
Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle

Rapport d'étude approfondie

**Préparé pour :
Environnement Canada**

**Pêches et Océans Canada
Transports Canada
l'Administration portuaire de Hamilton**

**Rédigé par :
Le Groupe d'étude technique du Projet
d'assainissement des sédiments du récif Randle
AECOM**

30 octobre 2012

REMERCIEMENTS

Membres du Groupe d'étude technique du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle :

- Roger Santiago, Environnement Canada
- Erin Hartman, Environnement Canada
- Rupert Joyner, Environnement Canada
- Sue-Jin An, Environnement Canada
- Matt Graham, Environnement Canada
- Cheriene Vieira, ministère de l'Environnement de l'Ontario
- Ron Hewitt, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
- Bill Fitzgerald, Administration portuaire de Hamilton

Le Groupe d'étude technique remercie les parties suivantes pour leur participation à la rédaction et à la finalisation du présent document : Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, Transports Canada, l'Administration portuaire de Hamilton, Santé Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, le ministère de l'Environnement de l'Ontario, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, D.C. Damman and Associates, la Ville de Hamilton, U.S. Steel Canada, l'Institut national de recherche sur les eaux, AECOM, ARCADIS, Acres & Associated Environmental Limited, Headwater Environmental Services Corporation, le Groupe consultatif du projet, l'Équipe de réalisation du projet, Bay Area Restoration Council, le Bureau du plan d'assainissement du port de Hamilton, l'Office de protection de la nature de Hamilton, les Jardins botaniques royaux, Conservation Halton.

TABLE OF CONTENTS

EXECUTIVE SUMMARY	xi
COMMON TERMS AND ABBREVIATIONS.....	xxii
1.0 INTRODUCTION AND BACKGROUND	1
1.1 Introduction	1
1.2 Projection Location.....	1
1.3 Need for and Purpose of the Project.....	4
1.3.1 Need for the Project.....	4
1.3.2 Purpose of the Project	4
1.4 Project Overview	5
1.5 Project Background	7
1.6 Hamilton Harbour Priority Sediment Sites	8
1.7 Canada – Ontario Agreement Respecting the Great Lakes Basin and Hamilton Harbour RAP.....	9
1.8 Contaminants of Concern.....	10
1.9 Project Funding.....	13
1.10 Project Schedule.....	15
2.0 APPROACH TO DECISION-MAKING	16
2.1 The Canadian Environmental Assessment Act.....	16
2.2 The Ontario Environmental Assessment Act	18
2.3 Other Applicable Government Legislation and Regulations.....	18
2.4 Randle Reef Sediment Remediation Project Study Process.....	18
2.5 Project Goals and Objectives.....	21
2.6 Design Standards and Requirements	22
3.0 SCOPE OF PROJECT AND SCOPE OF ASSESSMENT	23
3.1 Introduction	23
3.2 Scope of Project.....	23
3.3 Factors to be Considered	25
3.4 Scope of Factors to be Considered	26
3.4.1 Scope of Environmental Factors to be Considered	26
3.4.2 Spatial and Temporal Boundaries	28
3.4.3 Alternatives to the Project	28
3.4.4 Alternative Means of Carrying Out the Project.....	28
3.4.5 Risk Assessment	28
3.4.6 Environmental Enhancement Opportunities.....	29
3.4.7 Monitoring and Follow-up.....	29
3.4.8 Public, Agency and Aboriginal Engagement and Consultation.....	29
4.0 EXISTING ENVIRONMENTAL CONDITIONS.....	30
4.1 Physical	30
4.1.1 Surface Water Quality	30
4.1.2 Wave Activity, Currents and Circulation	30

4.1.3	Ground Water Quality and Movement	37
4.1.4	Air Quality	42
4.1.5	Climate	47
4.1.6	Seismic Activity	48
4.1.7	Subsurface Conditions/Stratigraphy.....	49
4.1.8	Sediment Contamination.....	55
4.2	Natural Environment.....	60
4.2.1	Fish and Fish Habitat	60
4.2.2	Aquatic Vegetation.....	62
4.2.3	Benthic Invertebrates.....	62
4.2.4	Terrestrial Environment	63
4.2.5	Species at Risk	64
4.3	Social and Land Use.....	64
4.3.1	Land Use	64
4.3.2	Water Resource Use	65
5.0	REVIEW OF ALTERNATIVES TO THE PROJECT	66
5.1	Sediment Removal and Sediment Containment Alternatives	66
5.1.1	Description of Alternatives	66
5.1.2	Evaluation of Alternatives.....	69
5.1.3	Conclusions	69
6.0	CONCEPTUAL DESIGN STUDY FOR THE PREFERRED ALTERNATIVE.....	79
6.1	Introduction	79
6.2	Conceptual Design Evaluation.....	79
6.3	The Preferred Conceptual Design.....	84
7.0	IDENTIFICATION AND EVALUATION OF DESIGN ELEMENTS AND OPTIONS	86
7.1	Design Elements and Options	86
7.2	Process for Identification and Evaluation of Design Elements and Options	87
7.3	Initial Screening Process.....	87
7.4	Detailed Evaluation Process.....	90
7.4.1	30 Percent Design	91
7.4.2	100 Percent Design	92
7.5	Summary of Initial Screening Process and Detailed Evaluation Process	93
8.0	PROJECT DESCRIPTION.....	114
8.1	Sediment Remediation Phases and Activities	114
8.2	Proposed Sediment Remediation.....	114
8.3	Construction Phase.....	115
8.3.1	Debris Removal.....	115
8.3.2	Turbidity Control Structure at U.S. Steel Intake Pipes.....	115
8.3.3	ECF Containment Walls	115
8.3.3.1	Facewall and Anchorwall Construction	115
8.3.3.2	Dredging Between Walls, Backfill and Concrete Parapet	117
8.3.4	Pier 15 Wall Stability	117
8.3.5	In-Water Production Dredging.....	117

8.3.5.1	Dredging Sequence	118
8.3.5.2	Sediment Management.....	120
8.3.5.3	Re-suspension Control	120
8.3.5.4	Dredge Verification.....	122
8.3.6	Final Dredging	124
8.3.7	Backfilling/Thin Layer Cap	125
8.3.8	U.S. Steel Channel Sediment Capping.....	125
8.3.8.1	Construction Sequencing	126
8.3.9	ECF Capping	126
8.3.9.1	Foundation Layer	127
8.3.9.2	Underliner Drainage System	127
8.3.9.3	Installation of Wick Drains	127
8.3.9.4	Hydraulic Barrier Layer	129
8.3.9.5	Overliner Drainage System.....	129
8.3.9.6	Subgrade Layer.....	129
8.3.9.7	Preload.....	129
8.3.9.8	Stormwater Drainage Features.....	129
8.3.9.9	Utilities and Pavement Construction	130
8.3.9.10	Vegetative Cover/Landscaping.....	130
8.4	Operation Phase.....	134
8.4.1	Use of the Marine Terminal	137
8.5	Maintenance and Repair.....	138
8.6	Project Schedule.....	138
8.7	Project Cost	139
9.0	ENVIRONMENTAL EFFECTS ASSESSMENT	140
9.1	Introduction	140
9.2	Environmental Assessment of ECF Construction and Operation.....	141
9.2.1	Environmental Assessment Scope and Methodology	141
9.2.1.1	Valued Environmental Components.....	144
9.2.2	Biophysical Effects Assessment.....	154
9.2.2.1	Air Quality	154
9.2.2.2	Ambient Noise.....	174
9.2.2.3	Soil Quality.....	185
9.2.2.4	Surface Water Quality. Currents and Circulation	189
9.2.2.5	Aquatic Biota.....	206
9.2.2.6	Species at Risk.....	223
9.2.3	Socio-Economic Effects Assessment	239
9.2.3.1	Residential Areas.....	239
9.2.3.2	Industrial, Commercial, Municipal Land Use and Infrastructure	249
9.2.3.3	Sherman Inlet.....	261
9.2.3.4	Public Health and Safety	265
9.2.3.5	Recreational Uses of the Harbour	272

	9.2.3.6 Shipping and Navigation.....	278
9.3	Marine Terminal Effects Assessment	284
9.3.1	Environmental Assessment Scope and Methodology	284
	9.3.1.1 Valued Environmental Components Selection and Assessment	285
	9.3.1.2 Definitions – Marine Terminal	286
9.3.2	Biophysical Effects Assessment – Marine Terminal	287
	9.3.2.1 Air Quality	287
	9.3.2.2 Ambient Noise.....	289
	9.3.2.3 Surface Water Quality	293
	9.3.2.4 Aquatic Biota.....	295
9.3.3	Socio-Economic Effects Assessment – Marine Terminal.....	297
	9.3.3.1 Residential Areas.....	297
	9.3.3.2 Sherman Inlet.....	298
	9.3.3.3 Recreational Uses of the Harbour	300
	9.3.3.4 Shipping and Navigation.....	302
9.4	Assessment of Malfunctions and Accidental Events.....	305
9.4.1	Introduction.....	305
9.4.2	Assessments of Malfunctions and Accidents	306
9.4.3	Air Quality.....	308
	9.4.3.1 Exposure of Contaminated Sediments to the Air During Construction.....	308
	9.4.3.2 Accidental Leaks of Petroleum Products During Equipment Fuelling and Maintenance.....	308
	9.4.3.3 Accidental Leaks of Petroleum Products During Equipment Fuelling and Maintenance.....	308
	9.4.3.4 Navigation Accidents	309
	9.4.3.5 Traffic Accidents Along Haul Routes.....	309
9.4.4	Ambient Noise	309
	9.4.4.1 Navigation Accidents	310
	9.4.4.2 Traffic Accidents.....	310
9.4.5	Soil Quality	310
	9.4.5.1 Accidental Leaks of Petroleum Products during Equipment Fuelling and Maintenance.....	310
	9.4.5.2 Accidental Spills or Discharges During Cargo Handling, Related to Marine Terminal Operations	311
	9.4.5.3 Accidental Spills from Waste Water Treatment System.....	311
	9.4.5.4 Traffic Accidents Along Haul Route	311
9.4.6	Surface Water Quality, Currents and Circulation.....	312
	9.4.6.1 Discharges of Sediment Contaminants During Construction	312
	9.4.6.2 Accidental Leaks of Petroleum Products During Equipment Fuelling and Maintenance.....	312
	9.4.6.3 Accidental Spills or Discharges During Cargo Handling	

	Related to Marine Terminal Operations	313
9.4.6.4	Cap Failure of the U.S. Steel I/O Channel.....	313
9.4.6.5	ECF Cap Failure.....	313
9.4.6.6	Sheetpile Wall Failure.....	314
9.4.6.7	Migration of Contaminants Underneath the ECF Through the Clay Layer	314
9.4.6.8	Navigation Accidents	314
9.47	Aquatic Biota.....	315
9.4.7.1	Accidental Discharges of Sediment Contaminants During Construction.....	315
9.4.7.2	Accidental Leaks of Petroleum Products During Equipment Fuelling and Maintenance	316
9.4.7.3	Accidental Spills or Discharges During Cargo Handling Related to Marine Terminal Operations	316
9.4.7.4	Sheetpile Wall Failure.....	316
9.4.7.5	Navigation Accidents	316
9.4.8	Species at Risk.....	317
9.4.9	Residential Areas.....	317
9.4.10	Industrial, Commercial and Municipal Use and Infrastructure	317
9.4.11	Sherman Inlet	318
9.4.12	Public Health and Safety	319
9.4.12.1	Accidental Leaks of Petroleum Products During Equipment Fuelling and Maintenance.....	319
9.4.12.2	Navigation Accidents	319
9.4.12.3	Traffic Accidents Along Haul Routes.....	320
9.4.13	Recreational Uses of the Harbour	320
9.4.14	Shipping and Navigation	320
9.4.15	Follow-up and Monitoring Measures.....	321
9.4.16	Significance of Residual Effects from Malfunctions and Accidents.....	321
9.5	Cumulative Effects Assessment	324
9.5.1	Methodology	324
9.5.2	Scoping	324
9.5.2.1	VEC Identification.....	325
9.5.2.2	Temporal and Spatial Boundaries.....	325
9.5.2.3	Identification of Other Projects and Activities.....	326
9.5.3	Analysis of Cumulative Effects.....	331
9.5.4	Mitigation Related to Cumulative Effects	341
9.5.5	Significance of Residual Cumulative Effects	343
9.5.6	Follow-up and Monitoring Measures.....	343
9.6	Effects of the Environment on the Project.....	344
9.6.1	Introduction.....	344
9.6.2	Interaction of the Environment with the Project.....	345
9.6.2.1	Climate Change and Associated Environmental Issues	349

9.6.2.2	Extreme Weather	350
9.6.2.3	Earthquakes and Other Seismic Activity	351
9.6.3	Project Design Components	351
9.6.3.1	Climate Change	351
9.6.3.2	Extreme Weather	351
9.6.3.3	Earthquakes and Other Seismic Activity	353
9.6.4	Conclusions	353
9.7	Effects on the Capacity of Renewable Resources	353
9.8	Summary and Conclusions	356
9.8.1	Effects of the Project on the Environment	356
9.8.2	Effects of the Environment on the Project	357
9.8.3	Cumulative Effects	357
10.0	PUBLIC, AGENCY AND ABORIGINAL ENGAGEMENT AND CONSULTATION	358
10.1	Consultation on the Hamilton Harbour Remedial Action Plan	358
10.2	Consultation on the Randle Reef Sediment Remediation Project	359
10.2.1	Background	359
10.2.2	Consideration of Alternatives	359
10.2.3	Project Advisory Group	361
10.2.3.1	Identifying the Preferred Remediation Alternative	361
10.2.3.2	PAG Meetings	361
10.2.4	Project Implementation Team Meetings	362
10.2.5	Conceptual Design Study – Meetings with Key Stakeholders	362
10.2.6	Hamilton Port Authority Client Group Meeting	363
10.2.7	June 11, 2003 Public Open House	365
10.2.8	November 18, 2008 Public Open House	365
10.2.9	Press Coverage	367
10.2.10	Aboriginal Engagement and Consultation	367
10.2.11	Summary of Agency and Public Issues and Concerns	375
10.3	Accidental Leaks of Petroleum Products During Equipment Fuelling and Maintenance	375
11.0	FOLLOW-UP AND MONITORING PROGRAMS	380
11.1	Introduction	380
11.1.1	Follow-up Program	380
11.1.2	Monitoring Program	380
11.2	Follow-up Program	380
11.3	Monitoring Programs	381
11.4	Follow-up and Monitoring Programs Framework	382
11.4.1	Follow-up and Monitoring Programs Schedule and Duration	382
11.4.2	Follow-up and Monitoring Programs Roles and Responsibilities	383
11.5	Information Management and Reporting	384
12.0	SUMMARY AND CONCLUSIONS OF THE ASSESSMENT	391
12.1	Effects of the Project on the Environment	391
12.2	Effects of the Environment on the Project	391

12.3 Cumulative Effects	391
12.4 Evaluation of Advantages	392
12.5 Conclusion of the Responsible Authorities and Hamilton Port Authority	397
GLOSSARY	414
REFERENCES	416

List of Supporting Documents

- A Government Regulations and Criteria Applicable to the Project,
Project Objectives and Design Standards
- B Existing Environmental Conditions Information
Fish Community and Habitat Report
- C Review of Alternatives to the Project
- D Identification and Evaluation of Design Options and Elements
- E Summaries of Detailed Evaluation Technical Studies
- F Detailed Project Description
- G Public, Agency and Aboriginal Engagement and Consultation Materials

List of Figures

Figure 1.1: Randle Reef Area in Hamilton Harbour	2
Figure 1.2: Project Location	3
Figure 1.3: Randle Reef Sediment Remediation Project	6
Figure 1.4: Areas of Potential Contaminant Dredging	14
Figure 2.1: Randle Reef Sediment Remediation Project Study Process	19
Figure 4.1: Current Meter Locations: ADCP (circle); Hydra (two x's, one for 1999 and one for 2000)	31
Figure 4.2: Wind Rose for Hamilton Airport (directions from) for 25 April to 2 November 2000	32
Figure 4.3: Currents Roses for Currents Near Randle Reef, 2000	33
Figure 4.4: Currents Roses for Currents Near Randle Reef, 2000	34
Figure 4.5: Current (left panel) and Wind (right panel) Roses, April/May 1999	35
Figure 4.6: Monitoring Well Locations	39
Figure 4.7: Shallow Ground Water Elevations and Contours	40
Figure 4.8: Location of Hamilton Air Quality Monitoring Stations	43
Figure 4.9: Generalized Subsurface Profile	51
Figure 4.10: Hydrogeologic Cross Section Location Map	52
Figure 4.11: Sediment Priority Subarea Designations	59
Figure 5.1: Process for Evaluating Alternatives	68
Figure 5.2: Sediment Remediation Options	70
Figure 5.3: Selecting a Remedial Option	76
Figure 6.1: Natural /Commercial Concept	81
Figure 6.2: All Natural Concept	83
Figure 7.1: Process for Identification and Evaluation of Design Elements and Options	88

Figure 7.2:	Initial Screening Process.....	89
Figure 8.1:	30 Percent Design Rendering.....	115
Figure 8.2:	Sediment Priority Subarea Designations	119
Figure 8.3:	Conceptual Illustration of ECF Filling.....	121
Figure 8.4:	Potential Treatment System Locations	123
Figure 8.5:	Layers of ECF Capping System.....	128
Figure 8.6:	Grading Plan, Primary ECF	132
Figure 8.7:	Stormwater Drainage Plan, Primary ECF.....	133
Figure 8.8:	Landscape – Landform Concept	135
Figure 8.9:	Landscape Planting Concept	136
Figure 9.1:	Comprehensive Study Report Process	143
Figure 9.2:	Maximum Point of Impingement (POI) Modelling Results (Naphthalene)	167
Figure 9.3:	Maximum Point of Impingement (POI) Modelling Results (Naphthalene)	168
Figure 9.4:	Maximum Point of Impingement (POI) Modelling Results (Benzene)	169
Figure 9.5:	Aquatic Habitat and Biota Zone of Influence.....	209
Figure 9.6:	Potential SAR Habitat Modification Zone	225
Figure 9.7:	Existing Residential Land Use in Proximity to the Area of Project Influence	240
Figure 9.8:	Existing Land Use along the Haul Routes	241
Figure 9.9:	Existing Industrial and Commercial Land Uses within the Area of Project Influence	253
Figure 9.10:	Recreational and Shipping & Navigation.....	273
Figure 9.11:	Shipping & Navigation.....	279

List of Tables

Table 4.1:	Current Meter Deployment Summary	31
Table 4.2:	Maximum Currents and Speeds as a Function of Depth.....	32
Table 4.3:	Summary Information on Water Levels, Wave Activity and Currents.....	36
Table 4.4:	Hamilton Air Quality Monitoring Stations	44
Table 4.5:	Summary Geotechnical Information	54
Table 4.6:	Ranges of Contaminant Concentrations in Sediment from Randle Reef	56
Table 4.7:	Priority Categories for Sediment Remediation	57
Table 4.8:	Fish Species in Hamilton Harbour and Cootes Paradise, 1984-87	61
Table 5.1:	Pros and Cons of Sediment Remediation Alternatives Assessed by PAG.....	72
Table 5.2:	Comparison of Randle Reef Remediation Options	75
Table 6.1:	Conformance to Critical Objectives	82
Table 6.2:	Further Comparison of Design Concepts	84
Table 7.1:	Summary of Initial Screening Process and Detailed Evaluation Process.....	94
Table 8.1:	Project Schedule.....	138
Table 8.2:	Project Cost.....	139
Table 9.1:	Issues Scoping/Pathway Analysis Summary Matrix – Valued Environmental Components.....	145

Table 9.2:	Federal and Provincial Ambient Air Quality Criteria for Relevant Criteria Air Contaminants and Hazardous Air Pollutants	158
Table 9.3:	Summary of Issues, Interactions and Concerns	162
Table 9.4:	Source Emission Rates	165
Table 9.5:	Maximum Predicted Ground-Level Concentrations.....	166
Table 9.6:	Residual Environmental Effects Summary for Air Quality.....	173
Table 9.7:	Typical Sound Pressure Levels for Common Activities	175
Table 9.8:	Maximum Sound Emission Standards for Excavation Equipment, Dozers, Loaders, Backhoes and Other Similar Equipment for Residential Areas.....	177
Table 9.9:	Maximum Sound Emission Standards for Pneumatic Pavement Breakers for Residential Areas	177
Table 9.10:	Typical Sound Levels from Construction Equipment Dominated by Sound from Diesel Engines.....	179
Table 9.11:	Typical Sound Levels from Construction Equipment Dominated by Sound not from Diesel Engines.....	180
Table 9.12:	Environmental Effects Summary for Noise Emissions	184
Table 9.13:	Residual Environmental Effects Summary for Soil Quality.....	189
Table 9.14:	Residual Environmental Effects Summary for Surface Water Quality.....	200
Table 9.15:	Select Studies that Assessed Ecosystem Components Relevant to the 1992 RAP Stage 1 Report for Hamilton Harbour.....	211
Table 9.16:	Residual Environmental Effects Summary for Aquatic Habitat and Biota for different Phases of the ECF phase.....	221
Table 9.17:	Species Status	223
Table 9.18:	Species at Risk and Their Known Distribution Within Hamilton Harbour.....	228
Table 9.19:	Residual Environmental Effects Summary for Species at Risk Habitat and Biota for different Phases of ECF phase	237
Table 9.20:	Residual Environmental Effects Summary for Residential Areas.....	247
Table 9.21:	Residual Environmental Effects Summary for Industrial, Commercial, Municipal Land Use, and Infrastructure	259
Table 9.22:	Residual Environmental Effects Summary for Sherman Inlet.....	264
Table 9.23:	Residual Environmental Effects Summary for Public Health and Safety	271
Table 9.24:	Residual Environmental Effects Summary for Recreational Uses of the Harbour	277
Table 9.25:	Residual Environmental Effects Summary for Shipping and Navigation.....	283
Table 9.26:	VECs for Marine Terminal Biophysical Effects Assessment.....	285
Table 9.27:	VECs for Marine Terminal Socio-Economic Effects Assessment	285
Table 9.28:	Residual Environmental Effects Summary for Air Quality – Marine Terminal.....	290
Table 9.29:	Residual Environmental Effects Summary for Noise – Marine Terminal.....	293
Table 9.30:	Residual Environmental Effects Summary for Surface Water Quality – Marine Terminal.....	295
Table 9.31:	Residual Environmental Effects Summary for Aquatic Biota – Marine Terminal...	297
Table 9.32:	Residual Environmental Effects Summary for Residential Areas – Marine Terminal.....	298

Table 9.33:	Residual Environmental Effects Summary for Sherman Inlet – Marine Terminal.....	300
Table 9.34:	Residual Environmental Effects Summary for Recreational Uses – Marine Terminal.....	302
Table 9.35:	Residual Environmental Effects Summary for Shipping and Navigation – Marine Terminal	304
Table 9.36:	Project VECs and Potential Interaction with Malfunction and Accident Scenarios	307
Table 9.37:	Summary of Environmental Effects Assessment of Malfunctions and Accidental Events.....	322
Table 9.38:	Criteria Applied in the Identification of Other Projects and Activities	326
Table 9.39:	Identified Other Projects and Activities and Potential for Cumulative Effects.....	328
Table 9.40:	Cumulative Effects Assessment Summary- Air Quality	332
Table 9.41:	Cumulative Effects Assessment Summary- Ambient Noise.....	334
Table 9.42:	Cumulative Effects Assessment Summary- Surface Water Quality	336
Table 9.43:	Cumulative Effects Assessment Summary- Aquatic Biota and Species at Risk.....	338
Table 9.44:	Cumulative Effects Assessment Summary- Public Health and Safety	340
Table 9.45:	Cumulative Effects, Mitigation, Residual Effects, Significance	342
Table 9.46:	Potential Interaction of the Environment with the Project.....	346
Table 9.47:	Resources and Sustainability Issues by VEC.....	354
Table 10.1	Summary of Hamilton Port Authority Client Group Meeting	364
Table 10.2:	Summary of Aboriginal Engagement and Consultation	370
Table 10.3:	Summary of Agency and Public Issues and Concerns Raised to Date.....	376
Table 11.1:	Preliminary Follow-up and Monitoring Program.....	385
Table 12.1:	Advantages and Disadvantages of Project on VECs.....	392
Table 12.2:	Significance of Environmental Effects and Cumulative Environmental Effects	397

Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle

Ébauche du rapport d'étude approfondie

RÉSUMÉ

Introduction

Environnement Canada (EC) pilote, avec plusieurs partenaires, l'élaboration et la mise en œuvre du *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle*, dans le port de Hamilton, en Ontario. Le port de Hamilton est l'un des 43 « secteurs préoccupants » (SP) définis dans l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs conclu entre le Canada et les États-Unis. Le Plan d'assainissement du port de Hamilton (appelé couramment le « Plan d'assainissement » du port de Hamilton) est une stratégie détaillée pour dépolluer le port et qui permettrait à ce dernier d'être « retiré de la liste » des secteurs préoccupants.

Le récif Randle est considéré comme l'une des zones de sédiments contaminés les plus complexes et les plus polluées de tous les secteurs préoccupants de la portion canadienne des Grands Lacs. Les sédiments du récif Randle contiennent des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en très forte concentration dans du goudron de houille. Cette zone est une priorité en matière d'assainissement dans le Plan d'assainissement du port de Hamilton et aux termes de l'Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands Lacs (ACO).

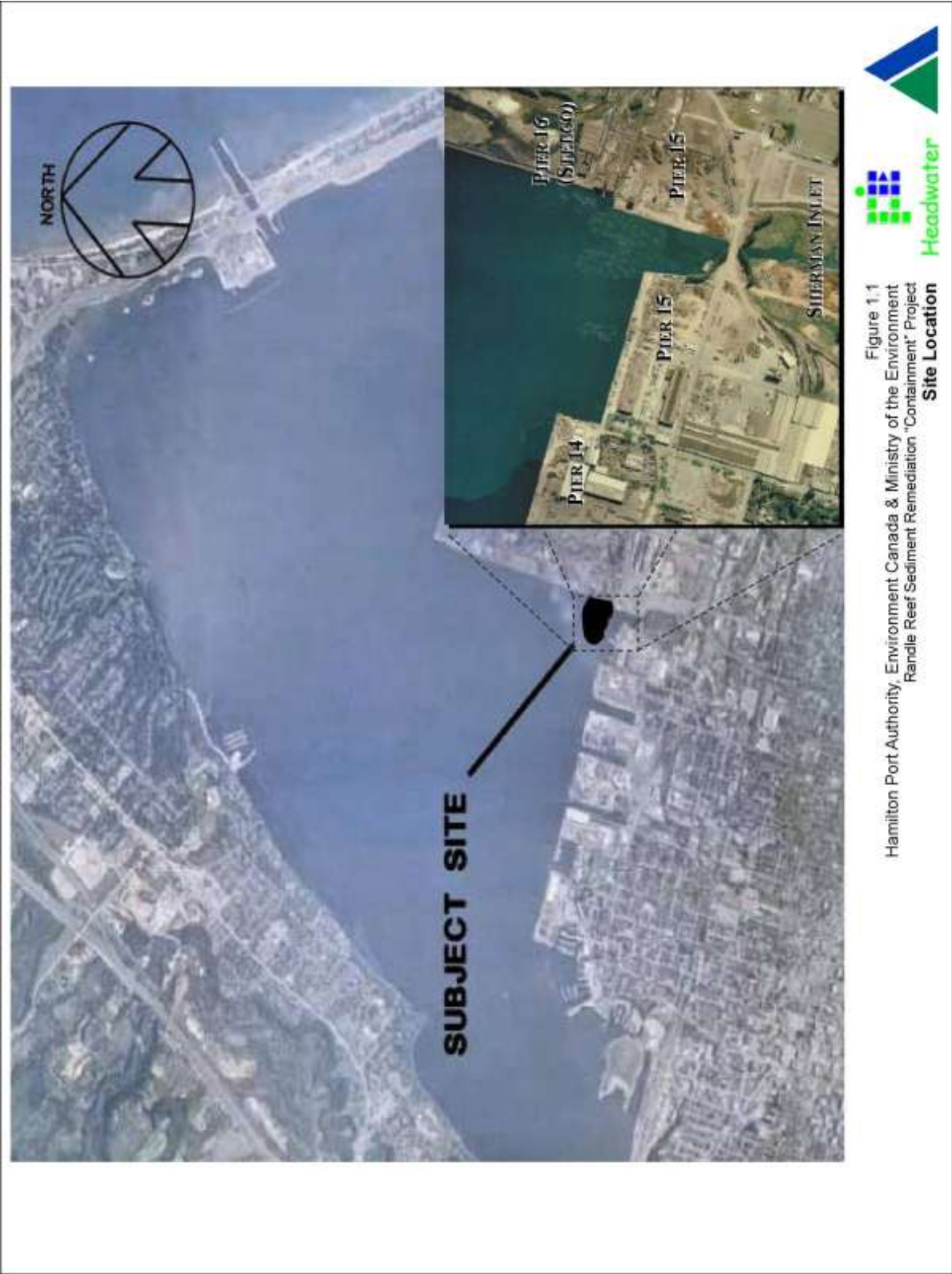
Emplacement du projet

Le port de Hamilton, situé à l'extrémité ouest du lac Ontario, est une échancrure de 2 150 ha reliée au lac par un seul canal navigable qui traverse la barrière de sable qui forme la baie. Le projet proposé doit se dérouler le long de la rive sud du port de Hamilton, à proximité des quais 14, 15 et 16. L'emplacement du secteur du récif Randle au sein du port de Hamilton est illustré à la figure ES.1.

But du projet

Le projet a pour but d'assainir certaines zones prioritaires de sédiments du récif Randle fortement contaminés par les HAP avec la possibilité de confiner d'autres sédiments dragués ailleurs dans le port. Le projet vise à réduire l'exposition des organismes aux substances toxiques les plus persistantes qui se trouvent dans les sédiments du port et, à plus long terme, à réduire le risque d'exposition des biotes aquatique et terrestre, dont les humains, à ces mêmes substances.

Figure ES.1 Emplacement du projet



Le projet vise à réduire de façon significative la migration, dans la colonne d'eau et dans le port, des HAP très concentrés présents dans les sédiments du secteur du récif Randle, ce qui empêchera ces sédiments de continuer à être une source de contamination de l'écosystème local.

Le projet achevé verra la création d'une nouvelle terre dont l'utilisation finale proposée sera composée pour les deux tiers d'un terminal maritime et pour le tiers d'espaces verts naturalisés ou d'espaces recouverts d'un agrégat approprié pour utilisation par l'industrie légère. L'installation du terminal maritime proposé a pour objectif d'accueillir des navires de plus de 25 000 TPL (tonnage de port en lourd) présentant un tirant d'eau autorisé dans la Voie maritime; elle permettrait aux navires d'entrer dans les postes de mouillage le long du quai 15, au nord ouest du bras Sherman, et d'en sortir.

Aperçu du projet

Le projet d'assainissement du récif Randle comprend la construction d'une installation de confinement (IC) recouverte d'une superficie d'environ 7,5 ha et formant une péninsule rattachée au quai 15. Le point de connexion de l'installation de confinement est le quai 16, dont l'Administration portuaire de Hamilton (APH) est propriétaire, au sud d'un terrain qui appartient à la U.S. Steel (anciennement Stelco). Quelque 130 000 m³ de sédiments contaminés par les HAP seront recouverts sur place et environ 500 000 m³ de sédiments environnants contaminés par les HAP seront dragués et placés à l'intérieur de l'installation. L'empreinte du projet devrait couvrir la majeure partie des sédiments contaminés dans la zone prioritaire (la zone la plus fortement contaminée).

