



**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**

Résumé

**Mai 2004
N/Réf. : 450897-120-RE-0002-00**

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

Résumé

Groupe de restauration

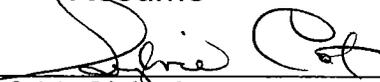
- **Administration portuaire de Montréal**
- **Noranda - Affinerie CCR**
- **Pétrolière Impériale**
- **Produits Shell Canada**

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

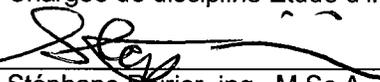
Résumé

Préparé par :



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

Approuvé par :



Stéphane Foirier, 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° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
00	3 mai 2004	Version finale

Mai 2004
N/Réf. : 450897-120-RE-0002-00

TABLE DES MATIÈRES

	Page
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	GRUPE CONSULTATIF 7
2	DESCRIPTION DU PROJET 11
2.1	DÉVELOPPEMENT DES SCÉNARIOS D'INTERVENTION 11
2.2	SÉLECTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION PRÉFÉRABLE 20
2.2.1	Évaluation des scénarios d'intervention 22
2.2.2	Comparaison des scénarios et choix du scénario d'intervention préférable 25
2.3	DESCRIPTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION RETENU 26
2.3.1	Traitement des sédiments 35
2.3.2	Élimination finale des sédiments 38
2.3.3	Gestion des effluents liquides en cours de réalisation des travaux 40
2.4	ÉTAPES DE MISE EN ŒUVRE ET CALENDRIER DE RÉALISATION 43
2.5	COÛT DE L'INTERVENTION 43
3	DESCRIPTION DU MILIEU 47
3.1	IDENTIFICATION DE LA ZONE D'ÉTUDE 47
3.2	MILIEU HUMAIN 47
3.2.1	Cadre administratif 47
3.2.2	Tenure des terres 47
3.2.3	Population 47
3.2.4	Activités économiques 48
3.2.5	Utilisation du sol 48
3.2.6	Affectation du sol et zonage 51
3.2.7	Paysage 52
3.2.8	Climat sonore 52
3.2.9	Séances d'information publiques 57
3.3	MILIEU PHYSIQUE 58
3.3.1	Géomorphologie 58
3.3.2	Conditions météorologiques locales 58

TABLE DES MATIÈRES

3.3.3	Hydrologie, courantométrie et sédimentologie	60
3.3.4	Bathymétrie.....	63
3.3.5	Caractérisation, volume et répartition spatiale des sédiments à draguer.....	64
3.4	MILIEU BIOLOGIQUE.....	79
3.4.1	Méthodologie d'inventaire	79
3.4.2	Flore	80
3.4.3	Faune	83
3.4.4	Habitats	86
3.4.5	Espèces menacées ou vulnérables.....	87
4	IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION	91
4.1	MÉTHODOLOGIE	91
4.2	DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS.....	93
4.2.1	Climat sonore.....	93
4.2.2	Climat olfactif	95
4.2.3	Réseau routier	99
4.2.4	Qualité de l'air.....	99
4.3	MESURES D'ATTÉNUATION ET IMPACTS RÉSIDUELS.....	103
4.3.1	Mesures d'atténuation et d'optimisation	103
4.3.2	Bilan des impacts résiduels.....	106
4.4	PLAN D'URGENCE.....	107
4.5	IMPACTS CUMULATIFS.....	109
5	SURVEILLANCE ET SUIVI.....	111
5.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	111
5.2	PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	112
5.3	COMITÉ DE VIGILANCE.....	112
6	RÉFÉRENCES CITÉES.....	115

TABLE DES MATIÈRES

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	15
Figure 2-2	Scénario d'intervention n° 1 pour la gestion des sédiments de la cellule 3	17
Figure 2-3	Scénario d'intervention n° 2 pour la gestion des sédiments de la cellule 3	18
Figure 2-4	Scénario d'intervention n° 3 pour la gestion des sédiments de la cellule 3	19
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	31
Figure 2-7	Infrastructures de gestion des sédiments de la cellule 3	33
Figure 2-8 (modifiée)	Schéma de gestion des eaux de la cellule 1.....	41
Figure 2-9 (modifiée)	Schéma de gestion des eaux de la cellule 3.....	42
Figure 2-10	Calendrier de réalisation du scénario d'intervention retenu	45
Figure 3-1	Zone d'étude acoustique.....	55
Figure 3-2	Représentation schématique du patron de circulation de surface dans les baies (modifiée d'Environnement Illimité, 1997).....	62
Figure 3-3	Concentrations moyennes des huiles et graisses minérales dans les sédiments contaminés	67
Figure 3-4	Concentrations moyennes du cuivre dans les sédiments contaminés	69
Figure 3-5	Concentrations moyennes du sélénium dans les sédiments contaminés	71
Figure 3-6	Épaisseur de la couche de sédiments contaminés	77
Figure 4-1	Démarche analytique de l'évaluation d'un impact.....	92
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	94
Figure 4-3	Distribution géographique des odeurs – unité d'odeur (u.o.) (percentile 99 des concentrations maximales.....	97

Liste des tableaux

Tableau 2-1	Options technologiques examinées et retenues pour évaluation.....	13
Tableau 2-2	: Sommaire comparatif des scénarios étudiés pour les sédiments de la cellule 3..	24
Tableau 3-1	Niveaux de bruit permis pour les chantiers de construction.....	56
Tableau 3-2	: Caractéristiques physico-chimiques des sédiments des cellules 1 et 3.....	65
Tableau 3-3	Caractéristiques des volumes de sédiments à draguer selon les divisions de Beak (1998) (d'après l'épaisseur des sédiments déterminée par GPR, 1995)	76
Tableau 3-4	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	81
Tableau 3-5	Occurrence des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables à proximité de la zone d'étude	88
Tableau 4-1	Résultats de la modélisation des concentrations maximales de BTEX dans l'air ambiant potentiellement induites par les infrastructures d'assèchement des sédiments.....	102

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.

