvan Otis	(514) 280-6995	Ville de Montréal, Direction de l'environnement
David Rodrigue	(514) 457-9449 / 105	Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent / Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec
Bernard Tardif	(418) 521-3907	Ministère de l'Environnement du Québec / Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

BIBLIOGRAPHIE

Administration portuaire de Montréal. Site Internet, 2002.

Armellin, A., Mousseau, P. et Turgeon, P. 1997. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Bassins de La Prairie (rapides de Lachine, grand et petit bassin de La Prairie). Zones d'intervention prioritaires 7 et 8.* Environnement Canada – Région du Québec, Centre Saint-Laurent. Rapport technique. 224 pages.

Beak. Mars 1998. *Évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine - secteur 103 de la zone portuaire de Montréal.* 1 volume et annexes.

Bider, J. R. et Matte, S. 1994. *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.* Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats. 106 pages.

CCME. 2001. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine – Tableaux sommaires mis à jour dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999.* Conseil canadien des ministres de l'environnement, Programme national d'assainissement des lieux contaminés.

Centre Saint-Laurent. Mai 2001. *Le secteur 103 de la zone portuaire de Montréal. Un dossier en progression – Vers l'action !* Présentation effectuée par Caroll Bélanger le 9 mai 2001. 43 pages.

Comité ZIP Jacques-Cartier. Février 2001. *La restauration du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal : Information et concertation.* 18 pages.

Comité ZIP Jacques-Cartier. Mai 2001. *Synthèse des études sur la problématique des sédiments contaminés du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal.* Vol. 1 – Caractérisation et répartition spatiale des sédiments. 22 pages.

Comité ZIP Jacques-Cartier. Juin 2001. *Synthèse des études sur la problématique des sédiments contaminés du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal.* Vol. 2 – Étude courantométrique. 19 pages.

DDH Environnement. Février 2001. *Échantillonnage et analyse des sédiments et de l'eau de la baie 103 sud, zone portuaire de Montréal.* 73 pages et annexes.

Dessau-Soprin. 2003. *Essai de biotraitabilité des sédiments de la baie 103 nord de la zone portuaire de Montréal*. 14 pages et annexes.

Différents comités mis en place pour la problématique des sédiments du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal. *Compilation de lettres, documents et procès-verbaux de réunions tenues entre le 5 mars 1999 et le 13 juin 2001*. Dossier totalisant 25 mm d'épaisseur fourni par M. Marc St-Cyr de Produits Shell Canada.

Environnement Illimité. Mai 1997. *Étude courantométrique dans les baies 103 de la zone portuaire de Montréal*. 56 pages et annexes.

Gauthier, J. et Aubry, Y (sous la direction de). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1295 pages.

Géophysique GPR International. Février 1995. *Caractérisation et répartition spatiale des sédiments dans les baies situées de part et d'autre du quai 103 (Port de Montréal)*. Volume 1 : 94 pages et annexes. Volume 2 : 11 pages et annexes.

Ghanimée, L., Desgranges, J.-L., Loranger, S. et coll. 1990. *Les régions biogéographiques du Saint-Laurent*. Lavalin Environnement pour Environnement Canada et Pêches et Océans, région du Québec. Rapport technique. Pagination multiple et annexes.

Groupe consultatif. 20 novembre 2001. *Préoccupations transmises à Dessau-Soprin suite à la rencontre du 25 octobre 2001*. 2 pages.

Groupe consultatif. 29 août 2002. *Préoccupations et questionnements*. 3 pages.

MENV. 2000. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Rév. 2001. 124 pages.

Ville de Montréal-Est. 1991. *Règlement de zonage 713*. Entré en vigueur le 26 juin 1991.

Ville de Montréal-Est. 1991. *Plan d'urbanisme*. Entré en vigueur le 26 juin 1991.