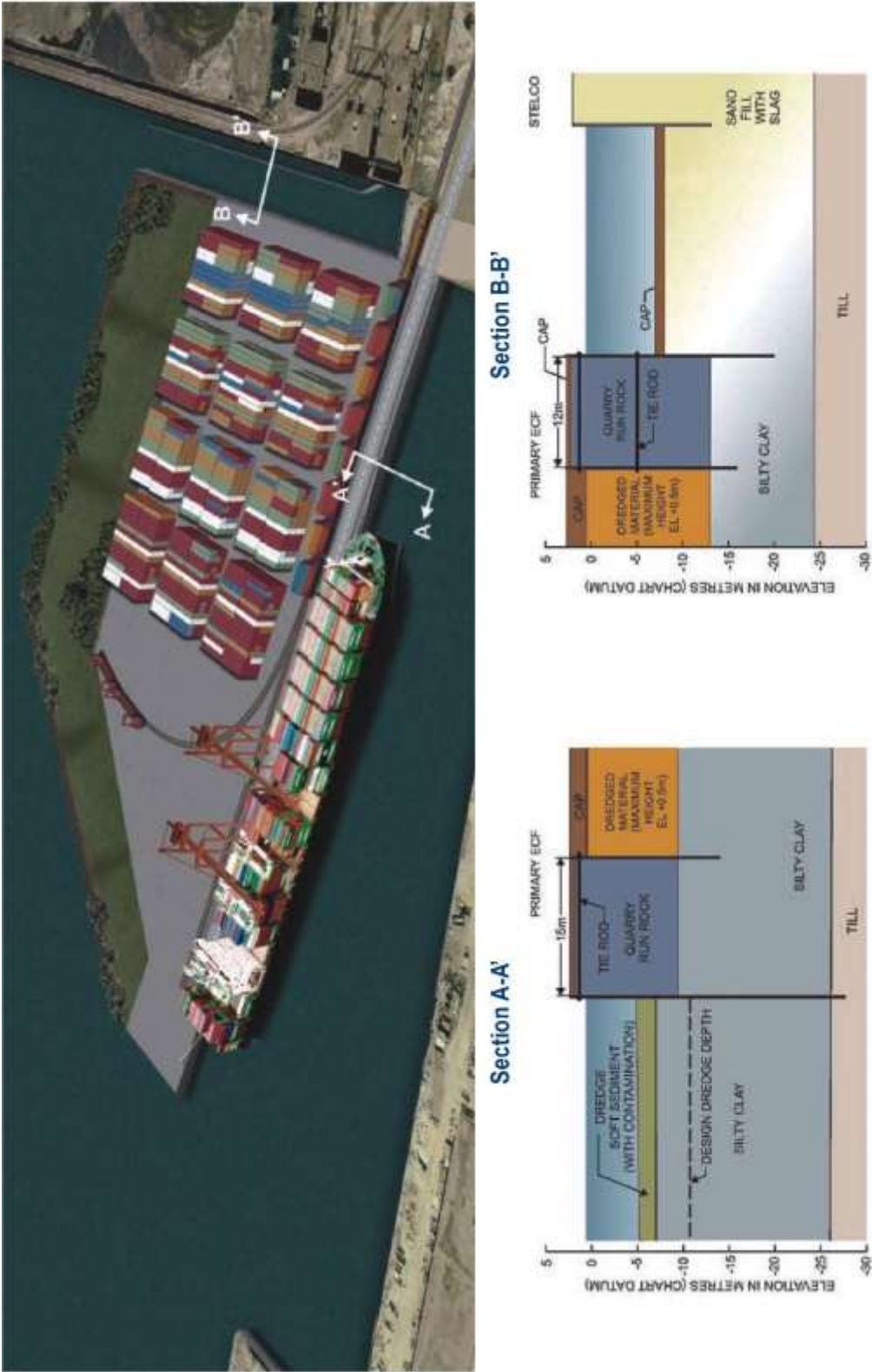
Si le tiers de l'installation de confinement est naturalisé, cela pourrait inclure de la végétation indigène de la région afin de favoriser une diversité écologique qui pourrait améliorer l'habitat terrestre et aviaire. L'installation de confinement fournira également près de 5 ha du terrain d'implantation principal pour accueillir un terminal maritime ainsi que les activités connexes.

En outre, l'installation de confinement accueillera les activités portuaires existantes dans l'aire de mouillage du quai 15 ainsi que la prise d'eau et l'exutoire de la U.S. Steel. Un plan conceptuel du projet proposé est présenté à la figure ES.2.

Les travaux de construction et de dragage devraient durer 8 ans environ. Voici les principaux jalons du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle :

Activité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022 et après
Phase de construction										
Suivi										
Murs de confinement de l'installation de confinement										
Dragage de production dans l'eau										
Recouvrement des sédiments de la U.S. Steel										
Recouvrement de l'installation de confinement										
Évaluation finale du projet										
Phase d'exploitation										
Suivi à long terme										
Entretien et réparations										
Phase de fermeture										
Aucune prévue										

Figure ES.2: Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle



Exigences de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE) établit les responsabilités et les procédures fédérales pour l'évaluation des effets environnementaux potentiels des projets. La LCEE s'applique aux autorités fédérales qui envisagent, à l'égard d'un projet, certaines actions ou décisions qui pourraient lui permettre de se concrétiser en tout ou en partie.

Quatre organismes fédéraux ont déterminé qu'ils devaient exercer une ou plusieurs des attributions prévues à l'article 5 de la LCEE. Environnement Canada promeut la construction et l'exploitation de l'installation de confinement avec les composantes de dragage et de confinement connexes. L'Administration portuaire de Hamilton (APH) promeut quant à elle l'exploitation du terminal maritime et de toute autre construction connexe réalisée à l'avenir. Pêches et Océans Canada et Transports Canada disposent de déclencheurs réglementaires en raison des exigences d'autorisation en vertu du paragraphe 35(2) de la Loi sur les pêches et de l'article 5 de la Loi sur la protection des eaux navigables, respectivement. Ainsi, Environnement Canada, Pêches et Océans Canada et Transports Canada sont les autorités responsables (AR) pour les travaux proposés. L'autorité portuaire de Hamilton, soumise au Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes, est une autorité prescrite qui a des responsabilités semblables à celles des autorités responsables.

En accord avec l'autorité portuaire de Hamilton et les autres autorités responsables, Environnement Canada assume un rôle de chef de file pour l'évaluation environnementale de ce projet. L'autorité portuaire de Hamilton et les autorités responsables se sont accordées sur le fait que, étant donné que l'installation de confinement et le terminal maritime sont directement liés, il est approprié d'évaluer ces deux éléments dans le cadre d'un seul projet.

Les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton ont déterminé que le moyen à utiliser pour l'évaluation environnementale de ce projet est une étude approfondie aux termes de la LCEE, conformément à l'alinéa 28c) du Règlement sur la liste d'étude approfondie, qui stipule qu'il faut procéder à une étude approfondie pour la construction, la désaffectation ou la fermeture d'un terminal maritime conçu pour recevoir des navires de plus de 25 000 TPL (tonnage de port en lourd), sauf s'il est situé sur des terres qui sont utilisées couramment comme terminal maritime et qu'elles l'ont été par le passé ou que destine à un tel usage un plan d'utilisation des terres ayant fait l'objet de consultations publiques.

La présente étude approfondie a été entreprise en conformité avec les dispositions de la LCEE et du Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes. Comme l'évaluation environnementale (EE) de ce projet a débuté le 7 mars 2003, elle a été réalisée en vertu du projet de loi C 13 de la LCEE (LCEE, 1992) et non en vertu des amendements au projet de loi C 9 de la LCEE d'octobre 2003 (LCEE, 2003).

Processus d'étude

Le processus d'étude de l'assainissement des sédiments du récif Randle s'est fait en plusieurs étapes et s'est échelonné sur 13 ans environ (de 1996 à 2009). Il comprenait l'examen :

- des solutions de rechange à l'étape de définition du concept;
- des solutions de rechange pour l'enlèvement, le traitement et l'élimination des sédiments;
- des solutions de rechange pour l'enlèvement et le confinement des sédiments (Groupe consultatif du projet);
- de l'étude conceptuelle de la solution privilégiée;
- des éléments et options de conception;
- des effets environnementaux et les mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi.

En outre, l'utilisation des matériaux dragués conditionnés comme matière première pour l'usine d'agglomérés de la U.S. Steel (qui s'appelait alors Stelco) a été évaluée. Une autre évaluation a consisté en une nouvelle étude des solutions de rechange pour l'élimination et la réutilisation en vue de déterminer quelles options étaient réalisables et quelles options étaient les plus susceptibles d'être mises en œuvre. On trouvera de plus amples détails sur les étapes du processus d'étude dans la section 2.4.

Le processus d'étude s'est poursuivi, de la définition du concept à l'évaluation détaillée des éléments de la conception et des options aux niveaux de conception à 30 et 100 %. Les niveaux de conception à 30 et 100 % mettaient en jeu des travaux et études techniques plus détaillés (p. ex. le devenir des contaminants et la modélisation du transport, les études géotechniques) afin de raffiner les options retenues pour chaque élément de conception et de définir le projet.

The design elements for the Randle Reef project are:

Les éléments de conception du projet du récif Randle sont :

- les structures d'isolement de l'installation de confinement;
- la conception du dragage;
- la gestion des sédiments;
- le recouvrement et la fermeture de l'installation de confinement;
- la prise d'eau et l'exutoire (P/E) de la U.S. Steel;
- les installations du terminal maritime.

Une fois le projet défini, on a procédé à la détermination des effets environnementaux et des mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi.

Les conditions environnementales existantes au sein du port de Hamilton ont été définies et prises en compte dans l'évaluation des effets environnementaux ainsi que pour achever la conception technique détaillée.

Consultation et participation du public, des agences et des Autochtones

La consultation relative à l'étude de l'assainissement des sédiments du récif Randle a été lancée en septembre 1994 lorsque le Bay Area Restoration Council (BARC) a tenu une réunion publique afin de discuter de la nécessité d'assainir les sédiments du port et de la stratégie à adopter. Les participants ont réaffirmé le statut prioritaire de l'assainissement des sédiments et ont convenu que l'assainissement du site du projet, près du récif Randle, devait faire l'objet d'une initiative hautement prioritaire.

Les consultations ont commencé par la mobilisation des intervenants au début du processus de définition des solutions d'assainissement possibles.

Participation et consultation des Autochtones

Les initiatives de participation et de consultation des Autochtones ont commencé en 2003 et se poursuivent à l'heure actuelle. Une communication a été établie avec les groupes autochtones suivants : Six Nations de Grand River (Six Nations); Haudenosaunee (Conseil traditionnel des Six Nations); Première nation des Mississaugas de la New Credit; Première nation Huronne Wendat; Métis Nation of Ontario.

En 2003, les Six Nations ont envoyé à Environnement Canada une lettre de soutien au projet. Dans des lettres ultérieures, les Six Nations indiquaient : « pour le moment, notre bureau ne constate aucune indication apparente de quelque autre effet sur l'utilisation traditionnelle du sol. » En 2009, la Métis Nation of Ontario a également fait part de son soutien au projet.

Il a été tenté à de nombreuses reprises de mobiliser les autres groupes autochtones. Toutefois, aucun de ces groupes n'a répondu aux avis relatifs au projet et aux propositions de rencontres pour en discuter.

Groupe consultatif du projet

À l'automne 2001, le Groupe consultatif du projet (GCP) a été formé afin d'aider à choisir une solution d'assainissement et d'arriver à un consensus sur ce choix. Regroupant des représentants de 17 organismes participants, le Groupe consultatif du projet se composait de scientifiques, de citoyens, de consultants et de fonctionnaires.

Le Groupe consultatif du projet a servi à obtenir les observations du public et des organismes aux principaux jalons de l'élaboration du projet.

Équipe de réalisation du projet

Une Équipe de réalisation du projet (ERP) a été formée afin d'élaborer diverses options de conception ainsi que pour participer à l'élaboration des travaux d'ingénierie détaillés du projet. Étaient membres de l'Équipe de réalisation du projet, la Ville de Hamilton, Clean Air Hamilton, Pêches et Océans Canada, Environnement Canada – Fonds de durabilité des Grands Lacs (FDGL) et le coordonnateur du Plan d'assainissement du port de Hamilton, l'Office de protection de la nature de Hamilton, l'Administration portuaire de Hamilton, le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) et la U.S. Steel.

Journée portes ouvertes

Deux journées portes ouvertes ont été organisées pour donner au public l'occasion d'en apprendre davantage sur les plans d'assainissement : les options envisagées pour l'assainissement, les éléments de l'assainissement, la conception technique, les avantages d'ordre environnemental, social et économique, les résultats préliminaires de l'évaluation environnementale et les prochaines étapes.

Résumé des questions et préoccupations soulevées à ce jour

Des questions et des préoccupations ont été soulevées à propos des éléments suivants : solution à l'échelle de tout le port; accès public; planification des mesures d'urgence; nécessité d'une évaluation environnementale provinciale; nécessité de certificats d'approbation (provinciaux); intégrité à long terme de la structure; durée de vie utile; propriété et exploitation; exposition à l'air des matériaux dragués au cours des travaux de dragage; exposition des travailleurs pendant le dragage; sécurité des travailleurs et du public; dégagements gazeux; prise d'eau de la U.S. Steel; transport des matériaux au travers des quartiers résidentiels; ressources aquatiques; oiseaux; coûts; suivi; possibilité d'intégrer des technologies futures.

Effets environnementaux, atténuation et effets résiduels

Les composantes valorisées socioéconomiques (CVSE) et écologiques (CVE) sont les caractéristiques biophysiques et socioéconomiques qui ont de la valeur aux yeux de la société ou qui peuvent servir d'indicateurs en cas de changement environnemental. Les composantes valorisées socioéconomiques et composantes valorisées écologiques suivantes ont fait l'objet d'un examen quant aux effets environnementaux potentiels résultant du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle :

- qualité de l'air;
- bruit ambiant;
- qualité du sol;
- qualité de l'eau de surface, courants et circulation;
- biote aquatique;

- espèces en péril;
- secteurs résidentiels;
- utilisations industrielles, commerciales et municipales et infrastructures;
- bras Sherman;
- santé et sécurité du public;
- utilisations du port à des fins récréatives;
- navigation et transport maritimes.

Une évaluation des effets du projet sur chacune de ces composantes valorisées socioéconomiques et écologiques est fournie à la section 9. Cette évaluation décrit les conditions environnementales de référence et prend en compte les activités de construction et l'exploitation à long terme de l'installation. Elle aborde l'ensemble des aspects liés à la construction et à l'exploitation, et se penche également sur les scénarios potentiels d'accidents et de défaillances (y compris la détermination des effets environnementaux résiduels).

Pour chaque composante valorisée socioéconomique et écologique pour laquelle il existe une interaction entre le projet et l'environnement, la possibilité de voir apparaître des effets environnementaux négatifs est définie en tenant compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation pertinentes.

Effets du projet sur l'environnement

Les effets potentiels de conditions météorologiques violentes et d'autres événements naturels sur l'état et le fonctionnement du projet, y compris les changements climatiques, ont été évalués. Cette évaluation visait à déterminer l'importance de tels effets potentiels sur l'environnement ou sur la santé et la sécurité des humains.

Une série d'effets potentiels a été déterminée. Toutefois, les effets négatifs potentiels ont été jugés mineurs (non importants). Cette conclusion prend en compte les caractéristiques et les normes de conception qui seront intégrées au projet en vue de se préparer à tout phénomène naturel prévisible (temps violents, tremblements de terre) pouvant causer des dommages au projet et entraîner des effets environnementaux.

Effets environnementaux cumulatifs

L'évaluation des effets cumulatifs potentiels prend en compte les autres projets passés, actuels et futurs et les activités éventuelles qui auront ou qui pourraient avoir une interaction temporelle ou spatiale avec le projet proposé.

Pour être prise en compte dans l'évaluation des effets cumulatifs, l'interaction des effets environnementaux du projet avec ceux d'autres projets ou de composantes de ces derniers doit être cumulative par nature et entraîner des effets environnementaux mesurables (p. ex.,

chevauchement temporel ou spatial). Il faut par ailleurs qu'il existe des raisons suffisantes de croire que d'autres projets ou activités ont ou auront lieu.

Il a été conclu que les interactions du projet proposé avec d'autres projets pourraient entraîner des effets cumulatifs. Les mesures de gestion des effets inhérents au projet ont été examinées, et des mesures d'atténuation supplémentaires ont été élaborées, le cas échéant. Compte tenu de ces mesures de gestion et d'atténuation, les effets cumulatifs négatifs résiduels ont été évalués et jugés non importants.

Suivi et surveillance

Un programme de suivi sera mis en place au cours de la mise en œuvre du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle. Il s'agit de l'une des composantes essentielles de la gestion et de la réussite de la construction du projet ainsi que de la gestion à long terme des activités de l'installation de confinement et du terminal maritime.

Une surveillance sera également en place afin d'évaluer la conformité du projet avec les règlements, les lignes directrices et les normes en vigueur.

Conclusion concernant la probabilité de voir apparaître des effets environnementaux négatifs importants

Compte tenu des observations contenues dans le rapport d'étude approfondie, les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton concluent, en tenant compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées, que le projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets négatifs résiduels importants sur l'environnement. Le Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle présente par ailleurs de nombreux avantages, y compris la réalisation de l'objectif original qui est de réduire les sources de contamination pour le reste du port de Hamilton. Les effets négatifs importants possibles seront réduits par la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées dans le présent rapport d'étude approfondie. Un programme de suivi sera mis en place pour confirmer ces conclusions et déterminer toute activité supplémentaire qui pourrait s'avérer nécessaire en vue de protéger l'environnement contre tout effet environnemental négatif imprévu.

LISTE DES ACRONYMES ET GLOSSAIRE

AAQC	Critère de qualité de l'air ambiant (Ambient Air Quality Criteria)
ACDP	Profileur de courant à effet Doppler (<i>acoustic Doppler current profiler</i>)
ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
ACO	Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands Lacs
ADMGO	Ligne directrice à la modélisation de la dispersion dans l'air pour l'Ontario (Air Dispersion Modelling Guideline for Ontario)
AERMIC	Comité d'amélioration du modèle réglementaire de la société américaine de météorologie et l'agence de protection environnementale des États-Unis (American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement Committee)
APH	Administration portuaire de Hamilton
AR	Autorité responsable
Assainissement	Action de remédier à un problème écologique
Atténuer	Amoinrir les effets
BARC	Bay Area Restoration Council
BBL	Blasland, Bouck & Lee, Inc.
BEAST	Évaluation des sédiments benthiques (<i>Benthic Assessment of Sediment</i>)
BPC	Biphényles polychlorés
BRC	Base de référence commune
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylène
CAG	Charbon actif granulaire
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
cm/h	Centimètres par heure
CO	Monoxyde de carbone
Consultation publique	Discussion avec les parties prenantes, les propriétaires touchés et le grand public sur ce projet d'assainissement
COT	Carbone organique total
COV	Composé organique volatil
CVE	Composantes valorisées écologiques
CVSE	Composantes valorisées socioéconomiques
DBnps	Niveau de pression acoustique
DDP	Détérioration, destruction ou perturbation (de l'habitat du poisson)

DMB	Données météorologiques brutes
EC	Environnement Canada
EE	Évaluation environnementale
EEC	Évaluation des effets cumulatifs
EP	Espèces en péril
EPA	Environmental Protection Agency des États-Unis <i>Environmental Protection Act (loi sur la protection de l'environnement)</i>
ERP	Équipe de réalisation du projet
FDGL	Fonds de durabilité des Grands Lacs
gal/min	Gallons par minute
GCP	Groupe consultatif du projet
GES	Gaz à effet de serre
gpm	Gallons par minute
GPS	Système mondial de localisation (<i>Global Positioning System</i>)
HAMN	Hamilton Air Monitoring Network
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques ou polynucléaires
HAP-N	Hydrocarbures aromatiques polycycliques ou polynucléaires moins le naphthalène
IC	Installation de confinement
IIB	Indice d'intégrité biotique
INRE	Institut national de recherche sur les eaux
Intervenant	Particulier, groupe ou organisme ayant manifesté officiellement un intérêt ou une préoccupation à l'égard d'un projet
IQA	Indice de la qualité de l'air
JBR	Jardins botaniques royaux
LCEE	<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i>
LCPE	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999</i>
LDPQS	Lignes directrices provinciales en matière de qualité des sédiments
LEEO	<i>Loi sur les évaluations environnementales de l'Ontario</i>
LEP	<i>Loi sur les espèces en péril</i>
LPEN	<i>Loi sur la protection des eaux navigables</i>
LPNA	Liquide en phase non aqueuse
LREO	<i>Loi sur les ressources en eau de l'Ontario</i>
MEO	Ministère de l'Environnement de l'Ontario
mg/L	Milligrammes par litre

MP	Matières particulières
MPG	Meilleures pratiques de gestion
MPO	Ministère des Pêches et des Océans; Pêches et Océans Canada
MRN	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
N.T.U.	Unités de turbidité néphélométrique
NMA	Niveau maximal acceptable Niveau maximal admissible
NMS	Niveau maximum souhaitable
NO	Oxyde d'azote
NO₂	Dioxyde d'azote
NO_x	Oxydes d'azote
ONQAA	Objectifs nationaux afférents à la qualité de l'air ambiant
OPQE	Objectifs provinciaux de qualité de l'eau
P/E	Prise d'eau/exutoire
PA	Plan d'assainissement (du port de Hamilton)
PAD	Polluants atmosphériques dangereux
PCA	Principaux contaminants atmosphériques
PCP	Pentachlorophénol
PDC	Point de contact
PEHD	Polyéthylène haute densité
ppb	Parties par milliard (p. ex., ng/g, µg/kg, µg/L)
PPE	Plan de protection de l'environnement
ppm	Parties par million (p. ex., µg/g, mg/kg, mg/L)
Promoteur	La partie proposant le projet (c.-à-d., Environnement Canada)
PTA	Programme des technologies d'assainissement
QEW	Queen Elizabeth Way
QMUS	Quai massif de la U.S. Steel
RCM	Reactive Core Mat ^{MD} , fascinage composite perméable breveté, fait de matériaux réactifs enrobés d'une matrice non tissée fixée entre deux géotextiles
RMF	Revêtement en membrane flexible
RNSPA	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
RQEC	Recommandations pour la qualité des eaux au Canada
SCF	Service canadien de la faune
Sédiment	Matières déposées sur le lit du lac

SEG	Seuil d'effet grave
SEL	Secteur d'études local
SO₂	Dioxyde de soufre
Sol	matières sur les rives comprenant le remblai, le gravier, le sable, le limon, l'argile, les substances organiques et les sédiments
SP	Standards pancanadiens
SRIGL	Système de référence international des Grands Lacs (1985)
SRT	Soufre réduit total
TED	Test d'élutriation du dragage
TEE	Test d'élutriation de l'effluent
THIP	Terres humides d'importance provinciale
TSS	Total des solides en suspension
U.S. Steel	U.S. Steel Canada (autrefois Stelco)
u.T.J.	Unité de turbidité Jackson
UBA	Utilisations bénéfiques altérées
UEEU	Usine d'épuration des eaux usées
UTBL	Unité de traitement des boues liquides
WSOC	<i>West Side Open Cut</i> (portion de la propriété de la U. S. Steel)
ZISE	Zone importante et sensible sur le plan environnemental

1.0 INTRODUCTION ET CONTEXTE ON AND BACKGROUND

1.1 Introduction

Environnement Canada pilote, avec plusieurs partenaires, l'élaboration et la mise en œuvre du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle, dans le port de Hamilton, en Ontario. Le port de Hamilton est l'un des 43 « secteurs préoccupants » (SP) définis dans l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs conclu entre le Canada et les États-Unis. Le Plan d'assainissement du port de Hamilton (appelé couramment le « Plan d'assainissement ») est une stratégie détaillée pour dépolluer le port, qui permettrait à ce dernier d'être « retiré de la liste » des secteurs préoccupants. L'assainissement des zones de sédiments contaminés dans le port est une priorité du Plan d'assainissement.

Dans le cadre du « nettoyage » du port de Hamilton, il est prévu de confiner sur place la majeure partie des sédiments contaminés qui se trouvent dans le secteur du récif Randle et peut-être ailleurs dans le port. Le récif Randle est considéré comme l'une des zones de sédiments contaminés les plus complexes et les plus polluées de tous les secteurs préoccupants de la portion canadienne des Grands Lacs. Les sédiments du récif Randle contiennent des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en très forte concentration dans du goudron de houille. Cette zone est une priorité en matière d'assainissement dans le Plan d'assainissement du port de Hamilton et aux termes de l'Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands Lacs (ACO).

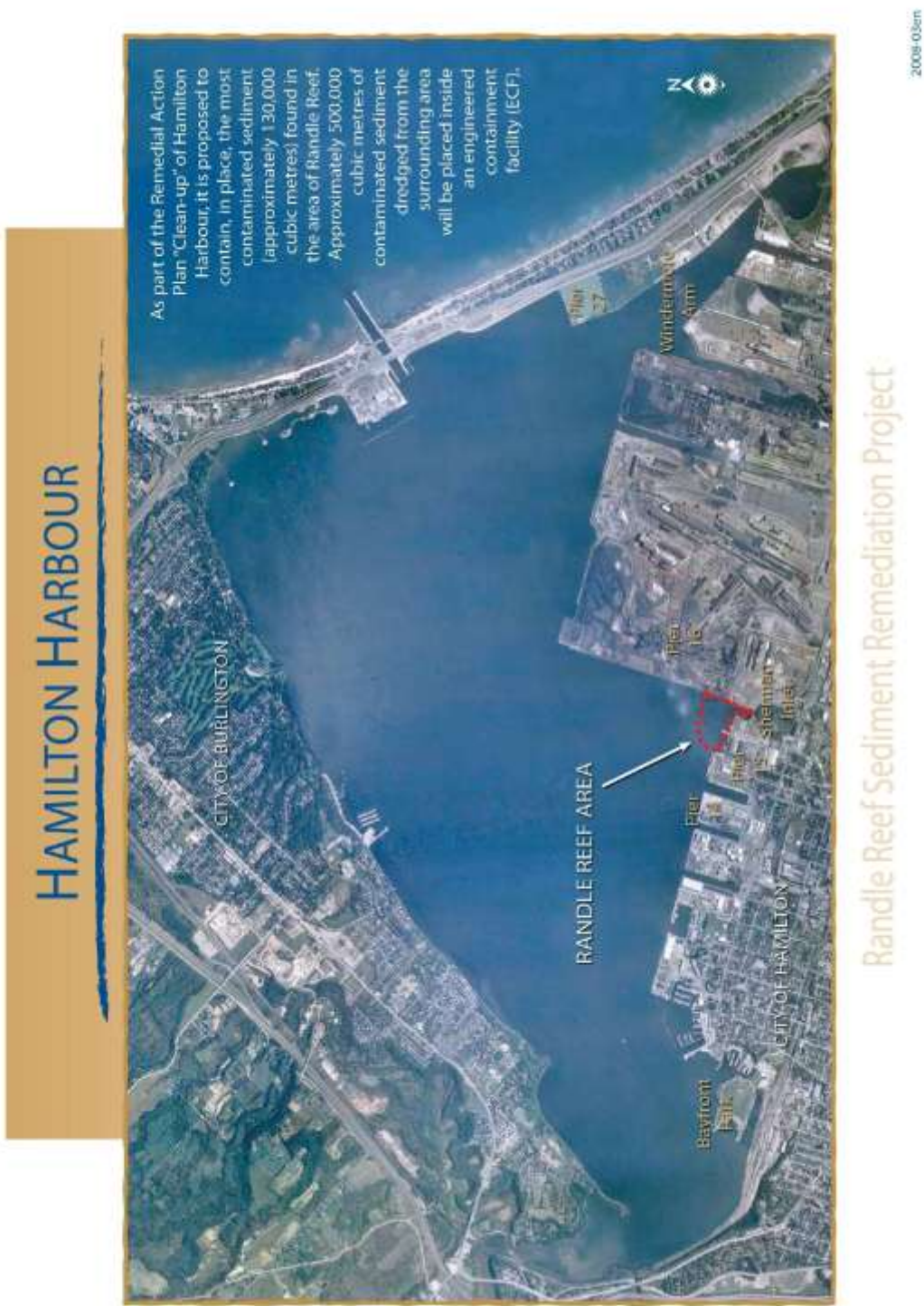
Environnement Canada est le promoteur du projet proposé.

1.2 Emplacement du projet

Le port de Hamilton, situé à l'extrémité ouest du lac Ontario, est une échancrure de 2 150 ha reliée au lac par un seul canal navigable qui traverse la flèche de sable formant la baie. Les conditions qui y règnent résultent des apports naturels, des activités humaines, des utilisations du sol et des activités de drainage dans un bassin versant de 49 400 ha. Le port accueille des installations portuaires commerciales; il est considéré comme un important centre de transport maritime. C'est sur la rive sud du port que se trouve la plus forte concentration d'industries lourdes (principalement sidérurgiques) au Canada.

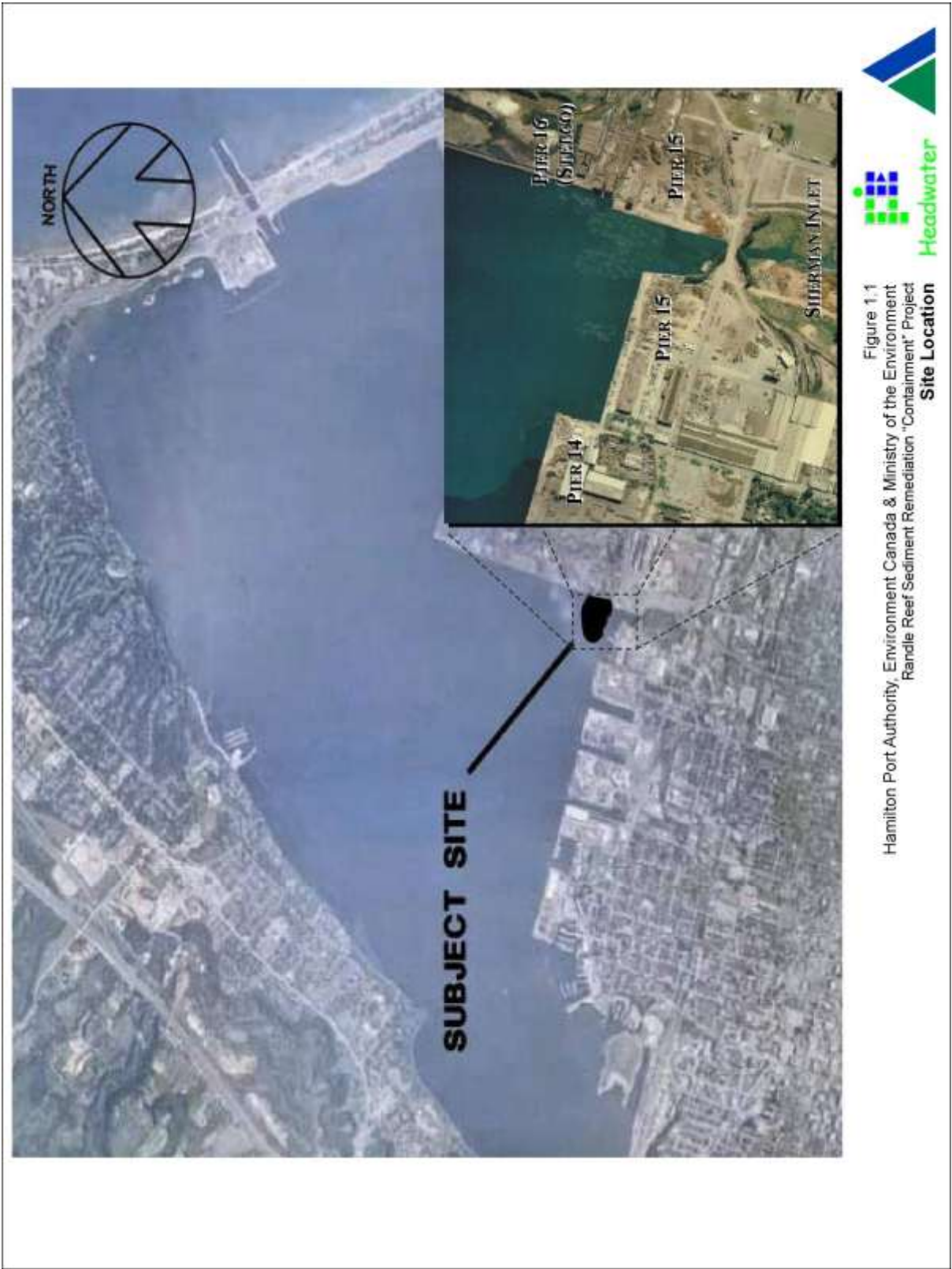
Le projet proposé doit se dérouler le long de la rive sud du port de Hamilton, à proximité des quais 14, 15 et 16. L'emplacement du secteur du récif Randle est illustré à la figure 1.1, et l'emplacement de la zone du projet par rapport aux quais 14, 15 et 16, à la figure 1.2.