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.) au Québec, en Ontario ou aux États-Unis ou dans un lieu d'enfouissement à sécurité maximale (L.E.S.M.) au Québec.

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 leur revalorisation sur le site de L'Impériale (niveau de contamination prévu inférieur aux critères C du MENV). La figure 2-1 illustre le scénario développé pour la cellule 1.

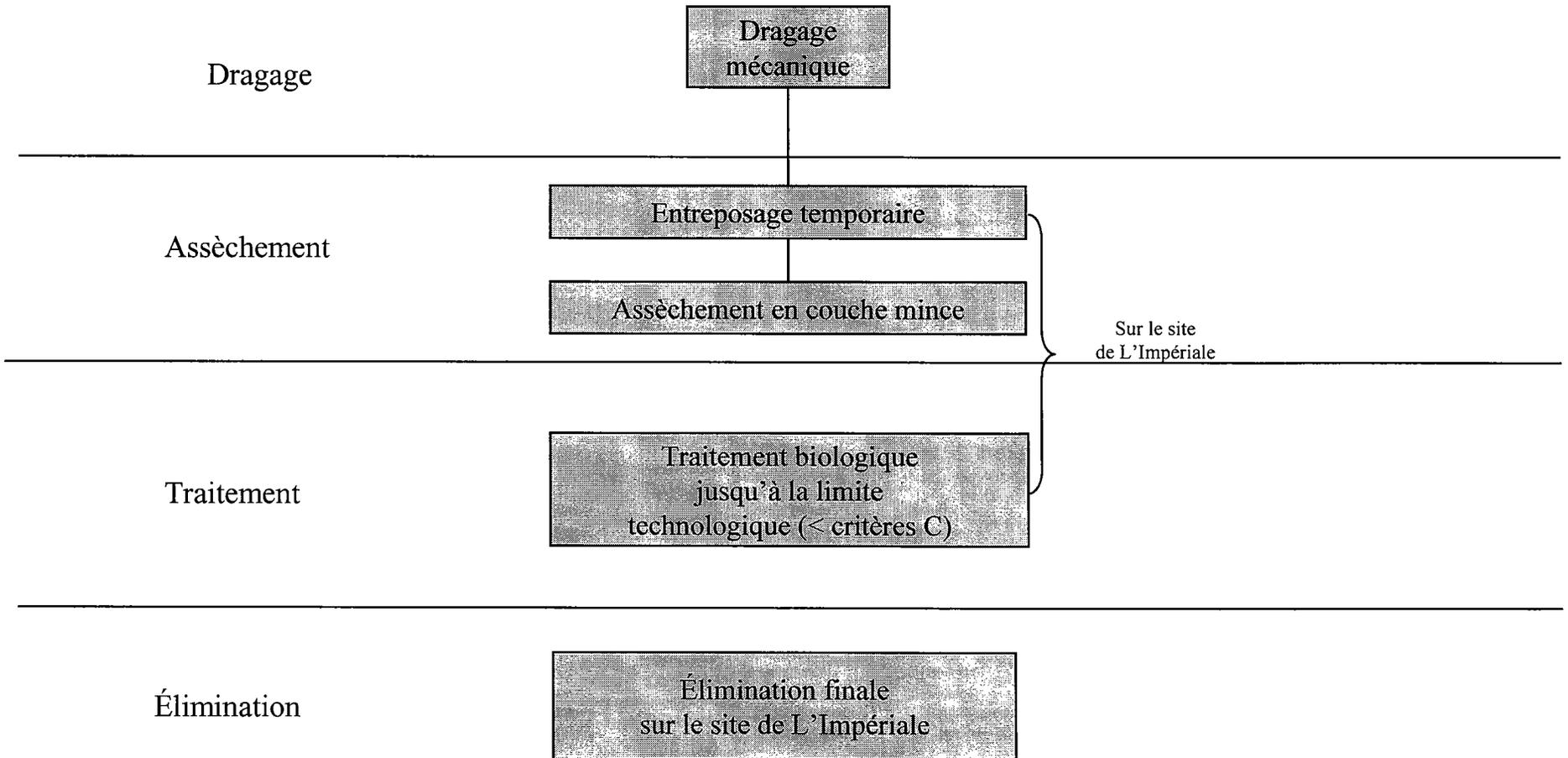
Tableau 2-1 : Options technologiques examinées et retenues pour évaluation

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 Stablex 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. au Québec ou un L.E.S. en Ontario ou aux États-Unis (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 sur le site des travaux, stabilisation du concentré et élimination des résidus décontaminés en fonction de leur degré de contamination résiduelle.