Figure 1.1: Secteur du récif Randle, dans le port de Hamilton



City of Burlington	=	Ville de Burlington
Randle Reef Area	=	Secteur du récif Randle
Bayfront	=	Bayfront
Pier 14	=	Quai 14
Pier 16	=	Quai 16
Windermere Arm	=	Bras Windermere
As part...	=	Dans le cadre du « nettoyage » associé au Plan d'assainissement du port de Hamilton, il est proposé de contenir, en place, les sédiments les plus contaminés qui se trouvent dans le secteur du récif Randle. On pourra placer à l'intérieur de la structure de confinement environ 500 000 mètres cubes de sédiments contaminés dragués dans le secteur environnant et dans d'autres portions du port

Figure 1.2: Emplacement du projet



North	=	Nord
Subject Site	=	Site visé
Pier 14	=	Quai 14
Pier 15	=	Quai 15
Pier 16...	=	Quai 16 (Stelco)
Sherman Inlet	=	Bras Sherman
Hamilton PortAuthority...	=	Administration portuaire de Hamilton, Environnement Canada et ministère de l'Environnement
Randle Reef...	=	Projet de « confinement » et d'assainissement des sédiments du récif Randle
Site Location	=	Lieu du projet

1.3 Justification et but du projet

1.3.1 Justification du projet

En 1995, dans la Stratégie relative aux sédiments contaminés du Plan d'assainissement du port de Hamilton, un secteur voisin du récif Randle a été reconnu comme une zone hautement prioritaire aux fins des mesures d'assainissement. Le Plan d'assainissement recommandait l'enlèvement des sédiments fortement contaminés, où des HAP se trouvaient en concentrations excessives.

Il est nécessaire de réduire l'exposition des organismes du port aux substances toxiques les plus persistantes dans les sédiments. Les caractéristiques physiques du récif Randle sont telles qu'il présente un potentiel élevé de remise en circulation des contaminants dans les sédiments et la colonne d'eau le long de la rive sud du port de Hamilton. Comme l'indique la section 1.1, il s'agit d'un secteur d'assainissement prioritaire dans le Plan d'assainissement du port de Hamilton et dans le cadre de l'Accord Canada-Ontario.

1.3.2 But du projet

Le projet a pour but d'assainir une zone prioritaire de sédiments fortement contaminés par les HAP au récif Randle, en guise de mesure initiale pour maîtriser les sources de contamination de l'écosystème local, avec la possibilité de confiner d'autres sédiments dragués ailleurs dans le port.

Le projet vise à réduire l'exposition des organismes aux substances toxiques les plus persistantes qui se trouvent dans les sédiments du port et, à plus long terme, de réduire le risque d'exposition des biotes aquatique et terrestre, dont les humains, à ces mêmes substances.

Le projet a pour objectif de réduire de façon importante la migration, dans la colonne d'eau et dans le port, des HAP très concentrés présents dans les sédiments du secteur du récif Randle, ce qui empêchera ces sédiments de continuer à être une source de contamination de l'écosystème local.

L'assainissement du récif Randle est un projet prioritaire parmi un grand nombre de projets qui visent l'atteinte des buts et des objectifs du Plan d'assainissement du port de Hamilton. Les objectifs propres au projet sont conformes aux objectifs à long terme du Plan d'assainissement, ainsi qu'au cadre stratégique des bailleurs de fonds.

1.4 Aperçu du projet

Le projet d'assainissement du récif Randle comprend la construction d'une installation de confinement à revêtement sec protégée par une digue et d'une superficie d'environ 7,5 ha, formant une péninsule rattachée au quai 15¹. Le point de connexion de l'installation de confinement est le quai 15, dont l'Administration portuaire de Hamilton est propriétaire, au sud d'un terrain qui appartient à la U.S. Steel (anciennement Stelco). Quelque 130 000 m³ de sédiments contaminés par les HAP seront recouverts sur place et environ 500 000 m³ seront dragués et placés à l'intérieur de l'installation.

L'utilisation finale proposée de l'installation de confinement comprendrait pour les deux tiers des activités portuaires et pour le tiers des espaces verts naturalisés ou des espaces recouverts d'un agrégat approprié pour utilisation par l'industrie légère. Le terminal maritime proposé pourrait accueillir des navires au tirant d'eau autorisé dans le réseau Grands Lacs/Voie maritime; elle permettrait aux navires d'entrer dans les postes de mouillage le long du quai 15, au nord-ouest du bras Sherman, et d'en sortir.

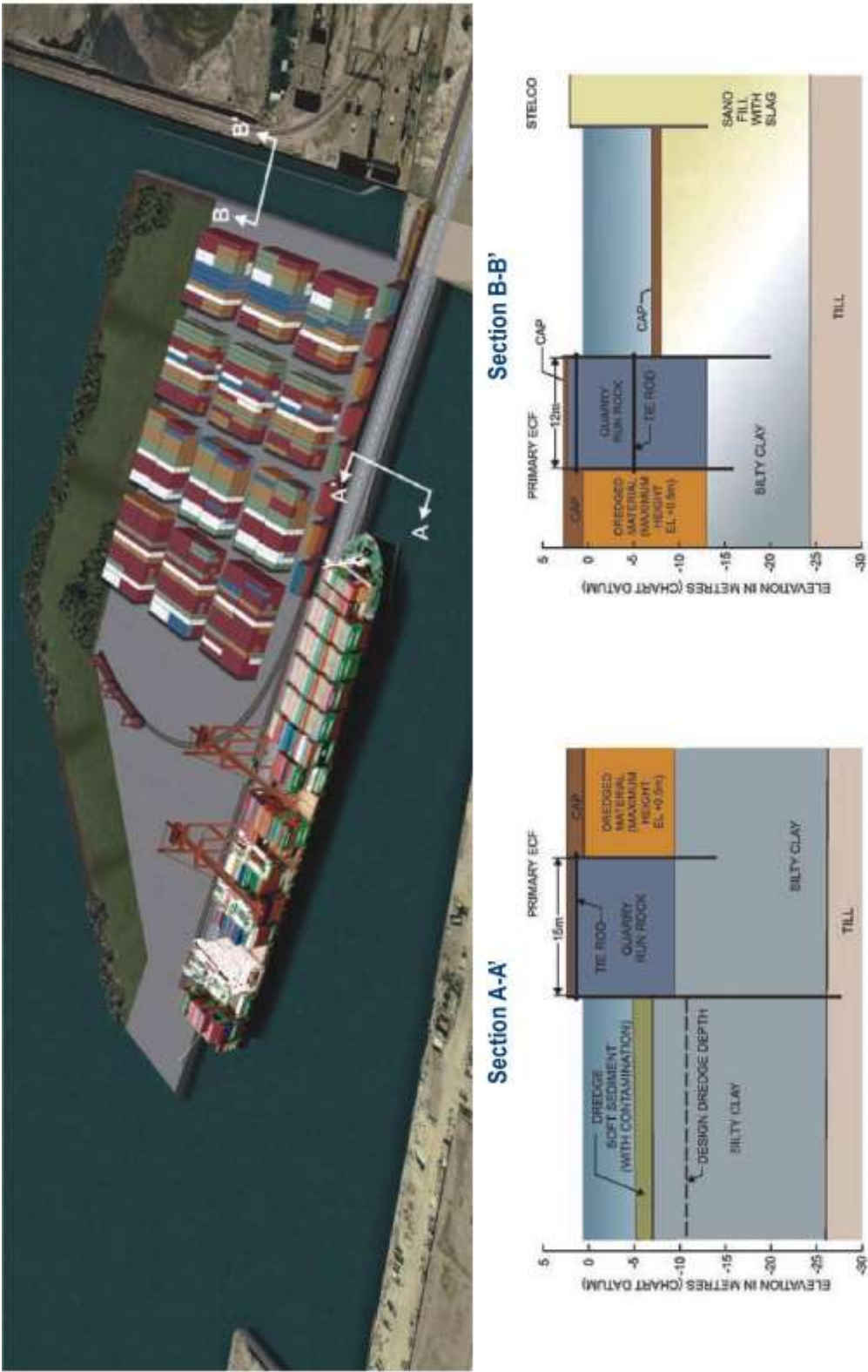
L'empreinte du projet devrait couvrir la majeure partie des sédiments contaminés dans la zone prioritaire (la zone la plus fortement contaminée). On estime à environ 130 000 m³ le volume de sédiments qui seront confinés sur place. L'élévation finale devrait atteindre 76,2 m d'après le Système de référence international des Grands Lacs de 1985 (SRIGL, 1985), soit le même niveau que les quais existants. Le matériau de recouvrement pourrait provenir d'autres secteurs du port ou de sources extérieures (des carrières environnantes), pourvu qu'il respecte les critères relatifs aux matériaux de recouvrement. Ces spécifications seront détaillées dans des documents contractuels ainsi que dans un programme d'assurance de la qualité concernant les matériaux utilisés sur le site. Les effets environnementaux de l'utilisation de matériaux provenant de l'extérieur sont évalués à la section 9.0.

Si le tiers de la péninsule est naturalisé, cela pourrait inclure de la végétation indigène de la région afin de favoriser une diversité écologique qui pourrait améliorer l'habitat terrestre et aviaire. L'installation fournira également près de 5 ha du terrain d'implantation principal pour accueillir un terminal maritime.

En outre, l'installation devra accueillir les activités portuaires existantes dans l'aire de mouillage du quai 15 et l'utilisation de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel. Un plan conceptuel du projet proposé est présenté à la figure 1.3.

¹ Une installation secondaire formant un prolongement triangulaire du quai 15 avait été envisagée à l'origine. Elle a fait l'objet d'un examen jusqu'au stade de la conception finale, au cours duquel elle a été rejetée pour des considérations techniques et financières (voir la section 7.0).

Figure 1.3: Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle



ELEVATION IN...	=	ÉLÉVATION EN MÈTRES (ZÉRO DES CARTES)
DREDGE SOFT...	=	SÉDIMENTS MEUBLES (CONTAMINÉS) À DRAGUER
DESIGN DREDGE...	=	PROFONDEUR DE DRAGAGE PRÉVUE
SILTY CLAY	=	ARGILE LIMONEUSE
PRIMARY ECF	=	INSTALLATION DE CONFINEMENT PRINCIPALE
TIE ROD	=	TIGE D'ENTRETOISE
QUARRY RUN ROCK	=	TOUT-VENANT
CAP	=	COUVERTURE
DREDGED MATERIAL...	=	MATÉRIAUX DE DRAGAGE (HAUTEUR MAX. : ÉLÉV. + 0,5 m)
TILL	=	TILL
SAND FILL WITH...	=	SABLE ET SCORIES

1.5 Contexte du projet

Le processus d'élaboration de la meilleure approche pour l'assainissement des sédiments hautement contaminés près du récif Randle, qui a débuté en 1995, a fait place à une participation considérable de divers organismes et intervenants. En novembre 2001, Environnement Canada, à titre de responsable du projet, a formé le Groupe consultatif du projet (GCP)², groupe multilatéral représentant 17 organismes participants, chargé d'arriver à un avis majoritaire sur une solution qui satisferait aux objectifs du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle et à ceux des intervenants.

Le Groupe consultatif du projet a examiné diverses options d'assainissement, notamment l'enlèvement et le confinement; l'enlèvement et la réutilisation; le confinement in situ. Le traitement pouvait être envisagé ou non parmi les composantes de chaque option. Les détails de cette évaluation sont donnés à la section 5.1.

En avril 2002, après avoir soigneusement examiné les avantages et les inconvénients de chacune des options d'assainissement, le Groupe consultatif du projet a recommandé de privilégier le confinement in situ. Cette option a été retenue pour les raisons suivantes : elle a le potentiel de traiter les autres sédiments contaminés présents dans le port (dépollution à plus grande échelle), elle implique un minimum de perturbation des sédiments les plus contaminés, elle permet de resserrer notablement l'échéancier prévu pour atteindre les objectifs du Plan d'assainissement à l'égard des sédiments contaminés, elle offre davantage de possibilités de partenariat et elle constitue une solution économique et novatrice pour assainir les sédiments fortement contaminés des alentours du récif Randle.

Une équipe de réalisation du projet (ERP)³ constituée d'intervenants a ensuite été formée pour guider l'élaboration des études de conception qui seraient soumises au Groupe consultatif du projet.

² Le Groupe consultatif du projet est composé de représentants du Bay Area Restoration Council (BARC), du Bureau du Plan d'assainissement du port de Hamilton, de l'Union Saint-Laurent, Grands Lacs, de Clean Air Hamilton, de la Central North End West Neighbourhood Association, du Hamilton Beach Preservation Committee, du Hamilton Industrial Environmental Association Citizen Liaison Committee, de la Ville de Hamilton, de la Ville de Burlington, de la U.S. Steel (anciennement Stelco), de la section locale 1005 du Syndicat des travailleurs de l'acier (USWA), du ministère de l'Environnement de l'Ontario, du ministère du Travail de l'Ontario, d'Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, de l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton (HCA) et de l'Administration portuaire de Hamilton (APH).

³ Sont membres de l'équipe de réalisation du projet la Ville de Hamilton, Clean Air Hamilton, Pêches et Océans Canada, Environnement Canada – (FDGL) et coordonnateur du Plan d'assainissement du port de Hamilton, l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton, l'Administration portuaire de Hamilton, le ministère de l'Environnement de l'Ontario et Stelco.

En septembre 2002, on a retenu les services de consultants pour réaliser une étude de conception (Acres & Associated, Headwater et PEIL, 2003). Il s'agissait d'examiner diverses options conceptuelles pour l'installation de confinement en tenant compte des exigences et des contraintes environnementales, techniques et socioéconomiques du projet. Trois options ont été élaborées pour des utilisations naturelles et mixtes (combinaison naturelle/commerciale). Des variantes du concept d'utilisations multiples ont été examinées.

Dans l'étude de conception, les consultants ont examiné ces options en comparant les objectifs du projet et les principaux enjeux dans quatre catégories : environnement, aspect technique, dimension socioéconomique et financement.

En décembre 2002, le Groupe consultatif du projet a recommandé une étude de conception pour l'installation de confinement. Le projet prévoit une installation de confinement(IC) qui couvrirait et confinerait environ 630 000 m³ de sédiments hautement toxiques présents au récif Randle et provenant peut-être aussi d'ailleurs dans le port. Le Groupe consultatif du projet a recommandé d'optimiser la capacité d'intervention pour les sédiments contaminés par les HAP présentant des concentrations de plus de 200 parties par million (ppm). L'installation de confinement proposée englobait certaines utilisations des sols naturalisés et permettait des utilisations portuaires futures.

En outre, le Groupe consultatif du projet a recommandé de réaliser une étude technique détaillée de l'installation proposée. De plus, l'étude de conception a été présentée au public le 11 juin 2003 pour fins de commentaires. L'étude technique détaillée du projet a commencé à l'automne 2003.

1.6 Zones de sédiments prioritaires dans le port de Hamilton

Les sédiments de l'ensemble du port de Hamilton sont contaminés par les métaux lourds; dans certains secteurs, ils sont aussi contaminés par les BPC, les HAP, les huiles et les graisses. La stratégie du Plan d'assainissement du port de Hamilton laisse entendre que, avec le temps, les contaminants de la plupart des zones de sédiments du port pourraient s'altérer (comme dans le cas des métaux), se dégrader (comme dans le cas des composés organiques) ou être recouverts à un point tel qu'ils ne seraient plus disponibles pour le biote. Toutefois, trois zones « hautement prioritaires » exigent une intervention active. Les sédiments qui s'y trouvent sont particulièrement toxiques pour le benthos. Il s'agit des alentours du récif Randle, du poste de mouillage de la rue Ottawa et du poste de mouillage de Dofasco. De ces trois zones, celle du récif Randle est la plus prioritaire en ce qui concerne l'assainissement des sédiments. Depuis quelques années, un autre secteur du port, le bras Windermere, suscite des préoccupations en raison de la forte teneur en BPC des sédiments.

Le récif Randle

Les sédiments du récif Randle contiennent une forte concentration de HAP dégradés. Les caractéristiques physiques de ce lieu le rendent propice à la recirculation des contaminants sur la

rive sud du port de Hamilton. Les HAP qui ont ainsi recirculé peuvent ensuite remonter la chaîne alimentaire.

Drasse de la rue Ottawa

La drasse de la rue Ottawa a récemment fait l'objet d'une étude visant à déterminer la présence de contaminants qui nécessiteraient la prise de mesures de gestion et d'assainissement. Des études ont été menées sur des transects allant de l'entrée de la drasse jusqu'à son extrémité nord (Marvin, 2007). Les faibles concentrations HAP totaux qu'on y a relevées sont caractéristiques des concentrations de fond du port et du profil de HAP bien désintégrés, ce qui semble indiquer que la contamination est ancienne et qu'elle ne résulte pas de rejets récents. Il reste encore à effectuer l'analyse des métaux et des BPC, mais on s'attend à ce qu'elle indique des tendances similaires, vu le bon niveau de désintégration des profils sédimentaires. La conclusion préliminaire est qu'aucune mesure de gestion des HAP n'est requise à la drasse de la rue Ottawa.

Drasse de Dofasco

Arcelor-Mittal Dofasco (anciennement Dofasco) a examiné diverses options de gestion de la drasse de Dofasco. D'après les études réalisées dans ce secteur, les niveaux de contamination sont semblables à ceux qu'on observe dans le secteur du récif Randle. Arcelor-Mittal Dofasco élabore actuellement diverses options de gestion pour régler le problème de contamination à l'emplacement de la drasse.

Bras Windermere

Depuis quelques années, la contamination des sédiments du bras Windermere par les BPC soulève des préoccupations. D'après les études réalisées pour cerner le problème, le dragage et l'enlèvement de ces sédiments ne constituent pas une option d'assainissement recommandée. D'autres travaux sont en cours en vue de parachever une étude du bilan massique des BPC dans le port. Le groupe de travail du Plan d'assainissement pour le bras Windermere poursuit l'examen d'autres apports (tributaires, etc.) afin de valider certaines des conclusions de l'étude du bilan massique et de caractériser davantage les sources, ce qui pourrait contribuer à déterminer s'il y a une source d'apports constants dans le port.

1.7 Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands Lacs et le Plan d'assainissement du port de Hamilton – Ontario Agreement Respecting the Great Lakes Basin Ecosystem and Hamilton Harbour RAP

Aux termes de l'Accord Canada-Ontario, Environnement Canada est le principal organisme fédéral responsable du Plan d'assainissement du port de Hamilton et de l'éventuel retrait du port e la liste des secteurs préoccupants. Le ministère de l'Environnement de l'Ontario est le principal organisme provincial responsable du Plan d'assainissement. Le récif Randle se trouve dans la zone visée par le Plan d'assainissement du port de Hamilton.

L'objet de ce l'Accord Canada-Ontario est « *de restaurer, de protéger et de conserver l'écosystème des Grands Lacs pour concrétiser la vision d'un écosystème sain, prospère et durable pour le bénéfice des générations actuelles et futures* » (Gouvernements du Canada et de l'Ontario, 2002, p. 11). La version révisée de 2007 réitère cet objet.

Il est indiqué dans l'Accord que le Canada et l'Ontario « *s'attaqueront au problème historique de la contamination et de la dégradation de l'environnement* » dans les secteurs préoccupants au moyen de « *stratégies de gestion des sédiments contaminés* » (Gouvernements de Canada et Ontario, 2002, p. 13). Il y est également mentionné que le Canada et l'Ontario :

- « *élaboreront un cadre décisionnel fondé sur le risque;*
- *consulteront les collectivités locales au sujet des stratégies de gestion à élaborer;*
- *fourniront une aide technique et/ou financière aux études de faisabilité et aux activités d'assainissement;*
- *entreprendront des évaluations après-projet et des études de surveillance à long terme afin de déterminer si les utilisations bénéfiques ont été rétablies;*
- *feront la promotion des stratégies et des techniques de gestion des sédiments contaminés au moyen de publications, de sites Web et d'ateliers* » (Gouvernements du Canada et de l'Ontario, p. 13).

En outre, le Canada « effectuera des évaluations chimiques et biologiques détaillées des sédiments dans les secteurs préoccupants » (Gouvernements du Canada et de l'Ontario, p. 13).

L'objectif final du Plan d'assainissement est le retrait du port de Hamilton de la liste des secteurs préoccupants dans les Grands Lacs, liste établie par le gouvernement. Le terme « radiation de la liste » se rapporte à la suppression du port de Hamilton de la liste des secteurs préoccupants mise en place par le gouvernement pour la région des Grands Lacs. Cette radiation aura lieu lorsque tous les critères seront remplis. Le Plan d'assainissement du port de Hamilton définit des « critères de retrait » dont l'atteinte signifie qu'une certaine altération d'une utilisation bénéfique n'est plus présente.

Quatre altérations des utilisations bénéfiques citées dans le Plan d'assainissement du port de Hamilton ont un lien avec la contamination des sédiments : la dégradation du benthos (organismes qui vivent sur le fond), les tumeurs et autres malformations chez le poisson, la dégradation des populations de phytoplancton et de zooplancton, et la perte d'habitat de la faune et du poisson. Les auteurs du Plan d'assainissement du port de Hamilton considèrent l'assainissement des sédiments comme l'un des éléments nécessaires d'une série d'améliorations interdépendantes, qui contribueront toutes à éliminer les altérations et signes de stress actuels.

L'apport du projet à l'atteinte des objectifs du Plan d'assainissement est double. Premièrement, il permet de réduire l'exposition du biote aux HAP, ce qui atténue le risque pour la santé des organismes. En second lieu, il permet de rétablir un habitat perdu au profit du benthos et, par extension, des organismes qui s'en nourrissent. On peut s'attendre à une amélioration nette de la santé des organismes existants, de même qu'à une augmentation de l'abondance et de la diversité

des organismes, pourvu que soient également prises des mesures correctrices complémentaires ayant un effet sur l'exposition du biote et le rétablissement de l'habitat perdu. L'une de ces mesures, par exemple, pourrait consister à réduire les débordements des égouts unitaires et les charges polluantes dans le port.

1.8 Contaminants préoccupants

Maints facteurs contribuent à la toxicité des sédiments dans le port de Hamilton, de sorte qu'il est très difficile d'établir une relation directe de cause à effet entre les HAP et les effets sur les organismes présents dans le port. Toutefois, des scientifiques ont réussi à démontrer que la toxicité aiguë des sédiments du port de Hamilton est « significativement corrélée » à la concentration des HAP (Murphy T.P., H. Brouwer, M.E. Fox, E. Nagy, L. McArdle et A. Moller, 1990).

Les HAP sont les contaminants les plus préoccupants dans les sédiments du récif Randle car ils sont persistants et toxiques, bioaccumulatifs dans une certaine mesure et présents en très fortes concentrations (Murphy T.P., H. Brouwer, M.E. Fox, E. Nagy, L. McArdle et A. Moller, 1990). Lorsque les concentrations et les durées d'exposition sont importantes, les HAP sont cancérigènes et peuvent nuire à un large éventail d'organismes vivants, y compris les humains. La manipulation de ces substances exige l'adoption de méthodes de travail prudentes et sécuritaires.

Les HAP sont les produits d'une combustion incomplète associée à divers processus et activités humaines en cours présentement ou qui ont eu lieu autrefois dans la région, comme la fabrication de l'acier et la gazéification du charbon. La contamination par les HAP résulte vraisemblablement de divers procédés industriels utilisés par le passé. On ne connaît à l'heure actuelle aucune source susceptible de contaminer à nouveau le secteur.

Les concentrations de HAP sont très élevées dans cette portion du port. Le secteur du récif Randle contient les plus fortes teneurs en HAP du côté canadien des Grands Lacs. À titre de comparaison, il n'y a qu'un seul endroit au Canada où les concentrations de HAP dans les sédiments dépassent celles mesurées dans le port de Hamilton : Sydney, en Nouvelle-Écosse (Environnement Canada, 1997, p. 6). Les concentrations de HAP totaux mesurées dans les sédiments du récif Randle sont comparables à celles du ruisseau Coke Oven, en Nouvelle-Écosse (concentration maximale : 74 860). Maints facteurs contribuent à la toxicité des sédiments dans le port de Hamilton, de sorte qu'il est très difficile d'établir une relation directe de cause à effet entre les HAP et les effets sur les organismes présents dans le port. Toutefois, des scientifiques ont réussi à démontrer que la toxicité aiguë des sédiments du port de Hamilton est « significativement corrélée » à la concentration des HAP (Murphy T.P., H. Brouwer, M.E. Fox, E. Nagy, L. McArdle et A. Moller, 1990).

Les HAP sont les contaminants les plus préoccupants dans les sédiments du récif Randle car ils sont persistants et toxiques, bioaccumulatifs dans une certaine mesure et présents en très fortes concentrations (Murphy T.P., H. Brouwer, M.E. Fox, E. Nagy, L. McArdle et A. Moller, 1990). Lorsque les concentrations et les durées d'exposition sont importantes, les HAP sont cancérigènes

et peuvent nuire à un large éventail d'organismes vivants, y compris les humains. La manipulation de ces substances exige l'adoption de méthodes de travail prudentes et sécuritaires.

Les HAP sont les produits d'une combustion incomplète associée à divers processus et activités humaines en cours présentement ou qui ont eu lieu autrefois dans la région, comme la fabrication de l'acier et la gazéification du charbon. La contamination par les HAP résulte vraisemblablement de divers procédés industriels utilisés par le passé. On ne connaît à l'heure actuelle aucune source susceptible de contaminer à nouveau le secteur.

Les concentrations de HAP sont très élevées dans cette portion du port. Le secteur du récif Randle contient les plus fortes teneurs en HAP du côté canadien des Grands Lacs. À titre de comparaison, il n'y a qu'un seul endroit au Canada où les concentrations de HAP dans les sédiments dépassent celles mesurées dans le port de Hamilton : Sydney, en Nouvelle-Écosse (Environnement Canada, 1997, p. 6). Les concentrations de HAP totaux mesurées dans les sédiments du récif Randle sont comparables à celles du ruisseau Coke Oven, en Nouvelle-Écosse (concentration maximale : 74 860 µg/g; concentration moyenne : 10 761 µg/g). Maints facteurs contribuent à la toxicité des sédiments dans le port de Hamilton, de sorte qu'il est très difficile d'établir une relation directe de cause à effet entre les HAP et les effets sur les organismes présents dans le port. Toutefois, des scientifiques ont réussi à démontrer que la toxicité aiguë des sédiments du port de Hamilton est « significativement corrélée » à la concentration des HAP (Murphy T.P., H. Brouwer, M.E. Fox, E. Nagy, L. McArdle et A. Moller, 1990).

Les HAP sont les contaminants les plus préoccupants dans les sédiments du récif Randle car ils sont persistants et toxiques, bioaccumulatifs dans une certaine mesure et présents en très fortes concentrations (Murphy T.P., H. Brouwer, M.E. Fox, E. Nagy, L. McArdle et A. Moller, 1990). Lorsque les concentrations et les durées d'exposition sont importantes, les HAP sont cancérigènes et peuvent nuire à un large éventail d'organismes vivants, y compris les humains. La manipulation de ces substances exige l'adoption de méthodes de travail prudentes et sécuritaires.

Les HAP sont les produits d'une combustion incomplète associée à divers processus et activités humaines en cours présentement ou qui ont eu lieu autrefois dans la région, comme la fabrication de l'acier et la gazéification du charbon. La contamination par les HAP résulte vraisemblablement de divers procédés industriels utilisés par le passé. On ne connaît à l'heure actuelle aucune source susceptible de contaminer à nouveau le secteur.

Les concentrations de HAP sont très élevées dans cette portion du port. Le secteur du récif Randle contient les plus fortes teneurs en HAP du côté canadien des Grands Lacs. À titre de comparaison, il n'y a qu'un seul endroit au Canada où les concentrations de HAP dans les sédiments dépassent celles mesurées dans le port de Hamilton : Sydney, en Nouvelle-Écosse (Environnement Canada, 1997, p. 6). Les concentrations de HAP totaux mesurées dans les sédiments du récif Randle sont comparables à celles du ruisseau Coke Oven, en Nouvelle-Écosse (concentration maximale : 74 860 µg/g; concentration moyenne : 10 761 µg/g). Aux fins de la comparaison directe avec le récif

Randle, le 1-méthylnaphtalène, le 2-méthylnaphtalène et le pérylène n'ont pas été pris en compte dans le calcul des concentrations de HAP totaux (Borgmann et Santiago, 2004).

Dans les études de laboratoire, à des concentrations de HAP supérieures à 200 ppm, les sédiments du port de Hamilton présentent une toxicité aiguë pour plus de 50 % des organismes d'essai. À des concentrations supérieures à 800 ppm, ils présentent une toxicité aiguë pour 100 % des éphémères communes, même après corrections pour tenir compte de la faible teneur en oxygène. Lorsque les HAP sont remis en suspension, les concentrations supérieures à 800 ppm sont une source de contamination de la colonne d'eau et des sédiments adjacents. $\mu\text{g/g}$). Aux fins de la comparaison directe avec le récif Randle, le 1-méthylnaphtalène, le 2-méthylnaphtalène et le pérylène n'ont pas été pris en compte dans le calcul des concentrations de HAP totaux (Borgmann et Santiago, 2004). Dans les études de laboratoire, à des concentrations de HAP supérieures à 200 ppm, les sédiments du port de Hamilton présentent une toxicité aiguë pour plus de 50 % des organismes d'essai. À des concentrations supérieures à 800 ppm, ils présentent une toxicité aiguë pour 100 % des éphémères communes, même après corrections pour tenir compte de la faible teneur en oxygène. Lorsque les HAP sont remis en suspension, les concentrations supérieures à 800 ppm sont une source de contamination de la colonne d'eau et des sédiments adjacents. g/g ; concentration moyenne : 10 761 $\mu\text{g/g}$). Aux fins de la comparaison directe avec le récif Randle, le 1-méthylnaphtalène, le 2-méthylnaphtalène et le pérylène n'ont pas été pris en compte dans le calcul des concentrations de HAP totaux (Borgmann et Santiago, 2004).

Dans les études de laboratoire, à des concentrations de HAP supérieures à 200 ppm, les sédiments du port de Hamilton présentent une toxicité aiguë pour plus de 50 % des organismes d'essai. À des concentrations supérieures à 800 ppm, ils présentent une toxicité aiguë pour 100 % des éphémères communes, même après corrections pour tenir compte de la faible teneur en oxygène. Lorsque les HAP sont remis en suspension, les concentrations supérieures à 800 ppm sont une source de contamination de la colonne d'eau et des sédiments adjacents.

HAP à l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement

À l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement (IC) proposée et du chenal maritime dragué, la concentration maximale des HAP totaux mesurée dans les carottes de sondage prélevées dans les sédiments du récif Randle en décembre 1999 s'établissait à 73 755 $\mu\text{g/g}$; ces échantillons présentaient, selon les calculs, une concentration moyenne de 8 551 $\mu\text{g/g}$; pour ce qui est des échantillons prélevés en décembre 1996, la moyenne s'établissait à 9 721 $\mu\text{g/g}$ (Zeman et Patterson, 2003). Les carottes renfermant les plus fortes teneurs en HAP provenaient principalement des limites du « point chaud », près du quai de la U.S. Steel.

HAP à l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement

À l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement, on a mesuré des concentrations de HAP totaux variant de 1 à 9 048 $\mu\text{g/g}$ (médiane : 87 $\mu\text{g/g}$; moyenne : 320 $\mu\text{g/g}$) (Milani et Grapentine, 2003b). Le seuil d'effet grave (SEG) pour les HAP (normalisé au niveau du carbone organique total [COT]) aux termes des Lignes directrices sur la qualité des sédiments aquatiques

en Ontario est dépassé à sept stations, toutes situées le long du quai de la U.S. Steel. Le HAP prédominant varie d'un endroit à l'autre. Dans l'ensemble, toutefois, les HAP prédominants sont le fluoranthène, le pyrène, le naphthalène et le phénanthrène.

Métaux-traces dans le périmètre de l'installation de confinement

Au récif Randle, les métaux présents en concentrations supérieures au seuil d'effet grave aux stations situées à l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement sont (concentrations moyennes entre parenthèses) : l'arsenic (As, 26 µg/g); le cuivre (Cu, 78,5 µg/g); le mercure (Hg, 0,9 µg/g); le manganèse (Mn, 1 906 µg/g); le plomb (Pb, 376 µg/g) et le zinc (Zn, 1 710 µg/g) (Milani et Grapentine, 2003a). Les concentrations médianes de référence disponibles pour le lac Ontario sont les suivantes : As, 6,0 µg/g; Cu, 30,0 µg/g; Hg, 0,08 µg/g; Pb, 55,5 µg/g; Zn, 124 µg/g.

Métaux-traces à l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement

Les métaux-traces présents dans les sédiments prélevés au récif Randle, mais à l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement, dont la concentration dépasse le seuil d'effet grave sont (nombre de stations entre parenthèses) : le chrome (3), le cuivre (3), le fer (21), le plomb (8), le manganèse (63), le nickel (2) et le zinc (27) (Milani et Grapentine, 2003b). Les gammes de concentrations sont les suivantes : Mn, de 742 à 11 019 µg/g (médiane : 1 400 µg/g); Zn, de 67 à 2 520 µg/g (médiane : 586 µg/g); Fe, de 1,2 à 15,7 µg/g (médiane : 3,1 µg/g); Pb, de 17 à 611 µg/g (médiane : 103 µg/g); Cu, de 17 à 708 µg/g (médiane : 47 µg/g). Les plus fortes concentrations de la plupart des métaux-traces ont été mesurées dans le même secteur général, le long du mur sud-est.

Huit stations du récif Randle renferment au moins deux métaux-traces en concentrations supérieures au seuil d'effet grave. Les concentrations sont également plus élevées que celles mesurées aux stations de référence du lac Ontario, sauf pour le fer; les concentrations médianes de référence sont les suivantes : Zn, 124 µg/g; Fe, 3,5 µg/g; Pb, 55,5 µg/g; Cu, 30,0 µg/g.

Biphényles polychlorés (BPC)

Les concentrations totales de BPC dans les sédiments du récif Randle à l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement varient d'en deçà du seuil de détection (20 stations) à 1,4 µg/g (médiane et moyenne : 0,3 µg/g) (Milani et Grapentine, 2003b). Le seuil d'effet grave applicable aux BPC (normalisée au carbone organique total) n'est dépassé à aucune station du récif Randle. Les principaux BPC en question sont l'Aroclor-1254 et l'Aroclor-1260, dont la présence est détectée dans la plupart des stations.

Niveaux de contamination

Les plans de nettoyage des sédiments associés au Plan d'assainissement du port de Hamilton portent principalement sur les HAP. Trois niveaux de contamination y sont définis :

Les « points chauds » – Forte contamination

- Concentration de HAP totaux (moins le naphthalène) supérieure à 800 ppm
- Autres zones à forte toxicité, tel le poste de mouillage de Dofasco (HAP/BPC/métaux)

Contamination moyenne

- Concentration de HAP totaux (moins le naphthalène) de 200 à 800 ppm

Faible contamination

- Concentration de HAP totaux (moins le naphthalène) inférieure à 200 ppm

Les zones de dragage éventuelles des sédiments contaminés sont illustrées à la figure 1.4.

Les zones de dragage éventuelles des sédiments contaminés sont illustrées à la figure 1.4.

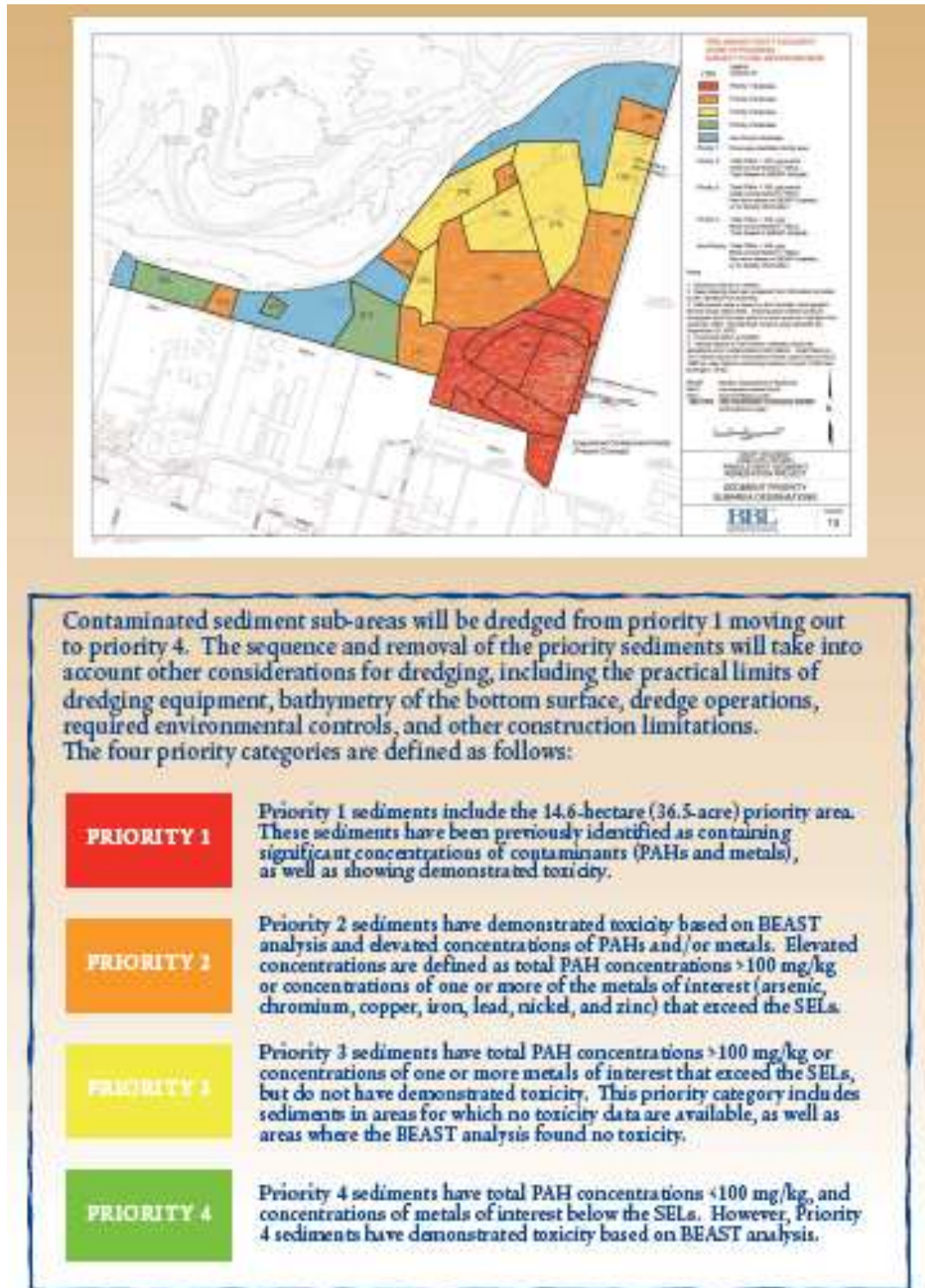
1.9 Financement du projet

Le 15 août 2007, le gouvernement de l'Ontario a annoncé qu'il fournissait 30 millions de dollars pour couvrir les coûts de la restauration du récif Randle. Dans ce communiqué, Dalton McGuinty, premier ministre de l'Ontario, a indiqué que ces mesures de nettoyage faisaient partie des efforts déployés par la province pour améliorer la qualité de l'eau des Grands Lacs, et que le nettoyage mènerait à la radiation du port de Hamilton de la liste des secteurs préoccupants des Grands Lacs.

Le 9 novembre 2007, l'honorable John Baird, alors ministre fédéral de l'Environnement, David Sweet, député d'Ancaster-Dundas-Flamborough-Westdale, et Mike Wallace, député de Burlington, ont annoncé que le gouvernement du Canada investirait 30 millions de dollars afin d'assainir les sédiments contaminés du récif Randle, dans le secteur préoccupant du port de Hamilton.

Les deux tiers du financement étant assurés par les gouvernements fédéral et provincial, on s'attend à ce que le tiers restant soit fourni par les intervenants.

Figure 1.4 : Zones de dragage éventuelles des sédiments contaminés



- Contaminé... = Le dragage des sédiments contaminés débutera par les sous-zones de priorité 1, puis progressera vers les secteurs de priorité 4. La séquence des travaux et l'enlèvement des sédiments prioritaires tiendront compte d'autres considérations relatives au dragage, notamment les limites pratiques de l'équipement de dragage, la bathymétrie du fond de l'eau, les opérations de dragage, la surveillance environnementale requise et les autres restrictions associées à la construction. Les quatre niveaux de priorité sont définis comme suit :
- PRIORITÉ 1 = Les sédiments de priorité 1 sont ceux qui se trouvent dans la zone prioritaire de 14,6 ha (36,5 acres). Ils renferment des concentrations significatives de contaminants (HAP et métaux) et leur toxicité a été démontrée.
- PRIORITÉ 2 = Les sédiments de priorité 2 renferment des concentrations élevées de HAP et de métaux et leur toxicité a été mise en évidence par l'analyse BEAST. Par concentration élevée, on entend soit une concentration de HAP totaux supérieure à 100 mg/kg, soit une concentration d'un ou plusieurs métaux préoccupants (arsenic, chrome, cuivre, fer, nickel, plomb, zinc) supérieure au seuil d'effet grave.
- PRIORITÉ 3 = Les sédiments de priorité 3 renferment soit des HAP totaux en concentration supérieure à 100 mg/kg, soit un ou plusieurs métaux préoccupants en concentration supérieure au seuil d'effet grave, mais leur toxicité n'a pas été démontrée. Ce niveau de priorité comprend les sédiments qui se trouvent dans les zones à l'égard desquelles aucune donnée toxicologique n'est disponible, ainsi que celles où l'analyse BEAST n'a révélé aucune toxicité.
- PRIORITÉ 4 = Les sédiments de priorité 4 renferment des HAP totaux en concentration inférieure à 100 mg/kg et des métaux préoccupants en concentration inférieure au seuil d'effet grave. Leur toxicité a été mise en évidence par l'analyse BEAST.

1.10 Échéancier du projet

Voici les principaux jalons du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle.

Date	Jalon
Décembre 2012	Présentation du rapport d'étude approfondie à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE)
Février 2013	Examen public du rapport d'étude approfondie
Après février 2013	Décision du ministre sur la marche à suivre à l'égard du projet
Automne 2009-hiver 2012	Établissement du financement et des partenariats
À commencer en 2014 et à achever d'ici 2021	Construction et dragage

Les travaux de construction et de dragage devraient durer environ 8 ans.

2.0 APPROCHE DÉCISIONNELLE

2.1 *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*

La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE) établit les responsabilités et les procédures pour l'évaluation des effets environnementaux négatifs potentiellement importants des projets auxquels participe le gouvernement fédéral⁴. La LCEE s'applique aux autorités fédérales qui envisagent, à l'égard d'un projet, certaines actions ou décisions qui pourraient lui permettre de se concrétiser en tout ou en partie. Une évaluation environnementale fédérale peut être requise lorsqu'une autorité fédérale exerce l'une des attributions suivantes à l'égard d'un projet :

- a) elle en est le promoteur;
- b) elle accorde au promoteur une aide financière;
- c) elle administre le territoire domanial et en autorise la cession, notamment par vente ou cession à bail;
- d) elle délivre un permis ou une licence ou donne toute autre autorisation en vertu du *Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées* dans le cadre de la LCEE.

La LCEE a pour objet :

- de veiller à la prise en considération des effets environnementaux négatifs potentiellement importants d'un projet avant que soit prise une décision irrévocable;
- de favoriser le développement durable;
- de faire en sorte que les éventuels effets environnementaux négatifs importants des projets devant être réalisés dans les limites du Canada ou du territoire domanial ou des eaux territoriales ne débordent pas ces limites;
- de veiller à ce que le public ait la possibilité de participer de façon significative au processus de l'évaluation environnementale.

Quatre organismes fédéraux ont déterminé qu'ils devaient exercer une ou plusieurs des attributions prévues à l'article 5 de la LCEE. Environnement Canada promeut la construction et l'exploitation de l'installation de confinement avec les composantes de dragage et de confinement connexes. L'Administration portuaire de Hamilton (APH) promeut quant à elle l'exploitation du terminal maritime et de toute autre construction connexe réalisée à l'avenir. Pêches et Océans Canada et Transports Canada disposent de déclencheurs réglementaires en raison des exigences d'autorisation en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches* et de l'article 5 de la *Loi sur la protection des eaux navigables*, respectivement. Ainsi, Environnement Canada, Pêches et Océans Canada et Transports Canada sont les autorités responsables (AR) pour les travaux proposés. L'autorité portuaire de Hamilton, soumise au *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*, est une autorité prescrite qui a des responsabilités semblables à celles des autorités responsables.

⁴ Des modifications à la LCEE sont entrées en vigueur le 30 octobre 2003. Elles ne s'appliquent pas au *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle*, l'étude approfondie de ce projet ayant débuté avant le 30 octobre 2003.

En accord avec l'autorité portuaire de Hamilton et les autres autorités responsables, Environnement Canada assume un rôle de chef de file pour l'évaluation environnementale de ce projet. L'autorité portuaire de Hamilton et les autorités responsables se sont accordées sur le fait que, étant donné que l'installation de confinement et le terminal maritime sont directement liés, il est approprié d'évaluer ces deux éléments dans le cadre d'un seul projet.

Les autorités responsables et l'autorité portuaire de Hamilton ont déterminé que la voie appropriée à suivre concernant l'évaluation environnementale consisterait en une étude approfondie dans le cadre de la LCEE, en vertu du paragraphe 28(c) du *Règlement sur la liste d'étude approfondie*, qui stipule qu'il faut procéder à une étude approfondie pour la construction, la désaffectation ou la fermeture d'un terminal maritime conçu pour recevoir des navires de plus de 25 000 TPL (tonnage de port en lourd), sauf s'il est situé sur des terres qui sont utilisées couramment comme terminal maritime et qu'elles l'ont été par le passé ou que destine à un tel usage un plan d'utilisation des terres ayant fait l'objet de consultations publiques.

Bien que l'Administration portuaire de Hamilton et les autorités responsables aient déterminé qu'une évaluation détaillée serait réalisée pour le projet d'assainissement des sédiments, c'est l'utilisation finale ou le volet portuaire de l'ensemble du projet global qui oblige à respecter l'exigence réglementaire d'entreprendre une étude approfondie.

La présente étude approfondie a été entreprise en conformité avec les dispositions de la LCEE et du *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*. Comme l'évaluation environnementale de ce projet a débuté le 7 mars 2003, elle a été réalisée en vertu du projet de loi C-13 de la LCEE (LCEE, 1992) et non en vertu des amendements au projet de loi C-9 de la LCEE d'octobre 2003 (LCEE, 2003).

La détermination de la portée du projet est une étape initiale essentielle de la réalisation d'une évaluation prescrite par la LCEE. Il s'agit de définir la portée du projet, les éléments à examiner et la portée de ces éléments à prendre en considération dans l'évaluation environnementale, conformément aux articles 15 et 16 de la LCEE. L'autorité responsable a la responsabilité de déterminer la portée de l'évaluation environnementale approfondie.

La portée du projet renvoie aux éléments du projet proposé qu'il y a lieu de considérer comme faisant partie du projet aux fins de l'évaluation environnementale.

La portée des éléments à examiner pour le présent projet englobe les éléments suivants, en conformité avec les paragraphes 16(1) et (2) de la LCEE (1992) :

- a) « les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation [...] est susceptible de causer à l'environnement;
- b) l'importance des effets visés à l'alinéa a);

- c) les observations du public [...];
- d) les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, des effets environnementaux importants du projet;
- e) tout autre élément utile [...] à l'étude approfondie, [...] notamment la nécessité du projet et ses solutions de rechange;
- f) les raisons d'être du projet;
- g) les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique, et leurs effets environnementaux;
- h) la nécessité d'un programme de suivi du projet, ainsi que ses modalités;
- i) la capacité des ressources renouvelables, risquant d'être touchées de façon importante par le projet, de répondre aux besoins du présent et à ceux des générations futures ».

D'autres détails sur la portée du projet, la portée de l'évaluation et la portée des éléments à examiner à l'égard du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle sont donnés à la section 3.0.

2.2 *Loi sur les évaluations environnementales de l'Ontario*

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) apporte des financements au projet; il participe en permanence à la conception du projet. Le ministère de l'Environnement de l'Ontario n'est cependant pas un promoteur du projet. Par conséquent, la Loi sur les évaluations environnementales de l'Ontario ne s'applique pas au Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle.

2.3 *Autres lois et règlements applicables*

Les autres lois, règlements, lignes directrices et critères gouvernementaux applicables au Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle sont décrits dans le Document à l'appui A..

2.4 *Processus d'étude du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle*

Le processus de l'étude est illustré à la figure 2.1. L'évaluation des solutions de rechange s'est faite en plusieurs étapes et s'est échelonnée sur 12 ans environ (de 1996 à 2009). Les principales étapes consistaient à examiner :

- les solutions de rechange à l'étape de définition du concept (Document à l'appui C, section C.1);

- les solutions de rechange en matière d'enlèvement, de traitement ou d'élimination (Document à l'appui C, section C.2);
- les différentes possibilités d'enlèvement et de confinement des sédiments – travaux du Groupe consultatif du projet (section 5.1);
- l'étude conceptuelle de la solution privilégiée (section 6.0);
- les éléments et options de conception (section 7.0);
- les effets environnementaux et les mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi (section 9.0) (la description du projet figure à la section 8.0).

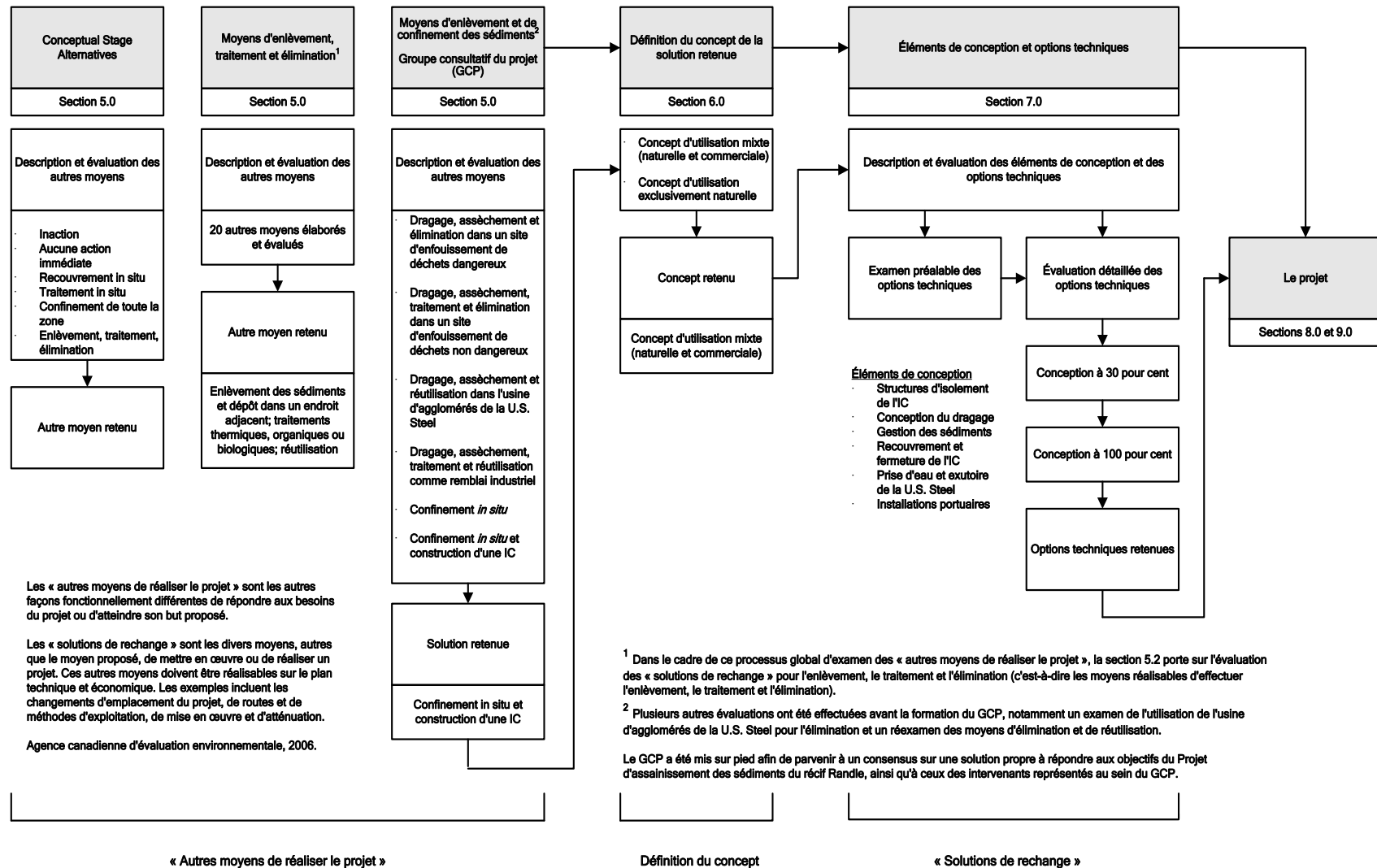
En outre, avant la formation du Groupe consultatif du projet, plusieurs autres évaluations ont été réalisées. Ces évaluations comprenaient un examen de l'utilisation éventuelle des matériaux dragués conditionnés comme matière première pour l'usine d'agglomérés de la U.S. Steel (qui s'appelait alors Stelco) (Document à l'appui C, section C.3). Cette solution de rechange avait été élaborée à la suite de discussions entre des représentants d'Environnement Canada, du ministère de l'Environnement de l'Ontario, de l'Administration portuaire de Hamilton et de la U.S. Steel. Une autre évaluation a consisté en une nouvelle étude des solutions de rechange pour l'élimination et la réutilisation (Document à l'appui C, section C.4) en vue de déterminer quelles options étaient réalisables et quelles options étaient les plus susceptibles d'être mises en œuvre. On trouvera de plus amples détails sur les étapes du processus d'étude dans les sections du présent rapport indiquées ci-dessus.

Les sections C.1, C.3, C.4 du Document à l'appui C ainsi que la section 5.1 documentent l'évaluation globale des « autres moyens de réaliser le projet », au sens de la LCEE. Les « autres moyens de réaliser le projet » sont les « autres façons fonctionnellement différentes de répondre aux besoins du projet ou d'atteindre son but proposé » (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2006). Dans le cadre de ce processus global d'examen des « autres moyens de réaliser le projet », la section C.2 du Document à l'appui C est axée sur l'évaluation des « solutions de rechange » pour l'enlèvement, le traitement et l'élimination (c'est-à-dire les moyens réalisables d'effectuer l'enlèvement, le traitement et l'élimination des sédiments).

La section 6.0 est une description de l'étude conceptuelle effectuée à l'égard de la solution privilégiée (voir la section 5.5).

Les solutions évaluées à la section 7.0 sont des « solutions de rechange » applicables à la réalisation du projet, au sens de la LCEE. Les « solutions de rechange » sont « les divers moyens, autres que le moyen proposé, de mettre en œuvre ou de réaliser un projet. Ces autres moyens doivent être réalisables sur le plan technique et économique. Les exemples incluent les changements d'emplacement du projet, de routes et de méthodes d'exploitation, de mise en œuvre et d'atténuation » (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2006).

Figure 2.1 : Processus d'étude du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle



Le processus d'étude s'est poursuivi, de la définition du concept à l'évaluation détaillée des éléments de la conception et des options aux niveaux de conception de 30 % et 100 %. En Ontario, les grands projets d'ingénierie sont généralement réalisés conformément à différentes catégories de normes de conception représentant les différentes étapes de la réalisation. Bien qu'il n'existe aucune définition normalisée d'une étude conceptuelle achevée à 30 %, cette dernière vise à s'appuyer sur la conception et à fournir par la suite une base pour les phases plus détaillées. Le terme « élément de conception » désigne une catégorie importante d'activité de projet, par exemple le dragage, ainsi que les activités qui y sont associées et qui comprennent, sans toutefois s'y limiter, le contrôle de la remise en suspension des sédiments durant le dragage et le transport des matériaux dragués. Des « options techniques » ont été examinées à l'égard de tous les éléments de la conception. Le terme « option technique » renvoie aux moyens possibles d'exécuter une composante de l'élément de la conception. Par exemple, le dragage mécanique et le dragage hydraulique sont deux options permettant d'exécuter la composante de l'équipement de l'élément de conception du dragage. Une « solution technique » est un assemblage d'options techniques.

Les éléments de conception du projet du récif Randle sont :

- les structures d'isolement de l'installation de confinement;
- la conception du dragage;
- la gestion des sédiments;
- le recouvrement et la fermeture de l'installation de confinement;
- la prise d'eau et l'exutoire (P/E) de la U.S. Steel;
- le terminal maritime.

La section 7.0 et le Document à l'appui D documentent l'évaluation des options techniques et des moyens de réaliser chacun des six éléments de la conception. Ces options et moyens constituent les « solutions de rechange » pour l'exécution du projet (voir la définition plus haut), au sens de la LCEE.

Les niveaux de conception à 30 et 100 % mettaient en jeu des travaux et études techniques plus détaillés (p. ex. le devenir des contaminants et la modélisation du transport, les études géotechniques) afin de raffiner les options retenues pour chaque élément de conception et de définir le projet. Ensemble, les éléments de conception permettent de réaliser les buts et les objectifs du projet (section 2.5).

Une fois le projet privilégié établi, on a procédé à la détermination des effets environnementaux potentiels ainsi que des mesures proposées d'atténuation, de surveillance et de suivi. Cette évaluation se trouve à la section 9.0 du présent rapport.

2.5 Buts et objectifs du projet

Les buts et objectifs du projet ont été élaborés en 2002, en collaboration avec le Groupe consultatif du projet (GCP), dans la forme indiquée au tableau A.1 du Document à l'appui A. Ces objectifs (qui comprennent l'objectif général du projet, les objectifs de gestion « génériques » et les objectifs de performance) ont servi à évaluer les diverses options d'assainissement et à choisir l'option privilégiée. Ces buts et objectifs ont été précisés tout au long de l'élaboration de la définition du concept, jusqu'au stade de la conception technique détaillée.

Les buts et objectifs du Groupe consultatif du projet ont été examinés par l'Équipe de réalisation du projet (ERP) lors de la définition du concept. Certains ont été révisés à ce stade, afin d'assurer l'atteinte des objectifs par la portée et la conception du projet. Le tableau A.2 du Document à l'appui A décrit les objectifs environnementaux, techniques, socioéconomiques et financiers qui ont été examinés dans le cadre de l'étude de conception (on trouvera d'autres détails sur l'étude de conception à la section 6.0). Dans le cadre de cet examen, les objectifs ont été classés dans deux catégories : les objectifs « essentiels » et les objectifs « souhaitables ». Les principaux enjeux sont également indiqués au tableau A.2.

Les buts et objectifs du projet ont été réévalués à mesure que progressait la conception du projet, afin d'assurer l'atteinte des objectifs environnementaux, techniques, socioéconomiques et financiers.

Des exigences ou critères particuliers de conception technique ont été élaborés en fonction de l'atteinte des buts et objectifs du projet (section 2.6). Ils ont évolué au fil des travaux d'ingénierie (examen préalable, conception à 30 %, conception à 100 %) (section 7.0).

2.6 Normes et exigences de conception

L'élaboration de normes et d'exigences de conception s'est faite selon un processus semblable à celui qui a servi à la définition des buts et des objectifs du projet : les normes et exigences de conception ont évolué à mesure que la conception du projet progressait. Les normes et exigences de conception initiales ont été élaborées par l'équipe de réalisation du projet et le consultant en conception technique.

L'élaboration des normes et exigences de conception s'est faite en fonction des buts et objectifs du projet et en conformité avec ceux-ci. Par exemple, l'objectif du projet visant à réduire au minimum les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs à tous les stades du projet a mené à l'adoption de normes de conception assurant le respect de toutes les normes et directives applicables en matière de qualité de l'air.

Des normes et exigences de conception ont été élaborées pour les six éléments de conception et l'installation secondaire. Elles sont de nature quantitative et qualitative. Par exemple, les normes de conception du terminal maritime ont été établies de manière à respecter les exigences relatives au

chargement ainsi qu'à accommoder les utilisations et les besoins structurels futurs et à long terme du terminal maritime.

Le tableau A.3 du Document à l'appui A décrit les normes de conception qui ont été élaborées au stade de la conception à 30 %. La section 7.0 et le Document à l'appui D présentent également l'évolution des normes de conception applicables au stade de la conception à 100 %. Table A.3 in Supporting Document A provides the design standards that were developed at the 30 percent design stage. Section 7.0 and Supporting document D also provide applicable design standards as they evolved at the 100 percent design stage.

3.0 PORTÉE DU PROJET ET DE L'ÉVALUATION

3.1 Introduction

Conformément à la LCEE, les autorités responsables (AR) sont tenues de déterminer la portée du projet et de l'évaluation du projet proposé, conjointement avec les autorités fédérales expertes. Le *Document d'orientation* (Environnement Canada, 2003 – révisé en février 2008) a été préparé afin de documenter la portée du projet et de l'évaluation aux fins de l'étude approfondie de ce projet. Il a servi de guide aux ministères fédéraux qui ont participé à la préparation de l'évaluation environnementale.

Les observations formulées par le public le 11 juin 2003 à l'occasion d'une séance portes ouvertes sur le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* (voir la section 10.0 – Consultation et participation du public, des agences et des Autochtones) ont été prises en considération au cours de l'élaboration du document d'orientation.

Le document d'orientation a été publié sur les sites Web de l'Administration portuaire de Hamilton et du Bay Area Restoration Council, ainsi que sur celui du Fonds de durabilité des Grands Lacs d'Environnement Canada.

Les sections qui suivent contiennent la description de la portée du projet, des éléments à examiner et de la portée des éléments à examiner.