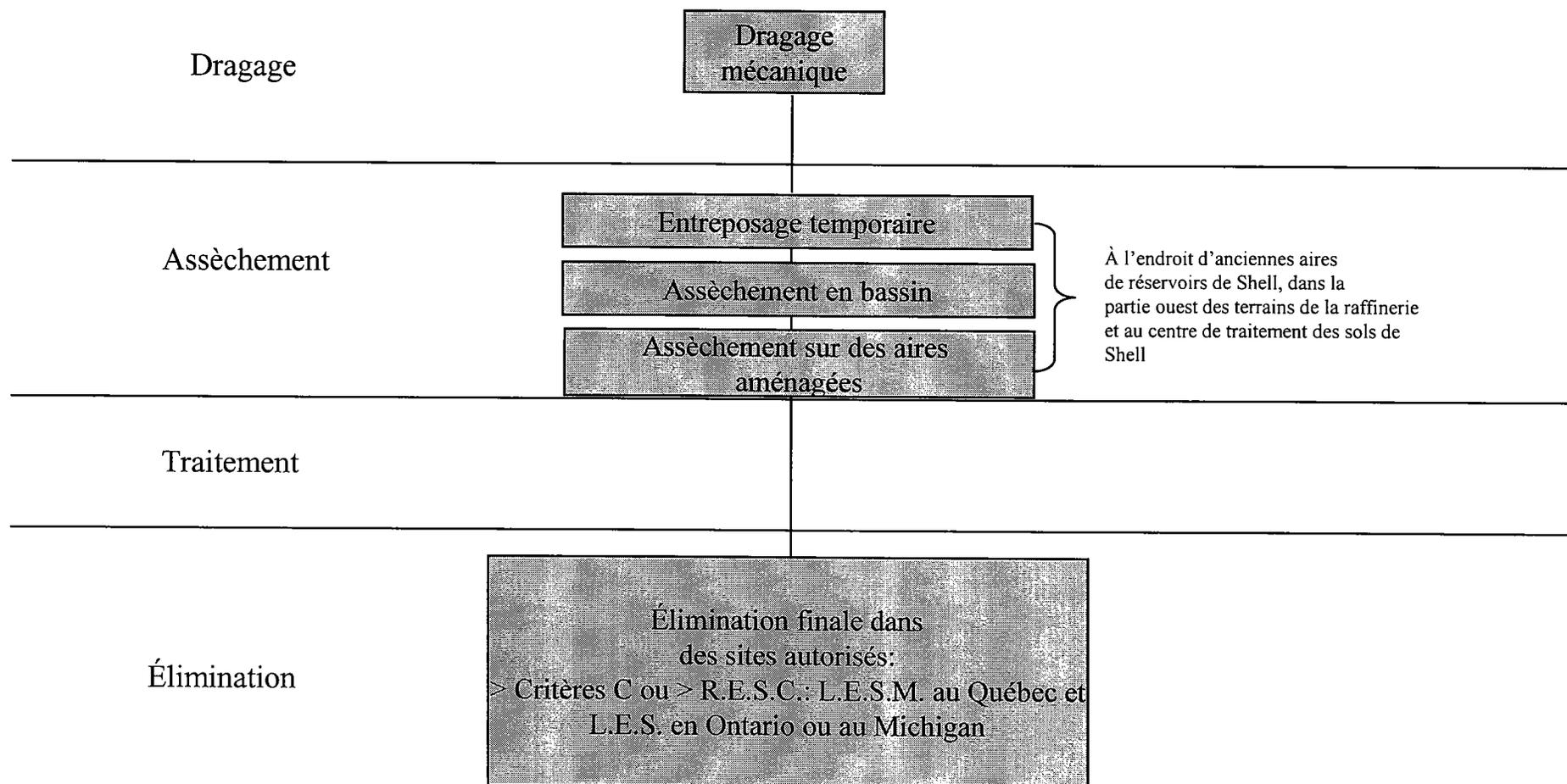
Variante B : Dragage mécanique et assèchement des sédiments, fixation et stabilisation chimique des contaminants à l'intérieur d'une matrice solide par un procédé commercial hors-site (Procédé Seal-O-Safe^{MC} de Stablex Canada) et confinement sécuritaire du produit.

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 un L.E.S.M. ou un L.E.S., en Ontario ou aux États-Unis, avec ou sans stabilisation/fixation préalable des contaminants.

¹ Ce scénario a été évalué malgré que cette technologie n'est toujours pas disponible actuellement. 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**