3.2 Portée du projet

La portée du projet comprend toutes les dimensions reliées à la construction physique et à l'exploitation de la structure de confinement, y compris la préparation, l'exploitation et la modification des lieux des travaux, dont les zones de mise en chantier; le transport et l'enlèvement de l'équipement; les activités de dragage et de transport des sédiments; l'assèchement; le recouvrement de la zone de confinement; la naturalisation de la couverture; le terminal maritime; la surveillance; toute autre entreprise connexe (p. ex. reliée au traitement temporaire sur place et aux installations de stockage, à la construction ou à la modification des routes d'accès et des voies ferrées, à la relocalisation des prises d'eau et des exutoires et à la modification des berges).

Plus précisément, la portée de l'évaluation environnementale du *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* est décrite comme suit :

- L'installation de confinement, qui forme une péninsule adjacente au quai 15, d'une superficie d'environ 7,5 ha.
- Le dragage des zones de sédiments contaminés situées à l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement et entre les deux murs délimitant le périmètre proposé; la manipulation et le dépôt de ces sédiments dans l'installation.
- Dragage de navigation des sédiments situés le long de la rive sud de l'installation de confinement pour le futur terminal maritime.

- Un poste d'accostage double, d'une longueur et d'une profondeur appropriées pour les navires de plus de 25 000 TPL (tonnage en port en lourd) et présentant un tirant d'eau autorisé dans la Voie maritime. (Ce chenal permet aussi aux navires d'entrer aux postes d'accostage ou d'en sortir le long du quai 15, au nord du bras Sherman). Des murs de palplanches ou des structures semblables seront utilisés pour les quais des deux côtés du chenal.
- La naturalisation des côtés nord et ouest de l'installation de confinement. La surface de la zone naturalisée sera aménagée à l'aide de plantations appropriées pour offrir un paysage naturel sans chercher à améliorer un type d'habitat précis. La superficie naturalisée proposée est d'environ 2,5 ha.
- L'aménagement d'une portion de 5 ha de la péninsule pour des utilisations de terminal maritime (voir la section 8.4).
- L'aménagement d'un accès routier et ferroviaire à la péninsule à partir de la propriété existante de l'Administration portuaire de Hamilton, dans la partie est du quai 15.
- Le remplacement ou le renforcement du mur du quai 15 afin de permettre les opérations de dragage effectuées près de cette zone.
- **Dragage des sédiments :** La péninsule recouvre la majeure partie des sédiments dont la concentration de HAP-N est supérieure à 800 ppm. Le dragage et la perturbation de ces matériaux seront réduits au minimum. Toutefois, certaines zones isolées du canal, jusqu'aux postes d'accostage du quai 15, au nord du bras Sherman, devront être draguées, et les sédiments seront déposés dans l'installation de confinement. Au sein du site de confinement, il a tout d'abord été envisagé que d'autres substances contaminées puissent être déposées au-dessus des sédiments qui resteraient in situ. Toutefois, on prévoit aujourd'hui que la structure de confinement atteindra sa capacité maximale avant le dragage de l'ensemble des sédiments la « zone de priorité 3 » situés à proximité du récif Randle. La partie la plus élevée de ces matériaux serait à 75 m d'après le Système de référence international des Grands Lacs de 1985 (SRIGL). Au total, quelque 500 000 m³ de sédiments pourront être placés dans l'installation de confinement. Les zones de travail seront surveillées pendant le dragage.
- L'installation d'un dispositif de confinement, par exemple des palplanches scellables autour du périmètre de retenue enfoncées dans les morts-terrains, sous les sédiments contaminés. Le type de dispositif qui sera choisi dépendra d'un certain nombre de considérations sur le plan de l'ingénierie, de l'environnement, de la construction et du coût, dont certaines seront déterminées par l'évaluation des risques. Il faudrait prévoir des aménagements techniques le long des postes d'accostage des navires pour empêcher les chocs causés par les opérations d'accostage de se répercuter sur le dispositif de confinement et, peut-être, de l'affaiblir.
- La mise en place de remblai propre et d'une couche protectrice (de l'argile ou un matériau géosynthétique tel que le polyéthylène haute densité [PEHD]) sur les matériaux contaminés pour atteindre une nouvelle élévation du sol de 76,2 m, soit l'élévation approximative des quais existants. La modélisation du devenir et de la migration des contaminants ainsi que

l'écoulement des eaux souterraines et des eaux pluviales serviront à déterminer les exigences relatives à la couche protectrice.

- Des travaux de compensation de l'habitat du poisson par l'entremise du dragage et de l'assainissement des substrats alentour pour contrer la perte de ces habitats (voir les sections 9.2.2.5 et 9.3.2.4).

Les activités de surveillance comprendront deux volets : une surveillance à court terme pendant la construction et le dragage et une surveillance à long terme pour garantir l'intégrité de l'installation. Des activités de surveillance seront entreprises pendant les activités de construction et de dragage afin de garantir qu'aucune quantité importante de substance nocive ne sera rejetée dans l'air, l'eau ou le sol. On surveillera la qualité de l'air avant toute activité d'assainissement dans le port; on recueillera ainsi des données de référence détaillées. En plus de cette surveillance de base, le ministère de l'Environnement de l'Ontario continuera d'exploiter les stations de surveillance de l'air ambiant à proximité de la zone du projet. Le programme de surveillance de la qualité de l'eau portera sur la turbidité, les matières en suspension et la composition chimique de l'eau. Il faudra respecter tous les règlements, lignes directrices et critères fédéraux, provinciaux et locaux en vigueur. On trouvera d'autres détails sur le programme de surveillance à la section 11.0.

3.3 Éléments à examiner

Le paragraphe 16(1) de la LCEE précise les éléments à examiner au cours d'une étude approfondie :

- (a) *« les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités, est susceptible de causer à l'environnement;*
- (b) *l'importance des effets visés à l'alinéa (a);*
- (c) *les observations du public à cet égard, reçues conformément à la présente loi et aux règlements regulations;*
- (d) *les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, des effets environnementaux importants du projet*
- (e) *tout autre élément utile [...] à l'étude approfondie, [...] notamment la nécessité du projet et ses solutions de rechange, – dont l'autorité responsable [...] peut exiger la prise en compte ».*

En outre, le paragraphe 16(2) de la LCEE exige que l'étude approfondie porte notamment sur les éléments suivants :

- (a) *« les raisons d'être du projet;*
- (b) *les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique, et leurs effets environnementaux;*
- (c) *la nécessité d'un programme de suivi du projet, ainsi que ses modalités;*
- (d) *la capacité des ressources renouvelables, risquant d'être touchées de façon importante par le projet, de répondre aux besoins du présent et à ceux des générations futures ».*⁵.

3.4 Portée des éléments à examiner

Voici des détails supplémentaires sur la portée des éléments pris en compte dans l'évaluation environnementale.

3.4.1 Portée des facteurs environnementaux à examiner

Le présent rapport de l'étude approfondie comprend une évaluation des effets environnementaux du projet, y compris les effets cumulatifs. On a pris en compte les facteurs environnementaux suivants⁶ pour déterminer et évaluer les effets négatifs potentiels sur l'environnement.

⁵ Le risque que les ressources renouvelables soient touchées de façon importante par le projet est documenté à la section 9.0; il sera pris en compte dans les stipulations du contrat au moment des appels d'offres et du dépôt des soumissions pour le projet, conformément à l'analyse du développement durable réalisée dans le cadre de la conception technique du projet.

⁶ On peut aussi les appeler composantes valorisées de l'écosystème ou composantes valorisées écologiques. Les composantes valorisées sont définies comme suit : *« toute partie de l' environnement jugée importante par le promoteur, le public, les scientifiques et le gouvernement participant au processus d'évaluation. Tant les valeurs culturelles que les préoccupations scientifiques peuvent servir à en déterminer l'importance »* (Groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs, 1999, page A4).

Facteur environnemental	Portée
Effets sur l'environnement biophysique	• Poissons et habitat du poisson • Oiseaux aquatiques et autres oiseaux migrateurs • Espèces en péril • Végétation • Milieux humides • Qualité des eaux de surface, courants et circulation • Qualité et mouvement des eaux souterraines • Qualité de l'air – émissions aéroportées locales et en aval (y compris les gaz à effet de serre, les matières particulaires, la poussière, les odeurs et les composés volatils) • Contamination des sols et exposition à des contaminants potentiels
Effets socioéconomiques et culturels	• Utilisation des sols adjacents • Voisinage et résidents • Santé et sécurité des travailleurs • Santé et sécurité du public • Bruit • Esthétique • Zones résidentielles au-delà du site visé • Activités de la U.S. Steel • Émissaire des égouts pluviaux et des égouts unitaires de la ville • Utilisation des sols et des ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones • Navigation et transport maritime • Utilisations récréatives du port
Autres facteurs	
Effets cumulatifs	• Effets cumulatifs sur les composantes valorisées écologiques aquatiques (p. ex. qualité de l'eau, espèces de poissons) • Effets cumulatifs sur les autres composantes valorisées écologiques
Effets de l'environnement sur le projet	• Activité sismique • Vagues et courants* • Modification des niveaux du lac* • Formation de glace et activités hivernales
Effets des accidents et des défaillances	* Dans des conditions normales et par suite des changements climatiques
	• Échec des mesures de sécurité • Déversements • Défaillance des installations de confinement

3.4.2 Limites spatiales et temporelles

Les limites spatiales de l'évaluation sont définies à la section 9.0 pour chaque composante de l'environnement susceptible d'être touchée par le projet et pour chaque composante où l'on prévoit un effet mesurable aux fins de l'évaluation des effets cumulatifs.

On détermine également la durée prévue des effets potentiels du projet. Cette durée tient compte des effets cumulatifs potentiels.

3.4.3 Solutions de rechange au projet

En exerçant leur pouvoir discrétionnaire aux termes de l'alinéa 16(1)e) de la LCEE dans le but d'évaluer des solutions de rechange au projet, les autorités responsables ont examiné des solutions de rechange à l'option proposée pour dépolluer la zone de contamination prioritaire dans le secteur du récif Randle. On trouvera plus de détails sur l'examen des solutions de rechange à la section 5.0.

3.4.4 Autres moyens de réaliser le projet

D'autres moyens de concevoir et de réaliser le projet proposé sont examinés à la section 7.0 pour les éléments suivants :

- structures d'isolement;
- conception du dragage;
- gestion des sédiments, assèchement, traitement de l'eau, rejet d'effluents, surveillance des émissions atmosphériques;
- confinement et recouvrement;
- prise d'eau et exutoire de la U.S. Steel;
- conception du terminal maritime.

Chaque moyen a été évalué en regard des effets sur l'environnement, des contraintes, des coûts et de l'échéancier. Dans tous les cas, une solution privilégiée a été définie pour fins d'examen plus approfondi, y compris la définition des mesures d'atténuation et d'urgence. On a aussi évalué les possibilités d'échelonner la construction de l'installation de confinement et le remplissage.

3.4.5 Évaluation du risque

On a procédé à une évaluation du risque pour garantir l'intégrité à long terme du confinement. La conception du confinement, dont la durée de vie est de 200 ans, permettra une surveillance à long terme du rendement de l'installation.

L'évaluation du risque comprenait une évaluation du risque propre au site, qui détermine les récepteurs potentiels et le niveau de confinement nécessaire et tient compte de la santé et de la sécurité des travailleurs, du confinement des contaminants, de l'utilisation finale du terminal maritime et du milieu aquatique.

3.4.6 Mise en valeur de l'environnement

L'étude approfondie examine l'efficacité du projet quant au maintien et à l'amélioration de la capacité des ressources renouvelables. Les possibilités suivantes de valorisation du milieu ont été examinées au cours de l'évaluation : la compensation pour l'habitat du poisson (aux termes de la Loi sur les pêches) et la mise en valeur de la faune; le volet terrestre de la naturalisation de la couche protectrice; les projets de naturalisation connexes. On trouvera plus de détails sur ces possibilités d'améliorer l'environnement à la section 9.0.

3.4.7 Surveillance et suivi

Un programme de suivi comprenant des activités de surveillance à court terme pendant la mise en œuvre du projet et des activités de surveillance à long terme après la construction sera nécessaire. Il est proposé que la responsabilité de la surveillance et de l'entretien de l'installation de confinement qui seront requis à l'avenir pour assurer son rendement et sa sécurité à long terme incombe à l'autorité portuaire de Hamilton. La conception de l'installation de confinement permet une surveillance à long terme de son rendement. La conception porte aussi sur des caractéristiques qui permettent de déceler toute perte d'intégrité du confinement avant que des contaminants ne soient rejetés dans l'environnement et prévoit les mesures à prendre le cas échéant.

On trouvera plus de détails sur les mesures de surveillance et de suivi à la section 11.0.

3.4.8 Consultation et participation du public, des agences et des Autochtones

Les principaux intervenants dans l'élaboration du projet proposé y ont participé par l'intermédiaire du Groupe consultatif du projet et de l'équipe de réalisation du projet. En outre, on a utilisé diverses méthodes de consultation, notamment des réunions avec chacun des intervenants et des journées portes ouvertes. Les Premières nations et les Métis ont été informés du projet et des réunions ont eu lieu avec le Conseil des Six Nations et Métis Nation of Ontario pour en discuter.

Le public a eu à plusieurs reprises l'occasion d'examiner et de commenter le projet avant que le rapport d'étude approfondi ne soit présenté à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Les consultations finales auprès du public et des organismes se dérouleront dans le cadre du processus d'étude approfondie, qui comprend : la présentation du rapport d'étude approfondie à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale à des fins d'information du public et d'examen par le public; un examen public de 30 jours du rapport d'étude approfondi; enfin, la décision du ministre fédéral de l'Environnement sur la voie à emprunter concernant le projet.

On trouvera plus de détails sur la consultation et la participation du public, des agences et des Autochtones à la section 10.0.

4.0 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES EXISTANTES

4.1 Milieu physique

4.1.1 Qualité de l'eau de surface Water Quality

Le port de Hamilton est le bassin de drainage d'une importante population urbaine et d'un vaste secteur industriel. Les problèmes de qualité de l'eau comprennent des apports excessifs d'ammoniac dus principalement aux effluents provenant des usines de traitement des eaux usées ainsi que des apports de phosphore et de solides en suspension provenant des industries situées le long du bassin, des cours d'eau qui s'y jettent, des usines de traitement des eaux usées et des débordements d'égouts. Ces problèmes ont tous des liens avec l'appauvrissement en oxygène et la présence de solides en suspension.

Le risque le plus élevé de remise en suspension des sédiments au site proposé est associé au passage fréquent de remorqueurs dans ce secteur. À cet endroit, la profondeur de l'eau varie de 5 à 8 m. Des travaux de dragage ont déjà eu lieu dans ce secteur et à proximité; les derniers remontent à 1978.

4.1.2 Vagues, courants et circulation

Les vents dominants soufflent de l'ouest-sud-ouest (d'après des données sur 20 ans recueillies à l'aéroport de Hamilton) et la direction dominante des vagues est approximativement d'ouest-nord-ouest (parallèle aux quais 11 et 14). La hauteur maximale des grosses vagues varie de 1,2 à 1,4 m environ, y compris l'effet des ondes partiellement stationnaires contre le quai 16. Les vents secondaires soufflent du nord-nord-est (parallèlement au quai 16).

Les courants mesurés près du récif Randle ont déjà atteint près de 0,2 m/s en présence de vents d'ouest-sud-ouest soufflant à une vitesse maximale d'environ 50 km/h. La direction du courant est très variable. En 2000, près de la surface, les courants les plus forts étaient orientés vers le sud, mais près du fond (à 13 m de profondeur) la direction dominante était le nord-est. En 1999, les courants de fond étaient orientés au nord-est sous l'effet des vents du nord-est. Le lieu de mesure se trouvait à une certaine distance des quais, de sorte que les courants n'étaient pas parallèles aux quais, comme on pourrait s'y attendre tout près de ceux-ci.

Sur une période de 20 ans, les vents les plus forts enregistrés à l'aéroport de Hamilton étaient des vents d'ouest-sud-ouest soufflant entre 90 et 100 km/h; on peut donc s'attendre à des courants nettement plus forts que ceux mentionnés au paragraphe précédent.

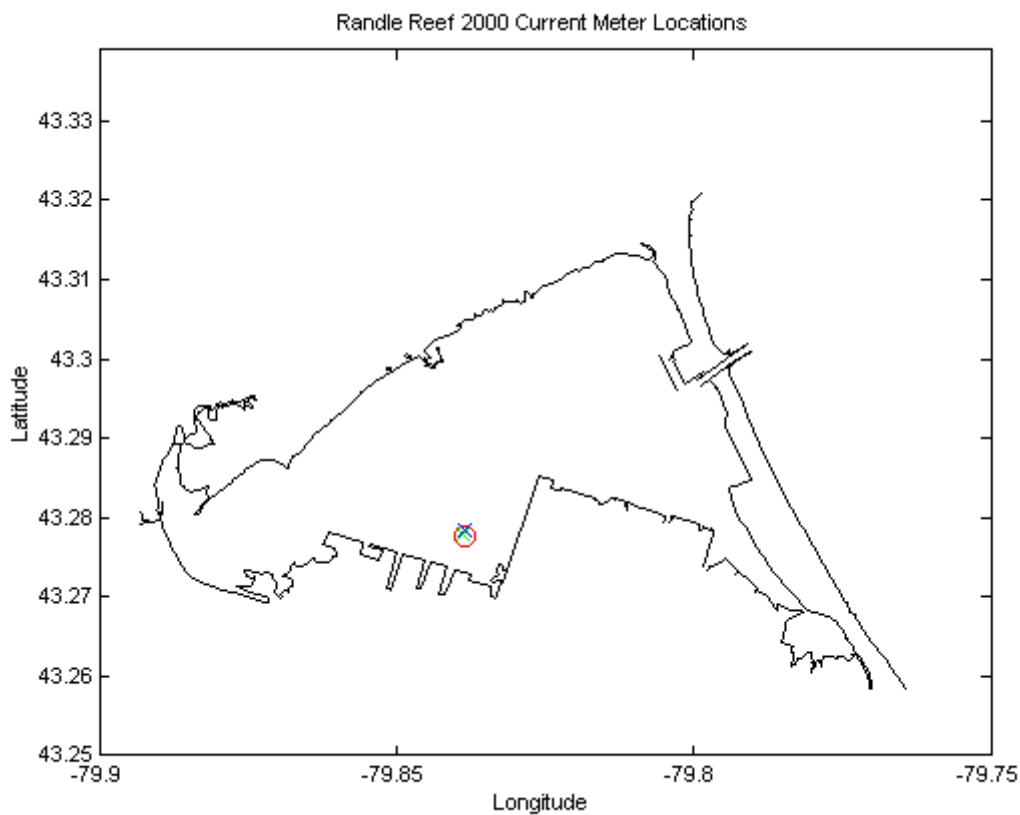
Sommaire des courants mesurés en 2000

À l'été 2000, un profileur de courant à effet Doppler (ADCP) et un courantomètre acoustique à point fixe (Hydra) ont été déployés près du récif Randle. Les détails de ces déploiements sont donnés au tableau 4.1, et les emplacements sont indiqués sur la figure 4.1. La rose des vents à l'aéroport de Hamilton pendant la période de déploiement est illustrée à la figure 4.2.

Tableau 4.1: Sommaire du déploiement des courantomètres

Code de station	Type d'instrument	Intervalle de déploiement	Profondeur de l'eau [m]	Latitude UTM, N (NAD83)	Longitude UTM, E	Remarques
16A	ADCP	Du 2 février au 31 octobre 2000	13	43°16' 40" 4792345	79°50'18" 594251	Juste à l'ouest de l'Hydra. Tranches horizontales de 1 m, tranche inférieure à 11,80 m
07A/B	Hydra	Du 25 avril au 2 novembre 2000	13,5	43°16' 42" 4792411	79°50'18" 594300	Profondeur de mesure : 12,9 m

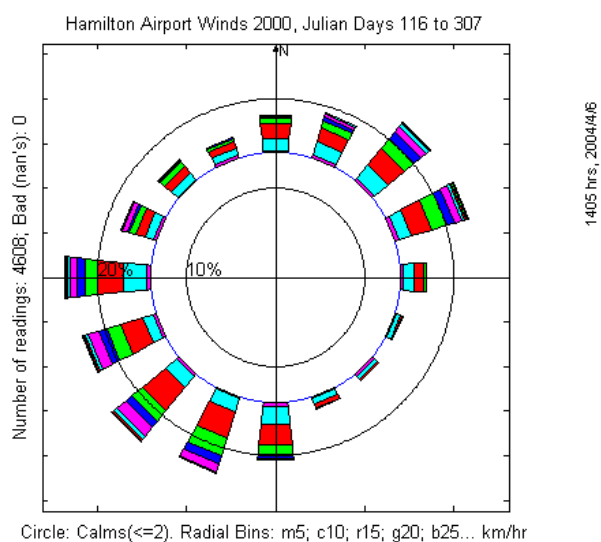
Figure 4.1: Emplacement des courantomètres : ADCP (cercle); Hydra (deux X, l'un pour 1999, l'autre pour 2000)



Randle Reef 2000 Current Meter Locations = Emplacement des courantomètres au récif Randle, 2000

Les deux courantomètres ont effectué des relevés toutes les 30 minutes. L'ADCP a été installé de manière à mesurer le courant horizontal à intervalles de 1 m, à des profondeurs comprises entre 1,8 à 11,8 m. L'Hydra a mesuré le courant à une profondeur de 12,9 m; seul le courant horizontal est considéré ici. Les courants, pour des intervalles de vitesse et de direction, sont résumés à l'aide de roses des courants. Les courants mesurés aux profondeurs de 1,8, 2,8, 3,8 et 4,8 m sont résumés à la figure 4.3; ceux qui ont été mesurés aux profondeurs de 9,8, 10,8, 11,8 et 12,9 m sont indiqués à la figure 4.4. Les courants étaient très variables, dans toutes les directions. Près de la surface, les courants orientés vers le nord sont beaucoup moins fréquents que tous les autres (figure 4.3). En revanche, près du fond, le courant était surtout orienté vers le nord-est ou l'est.

Figure 4.2 : Rose des vents à l'aéroport de Hamilton (directions d'origine) du 25 avril au 2 novembre 2000



Number of readings ...	=	Nombre de lectures : 4 608
Hamilton Airport...	=	Vents à l'aéroport de Hamilton en 2000, jours juliens 116 à 307
1405 hrs,...	=	14 h 05, le 6 avril 2004
Circle...	=	Cercle : Calmes (<=2). Tranches radiales : m5; c10; r15; v20; b25... km/h

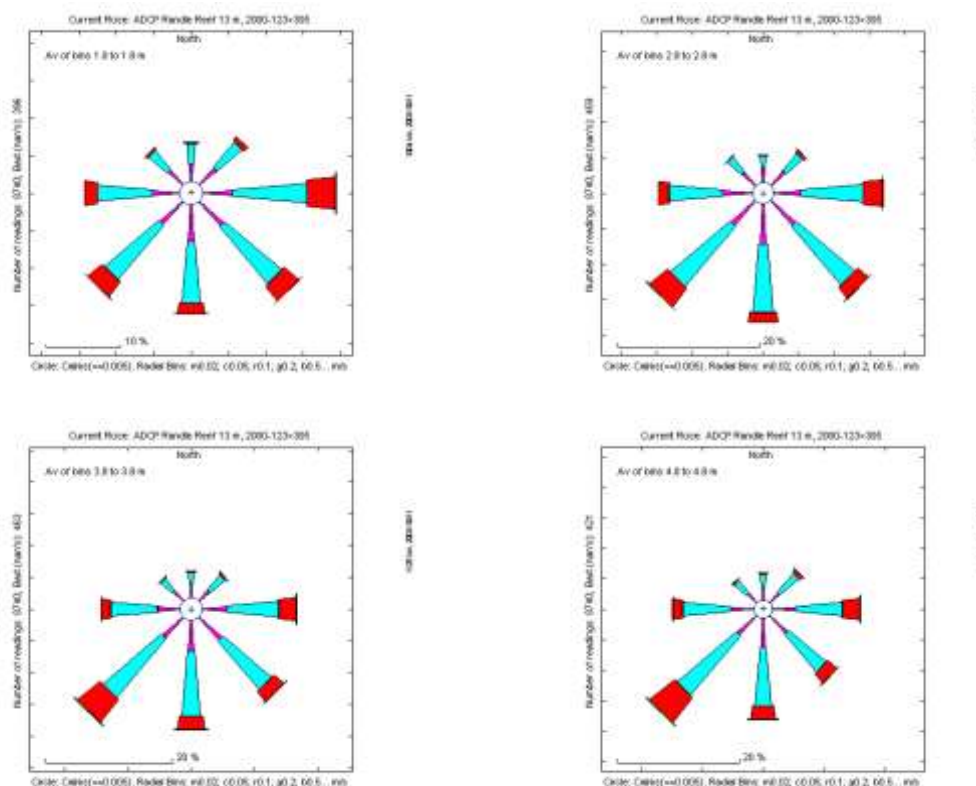
La force des courants était relativement faible. Le plus souvent, la vitesse variait de 0,02 à 0,05 m/s. À quelques occasions, elle variait de 0,1 à 0,2 m/s. Une seule lecture est supérieure à 0,2 m/s, soit 0,21 m/s (vers 20 °T), à 1,8 m sous la surface de l'eau. Les vitesses maximales mesurées et les profondeurs correspondantes sont indiquées au tableau 4.2.

Tableau 4.2 : Vitesse maximale des courants, et leur direction, selon la profondeur

Profondeur [m]	Vitesse [m/s]	Direction [°T]
1,8	0,21	20
2,8	0,19	29
3,8	0,20	27
4,8	0,17	28
5,8	0,15	6
6,8	0,14	24
7,8	0,15	201
8,8	0,16	229
9,8	0,17	228
10,8	0,16	226
11,8	0,14	237
12,9	0,14	128

Figure 4.3: Roses des courants près du récif Randle, 2000

Profondeurs : en haut à gauche, 1,8 m; en haut à droite, 2,8 m; en bas à gauche, 3,8 m; en bas à droite, 4,8 m. Plages de vitesses : cercle, moins de 0,05 m/s; magenta, 0,02; cyan, 0,05; rouge, 0,10; vert, 0,20; bleu, 0,50 m/s.



EN HAUT À GAUCHE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1004 hrs. 2001/10/11	=	10 h 4, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes ($\leq 0,005$). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 396

EN HAUT À DROITE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1127 hrs. 2001/10/11	=	11 h 27, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes ($\leq 0,005$). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 459

EN BAS À GAUCHE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1128 hrs. 2001/10/11	=	11 h 28, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes ($\leq 0,005$). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 463

EN BAS À DROITE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1131 hrs. 2001/10/11	=	11 h 31, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes ($\leq 0,005$). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 421

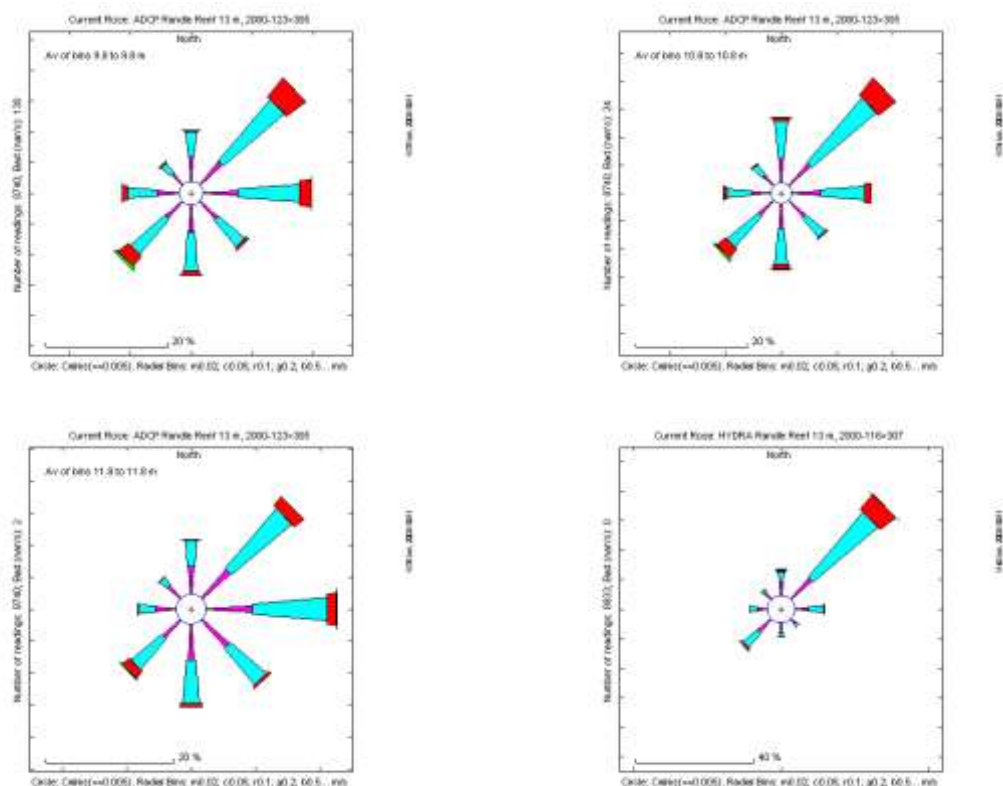
Au cours du déploiement des courantmètres, la vitesse maximale des vents mesurée à l'aéroport de Hamilton variait de 50 à 55 km/h; ces vents soufflaient des secteurs ouest-sud-ouest et ouest. Par comparaison, au cours de la période de 20 ans entre 1983 et 2003, les plus forts vents enregistrés à l'aéroport de Hamilton ont varié entre 90 et 100 km/h et soufflaient de l'ouest-sud-ouest. Les courants engendrés par ces vents auraient été beaucoup plus forts que ceux qui ont été mesurés au cours de ce déploiement.

Au cours du déploiement, les vents d'est les plus forts soufflaient de l'est-nord-est, entre 45 et 50 km/h. Au cours de la période de 20 ans, la vitesse maximale des vents d'est et du nord a varié de 65 à 70 km/h, et ces vents soufflaient du nord-est et de l'est-nord-est.

On peut s'attendre à ce que les vagues générées par des vents d'ouest-sud-ouest soufflant à 90 km/h aient une hauteur d'environ 0,8 m et une période d'environ 3 secondes, et qu'elles se déplacent dans une direction générale est-sud-est, parallèlement aux quais 11 et 14. Dans le cas d'un vent d'est-nord-est soufflant à 65 km/h, la hauteur des vagues serait d'environ 0,7 m et leur période, d'environ 2,5 secondes, et elles seraient orientées dans une direction générale sud-sud-ouest, sur un axe à peu près parallèle au quai 16. Dans les deux cas, les vagues frapperaient des parois quasi verticales et formeraient ainsi des ondes partiellement stationnaires. Ce phénomène accroît considérablement la hauteur des vagues, de l'ordre de 50 à 75 %

Figure 4.4: Roses des courants près du récif Randle, 2000

Profondeurs : en haut à gauche, 9,8 m; en haut à droite, 10,8 m; en bas à gauche, 11,8 m; en bas à droite, 12,9 m. Plages de vitesses : cercle, moins de 0,05 m/s; magenta, 0,02; cyan, 0,05; rouge, 0,10; vert, 0,20; bleu, 0,50 m/s.



EN HAUT À GAUCHE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1133 hrs. 2001/10/11	=	11 h 33, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes (≤0,005). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 130

EN HAUT À DROITE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1134 hrs. 2001/10/11	=	11 h 34, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes (≤0,005). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 24

EN BAS À GAUCHE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1135 hrs. 2001/10/11	=	11 h 35, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes (≤0,005). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 2

EN BAS À DROITE :

Current Rose	=	Rose des courants : ADCP, récif Randle, 13 m, 2000-123>305
North	=	Nord
1141 hrs. 2001/10/11	=	11 h 41, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes ($\leq 0,005$). Tranches radiales : m0,02; c0,05; r0,1; v0,2; b0,5... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 8 740; nombre d'erreurs (NaN) : 0

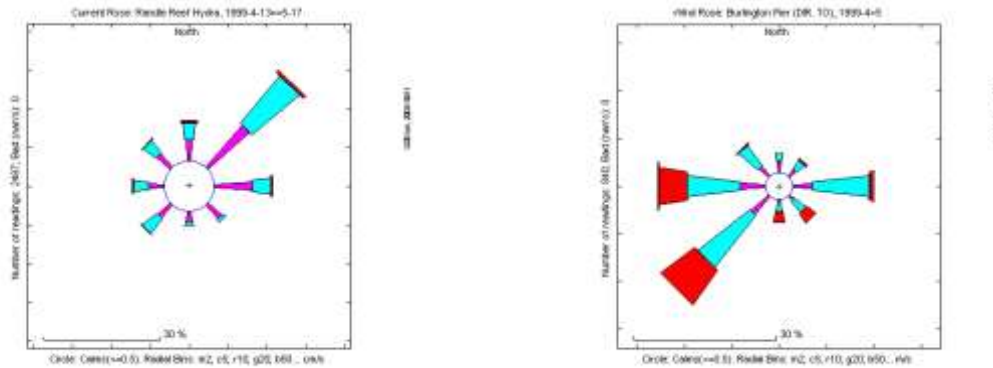
Sommaire des courants en 1999

On a mesuré les courants à proximité du récif Randle du 13 avril au 17 mai à 43°16'39" N et 79°50'17" O, à une profondeur de 13 m, au moyen du capteur Hydra, de sorte que le point de mesure se situait à une profondeur de 12,5 m. Les données ont été résumées dans un rapport (Skafel, 2000, INRE 00-064). La rose des vents et la rose des courants sont reproduites à la figure 4.5.

Les courants de fond étaient principalement orientés nord-est; leur vitesse était inférieure à 10 cm/s. Les vents dominants étaient principalement du nord-est (soufflant donc vers le sud-est), à moins de 10 m/s (36 km/h). Il semble que le courant de fond était un courant de retour en réaction à un courant de surface dans la direction du vent.

Figure 4.5 : Rose des courants (à gauche) et rose des vents (à droite), avril-mai 1999

Remarque : l'orientation des vents indiquée est la direction VERS laquelle ils soufflent, pour respecter la convention relative à l'orientation des courants.



À GAUCHE :

Current Rose	=	Rose des courants : Hydra, récif Randle, du 13 avril au 17 mai 1999
North	=	Nord
1220 hrs. 2001/10/11	=	12 h 20, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes ($\leq 0,005$). Tranches radiales : m2; c5; r10; v20; b50... cm/s
Number...	=	Nombre de lectures : 2 487; nombre d'erreurs (NaN) : 0

À DROITE :

Wind Rose	=	Rose des vents : Quai Burlington (dir. VERS), avril à mai 1999
North	=	Nord
1221 hrs. 2001/10/11	=	12 h 21, le 11 octobre 2001
Circle...	=	Cercle : Calmes ($\leq 0,5$). Tranches radiales : m2; c5; r10; v20; b50... m/s
Number...	=	Nombre de lectures : 840; nombre d'erreurs (NaN) : 0

Sommaire des courants en 1994

Du 27 novembre au 8 décembre 1994, un houlomarégraphe et un capteur acoustique de mesure du courant intelligent (SACM) ont été installés près du récif Randle. Une bouée météorologique a été placée près du site du recouvrement de sable. Le courant maximal mesuré au cours de l'expérience par le SACM à une profondeur de 5 m était de 5 cm/s en direction nord-est, le 29 novembre, sous un vent du sud-ouest soufflant à 15 m/s. La hauteur des vagues significatives et leur période ont été mesurées de deux façons : au moyen d'un houlomarégraphe et par l'analyse des rafales de courant enregistrées par le SACM. La hauteur maximale des vagues a également été mesurée au cours de la tempête du 29 novembre, soit 10 cm au houlomarégraphe et 57 cm par les flux orbitaux. On a considéré que les mesures du courant étaient les plus fiables, car on savait que l'orifice du houlomarégraphe avait tendance à être bloqué par des salissures. Les deux méthodes ont produit des périodes de 3 s. Sur le capteur de mesure du courant à 5 m de profondeur, ces vagues ont généré un flux orbital d'une amplitude d'environ 12 cm/s. En même temps, on a confié à M. Mario Gagnon le contrat de modéliser les statistiques relatives aux vagues et aux courants à l'aide de son modèle

tridimensionnel par éléments finis. On a constaté une correspondance médiocre entre le modèle et les courants observés aux mailles les plus proches du capteur de mesure du courant du récif Randle.

Le tableau 4.3 présente des renseignements sommaires sur les niveaux d'eau, l'activité des vagues et les courants.

Tableau 4.3: Renseignements sommaires sur les niveaux d'eau, l'activité des vagues et les courants

Caractéristique	Renseignements sommaires
Généralités	Niveaux d'eau du lac (SRIGL 85) • Période de récurrence de 2 ans = 75,1 m • Période de récurrence de 100 ans = 75,6 m • Niveau minimal = 73,8 m (décembre 1934) • Zéro des cartes = 74,2 m • Norme réglementaire relatives aux crues centennales – directives de conception • Plage naturelle = 76,5 m • Revêtement en enrochement = 77,3 m • Mur vertical = 77,6 m
Données sur l'eau et les vents	• Onde de tempête dans le port = 0,5 à 1,0 m • Hauteur des vagues significatives = 1,2 à 1,3 m • Maximum d'énergie des vagues = vers le nord-est • Direction des vents dominants = ouest
Courants	• Les modèles de circulation laissent supposer que les courants sont orientés vers le sud au récif Randle et vers le nord le long du quai 16, selon la direction du vent. • Le courant vers le nord serait probablement prédominant, en raison de la direction des vents prédominants.

Source : Acres & Associated, Headwater and PEIL. 2003. Conceptual Design Study. Volume 2 – Appendices. Appendix A – Common Basis for Design.

Note : Le tableau présenté dans la référence ci-dessus donne également les sources des renseignements qu'il contient. Ces sources n'ont pas été précisées au tableau 4.1. Pour les connaître, veuillez consulter le tableau original.

Étude de modélisation hydraulique

L'Institut national de recherche sur les eaux a réalisé l'étude de modélisation hydraulique afin de mieux comprendre les caractéristiques hydrodynamiques et la qualité de l'eau dans le port de Hamilton et d'évaluer les conditions potentielles après la construction de l'installation de confinement proposée.

L'étude reposait sur un modèle hydrodynamique tridimensionnel. Il s'agit d'un modèle général tridimensionnel d'écoulement à surface libre applicable à la simulation des courants, du transport des sédiments cohésifs, ainsi que de la qualité de l'eau et de l'écologie des rivières, des lacs, des estuaires et des baies. Ce modèle simule des écoulements non constants, en tenant compte de la variation de densité, de la bathymétrie et des forces extérieures associées aux conditions météorologiques, aux élévations de l'eau, aux courants et à d'autres conditions hydrographiques.

Le modèle a été calibré au moyen des profils de vitesse des élévations de l'eau mesurées à l'aide d'un profileur de courant à effet Doppler à résolution verticale de 0,5 m dans le secteur du récif Randle. Les composantes de l'écoulement dans les directions X et Y ont été modélisées. Cette modélisation a été effectuée afin d'évaluer l'effet de la structure de confinement sur le régime hydrodynamique dans le port ainsi que d'autres éléments de la conception, p. ex. l'impact sur la prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel, sur la qualité de l'eau et sur la quantité d'eau qui pourrait résulter de la construction du canal entre le quai massif et l'installation de confinement, etc. Les résultats de cette étude sont présentés dans le mémoire technique sur la conception à 100 %.

4.1.3 Qualité et mouvement des eaux souterraines

En général, la stratigraphie sous-jacente à l'installation de confinement proposée comprend les unités géologiques suivantes :

- une couche de limon, de limon argileux et d'argile limoneuse, de couleur grise à gris-brun, contenant des traces occasionnelles de sable et ayant une épaisseur approximative de 7 à 10 m (23 à 33 pi);
- une couche de sable et de gravier d'une épaisseur pouvant atteindre 1 m (3 pi);
- une couche de till limoneux et de limon argileux jusqu'à l'argile litée, de couleur brun rougeâtre, gris-vert et gris-brun.

En général, les gradients hydrauliques verticaux de l'eau souterraine à proximité du récif Randle indiquent qu'une très faible quantité d'eau souterraine s'écoule dans le port à l'emplacement proposé de l'installation de confinement. Des études hydrogéologiques ont été faites en 2003 et 2004.

Étude de 2003

Pour la collecte de données au stade de la conception préliminaire, on a installé trois puits de surveillance de l'eau souterraine le long de la propriété McKeil (adjacente à la décharge du bras Sherman au quai 15) afin d'évaluer les gradients verticaux et la qualité de l'eau souterraine (l'emplacement des puits de surveillance est indiqué à la figure 4-6). Les profondeurs d'installation respectives des puits MW-40A, MW-40 et MW-40B étaient de 4,6, 15,2 et 29 m sous la surface du sol.

Des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés aux trois puits. Chacun des échantillons a été soumis à une ou plusieurs analyses de détection des HAP, des composés organiques volatils ou des métaux. Les concentrations de HAP dans les échantillons prélevés aux trois puits étaient inférieures aux limites de détection de la méthode employée. On a détecté des composés organiques volatils dans les échantillons prélevés aux puits MW-40 et MW-40A; dans l'échantillon prélevé au puits MW-40B, les concentrations de composés organiques volatils étaient inférieures aux limites de détection. On a détecté des métaux dans les échantillons prélevés aux trois puits.

On a déterminé un gradient vertical descendant de 0,004 m/m (0,01 pi/pi) pour les deux puits de surveillance les moins profonds; aucun gradient n'a été déterminé pour le puits le plus profond. À la mi-décembre 2003, l'eau souterraine se situait à une profondeur de 1,724 à 1,794 m (5,7 à 5,9 pi) aux deux puits de surveillance les moins profonds, ce qui correspond respectivement à des élévations de l'eau souterraine de 75,346 et 75,396 m (247,21 et 247,37 pi) (SRIGL, 1985) aux puits MW-40 et MW-40A (AMEC, 2004d).

Étude de 2004

Hydrogéologie

On n'avait encore jamais évalué l'interaction entre les eaux souterraines des zones sèches et de l'installation de confinement. On a donc installé quatre puits de surveillance en zone sèche à proximité de l'emplacement proposé de l'installation de confinement. Des tests de perméabilité à charge décroissante ont été effectués dans chaque puits, de même qu'une surveillance de l'élévation de l'eau souterraine et le prélèvement d'eau en vue d'analyses chimiques. Cette étude comprenait également une analyse de certains des puits installés en 2003.

Les quatre nouveaux puits de surveillance de l'eau souterraine comprenaient trois puits peu profonds (MW-104S, MW-105S et MW-106S) et un puits profond (MW-106D); ils ont été forés sur la portion sud du terrain de la U.S. Steel, entre le 14 et le 23 décembre 2004 (l'emplacement des puits de surveillance est indiqué à la figure 4-6).

La profondeur de la nappe souterraine dans les puits peu profonds variait de 1,28 m (4,2 pi) sous la surface du sol au puits MW-104S à 1,57 m (5,2 pi) sous la surface du sol au puits MW-106S. L'élévation de la nappe souterraine peu profonde oscillait entre 75,58 et 76,27 m (entre 248 et 250 pi) SRIGL 1985, ce qui indique que les matériaux à grains plus grossiers (p. ex. le laitier, le sable fin et le

limon) des strates supérieures constituent un aquifère libre peu profond. Les eaux souterraines peu profondes s'écoulaient en direction du port, avec un gradient hydraulique horizontal d'environ 0,008 m/m (0,03 pi/pi) (les élévations et les isohypses sont indiquées à la figure 4.7).

Dans le puits de surveillance profond (MW-106D), la nappe souterraine se trouvait à une profondeur de 11,35 m (37 pi), ce qui correspond à une élévation de 66,5 m (218 pi) SRIGL 1985. Le gradient hydraulique vertical du puits de surveillance MW-106 était de 1,2 m/m (4 pi/pi) vers le bas, ce qui indique la présence d'un fort gradient vertical descendant à cet endroit. Ces données indiquent que l'argile limoneuse fait obstacle à l'écoulement de l'eau souterraine.

Des tests de perméabilité à charge décroissante ont été effectués dans chacun des puits de surveillance peu profonds de l'eau souterraine afin d'estimer la conductivité hydraulique horizontale in situ dans les couches de limon et de sable fin (MW-40A, MW-104S, et MW-105S) et dans le laitier (MW-106S). La moyenne géométrique de la conductivité hydraulique horizontale dans les couches de limon et de sable fin allait de $2,9 \times 10^{-5}$ cm/s ($9,5 \times 10^{-7}$ pi/s) au puits MW-40A à $8,1 \times 10^{-4}$ cm/s ($2,7 \times 10^{-5}$ pi/s) au puits MW-105S. Dans le laitier grossier, elle était de $1,1 \times 10^{-1}$ cm/s ($3,6 \times 10^{-3}$ pi/s).

Des tests de perméabilité ont été effectués en laboratoire sur des échantillons d'argile limoneuse prélevés dans le puits MW-106D dans l'intervalle à l'étude. La moyenne géométrique de la conductivité hydraulique verticale était de $2,0 \times 10^{-8}$ cm/s ($6,6 \times 10^{-10}$ pi/s), ce qui correspond à une conductivité hydraulique horizontale d'environ $4,0 \times 10^{-8}$ cm/s ($1,3 \times 10^{-9}$ pi/s) (Freeze et Cherry, 1979).

[illegible]

PIER 11	=	QUAI 11
PIER 12	=	QUAI 12
PIER 14	=	QUAI 14
PIER 15	=	QUAI 15
Secondary Engineered...	=	Installation de confinement secondaire
Primary Engineered...	=	Installation de confinement principale
Stelco Outfall #2...	=	Exutoire n° 2 de Stelco (emplacement approximatif)
Stelco Outfall #1...	=	Exutoire n° 1 de Stelco (emplacement approximatif)
West Side Open Cut	=	Tranchée à ciel ouvert du côté ouest
Stelco #2 Bay...	=	Prise d'eau de la baie n° 2 de Stelco (emplacement approximatif)
RELATIVE LAKE...	=	NIVEAUX RELATIFS DU LAC ET CONVERSION DES DONNÉES ALTIMÉTRIQUES
Elevation in Chart...	=	Élévation par rapport au zéro des cartes
IHWL	=	Niveau instantané des hautes eaux
MHWL	=	Niveau moyen des hautes eaux
MWL	=	Niveau moyen des eaux
MLWL	=	Niveau moyen des basses eaux
ILWL	=	Niveau instantané des basses eaux
Legend	=	Légende
Borehole (Acres...	=	Puits (Acres, 1954)
Borehole (Stelco...	=	Puits (Stelco, 1954 et 1976)
Borehole (Trow...	=	Puits (Trow, avril 1998)
Borehole (AMEC, Oct...	=	Puits (AMEC, oct. 2003)
Borehole (AMEC, Dec...	=	Puits (AMEC, déc. 2004)
Vibracore...	=	Vibracore (BBL, nov. 2004)
Monitoring Wells (BBL...	=	Puits de surveillance (BBL, déc. 2004)
Monitoring Wells (AMEC...	=	Puits de surveillance (AMEC, juillet 2003)
Borehole (BBL...	=	Puits (BBL, mai 2005)
Cross Section...	=	Emplacement de la coupe transversale
1. Drawing...	=	1. L'unité de mesure est le mètre.
2. Bathymetric...	=	2. Les données bathymétriques sont fondées sur l'étude de 2002 du Service hydrographique du Canada.
3. Horizontal...	=	3. Le système de référence horizontale est le système NAD83.
4. Vertical...	=	4. La référence altimétrique est le zéro des cartes; l'élévation des courbes de niveau est en mètres sous le zéro des cartes.
SCALE	=	ÉCHELLE
HAMILTON...	=	HAMILTON (ONTARIO)
RANDLE REEF...	=	PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
HYDROGEOLOGIC...	=	CARTE DE L'EMPLACEMENT DES COUPES TRANSVERSALES HYDROGÉOLOGIQUES

HAMILTON, ONTARIO

RANDLE REEF SEDIMENT REMEDIATION PROJECT

SHALLOW GROUNDWATER ELEVATIONS AND CONTOURS

MW ID	CASING ELEVATION (M)	GROUNDWATER ELEVATION (M)
MW 104S	76.00	75.61
MW 105S	76.00	75.58
MW 106D	77.58	76.27
MW 40.A	77.145	75.72
LAKE	-	74.71 (Surface Water)

RELATIVE LAKE LEVELS AND VERTICAL DATUM CONVERSION

BBL L	+1.00m (BBL)	-0.00m (BBL)	-1.00m (BBL)
BBL L	+1.00m (BBL)	-0.00m (BBL)	-1.00m (BBL)

Notes:

- Drawing title is metric. Figure based on Drawing provided by Riggs Engineering.
- Horizontal datum is NAD 83.
- Vertical datum is International Great Lakes Datum (IGLD) 1985.
- Surveying performed by Riggs Engineering, Jan. 2005.
- Groundwater elevations measured by BCL, SNL, Jan. 5, 2005.
- Lake elevation for KAM, Jan. 5, 2005, obtained from the Great Lakes Information Network website.

FIGURE 4-17

BOLLARD	=	BORNE DE PROTECTION
PIER 15	=	QUAI 15
HARBOUR	=	PORT
LAKE ELEV.	=	ÉLÉVATION DU LAC
CUT CROSS	=	CROIX DE MARQUAGE
RELATIVE LAKE...	=	NIVEAUX RELATIFS DU LAC ET CONVERSION DES DONNÉES ALTIMÉTRIQUES
Elevation in Chart...	=	Élévation par rapport au zéro des cartes
IHWL	=	Niveau instantané des hautes eaux
MHWL	=	Niveau moyen des hautes eaux
MWL	=	Niveau moyen des eaux
MLWL	=	Niveau moyen des basses eaux
ILWL	=	Niveau instantané des basses eaux
CASING ELEVATION	=	ÉLÉVATION DU CUVELAGE
GROUNDWATER...	=	ÉLÉVATION DE L'EAU SOUTERRAINE
LAKE	=	LAC
(Surface Water)	=	Eau de surface
1. Drawing...	=	1. L'unité de mesure est le mètre. D'après un dessin fourni par Riggs Engineering.
2. Horizontal...	=	2. Le système de référence horizontale est le système NAD83.
3. Vertical...	=	3. La référence altimétrique est le Système de référence international des Grands Lacs (SRIGL) 1985.
4. Surveying...	=	4. Levé réalisé par Riggs Engineering, janvier 2005.
5. Groundwater...	=	5. Élévation des eaux souterraines mesurée par BBL, le 5 janvier 2005 à 8 h.
6. Lake elevation...	=	6. Élévation du lac le 5 janvier 2005 à 8 h obtenue du site Web du Réseau d'information sur les Grands Lacs
SCALE	=	ÉCHELLE
HAMILTON...	=	HAMILTON (ONTARIO)
RANDLE REEF...	=	PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
SHALLOW...	=	ÉLÉVATION ET ISOHYPSE DES EAUX SOUTERRAINES PEU PROFONDES

En supposant 1) un gradient horizontal de 0,008 m/m (0,08 pi/pi), 2) une porosité de 0,35 et 3) une conductivité hydraulique horizontale mesurée, la vitesse d'écoulement horizontal des eaux souterraines peu profondes pourrait s'exprimer comme suit :

Dépôt	Conductivité hydraulique horizontale (m/j)	Gradient hydraulique horizontal (m/m)	η - Porosité effective du sol	Vitesse d'écoulement horizontal des eaux souterraines (m/j)
Laitier (gravier)	95	0,008	0,35	2
Sable fin et limon	0,1	0,008	0,35	0,002

Qualité de l'eau souterraine

Des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés aux puits de surveillance MW-40A, MW-104S, MW-105S, MW-106S et MW-106D le 5 janvier 2005. Ils ont été soumis à une analyse des HAP, des composés organiques volatils et de métaux choisis. Le potentiel d'oxydoréduction (redox) variait d'environ 0 à -100 millivolts, ce qui indique que l'eau souterraine a un état légèrement réducteur. La

teneur en oxygène dissous (OD) variait de moins de 1 mg/L au puits MW-40A à 6 mg/L au puits MW-106S. La turbidité oscillait entre 2 et 32 unités de turbidité Jackson (u.T.J.) dans les nappes souterraines peu profondes et s'établissait à 1 590 u.T.J. dans la nappe souterraine profonde.

Aucun composé organique volatil n'a été détecté dans les échantillons. Aucun HAP n'a été détecté dans les échantillons prélevés aux puits de surveillance MW-40A, MW-105S, MW-106S et MW-106D. L'échantillon d'eau souterraine prélevé au puits de surveillance MW-104S contenait des concentrations décelables d'acénaphthylène, d'anthracène, de biphényles, de diméthylnaphtalène, de fluoranthène, de fluorène, de phénanthrène et de pyrène. Les concentrations d'anthracène, de biphényles, de diméthylnaphtalène, de fluoranthène, de fluorène et de phénanthrène dépassaient les objectifs provinciaux de qualité de l'eau. On a également examiné les critères de qualité de l'eau des Recommandations pour la qualité des eaux au Canada (RQEC) pour les appliquer, le cas échéant, en plus des objectifs provinciaux de qualité de l'eau.

On a détecté de l'aluminium, de l'arsenic, du bore, du chrome, du cobalt, du cuivre, du fer, du plomb et du zinc dans les nappes souterraines peu profondes à des concentrations supérieures aux objectifs provinciaux de qualité de l'eau (et/ou aux composés organiques volatils). Les concentrations de métaux étaient généralement plus élevées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les puits de surveillance situés près des berges (MW-40A et MW-104S) que dans ceux qui provenaient des puits de surveillance plus éloignés (MW-105S et MW-106S). Les écarts de concentrations de métaux dissous et totaux laissent supposer que la turbidité plus forte mesurée dans les échantillons prélevés aux puits MW-40A et MW-104S pourrait avoir contribué aux concentrations plus fortes de métaux mesurées à ces endroits, en particulier les concentrations d'aluminium, de cobalt, de cuivre, de plomb et de zinc. Les concentrations d'aluminium, de cadmium, de cuivre, de fer, de molybdène et de zinc dépassaient les objectifs provinciaux de qualité de l'eau dans l'échantillon d'eau souterraine profonde prélevé au puits MW-106D. Aucun échantillon ne contenait de concentration décelable de mercure. Ces résultats indiquent que les nappes souterraines peu profondes et profondes qui se jettent dans le port de Hamilton près de l'emplacement proposé de l'installation de confinement ne sont pas susceptibles de nuire à la qualité de l'eau de surface.

4.1.4 Qualité de l'air

Programme de surveillance de la qualité de l'air ambiant

L'Ontario mesure l'état de la qualité de son air depuis 37 ans. Au cours de cette période, la qualité générale de l'air s'est nettement améliorée, en particulier pour ce qui est de la teneur en dioxyde d'azote (NO₂), en monoxyde de carbone (CO) et en dioxyde de soufre (SO₂) (ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2007). Toutefois, les concentrations d'ozone (O₃) et de matières particulaires fines (MP_{2.5}), deux composantes du smog, continuent de dépasser les critères de qualité de l'air ambiant et les niveaux de référence établis, ce qui en fait les polluants les plus préoccupants à l'échelle de la province.

La pollution atmosphérique est attribuable aux activités industrielles et municipales, aux véhicules et aux transports, ainsi qu'à des sources naturelles comme les feux de forêt, la poussière soulevée par le vent et les émissions biosynthétiques de la végétation. Beaucoup de polluants atmosphériques

demeurent longtemps dans l'atmosphère; ils peuvent ainsi franchir des distances importantes à partir de leur point d'origine et avoir une incidence sur la qualité de l'air à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale. Les concentrations de polluants dépendent de l'intensité de la source, de la lumière solaire, de l'humidité, de la nébulosité, des précipitations, des caractéristiques géographiques et des conditions météorologiques locales et régionales.

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) recueille des données à 38 stations de surveillance de l'indice de la qualité de l'air (IQA) réparties dans toute la province. Ces données servent à élaborer et à évaluer les programmes de qualité de l'air mis en œuvre auprès d'émetteurs particuliers, à dégager des tendances, à déterminer les besoins en matière de politiques, de programmes ou de règlements, à repérer les sources, à diffuser des avis de smog et à déterminer l'importance des polluants transportés sur de longues distances, en particulier ceux qui proviennent des États-Unis.

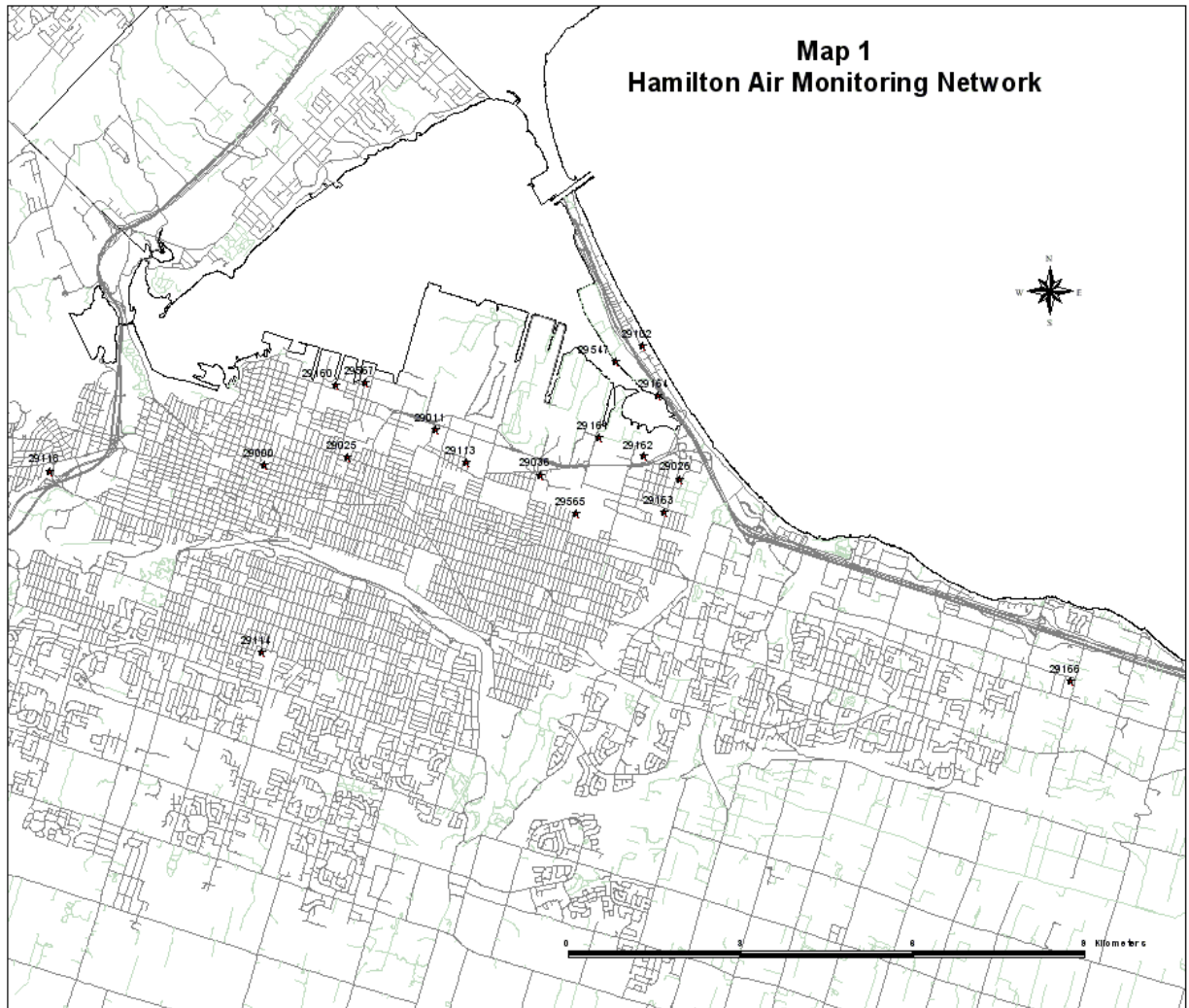
La Section du soutien technique de la Direction régionale du Centre-Ouest du ministère de l'Environnement de l'Ontario surveille les sources de pollution ponctuelles près de la zone industrielle de Hamilton. La figure 4.8 montre l'emplacement des stations de surveillance. Le tableau 4.4 présente les paramètres évalués à ces stations.

Les données sont obtenues de certaines stations de la région du Centre-Ouest, du Hamilton Air Monitoring Network (HAMN) (qui a pris en charge des stations établies du ministère de l'Environnement de l'Ontario dans le cadre de son programme de surveillance des sources de pollution en mai 2003) et de quelques stations provinciales de mesure de l'indice de la qualité de l'air. Le ministère de l'Environnement de l'Ontario demeure propriétaire du système de télémétrie qui assure la transmission électronique des données. Les tendances décennales (ou sur une durée plus longue) sont également analysées. Deux stations se trouvent au sud du récif Randle : la station 20567 – Niagara/Land et la station 29160 – Burlington/Victoria.

Les cinq stations du HAMN sont situées aux endroits suivants :

- 29025 – Barton/Sanford, entre le centre-ville et la zone industrielle;
- 29102 – Boulevard Beach, normalement sous le vent de la zone industrielle;
- 29547 – Quai 25 (plage), dans la zone industrielle;
- 29565 – Avenue Strathearne Nord, dans la zone industrielle;
- 29567 – Niagara/Land, dans la zone industrielle.

Figure 4.8 : Emplacement des stations de surveillance de la qualité de l'air à Hamilton



Map 1 = Carte 1

Kilometers = kilomètres

Hamilton Air Monitoring Network = Réseau de surveillance de la qualité de l'air de Hamilton

Tableau 4.4: Stations de surveillance de la qualité de l'air à Hamilton

N° de station	Emplacement	IQA C	SO ₂ C	MP ₁₀ C	MP _{2,5} C	SRT C	O ₃ C	NO _x C	TPS NC	MP ₁₀ NC	RP NC	COV NC	HAP NC	VENT C	TEMP C
29000	Elgin/Kelly	x	x		x	x	x	x	x			x	x		
29300	Elgin/Kelly									x					
29011	Burlington/Leeds										x				
29025	Barton/Sanford		x			x			x						
29026	Woodward/Brampton													x	x
29036	Roosevelt/boul. Beach										x				
29102	Boul. Beach/Towers		x	x		x		x	x			x			
29113	Gertrude/Depew								x			x	x		
29114	Vickers/18 ^e Est	x			x		x		x						
29314	Vickers/18 ^e Est									x					
29118	Main O/Route 403	x			x		x								
29160	Burlington/Victoria								x						
29163	Parc de l'av. Woodward					x									
29164	Eastport/Windermere								x						
	Arvin/Jones Stoney														
29166	Creek								x						
29547	Quai 25												x		
29565	Strathearne N			x											
29567	Niagara/Land			x		x			x			x	x	x	

IQA – Indice de la qualité de l'air	SRT – Soufre réduit total	RP – Retombées de poussières
SO ₂ – Dioxyde de soufre	O ₃ – Ozone	COV – Composés organiques volatils
TPS – Total des particules en suspension	NO _x – Oxydes d'azote	HAP – Hydrocarbures aromatiques polycycliques
MP ₁₀ C – Particules inhalables continues	MP ₁₀ NC – Particules inhalables non continues	TEMP-Température
MP _{2,5} C – Particules respirables continues	C – Mesures horaires continues	NC – Mesures non continues

Les stations du Hamilton Air Monitoring Network sont en caractères gras.