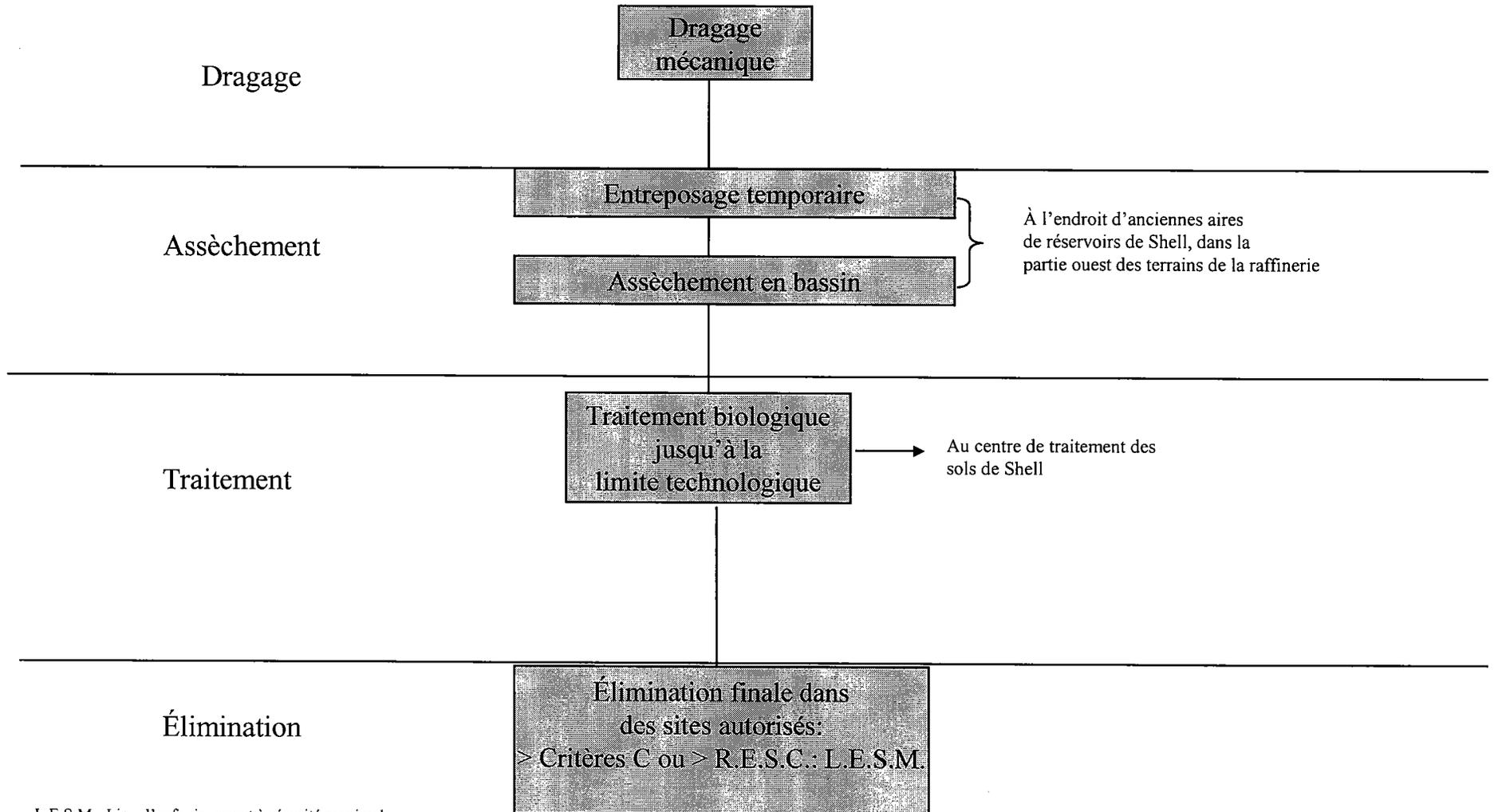
L.E.S.: Lieu d'enfouissement sanitaire

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)