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario continue d'exploiter un réseau d'appareils de mesure de la pollution atmosphérique à la grandeur de Hamilton, centré sur trois stations automatisées de mesure de l'indice de la qualité de l'air :

- 29000- Elgin/Kelly, indice de la qualité de l'air du centre-ville;
- 29114- Vickers/ Est, indice de la qualité de l'air des montagnes;
- 29118- Main Ouest/Route 403, indice de la qualité de l'air de la portion ouest;
- 29026- Woodward.

Le reste du réseau est formé d'autres appareils de mesure non continue, dont certains existent depuis 1970. Certains de ces appareils, qui font également partie des programmes provincial et fédéral de surveillance des polluants, prennent des mesures des composés organiques volatils et des HAP.

Les données météorologiques (vitesse et direction du vent, température de l'air) sont recueillies à la station 29026 – Woodward, située sur le terrain de l'usine d'épuration des eaux usées, et à la station 29567 – Niagara/Land.

Environnement Canada, par l'entremise du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), fournit également une partie de l'équipement de surveillance de Hamilton. Le ministère de l'Environnement de l'Ontario entretient et exploite certains de ces équipements et échange des données avec Environnement Canada.

Les faits suivants ressortent de l'analyse des tendances locales sur dix ans et plus :

- La teneur en matières particulaires inhalables (MP10) a diminué d'environ 20 % depuis le milieu de la décennie 1990.
- Le total des particules en suspension (TPS) a fléchi de 15 à 20 % depuis le milieu des années 1990. La mise en place d'un programme de lutte contre les poussières diffuses est prévue dans certains quartiers de la ville. Les échantillons de particules prélevés dans le secteur des quais 12 et 14 (près de Wentworth) renferment une forte concentration de total des particules en suspension et de métaux attribuable à des sources locales de poussières diffuses. Les teneurs en manganèse à cet endroit diminuent grâce aux efforts de lutte contre les poussières mis en œuvre par Les Terminus maritimes fédéraux Limitée, mais elles dépassent encore les seuils prescrits.
- Les concentrations de matières particulaires respirables (MP2,5) ont diminué de 30 % au centre-ville et d'environ 15 % aux stations de la montagne et de l'ouest depuis le début des activités de surveillance, à la fin des années 1990. Les concentrations qui dépassent le standard pancanadien sont dues à parts égales à des sources régionales éloignées de smog et

à des sources locales industrielles et urbaines, d'après les données obtenues aux trois stations de mesure de l'indice de la qualité de l'air.

- Les retombées de poussières ont diminué de moins de 20 % depuis la fin des années 1990; des poussières charbonneuses sont à l'origine de conditions problématiques dans le quartier nord-est de la ville.
- La teneur en benzène a chuté dans les secteurs adjacents aux deux aciéries; Arcelor-Mittal Dofasco a réduit ses émissions de benzène d'environ 84 % depuis 2008, et U.S. Steel Inc. Canada-Hamilton Works a connu une amélioration de 84 %, probablement attribuable aux plans de contrôle des fours à coke et à d'autres changements apportés aux sites. Des diminutions similaires des concentrations de naphtalène, autre contaminant associé aux émissions des fours à coke, ont également été enregistrées près des aciéries de U.S. Steel et d'Arcelor-Mittal Dofasco au cours de la même période.
- Les concentrations de HAP ont elles aussi connu une forte baisse en 2007 près des deux aciéries; la teneur en benzo(a) pyrène a diminué d'environ 70 à 80 % depuis 1997 à proximité des deux usines. Malgré ces améliorations, la concentration cible de benzo(a) pyrène a régulièrement été dépassée dans la zone industrielle.
- Les teneurs en dioxyde de soufre ont diminué de 15 à 40 % depuis 1997.
- Enfin, les dépassements du critère olfactif applicable au soufre réduit total (nombre d'heures au-delà des seuils olfactifs) ont également diminué entre 2002 et 2007 près des aciéries.

Certaines données de surveillance obtenues en 2007 aux stations Niagara/Land et Burlington/Victoria sont décrites ci-après. Les données de ces deux stations montrent les effets de la U.S. Steel et des Terminus maritimes fédéraux. La station Burlington/Victoria indique deux dépassements du seuil établi pour le manganèse, tandis que la station Niagara/Land n'indique aucun dépassement. Il s'agit d'une amélioration par rapport à 2006, alors que six dépassements avaient été enregistrés. Tous les dépassements des concentrations cibles de manganèse ont été observés sous le vent des Terminus maritimes fédéraux et sont associés à la remise en suspension des poussières. La société a appliqué des mesures de lutte contre les poussières diffuses et des pratiques de manutention des matériaux qui se sont traduites par une baisse moyenne de plus de 50 % des concentrations de manganèse mesurées aux deux stations depuis 2003. Une surveillance spéciale des déchargements de navires a révélé d'autres dépassements des valeurs recommandées. L'objectif quotidien pour le total des particules en suspension a été dépassé dans 29 échantillons des deux stations, comme en 2006.

Les mesures des MP10 prises à la station Niagara/Land font état d'une concentration moyenne de 30 µg/m³ (la valeur seuil provisoire des MP10 sur 24 heures est de 50 µg/m³). Cette concentration était inférieure à la moyenne de 2005-2006, mais plus élevée que les teneurs observées entre 2001 et 2004. Les plus fortes concentrations coïncidaient avec des vents du nord-est, provenant donc de la

U.S. Steel et des quais avoisinants. On a aussi noté des apports provenant du terrain des Terminus maritimes fédéraux. On a constaté un profil saisonnier, les teneurs les plus élevées étant enregistrées pendant les mois d'été. Ce fait est attribuable en partie à la saison locale du transport maritime et aux conditions de smog qui prévalent en été.

Pour ce qui est du soufre réduit total (SRT), la station Niagara/Land est principalement touchée par l'aciérie de la U.S. Steel voisine. La concentration a dépassé 10 ppb pendant 31 heures en 2007, dont 4 heures à plus de 20 ppb. Ces chiffres, semblables à ceux des quelques années précédentes, représentent une nette amélioration comparativement aux conditions de 1998, où des concentrations supérieures à 10 ppb avaient été enregistrées pendant 408 heures.

Dans le cas des composés organiques volatils, on a observé une baisse de 84 % de la teneur en benzène mesurée à la station Niagara/Land depuis 1997. Les données du ministère de l'Environnement de l'Ontario donnent à penser à une sous-estimation comparativement aux autres résultats du ministère de l'Environnement de l'Ontario et à ceux d'Environnement Canada. Aucun dépassement de la valeur recommandée pour naphtalène n'a été enregistré en 2007, comparativement à trois dépassements en 2006.

La concentration seuil de benzo(a) pyrène a été dépassée dans six des 29 échantillons prélevés à la station Niagara/Land; ces dépassements se sont produits sous le vent des zones industrielles de la ville.

Conditions météorologiques

Deux stations exploitées par le Hamilton Air Monitoring Network enregistrent la vitesse et la direction du vent ainsi que la température de l'air. Les données des stations 29567 – Niagara/Land (au sud du site proposé) et 29026 – Woodward (à l'emplacement de l'usine d'épuration des eaux usées) indiquent que les vents du sud-ouest sont dominants, représentant environ 40 % des relevés. Les vents d'est et du nord-est viennent au deuxième rang, étant enregistrés environ 20 % du temps.

4.1.5 Climate

Conditions climatiques générales et régimes climatiques

Environnement Canada consigne des données climatologiques aux échelles locale, provinciale et nationale. Les normales ou moyennes climatiques servent à résumer ou à décrire les conditions climatiques moyennes d'un endroit donné. À la fin de chaque décennie, Environnement Canada met à jour ses normales climatiques pour le plus grand nombre possible de stations et de caractéristiques climatiques. Les normales climatiques et extrêmes sont fondées sur les stations climatologiques canadiennes ayant enregistré des données pendant au moins 15 ans entre 1971 et 2000.

« Moyennes climatiques » et « normales climatiques » sont des termes interchangeables qui renvoient aux calculs arithmétiques fondés sur les valeurs climatologiques mesurées en un lieu

donné au cours d'une période spécifiée et qui servent à décrire les caractéristiques climatiques de ce lieu. On compare les valeurs en temps réel, comme température quotidienne, à la « normale climatique » pour déterminer l'écart par rapport à la « moyenne ».

Il y a diverses façons de calculer les « normales climatiques »; les plus utiles respectent des normes établies. L'Organisation météorologique mondiale (OMM) des Nations Unies estime qu'une période de trente ans est assez longue pour éliminer les variations qui surviennent d'année en année. Les données recueillies sont généralement conformes aux normes de l'Organisation météorologique mondiale. À partir de la page Web http://climate.weatheroffice.ec.gc.ca/Welcome_f.html, il est possible de rechercher les normales climatiques et une gamme de paramètres d'une station donnée. Le tableau B.1 du Document à l'appui B présente un sommaire de l'information tirée de la base de données sur la station Hamilton A, située à l'Aéroport international de Hamilton, sur le mont Hope.

Changements climatiques

L'un des effets les plus importants des changements climatiques sur les Grands Lacs et, éventuellement, sur le projet, a trait aux variations possibles du niveau des lacs, des températures, des rives, de la couverture de glace et des phénomènes météorologiques extrêmes.

Les niveaux du lac Ontario varient en fonction des lâchers d'eau contrôlés à la centrale Moses-Saunders, en amont, qui influent donc sur le niveau d'eau dans le port de Hamilton. Cet aspect a un effet important sur toute variation potentielle du niveau d'eau dans le port.

Des études sur les fluctuations des niveaux d'eau des Grands Lacs de 1918 à 1998 montrent une fluctuation annuelle moyenne du niveau d'eau du lac Ontario de 2,0 m pendant cette période (Parlee, 2006). Ces fluctuations résultent de diverses variables climatiques régionales : les précipitations sur le lac, les eaux de ruissellement en provenance des bassins versants, l'évaporation et des facteurs humains (régularisation des niveaux et débits d'eau, dragage, dérivation de cours d'eau, consommation). D'après les modèles des changements climatiques, les niveaux devraient continuer de baisser.

Les résultats des modèles climatiques varient, mais la plupart des modèles des changements climatiques prédisent une hausse des températures moyennes annuelles de l'air dans la région des Grands Lacs (Parlee, 2006). La modification des régimes de précipitation est moins certaine, mais plusieurs modèles donnent à penser à une augmentation des précipitations. Malgré des précipitations plus abondantes, les modèles prévoient que le réchauffement des températures et l'augmentation de l'évaporation qui en résultera se solderont par une baisse des niveaux d'eau.

Les variations du niveau d'eau auront à la fois des conséquences positives et négatives sur les berges et se répercuteront sur le transport maritime, la production d'hydroélectricité ainsi que sur la qualité de l'eau et sa quantité.

Les changements de la couverture de glace peuvent influencer sur l'évaporation des lacs en hiver, les niveaux d'eau, l'érosion des berges, les écosystèmes aquatiques (notamment l'habitat de fraie hivernal, la productivité aquatique et la composition des espèces), les phénomènes météorologiques, les loisirs et transports d'hiver, la pêche et la navigation commerciale.

Le nombre de désastres d'origine climatique en Ontario a augmenté entre 1991 et 1999, notamment pour ce qui est des fortes pluies et des inondations (Parlee, 2006). On s'attend à ce que les changements climatiques occasionnent une fréquence accrue de ces phénomènes.

4.1.6 Activité sismique

La sismicité du bassin occidental du lac Ontario est dominée par des failles lithosphériques locales de faible profondeur (<30 km ou 19 milles). Les relevés sismiques indiquent l'existence probable, dans le voisinage du port de Hamilton, de plusieurs failles qui, par le passé, ont provoqué des tremblements de terre d'une magnitude inférieure à 5,5.

Une analyse de stabilité a été réalisée d'après des séismes à récurrence de 475 ans et de 975 ans, y compris le choix des paramètres sismiques utilisés dans les analyses techniques. Pour les analyses de la liquéfaction, on a utilisé des pics d'accélération amplifiés et une magnitude de 5,6 (obtenus à partir des aléas sismiques désagrégés du Geological Survey des États-Unis) pour les deux séismes (USGS, 2002a, 2002b).

Les risques géotechniques potentiels induits par l'activité sismique à l'emplacement proposé de l'installation de confinement comprennent la rupture et la liquéfaction de la surface ainsi que l'affaissement du sol. Le risque de rupture de la surface à cet endroit est considéré comme faible. Les données historiques corroborent ce faible risque (aucune rupture de la surface n'a été détectée lors des séismes antérieurs survenus dans ce secteur).

Les études d'exploration réalisées à l'emplacement du projet ont révélé une couche superficielle de sédiments meubles récemment déposés, d'une épaisseur d'environ 1 m (3 pi) dans la plupart des secteurs, mais plus grande sur les côtés sud et est de l'installation de confinement principale. Sous cette couche, de l'argile limoneuse rigide surmonte une couche très rigide à dure de limon argileux et d'argile limoneuse. Bien que les sédiments superficiels soient sujets à la liquéfaction quand ils se déposent, ils seront comprimés au cours du remplissage, ce qui abaissera de beaucoup leur potentiel de liquéfaction. En raison de la nature rigide à dure des sols sous-jacents, de leur forte teneur en fines et de la sismicité relativement faible de la région, le système de fondations de l'installation de confinement proposée n'est considéré comme sujet ni à une liquéfaction importante, ni à des déformations induites par l'activité sismique (faible potentiel de déformation) dans le cadre de l'événement prévu au stade de la conception. Par conséquent, le risque de liquéfaction et d'affaissement est jugé faible.

Les murs de soutènement sont les principaux éléments constitutifs des structures de l'installation de confinement et des structures existantes de l'Administration portuaire de Hamilton. Le

comportement dynamique des murs de soutènement associé à l'activité sismique est complexe. La 4^e édition du *Manuel canadien d'ingénierie des fondations* (Société canadienne de géotechnique, 2006) décrit des méthodes simplifiées de conception des murs de soutènement, notamment la méthode Mononobe-Okabe. Quant à la conception sismique, elle est fondée sur le pic d'accélération de 0,24 pour Hamilton (0,24), indiqué dans le *Code national du bâtiment – Canada 2005*.

4.1.7 Conditions subsuperficielles et stratigraphie

Le bassin du lac Ontario se caractérise par des séquences carbonatées relativement épaisses (jusqu'à 1 500 m [4 900 pi]) du Paléozoïque comprenant des dépôts terrigènes mineurs reposant sur une structure précambrienne orientée sud-ouest, l'arche Algonquin-Findlay (Hewitt et Freeman, 1972). Ces roches sédimentaires du Paléozoïque sont recouvertes de dépôts de till du Quaternaire, ainsi que d'argile et de limon glaciolacustres comportant une composante mineure de sable et de gravier (Raven et al., 1992). La roche-mère, composée de schiste argileux rouge de Queenston, se trouve environ 30 m sous le niveau du sol.

Plusieurs rapports documentant les conditions subsuperficielles dans le secteur du récif Randle ont été publiés. Avant 2003, des données de subsurface ont été recueillies lors de diverses études visant à caractériser les sédiments du secteur du récif Randle :

- **1954** : Onze puits ont été forés en milieu aquatique et huit en milieu terrestre, jusqu'à la croûte, le long du quai 15, à l'extrémité sud du site (H.G. Acres and Company Ltd., 1954a).
- **1947, 1954, 1976**: Cinq puits ont été forés près des structures de prise d'eau/exutoire sur la propriété de la U.S. Steel (Stelco, 2003).
- **1999**: Neuf puits ont été forés en milieu aquatique à l'ouest de la propriété de la U.S. Steel, à l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement projetée (Trow, 1999).
- **2004**: Neuf puits ont été forés en milieu aquatique à l'ouest de la propriété de la U.S. Steel, à l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement projetée (Trow, 1999).

En 2004-2005, Arcadis BBL a recueilli d'autres données de conception pour combler les lacunes dans l'information nécessaire à l'élaboration de la conception à 30 % de l'installation de confinement. Les résultats sont résumés dans le rapport sur les fondements de la conception (Arcadis BBL, 2006).

En 2007, d'autres analyses géotechniques ont été réalisées dans le cadre de l'Addendum aux fondements de la conception (conception technique à 100 %) relatif au Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle. Les résultats ont été présentés dans un mémoire technique intitulé Task 2.1.1 – Geotechnical Design Analysis (Arcadis BBL, 2007b).

Sommaire des caractéristiques géotechniques des sédiments récents

On a trouvé des sédiments meubles qui s'étaient déposés récemment à la surface, à l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement et le long du quai massif de la U.S. Steel. L'épaisseur de la couche de sédiments variait généralement entre 0,2 et 7,9 m (0,7 et 25,9 pi). Les sédiments récents se composent principalement de limon mou ou très mou de faible plasticité.

L'analyse des sédiments en laboratoire géotechnique a révélé les propriétés suivantes :

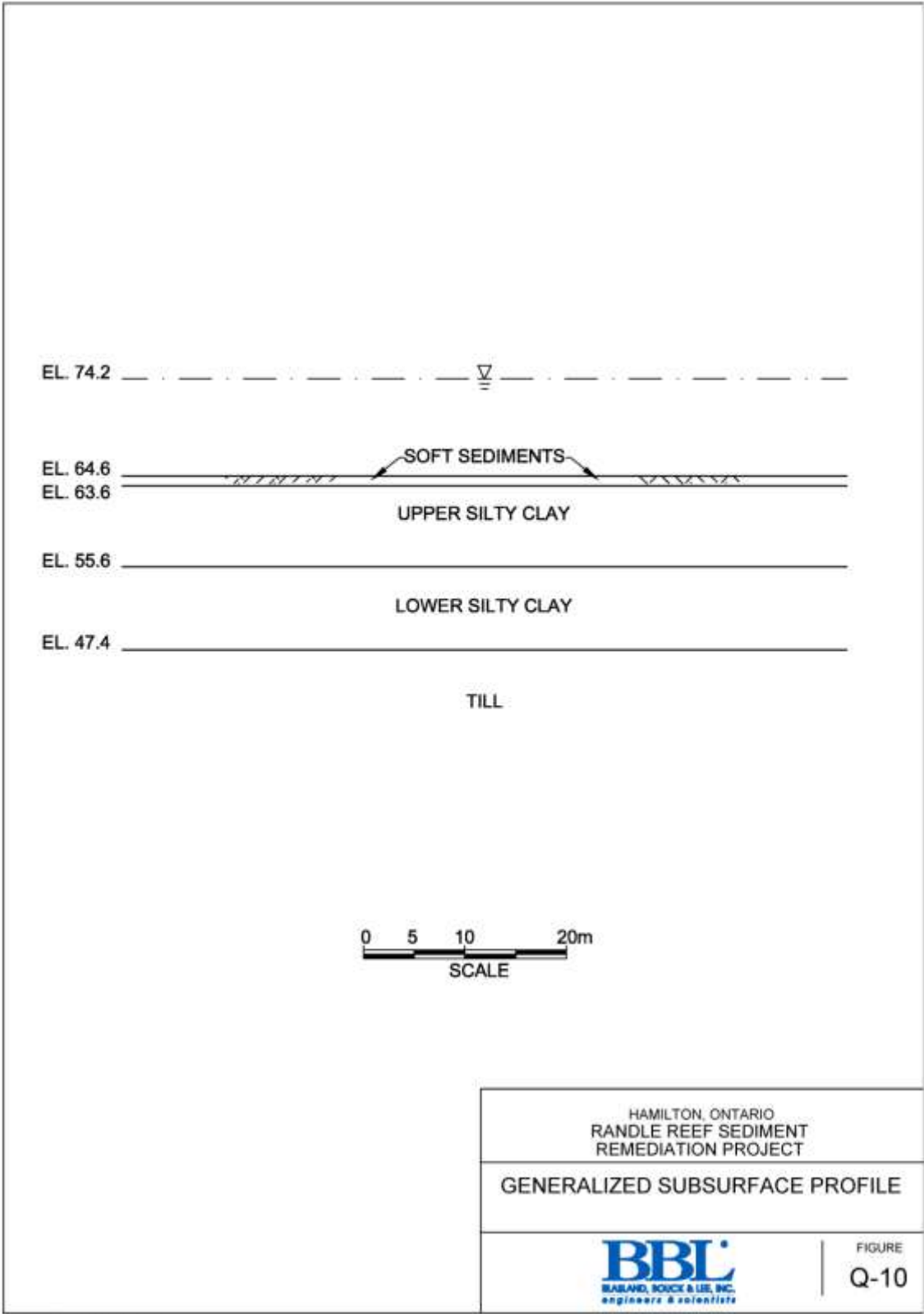
- La densité apparente varie de 1,20 à 1,80 g/cm³ (de 74,9 à 112,4 lb/pi³).
- La masse volumique varie de 2,61 à 2,69.
- La teneur naturelle en humidité varie de 25 à 352 %.
- L'analyse granulométrique indique que la strate comprend une fraction sablonneuse de 17 à 37 %, une fraction limoneuse de 53 à 76 % et une fraction argileuse de 6 à 10 %. Plusieurs échantillons de cette couche ont été soumis à une analyse de l'indice de plasticité et déclarés non plastiques.

Sommaire des caractéristiques géotechniques des matériaux géologiques et des matériaux de remblai

La figure 4.9 présente le profil général de la subsurface. La figure 4.10 illustre les coupes transversales sur un plan d'emplacement. Les figures B.1 à B.3 du Document à l'appui B présentent des coupes transversales géotechniques dans l'installation de confinement. La figure B.4 présente d'autres coupes transversales sur un plan d'emplacement. Les figures B.5 et B.6 présentent les coupes transversales géotechniques dont l'emplacement est illustré à la figure B.4.

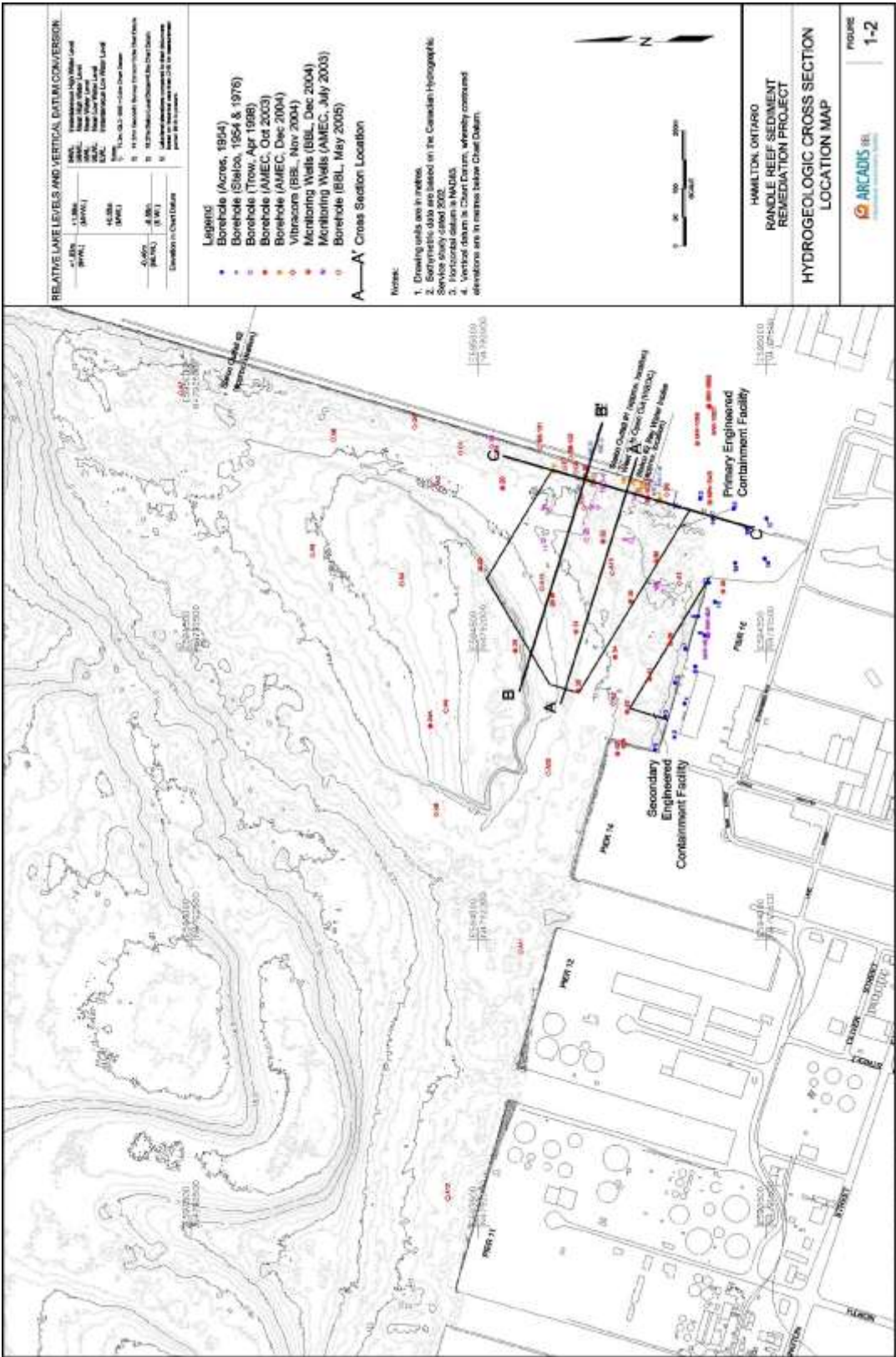
Matériaux de remblai : On a trouvé du laitier (sous-produit de l'élaboration de l'acier) mélangé à divers matériaux de remblai le long du quai massif. L'épaisseur du remblai de scories varie d'environ 0 à 15 m (de 0 à 49,2 pi). Dans le port, les matériaux de remblai se composent principalement de sable et de quantités variables de fines. Dans certains secteurs, des matières organiques (tourbe), du laitier, des cendres, de la poussière de minerai et du goudron solidifié sont également présents. Les matériaux de remblai sont généralement très lâches ou mous; dans certains lieux de forage du quai 15, on a trouvé de la « marne limoneuse » très molle reposant sur des dépôts d'argile plus anciens. D'après les résultats d'essais sur place et en laboratoire, le poids unitaire saturé du matériau de remblai est de 18,1 kilonewtons par mètre cube (kN/m³) (115,3 lb/pi³). La teneur naturelle en humidité du remblai de scories varie entre 10 et 20 %.

Figure 4.9: Profil général de la subsurface



EL.	=	ÉLÉV.
SOFT SEDIMENTS	=	SÉDIMENTS MEUBLES
UPPER SILTY CLAY	=	COUCHE SUPÉRIEURE D'ARGILE LIMONEUSE
LOWER SILTY CLAY	=	COUCHE INFÉRIEURE D'ARGILE LIMONEUSE
TILL	=	TILL
HAMILTON...	=	HAMILTON (ONTARIO)
RANDLE REEF...	=	PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
GENERALIZED...	=	PROFIL GÉNÉRAL DE LA SUBSURFACE

Figure 4.10: Carte des coupes transversales hydrogéologiques



PIER 11	=	QUAI 11
PIER 12	=	QUAI 12
PIER 14	=	QUAI 14
PIER 15	=	QUAI 15
Secondary Engineered...	=	Installation de confinement secondaire
Primary Engineered...	=	Installation de confinement principale
Stelco Outfall #2...	=	Exutoire n° 2 de Stelco (emplacement approximatif)
Stelco Outfall #1...	=	Exutoire n° 1 de Stelco (emplacement approximatif)
West Side Open Cut	=	Tranchée ouverte du côté ouest
Stelco #2 Bay...	=	Prise d'eau de la baie n° 2 de Stelco (emplacement approximatif)
RELATIVE LAKE...	=	NIVEAUX RELATIFS DU LAC ET CONVERSION DES DONNÉES ALTIMÉTRIQUES
Elevation in Chart...	=	Élévation par rapport au zéro des cartes
IHWL	=	Niveau instantané des hautes eaux
MHWL	=	Niveau moyen des hautes eaux
MWL	=	Niveau moyen des eaux
MLWL	=	Niveau moyen des basses eaux
ILWL	=	Niveau instantané des basses eaux
Legend	=	Légende
Borehole (Acres...	=	Puits (Acres, 1954)
Borehole (Stelco...	=	Puits (Stelco, 1954 et 1976)
Borehole (Trow...	=	Puits (Trow, avril 1998)
Borehole (AMEC, Oct...	=	Puits (AMEC, oct. 2003)
Borehole (AMEC, Dec...	=	Puits (AMEC, déc. 2004)
Vibracore...	=	Vibracore (BBL, nov. 2004)
Monitoring Wells (BBL...	=	Puits de surveillance (BBL, déc. 2004)
Monitoring Wells (AMEC...	=	Puits de surveillance (AMEC, juillet 2003)
Borehole (BBL...	=	Puits (BBL, mai 2005)
Cross Section...	=	Emplacement des coupes transversales
1. Drawing...	=	1. L'unité de mesure est le mètre.
2. Bathymetric...	=	2. Les données bathymétriques sont tirées de l'étude de 2002 du Service hydrographique du Canada.
3. Horizontal...	=	3. Le système de référence horizontale est le système NAD83.
4. Vertical...	=	4. La référence altimétrique est le zéro des cartes; l'élévation des courbes de niveau est en mètres sous le zéro des cartes.
SCALE	=	ÉCHELLE
HAMILTON...	=	HAMILTON (ONTARIO)
RANDLE REEF...	=	PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
HYDROGEOLOGIC...	=	CARTE DE L'EMPLACEMENT DES COUPES TRANSVERSALES HYDROGÉOLOGIQUES

Les matériaux géologiques suivants ont été observés à l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement :

Dépôts de limon : On a observé du limon brun et du limon sablonneux gris-noir non plastiques à l'intérieur du périmètre de l'installation de confinement, sous les sédiments mous récents, ainsi qu'à l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement, dans des zones déjà draguées, à proximité du récif et aux quais 14 et 15. Le matériau est généralement de lâche à modérément dense. L'épaisseur globale de ce dépôt varie de 0,3 à 8,1 m (de 1,0 à 26,6 pi). La teneur en eau des échantillons composites recueillis avec les dépôts de limon varie de 16 à 59 %. Les résultats des essais de granulométrie indiquent que le limon non plastique se compose d'environ 5 % de particules sablonneuses, 77 % de particules limoneuses et 13 % de particules argileuses. Le limon sablonneux gris se compose d'environ 50 % de particules sablonneuses, 46 % de particules limoneuses et 4 % de particules argileuses.

Matières organiques : Des matières organiques très molles ont été observées sur plusieurs mètres d'épaisseur sous les sédiments mous récents, au milieu de l'empreinte de l'installation de confinement et le long du quai massif. La teneur naturelle en humidité de ces matières organiques varie entre 208 et 325 %.

Couche supérieure d'argile limoneuse : La couche supérieure d'argile limoneuse a été observée sous les sédiments récents, le remblai de scories et les sédiments organiques dans la majeure partie de l'emplacement de l'installation de confinement. Elle a une épaisseur d'environ 8 à 12 m (26,2 à 39,4 pi) et se compose en général d'argile modérément plastique (argile maigre). D'après les résultats d'analyses sur place et en laboratoire, le poids unitaire saturé de la couche supérieure d'argile limoneuse est de 19,8 kN/m³ (126,1 lb/pi³). Les résultats de 19 essais granulométriques révèlent que la strate comprend une fraction sablonneuse (0 à 12 %), une fraction limoneuse (42 à 69 %) et une fraction argileuse (25 à 58 %). Sa teneur en eau varie de 22 à 34 %. Les résultats des essais d'Atterberg montrent que l'indice de plasticité varie de 8 à 19 (il s'agit donc d'une argile modérément plastique).