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

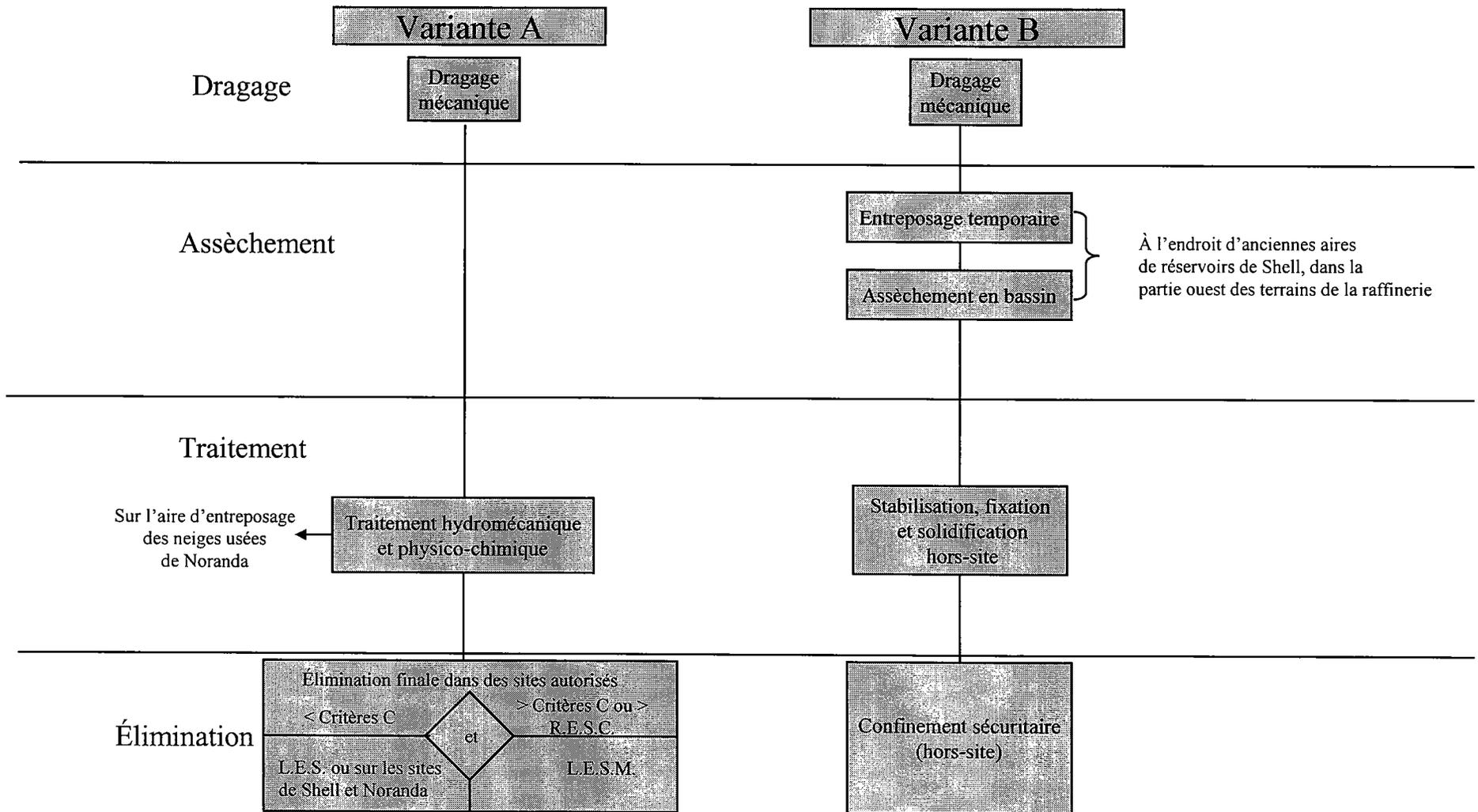


L.E.S.M.: Lieu d'enfouissement à sécurité maximale

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)

Concernant l'élimination des sédiments caractérisés par des concentrations supérieures aux normes de l'annexe 1 du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC), il est nécessaire de mentionner que l'obligation de traitement ne serait applicable que dans le cas où une technologie autorisée serait 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 2.3.1.2.

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. au Québec ou un L.E.S. en Ontario ou aux États-Unis 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 biodégradation². Par la suite, les sédiments sont éliminés dans un L.E.S.M au Québec 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 de Noranda ou Shell à titre de remblai.. Le scénario 2 a 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 installé au site des travaux. 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 encore disponible commercialement³. 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 éventuelle du potentiel de mobilité des contaminants à long terme, quoi qu'un essai de lixiviation a su démontrer le faible potentiel de mobilité des contaminants inorganiques des sédiments de la cellule 3. 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.

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

² Aux fins d'évaluation, il a été considéré que le niveau de contamination en composés organiques serait inférieur aux normes de l'annexe 1 du RESC à la fin du biotraitement.

³ Bien que Alex Environnement détient un certificat d'autorisation depuis octobre 2003 pour la construction et l'opération d'une usine de traitement des sols à Québec, ce procédé ne peut être considéré équivalent à celui évalué au scénario 3A puisqu'il ne pourrait être opéré depuis le site des travaux.

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.

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

SCÉNARIO		CRITÈRE D'ÉVALUATION ²					CLASSEMENT
N°	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 au Québec ou dans les lieux d'enfouissement sanitaire en Ontario et aux États-Unis	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 la réalisation du projet 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.

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. au Québec ou un L.E.S. en Ontario ou aux États-Unis (voir figure 2-2).

2.3 DESCRIPTION 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 au Québec ou un L.E.S. en Ontario ou aux États-Unis. 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'élimination (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 au Québec ou un L.E.S. en Ontario ou aux États-Unis.

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.

Les sous-sections qui suivent présentent de manière plus détaillée certaines activités du projet, notamment le traitement des sédiments, l'élimination finale des sédiments, et la gestion des effluents liquides en cours de réalisation des travaux.

2.3.1 Traitement des sédiments

2.3.1.1 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.

2.3.1.2 Cellule 3

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). Selon l'avis du Service de lieux contaminés du ministère de l'Environnement, les sédiments de la cellule 3 devront être traités avant leur enfouissement au Québec si une technologie de traitement est autorisée à cet effet. Ainsi, avant l'enfouissement, le niveau de contamination de chacun des paramètres chimiques excédant les normes de l'annexe 1 du RESC devra être réduit de 90 % ou abaissé sous le niveau des concentrations de l'annexe 1 du RESC. Actuellement, aucun traitement pour les sédiments de la cellule n'est prévu au projet. Les paragraphes qui suivent présentent les démarches entreprises justifiant l'absence de traitement pour les sédiments de la cellule 3.

Pour l'instant, seule la compagnie Alex Environnement de Québec détient un certificat d'autorisation (ci après nommé «CA») pour l'entreposage et le traitement de sols contaminés par des éléments inorganiques (tels que le cuivre et le sélénium). Bien qu'un projet de construction d'une usine de traitement soit actuellement envisagé, le traitement par ce procédé ne peut être retenu actuellement à cause de cette incertitude. Selon la direction des Évaluations environnementales du MENV, l'obligation de traitement sera confirmée au moment de l'émission du CA du projet.

Advenant la construction d'une usine permettant le traitement de la contamination organique et inorganique d'ici l'émission du CA du projet, le traitement des sédiments ne pourrait être envisageable que dans le respect des contraintes budgétaires du projet. Une rencontre a eu lieu en février 2004, entre le Groupe de restauration et Alex Environnement, et des discussions ont cours actuellement afin de vérifier si cette option peut être envisagée

au projet. À cet effet, un échantillon représentatif des sédiments de la cellule 3 a été transmis en février 2004 pour la réalisation d'essais visant à déterminer l'efficacité préliminaire d'un tel traitement. Les résultats de cet essai (faisabilité, efficacité, coûts, etc.) seront confirmés d'ici le printemps 2004 et détermineront si un tel traitement peut être envisagé.

Néanmoins, mentionnons qu'en considération du niveau élevé des concentrations des paramètres inorganiques (voir tableau 3-5 de l'étude d'impact), il est fort probable que la majeure partie des sédiments traités sera, malgré tout, enfouie avec le concentré des contaminants issu du traitement, diminuant considérablement l'intérêt d'effectuer un tel traitement. En effet, afin d'éviter l'enfouissement des sédiments traités (revalorisation), il serait nécessaire que le niveau de la contamination résiduelle soit inférieur au niveau C des critères de la Politique de protection et de réhabilitation des terrains contaminés (ci-après nommée «Politique») du MENV, nécessitant un taux d'enlèvement de 87 % du cuivre et de 94 % du sélénium .

Le traitement des sédiments de la cellule 3 à la fonderie Horne de Noranda à Rouyn-Noranda a également été évalué. Cette usine est une fonderie de cuivre à façon conçue pour la fonte de concentrés ayant des teneurs typiquement de plus de 25 % de cuivre. Des matières recyclables à hautes teneurs métalliques y sont également traitées pour en récupérer le cuivre et les métaux précieux.

Les sédiments de la cellule 3 ont une teneur en métaux inférieure à 1 % et ne se comparent pas favorablement à un concentré. Par ailleurs, les sédiments de la cellule 3 sont de nature particulièrement inerte du point de vue de leur valeur calorifique et leur fusion nécessiterait un important apport en combustible au four. Dans le cas du concentré de cuivre la combustion des sulfures qu'il contient contribue en majorité à fournir l'énergie nécessaire à sa fusion. De plus, la teneur élevée en humidité des sédiments rend la fusion de ces derniers d'autant plus difficile. La fonderie traite à l'occasion des sols ayant une teneur élevée en silice (plus de 70 %) comme remplacement du sable qui est nécessaire au fonctionnement des fours à titre de fondant. Dans le cas des sédiments de la cellule 3, la faible teneur en silice (moins de 50 %) jumelée à la présence d'alumine ne permettent pas d'envisager d'utiliser les sédiments comme fondant. L'alumine rend les scories plus visqueuses ce qui nuirait au procédé.

Pour l'ensemble des ces raisons l'option du traitement des sédiments de la cellule 3 à la fonderie Horne n'a pu être retenu.

Finalement, 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.

2.3.2 Élimination finale des sédiments

2.3.2.1 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 revalorisés 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 en fonction de leur niveau de contamination en composés organiques. Ainsi, pour les sédiments présentant un niveau de contamination en HP C₁₀-C₅₀ inférieur à la norme (10 000 mg/kg) de l'annexe 1 du RESC (approximativement 58 % du volume total ou 13 900 m³), il seront éliminés dans un L.E.S.M. au Québec suivant leur assèchement. Pour ceux présentant un niveau de contamination supérieur à la norme (42 % ou 10 000 m³), il seront éliminés dans un L.E.S. en Ontario ou au États-Unis.

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

Advenant qu'une technologie soit disponible pour effectuer le traitement à la fois des composés organiques et inorganiques excédant les normes de l'annexe 1 du RESC et que les coûts associés ne permettent pas le respect du budget actuellement disponible pour la réalisation du projet, tous les sédiments contaminés seront éliminés dans un L.E.S. en Ontario ou au États-Unis.

Mentionnons qu'en Ontario et aux États-Unis (Michigan), la gestion des sols contaminés s'effectue sur la base de la qualité du lixiviat (mg/L) produit en laboratoire à partir du sol contaminé tandis qu'au Québec, la gestion des sols contaminés s'effectue d'après la concentration totale des contaminants présents dans les sols (mg/kg). La gestion en fonction de la qualité du lixiviat a l'avantage d'évaluer la mobilité qu'auront les contaminants dans l'environnement (transfert de la matrice solide vers l'eau). Lorsque la qualité du lixiviat respecte les normes réglementaires (p. ex. les normes de l'annexe 4 du Règlement 558/00 en Ontario), les sols contaminés peuvent servir à titre de matériau de recouvrement journalier des déchets d'un lieu d'enfouissement sanitaire.

Pour les sédiments de la cellule 3, un essai de lixiviation a été réalisé sur un échantillon représentatif. D'après les résultats d'analyses chimiques du lixiviat, les sédiments de la cellule 3 pourraient être utilisés à titre de matériau de recouvrement journalier des déchets d'un lieu d'enfouissement sanitaire en Ontario ou au Michigan, les concentrations des différents paramètres analysés étant généralement plus de dix fois inférieures aux normes en vigueur.

2.3.2.2 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 pour les sédiments éliminés dans un L.E.S.M, en plus de tous les métaux inclus à la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MENV [argent (Ag), arsenic (As), Baryum (Ba), cadmium (Cd), cobalt (Co), chrome (Cr), cuivre (Cu), étain (Sn), manganèse (Mn), mercure (Hg), molybdène (Mo), nickel (Ni), plomb (Pb), sélénium (Se) et zinc (Zn)]. D'autre part, les sédiments qui seront éliminés en Ontario ou aux États-Unis devront subir un essai de lixiviation. Une confirmation du 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 élimination. Le nombre d'échantillons de contrôle prévu est de 40, plus 4 autres (10 %) échantillons prélevés en duplicata.

2.3.3 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 « Ville de Montréal »). Les figures 2-8 (modifiée) et 2-9 (modifiée) présentent les schémas de gestion de ces effluents.

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 2005 et la construction des principales infrastructures serait effectuée à l'automne de cette même année. Le dragage débiterait au printemps 2006 et durerait deux mois et demi (avril-mai-juin). L'assèchement des sédiments serait complété à la fin du mois d'août 2006. 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 2007.

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

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

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.

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 a construit une usine sur la rue Sherbrooke, sur le site de l'ancienne raffinerie Texaco. Celle-ci est en opération depuis 2003.

3.2.7 Paysage

L'analyse du paysage vise la caractérisation du paysage local ainsi que des éléments particuliers du paysage.

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 continu 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 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 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 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 apposées 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.

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 (voir section 4.2.2).

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

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 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, montrent 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) a été réalisée. 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 3-2 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 principales caractéristiques des relevés 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

À la suite de la compilation des analyses granulométriques et sédimentométriques effectuées sur les sédiments prélevés par Géophysique GPR International (1995), on remarque que 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, 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 3-2 alors que les figures 3-3, 3-4 et 3-5 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

Tableau 3-2: 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	<u>77</u>	<u>61</u>
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	<u>764</u>	<u>611</u>
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	2500	<u>165,6</u>	<u>133,3</u>	<u>4770</u>	<u>3816</u>
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	<u>623</u>	<u>498</u>
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1 000	5 000	131,0	105,5	158	126
Sélénium (Se)	mg/kg	1	3	10	50	<u>5,8</u>	<u>4,7</u>	<u>195</u>	<u>156</u>
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1 500	7 500	412,7	332,2	<u>654</u>	<u>523</u>
Hydrocarbures pétroliers équivalent									
	mg/kg	300	700	3 500	10 000	<u>6 703³</u>	<u>5 396³</u>	<u>11762³</u>	<u>9410³</u>
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	<u>15,0</u>	<u>12,08</u>	<u>24,6</u>	<u>19,67</u>
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	<u>3,0</u>	<u>2,42</u>	<u>2,66</u>	<u>2,13</u>
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0,1	1	10	34	<u>3,6</u>	<u>2,90</u>	<u>4,80</u>	<u>3,84</u>
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	<u>2,0</u>	<u>1,61</u>	<u>1,68</u>	<u>1,34</u>
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,1	1	10	34	0,97 *	0,78 *	<u>1,23*</u>	0,98 *
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	0,1	1	10	82	0,42 *	0,34 *	0,69 *	0,55 *
Benzo(ghi)peryène	mg/kg	0,1	1	10	18	<u>1,24*</u>	<u>1,0*</u>	<u>1,61*</u>	<u>1,29*</u>
BPC									
BPC Totaux	mg/kg	0,05	1	10	50	0,5	0,40	<u>2,6</u>	<u>2,08</u>

Légende:

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

- 13 000** : Dépasse la norme de l'annexe I (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.

graisses minérales (ou HP C₁₀-C₅₀)⁴, ci-après nommées HGM, le cuivre et le sélénium. On retrouve également au tableau 3-2, 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 contaminés* du MENV⁵ (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 (présumés non contaminés) a pour effet de diminuer les concentrations moyennes de 19,5 %.

Localement (voir figure 3-3), 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 3-5), 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 3-4). Une petite partie de la cellule 1 (S = 3 069 m², V⁶ = 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

⁴ 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).

⁵ MENV, *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Rév. 2001.

⁶ 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.

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 3-3, 3-4 et 3-5). En considérant, les normes de 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 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 3-6 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 3-3. 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.

Tableau 3-3 : Caractéristiques des volumes de sédiments à draguer selon les divisions de Beak (1998) (d'après l'épaisseur des sédiments déterminée 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

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.

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 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.

Pour compléter l'information, 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 3-4 présente les autres groupements végétaux susceptibles de se développer dans le secteur.

Tableau 3-4 : 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 androcladum</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 fluviatile

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 1 676 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. 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. 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 le 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

Selon la banque de données de l'atlas des oiseaux nicheurs du Québec, 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). 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.

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 3-5 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 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

Tableau 3-5 : 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	COSEPAC
		(Québec)	(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	--

menacées ou vulnérables ont déjà été observées à proximité de la zone d'étude (voir tableau 3-5).

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

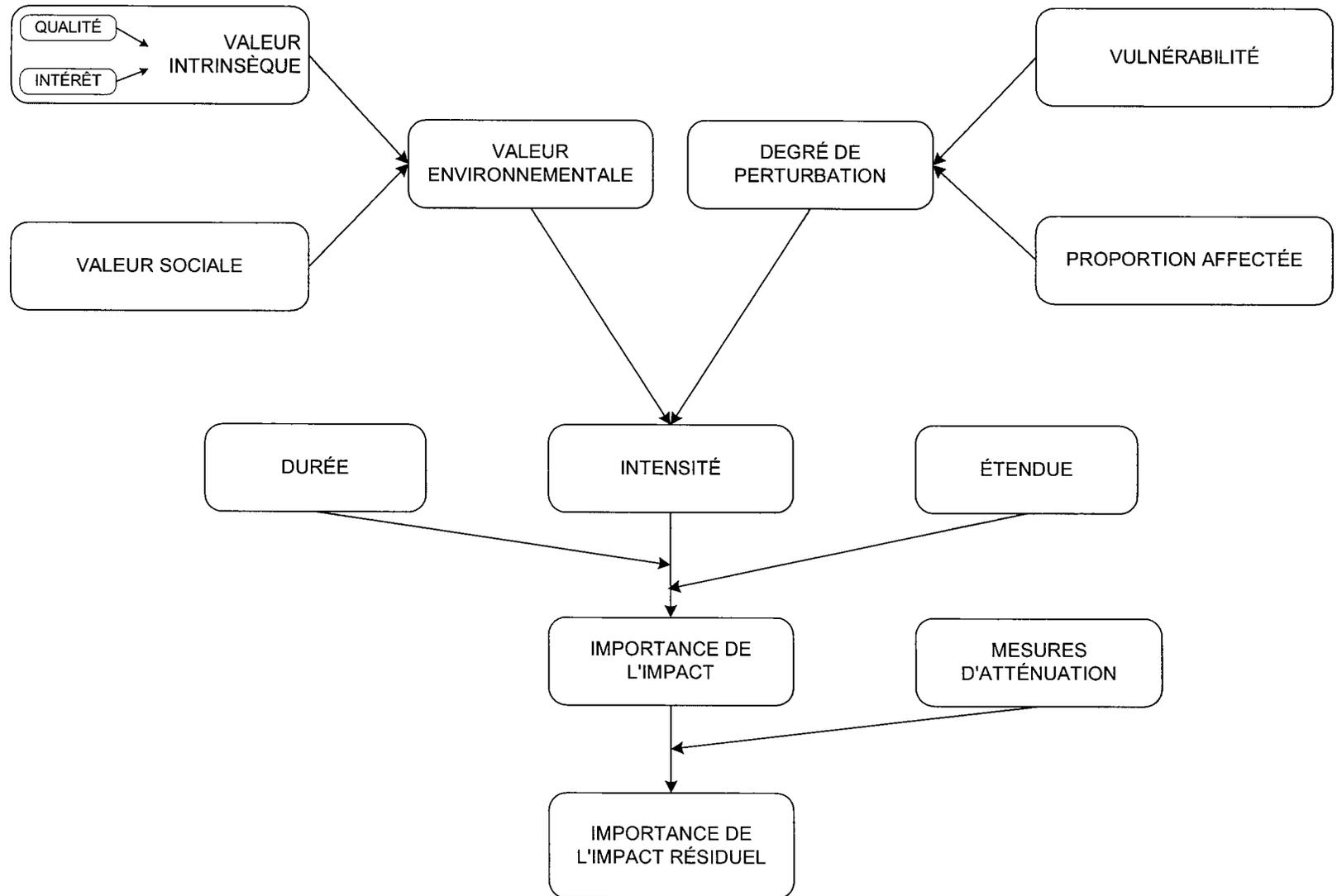
4.1 MÉTHODOLOGIE

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.

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



4.2 DESCRIPTION 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. 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. Un résumé des principaux éléments de ces études 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.

4.2.1 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 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).

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							Après les travaux
		Pendant les travaux							
IMPORTANCE DE L'IMPACT		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
● Forte ⊙ Moyenne ○ Faible ⊕ Impact positif									
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				○			⊕

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.

4.2.2 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. 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.⁷/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

⁷ u.o. : unité d'odeur

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.⁸ 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 ville de Montréal), à l'exception de deux secteurs situés au sud des infrastructures de gestion des 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.

⁸ 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.

4.2.3 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 925 voyages de camion seront requis pour acheminer ces sédiments vers leur lieu d'élimination finale, de mai à septembre. 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. L'autoroute Métropolitaine (A-40) sera par la suite empruntée. La structure de l'autoroute (capacité portante) est en mesure de supporter la circulation de véhicules lourds. Et avec un débit journalier moyen annuel d'environ 13 000 véhicules lourds par jour dans ce secteur, l'autoroute à la capacité d'accueillir une quarantaine de véhicules lourds additionnels par semaine pour quelques mois. Quant aux distances à parcourir pour atteindre l'un ou l'autre des lieux d'élimination, elles sont du même ordre de grandeur.

4.2.4 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'infrastructures⁹.

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

⁹ 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.

détection analytique maximale a été considéré (cas pessimiste), soit $< 0,021 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ dans les deux cas.

Le tableau 4-1 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)¹⁰. 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.

¹⁰ 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 4-1 : 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, ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{s}$)	Concentration maximale modélisée, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (durée)		Air ambiant secteur de Pointe-aux-Trembles ¹	
	Règlement relatif à l'assainissement de l'air de la ville de Montréal, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (durée)	Critères de qualité de l'air du MENV, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (durée)		Cellule 1 (S = 25 000 m ²)	Cellule 3 (S = 16 110 m ²)	Moyenne annuelle, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum 24 heures, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
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 MESURES D'ATTÉNUATION ET IMPACTS RÉSIDUELS

4.3.1 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 écumeurs 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.

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.

4.3.2 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 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 ville de Montréal.

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.

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 ZPM, 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.

6 RÉFÉRENCES CITÉES

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.

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.

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.