Couche inférieure d'argile limoneuse : La couche inférieure d'argile limoneuse se trouve en général sous la couche supérieure d'argile limoneuse. Son épaisseur varie d'environ 3 à 9 m (de 9,8 à 29,5 pi). Elle se compose en général d'argile modérément plastique, mais plus rigide que la couche supérieure, variant en fait de très rigide à dure. D'après les résultats d'analyses sur place et en laboratoire, le poids unitaire saturé de la couche inférieure d'argile limoneuse est de 20,5 kN/m³ (130,6 lb/pi³). Un échantillon a été soumis à une analyse granulométrique et hydrométrique; les résultats indiquent une granulométrie d'environ 16 % de particules sablonneuses, 52 % de particules limoneuses et 32 % de particules argileuses. Les résultats des essais d'Atterberg attribuent à la limite liquide, à la limite plastique et à l'indice de plasticité de l'échantillon des valeurs respectives de 25, 17 et 8. Sur le plan du comportement technique, ce sol est considéré comme une argile à faible plasticité malgré sa teneur en limon relativement élevée. Cette couche a une teneur naturelle en eau de 17 %.

Sable et gravier : On a observé une couche relativement continue de gravier au voisinage des murs doubles du terminal maritime proposé du côté sud de l'installation de confinement. D'après les registres des puits 33, 34 et 35, l'épaisseur de cette unité géologique varie de 0,5 m (1,6 pi) à 2,5 m (8,2 pi).

Till : Du till limono-argileux se trouve sous les couches supérieure et inférieure d'argile limoneuse. Il renferme des quantités variables de sable, de gravier, de roches et de pierres et sa consistance générale est de très rigide à dure. Les analyses granulométriques réalisées sur un échantillon du till indiquent que cette couche se compose à 17,1 % de particules sablonneuses, à 42,5 % de particules limoneuses et à 34 % de particules argileuses. Les résultats des essais d'Atterberg indiquent que la limite liquide, la limite plastique et l'indice de plasticité, respectivement, sont de 32, 18 et 14. La teneur naturelle en eau de cette couche varie de 3 à 22 %. D'après les résultats d'analyses sur place et en laboratoire, le poids unitaire saturé du till est de 21,2 kN/m³ (135 lb/pi³).

Le tableau 4.5 présente un résumé de l'information géotechnique recueillie dans le port de Hamilton. En outre, des échantillons géotechniques de sédiments ont été prélevés à l'ouest du quai 16, dans le port de Hamilton, dans le cadre de l'étude conceptuelle (Acres & Associated, Headwater et PEIL, 2003). On aura avantage à consulter l'*Étude conceptuelle* (volume 2 – Annexes) pour plus de détails. Cependant, le tableau ci-après résume les résultats de l'échantillonnage géotechnique.

Tableau 4.5 : Résumé de l'information géotechnique

Caractéristique	Résumé de l'information
Généralités	La roche-mère, composée de schiste argileux rouge de Queenston, se trouve environ 30 m sous le niveau du sol.
Canal Sherman	- Huit puits de reconnaissance ont été creusés à une profondeur maximale de 2 m le long du tracé du canal. - Contient principalement de la terre tourbeuse et limoneuse noire. - On a détecté des odeurs de pétrole et d'égout.
Quai 16/récif Randle	- Neuf puits de forage ont été creusés dans les sédiments, jusque dans le lit du port. - La couche d'argile commence entre 66,5 et 62,5 m et atteint le fond du puits. - L'argile est recouverte de dépôts sédimentaires. - D'après la description, l'argile est grise et contient des traces de limon et de sable. - Les résultats des essais au scissomètre révèlent que la résistance au cisaillement varie de 41 à 115 kPa et tend à augmenter avec la profondeur. - Le taux d'humidité varie de 23 à 98 %.
Quai 15	- L'argile bleue est présente d'une élévation de 70,7 m jusqu'à 47,0 m; sa consistance passe de molle à rigide à mesure que la profondeur augmente. - La croûte de sable et de gravier débute entre les élévations de 51,5 et 47,0 m. - Du schiste argileux est présent dans certains trous de sonde, à une élévation d'à peu près 50 m.
Quai 14	- De l'argile brune très rigide est présente des élévations de 70,4 m à 68,3 m. - L'argile bleue s'étend de 68,3 m à 52,7 m; sa consistance passe de molle à très rigide à mesure que la profondeur augmente. - Le relevé indique que des matières draguées ont servi à remblayer la nouvelle portion du quai.
Ancienne propriété de J.I. Case	- Située au nord de la rue Burlington, à l'ouest de l'avenue Sherman et à l'est de McKinstry. - Huit puits de reconnaissance ont été creusés à une profondeur maximale de 12,6 m. - Une couche de limon, de sable de fonderie et de remblai de scories s'étend de 0,5 à 11,3 m sous le niveau du sol. - Le remblai repose sur une couche de limon organique d'une épaisseur de 0,9 à 2,1 m. - La couche de limon organique repose sur une couche d'argile d'une épaisseur inconnue.

Source : Acres & Associated, Headwater et PEIL, 2003, Volume 2 – Appendices, Appendix A – Common Basis for Design.

Note : Le tableau original présenté dans la référence ci-dessus donne également les sources des renseignements qu'il contient. Ces sources n'ont pas été précisées ici. Pour les connaître, veuillez consulter le tableau original

4.1.8 Contamination des sédiments

Environnement Canada et le ministère de l'Environnement de l'Ontario ont réalisé un grand nombre de levés du milieu de la décennie 1980 à la fin de la décennie suivante afin de caractériser les sédiments du récif Randle et des environs. Des levés plus récents ont été faits à l'automne 2000 et 2002 afin de déterminer plus précisément le volume de sédiments à draguer et à placer dans l'installation de confinement. Après le dépôt du rapport sur les fondements de la conception (Arcadis BBL, 2006) au début de 2006, le Service des opérations techniques de l'Institut national de recherche sur les eaux a prélevé 46 échantillons de sédiments supplémentaires à l'été 2006.

À partir de ce vaste corpus de données, une base de données complète a été élaborée pour le projet et utilisée à diverses fins de conception.

Les concentrations totales de HAP au récif Randle varient de non détectables à 73 000 ppm. Malgré la présence d'autres contaminants, dont du fer, du manganèse, du plomb, du zinc, du chrome et du cuivre en concentrations élevées, les HAP revêtent une grande priorité pour l'assainissement. Les fourchettes de concentrations des contaminants sont présentées au tableau 4.6, avec les concentrations médianes correspondantes.

Quatre catégories de sédiments prioritaires ont été définies en fonction des données chimiques et toxicologies disponibles. La formulation de ces catégories prioritaires visait à déterminer dans quels secteurs l'assainissement (par dragage ou par confinement sur place) contribuerait le plus efficacement à l'atteinte des objectifs suivants du projet :

- Réduire la masse des HAP dans les sédiments de la zone du projet; cette réduction peut être obtenue soit par l'enlèvement des sédiments et leur dépôt dans l'installation de confinement, soit par leur confinement sur place;
- Réduire la masse de sept métaux choisis (arsenic, chrome, cuivre, fer, nickel, plomb et zinc) dans les sédiments de la zone du projet.
- Enlever ou confiner les sédiments de la zone du projet dont la toxicité a été démontrée.

Tableau 4.6 : Fourchettes des concentrations de contaminants dans les sédiments du récif Randle

PARAMÈTRE	FOURCHETTE DES CONCENTRATIONS (mg/kg)
HAP	
Acénaphène	ND - 634
Acénaphthylène	ND - 1 740
Anthracène	ND - 1 030
Benzo(a)anthracène	ND - 853
Benzo(a)pyrène	ND - 790
Benzo(b)fluoranthène	ND - 948
Benzo(g,h,i)pérylène	ND - 524
Benzo(k)fluoranthène	ND - 320
Chrysène	ND - 794
Dibenzo(a,h)anthracène	ND - 100
Fluoranthène	ND - 3 300
Fluorène	ND - 1 250
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	ND - 538
Naphtalène	ND - 66 800
Phénanthrène	ND - 4 540
Pyrène	ND - 2 370
HAP totaux	ND - 73 755
MÉTAUX	
Aluminium	ND - 16 200
Antimoine	ND - 2
Argent	ND - 10
Arsenic	ND - 57
Béryllium	ND - 5
Cadmium	ND - 40
Chrome	ND - 143,85
Cuivre	5,4 - 708,14
Fer	5 000 - 350 000
Magnésium	700 - 19 300
Manganèse	110 - 11 019
Mercuré	ND - 4,42
Nickel	ND - 609
Plomb	0,5 - 1 000
Sélénium	ND - 4
Thallium	ND
Zinc	14 - 5 930
Toutes les concentrations sont en mg/kg (poids sec). ND = non détectable.	

Source : Les concentrations sont tirées de la base de données complète sur le récif Randle, qui comprend des études datant des décennies 1980 et 1990 et des années 2000 à 2007.

Pour déterminer les sous-zones où la concentration de contaminants est la plus élevée (celles dont l'assainissement se soldera par la plus forte baisse de la masse de contaminants), on compare les concentrations totales de HAP observées à la valeur de 100 mg/kg⁷, et on compare les concentrations de métaux aux seuils d'effet grave (SEG) établis en Ontario. Ces comparaisons ont été choisies non pas pour atteindre des objectifs fondés sur le risque, mais bien pour servir de repères pour la détermination des zones d'assainissement prioritaires. Les quatre catégories prioritaires sont définies dans le tableau 4.7.

Tableau 4.7: Catégories de priorité pour l'assainissement des sédiments

Catégorie de priorité	Description
Priorité 1	Les sédiments de priorité 1 sont ceux qui se trouvent dans la zone prioritaire de 14,6 ha (36,5 acres). Ils renferment des concentrations significatives de contaminants (HAP et métaux) et leur toxicité a été démontrée.
Priorité 2	Les sédiments de priorité 2 renferment des concentrations élevées de HAP et de métaux et leur toxicité a été mise en évidence par l'analyse BEAST. Par concentration élevée, on entend soit une concentration de HAP totaux supérieure à 100 mg/kg, soit une concentration d'un ou plusieurs métaux préoccupants (arsenic, chrome, cuivre, fer, nickel, plomb, zinc) supérieure au seuil d'effet grave.
Priorité 3	Les sédiments de priorité 3 renferment soit des HAP totaux en concentration supérieure à 100 mg/kg, soit un ou plusieurs métaux préoccupants en concentration supérieure au seuil d'effet grave, mais leur toxicité n'a pas été démontrée. Ce niveau de priorité comprend les sédiments qui se trouvent dans les zones à l'égard desquelles aucune donnée toxicologique n'est disponible, ainsi que celles où l'analyse BEAST n'a révélé aucune toxicité (Milani et Grapentine, 2003a, 2003b).
Priorité 4	Les sédiments de priorité 4 renferment des HAP totaux en concentration inférieure à 100 mg/kg et des métaux préoccupants en concentration inférieure au seuil d'effet grave. Leur toxicité a été mise en évidence par l'analyse BEAST (Milani et Grapentine, 2003a, 2003b).

* Le logiciel d'évaluation sédiments benthiques (BEAST; Reynoldson et Day, 1998) utilise les invertébrés benthiques, car ces animaux sont les plus exposés et potentiellement les plus sensibles aux contaminants contenus dans les sédiments. Les décisions relatives à l'étendue spatiale et à la gravité de la contamination reposent sur le type et le nombre d'espèces présentes et sur la réponse (survie, croissance, reproduction) de ces animaux lors d'essais normalisés en laboratoire. On compare les données aux recommandations biologiques qui ont été élaborées à l'égard des populations d'invertébrés benthiques sur le terrain et de leurs réponses en laboratoire.

⁷ Cette valeur arbitraire sert uniquement à organiser les données; elle n'a donc aucune importance sur le plan chimique ou biologique. Il n'existe aucune valeur d'assainissement concrète pour une zone comme le port de Hamilton qui présente des niveaux de fonds élevés. Toutefois, la valeur de 100 ppm a été obtenue après consultation des différents comités techniques et des scientifiques participant à des travaux de recherches dans le port. Les études relatives aux HAP dans le port n'ont pas pu démontrer de concordance précise entre la concentration de HAP et l'effet.

En outre, les zones non prioritaires sont, par définition, les zones à l'égard desquelles les données disponibles montrent que les sédiments renferment des concentrations de HAP totales $< 100 \text{ mg/kg}$, des concentrations de métaux inférieures aux seuils d'effet grave et aucune toxicité prouvée.

Dans les zones prioritaires, on a établi 23 sous-zones prioritaires afin de préciser le niveau de priorité relatif du dragage dans un secteur donné. Ces sous-zones ont été déterminées d'après des sous-ensembles de données chimiques ou toxicologiques, les caractéristiques physiques des sédiments et la faisabilité du dragage. La figure 4.11 présente les sous-zones prioritaires et leur désignation de priorité respective.

On a examiné le profil vertical de la contamination dans les divers secteurs à l'aide de l'ensemble complet de données afin d'élaborer la méthode de dragage et d'optimiser la masse de contaminants à draguer et à confiner. En raison de la variabilité des concentrations de contaminants dans les carottes de sédiments et de la découverte d'une couche d'argile propre, la décision de draguer toutes les zones de priorité 1 et 2 jusqu'à la couche d'argile a été prise. Dans les autres secteurs prioritaires, la profondeur de la zone contaminée était de 0,5 m ou moins (p. ex. près du récif lui-même). On a réalisé une analyse de la profondeur de la couche d'argile dans le cadre de la conception technique afin d'établir la profondeur de contamination, car on avait constaté que la couche d'argile était « propre » dans les carottes verticales. Les profondeurs de dragage et les estimations de la masse et du volume des contaminants ont été établies d'après la délimitation verticale et horizontale de la contamination.

Distribution de la masse des contaminants

On a calculé la masse totale approximative des HAP, de l'arsenic, du chrome, du cuivre, du fer, du plomb, du nickel et du zinc à l'intérieur des zones de dragage pour chacune des 23 sous-zones prioritaires illustrées à la figure 4.11, à partir des hypothèses suivantes :

- La concentration moyenne de chaque contaminant correspond à la moyenne arithmétique de toutes les données chimiques sur la sous-zone.
- Dans le cas des sous-zones 1 et 7, sur lesquelles on ne possède aucune donnée sur les métaux, l'estimation des concentrations de métaux correspond à la moyenne arithmétique des concentrations dans les sous-zones immédiatement adjacentes; on a procédé de la même façon pour l'arsenic dans les sous-zones 1 et 2.
- Le calcul de la masse de chaque contaminant se fonde sur une masse volumique sèche uniforme des sédiments, soit $1\,220 \text{ kg/m}^3$; l'estimation de la masse volumique des sédiments repose sur les données obtenues au cours de l'établissement des fondements de la conception.
- Seule la masse des contaminants situés dans les 23 sous-zones prioritaires a été prise en considération (100 % de la masse « totale » se trouve dans ces sous-zones); la masse des contaminants situés à l'extérieur des limites horizontales des sous-zones n'a pas été prise en compte.

- Aux fins de l'estimation de la masse à éliminer, on a supposé que le dragage serait réalisé dans les sous-zones 2 à 5 et 7 à 18.

Le tableau B.2 de l'annexe B présente la distribution de la masse totale des HAP par sous-zone, y compris le pourcentage de la masse totale qui se trouve dans chaque sous-zone et la masse cumulative de toutes les sous-zones. Les tableaux B.3 à B.9 présentent des données analogues sur chaque métal

RELATIVE LAKE LEVELS AND VERTICAL DATUM CONVERSION

VERT. DATUM	1 Mile (1609.344 m)	1 Mile (1609.344 m)
International High Water Level (IHWL)	1.000000	1.000000
Mean Low Water (MLW)	0.999999	0.999999
Mean High Water (MHW)	1.000001	1.000001
Lowest Low Water (LLWL)	0.999999	0.999999
Lowest High Water (LHW)	1.000001	1.000001
Mean Sea Level (MSL)	1.000000	1.000000
Chart Datum (CD)	1.000000	1.000000

Legend

Source ID

Priority 1 Subarea (Red)

Priority 2 Subarea (Orange)

Priority 3 Subarea (Yellow)

Priority 4 Subarea (Green)

Previously Identified priority area (Grey)

Priority 1: Total P4b1 > 100 mg/kg and/or metals concentrations > 0.01%
Toxic based on BEAST analysis

Priority 2: Total P4b1 > 100 mg/kg and/or metals concentrations > 0.01%
Toxic based on BEAST analysis

Priority 3: Total P4b1 > 100 mg/kg and/or metals concentrations > 0.01%
Toxic based on BEAST analysis

Priority 4: Total P4b1 < 100 mg/kg
Metals concentrations < 0.01%
Toxic based on BEAST analysis

Non-Priority: Total P4b1 < 100 mg/kg
Metals concentrations < 0.01%
Toxic based on BEAST analysis

Notes:

- Dredging units are in millions.
- Bottomographic data are based on the Canadian Hydrographic Service study dated 2002.
- Horizontal datum is NAD83.
- Vertical datum is Chart Datum, which is mean low water elevation as it occurs under Chart Datum.

Legend:

- BEAST: Remedial Assessment of Sediment
- NAPL: non-aqueous phase liquid
- SELA: Severe Effects Levels
- Total P4b1: total concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons (mg/kg)

Scale: 0 50 100 200 METERS

North Arrow

Rankine Reef Sediment Remediation Project

Sediment Priority Subarea Designations

Hammond Offshore

ARCADIS

Figure 1-2

PIER 11	=	QUAI 11
PIER 12	=	QUAI 12
PIER 14	=	QUAI 14
PIER 15	=	QUAI 15
Secondary Engineered...	=	Installation de confinement secondaire
Primary Engineered...	=	Installation de confinement principale
Stelco Outfall #2...	=	Exutoire n° 2 de Stelco (emplacement approximatif)
Stelco Outfall #1...	=	Exutoire n° 1 de Stelco (emplacement approximatif)
Stelco #2 Bay...	=	Prise d'eau de la baie n° 2 de Stelco (emplacement approximatif)
RELATIVE LAKE...	=	NIVEAUX RELATIFS DU LAC ET CONVERSION DES DONNÉES ALTIMÉTRIQUES
Elevation in Chart...	=	Élévation par rapport au zéro des cartes
IHWL	=	Niveau instantané des hautes eaux
MHWL	=	Niveau moyen des hautes eaux
MWL	=	Niveau moyen des eaux
MLWL	=	Niveau moyen des basses eaux
ILWL	=	Niveau instantané des basses eaux
Legend	=	Légende
Subarea ID	=	Numéro de sous-zones
Priority 1 Subareas	=	Sous-zones de priorité 1
Priority 2 Subareas	=	Sous-zones de priorité 2
Priority 3 Subareas	=	Sous-zones de priorité 3
Priority 4 Subareas	=	Sous-zones de priorité 4
Priority 1...	=	Priorité 1 : Zone prioritaire déjà définie.
Priority 2...	=	Priorité 2 : HAP totaux > 100 mg/g et/ou concentrations de métaux > SEG; sédiments toxiques d'après l'analyse BEAST.
Priority 3...	=	Priorité 3 : HAP totaux > 100 mg/g et/ou concentrations de métaux > seuil d'effet grave; sédiments non toxiques d'après l'analyse BEAST.
Priority 4...	=	Priorité 4 : HAP totaux < 100 mg/g; concentrations de métaux < seuil d'effet grave; sédiments non toxiques d'après l'analyse BEAST.
Notes	=	Remarques
1. Drawing...	=	1. L'unité de mesure est le mètre.
2. Bathymetric...	=	2. Les données bathymétriques sont tirées de l'étude de 2002 du Service hydrographique du Canada.
3. Horizontal...	=	3. Le système de référence horizontale est le système NAD83.
4. Vertical...	=	4. La référence altimétrique est le zéro des cartes; l'élévation des courbes de niveau est en mètres sous le zéro des cartes.
BEAST...	=	BEAST - Évaluation des sédiments benthiques
NAPL...	=	LPNA - Liquides en phase non aqueuse
SELS...	=	SEG - Seuil d'effet grave
Total PAHs...	=	HAP totaux - concentration totale d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (mg/kg)
HAMILTON...	=	HAMILTON (ONTARIO)
RANDLE REEF...	=	PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
SEDIMENT...	=	DÉSIGNATION DES SOUS-ZONES PRIORITAIRES

Le tableau B.2 du Document à l'appui B présente la distribution de la masse totale des HAP par sous-zone, y compris le pourcentage de la masse totale qui se trouve dans chaque sous-zone et la masse cumulative de toutes les sous-zones. Les tableaux B.3 à B.9 présentent des données analogues sur chaque métal.

Environ 72 % des HAP totaux (à l'intérieur des limites du projet) se trouve à l'intérieur de l'empreinte de l'installation de confinement (sous-zone 1). Au total, les sous-zones de priorité 1 représentent environ 90 % des HAP totaux à l'intérieur des limites du projet. Pour ce qui est des métaux, de 37 à 70 % de la masse totale à l'intérieur des limites du projet (selon le métal) se trouve dans des zones de priorité 1 (sous-zones 1 à 8).

Le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* se soldera par une réduction de plus de 90 % de la masse totale de HAP dans le port. Le projet permettra aussi de réduire de 80 % la masse des contaminants métalliques dans le port, ce qui procure une solution à l'échelle de tout le port.

4.2 Milieu naturel

4.2.1 Poissons et habitat du poisson

Les eaux du port de Hamilton abritent une grande diversité de poissons qui appartiennent à 19 familles, 42 genres et 59 espèces, comme on peut le voir au tableau 4.8. Il est important de souligner que la structure des communautés à la fin du XIXe siècle était plus vaste qu'aujourd'hui et qu'elle se composait d'espèces à longue durée de vie. Depuis quelque temps, la structure des communautés regroupe des espèces plus petites, dont la durée de vie est courte, ce qui est caractéristique d'un écosystème eutrophe.

Ces communautés sont touchées par les perturbations de l'habitat. Les comparaisons de données sur les poissons tirées de relevés par pêche électrique révèlent des écarts importants dans la biomasse, la composition des espèces et la structure trophique entre le port et les habitats littoraux moins perturbés de la baie de Quinte et du bras Severn. Bien que la composition des espèces dans le port comprenne quelques espèces de poisson non indigènes moins désirables, la forte biomasse actuelle indique que le secteur est très productif. Il serait donc possible de restaurer l'habitat et d'atteindre les objectifs du Plan d'assainissement du port de Hamilton concernant la faune piscicole.

Le rapport qui a été préparé sur les communautés de poisson passées et actuelles et leur habitat (substrat et végétation aquatique) dans le port de Hamilton se trouve dans le Document à l'appui B. Il fournit de l'information sur les aspects suivants : les relevés historiques et récents des poissons; les études de surveillance qui évaluent la communauté de poissons et les facteurs biotiques et abiotiques connexes (projets préalables et consécutifs à la restauration de l'habitat dans le port); la situation actuelle des utilisations bénéfiques altérées (UBA) et leurs cibles de retrait de la liste en ce qui concerne la communauté de poissons (sur la base d'un indice d'intégrité biotique [IIB]); enfin, les travaux actuellement menés par Pêches et Océans Canada sur les poissons et leur habitat dans le port.

Tableau 4.8: Espèces de poisson dans le port de Hamilton et à Cootes Paradise, 1984 1987

Nom scientifique	Nom commun	Larves
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie	
<i>Anguilla rostrata</i>	Anguille d'Amérique	
<i>Lepisosteus osseus</i>	Lépisosté osseux	
<i>Amia calva</i>	Poisson-castor	
<i>Alosa pseudoharengusi</i>	Gaspereau	•
<i>Dorosoma cepedianum</i>	Alose à gésier	•
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Saumon coho	•
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Saumon quinnat	•
<i>Salmo gairdneri</i>	Truite arc-en-ciel	
<i>Salmo trutta</i>	Truite brune	
<i>Salvelinus namaycush</i>	Touladi	
<i>Coregonus artedii</i>	Cisco de lac	
<i>Couesius plumbeus</i>	Méné de lac	
<i>Osmerus mordax</i>	Éperlan	•
<i>Umbra limi</i>	Umbre de vase	•
<i>Esox lucius</i>	Grand brochet	
<i>Carassius auratus</i>	Cyprin doré	•
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe	•
<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Chatte de l'est	•
<i>Notropis atherinoides</i>	Méné émeraude	•
<i>Notropis hudsonius</i>	Queue à tache noire	•
<i>Notropis heterolepis</i>	Museau noir	
<i>Notropis heterodon</i>	Menton noir	•
<i>Notropis cornutus</i>	Méné à nageoires rouges	•
<i>Notropis chrysocephalus</i>	Méné rayé	•
<i>Notropis volucellus</i>	Méné pâle	•
<i>Pimephalus promelus</i>	Tête-de-boule	•
<i>Pimephalus notatus</i>	Ventre-pourri	•
<i>Semotilus atromaculatus</i>	Mulet à cornes	•

Source : Hamilton Harbour RAP *et al.*, 1992.

4.2.2 Végétation aquatique

La végétation aquatique est rare ou inexistante dans le secteur du projet en raison de la toxicité des sédiments. On trouvera plus de détails sur la végétation aquatique dans le Document à l'appui B.

4.2.3 Invertébrés benthiques

La santé des invertébrés benthiques pourrait être considérée comme un autre indicateur de la salubrité du port, en plus des mesures chimiques, car les espèces benthiques accumulent des contaminants par ingestion. Pour survivre, la plupart des animaux benthiques ont besoin d'une teneur en oxygène suffisante à l'interface entre les sédiments et l'eau. Les contaminants pourraient continuer de limiter le benthos sur place, même si on remédie à la raréfaction de l'oxygène hypolimnique (dans la couche inférieure de l'eau). Ce fait ressort de comparaisons entre des résidus de tissus d'organismes soumis à des essais biologiques et des organismes exposés à des sédiments contaminés (Krantzberg, 1994).

La communauté benthique du port de Hamilton est perturbée. En 1964, des échantillons ont été prélevés par Johnson et Matheson (1968), qui ont conclu que le port était fortement dégradé et qu'il était dominé par des oligochètes tolérants à la pollution. Des études réalisées en 1984 ont révélé une augmentation de 400 à 1 900 % de la biomasse dans l'ensemble du port, ainsi qu'une structure des communautés composée d'un nombre accru d'espèces sensibles à la pollution. Ces constats révèlent une transition des espèces tolérantes à des espèces plus sensibles à la pollution. Quatre genres additionnels de chironomidés et de sphaeriidés, qui n'avaient pas été observés en 1964, ont été identifiés à 11 endroits (Hamilton Harbour RAP *et al.*, 1992).

On a appliqué la méthodologie d'évaluation des sédiments benthiques (BEAST) à des sédiments prélevés au récif Randle à l'automne 2000. Cette approche prévisionnelle de l'évaluation de la qualité des sédiments met à contribution une vaste base de données contenant de l'information sur la composition chimique des sédiments, la structure des communautés benthiques, des attributs choisis de l'habitat et les réactions de quatre invertébrés benthiques à des essais toxicologiques en laboratoire. Les sites de référence littoraux des Grands Lacs déterminent l'étendue de la variabilité biologique normale, ce qui permet de connaître les conditions biologiques prévisibles aux sites d'essai en examinant les relations entre la variabilité et les conditions de l'habitat (Reynoldson et Day, 1998).

La méthodologie BEAST a permis d'observer des signes évidents de dégradation des communautés de macroinvertébrés benthiques aux stations du récif Randle. La tendance à la baisse de la diversité et de l'abondance était généralisée à tous les taxons sauf les vers oligochètes tolérants à la pollution tels les tubificidés et les naïdidés (Milani et Grapentine, 2003a). L'altération des communautés benthiques était corrélée à des teneurs élevées en métaux (cuivre, mercure, plomb et zinc) dans les sédiments et à une teneur accrue en nutriments (phosphore total, nitrites et nitrates) dans l'eau.

Les essais toxicologiques effectués sur des échantillons prélevés à huit stations du secteur du récif Randle à l'automne 2000 indiquent que les sédiments sont toxiques ou très toxiques (Milani et

Grapentine, 2003a). Malgré l'absence de corrélation claire entre la toxicité et un contaminant ou un groupe de contaminants en particulier, la toxicité mesurée aux stations de prélèvement semblait avoir un lien avec les HAP et certains métaux (tels l'arsenic, le cadmium ou le cuivre).

Comme on considérait que l'échantillonnage de 2000 dans la zone de contamination maximale des sédiments était inadéquat (seulement huit sites), il a été jugé nécessaire d'ajouter des sites de prélèvement pour délimiter adéquatement les courbes de toxicité dans le secteur du récif Randle (Milani et Grapentine, 2003a). La survie et la croissance des amphipodes (*Hyalella azteca*) et des éphémères (*Hexagenia* spp.) présentant les plus fortes réponses à ces sédiments, les essais toxicologiques en laboratoire ont donc été menés, en novembre 2002, uniquement sur ces deux espèces prélevées à 80 stations du récif Randle (Milani et Grapentine, 2003b).

Des signes évidents de toxicité ont été observés à 31 des 80 stations du récif Randle et des signes de toxicité potentielle, à 19 autres stations. On a constaté une corrélation entre la toxicité et les concentrations élevées de nitrites et de nitrates dans l'eau sus-jacente et d'un ou plusieurs oligoéléments (cuivre, fer, plomb ou zinc) dans les sédiments. Les plus fortes concentrations de la plupart des oligoéléments se trouvaient le long du mur sud-est de la U.S. Steel. Des teneurs en métaux supérieures au seuil d'effet grave (SEG) ont été observées à 3 endroits dans le cas du cuivre (de 17 à 708 ppm; médiane : 47 ppm), à 21 endroits pour le fer (de 1,2 à 15,7 %; médiane : 3,1 %), à 8 endroits pour le plomb (de 17 à 611 ppm; médiane : 103 ppm) et à 27 endroits pour le zinc (de 67 à 2 520 ppm; médiane : 5 836 ppm) (Milani et Grapentine, 2003b).

Dans le secteur du récif Randle, les concentrations totales de HAP dans les sédiments variaient de 1 à 9 048 ppm (médiane : 87 ppm; moyenne : 320 ppm); le seuil d'effet grave applicable aux HAP, normalisé en carbone organique total, a été dépassé à sept stations du secteur du récif Randle, le long du mur de la U.S. Steel (Milani et Grapentine, 2003b). Dix-sept lieux de prélèvement comportaient une teneur en HAP supérieure à 100 ppm. Comme la méthodologie BEAST n'intègre pas les données sur les contaminants organiques, on a également évalué les relations entre les concentrations sédimentaires de contaminants (HAP et métaux) et la réponse toxicologique au moyen d'une analyse de régression. La toxicité aux HAP semble corrélée avec la toxicité aux métaux (cuivre, fer et fluor) et la granulométrie des sédiments (Milani et Grapentine, 2003b).

4.2.4 Milieu terrestre

Autour du port, on compte six zones d'importance qui abritent des espèces sauvages : le marais Cootes Paradise, Hendrie Valley/Carrolls Point, le parc LaSalle, la rive nord-est du port, le Quai de Fisherman, le bassin Windermere et le port de Hamilton lui-même. On trouve jusqu'à 43 espèces d'oiseaux aquatiques dans le port (Gebauer et al., 1992). C'est à l'extrémité ouest du port que tend à se trouver la plus grande diversité d'espèces d'oiseaux.

Une végétation clairsemée occupe les terrains où pourraient être aménagées la zone de stockage et l'aire de préparation des sédiments (terrains qui appartiennent à l'Administration portuaire de

Hamilton). Des massifs de quenouilles bordent certains secteurs de l'ancien bras Sherman. Des arbres de taille moyenne et de gros arbustes sont également présents.

Quelques Canards colverts et Bernaches du Canada nichent sans doute sur les berges de l'ancien bras Sherman. Les arbres qui bordent l'étang du bras Sherman pourraient servir d'habitat de perché aux Bihoreaux gris qui nichent dans d'autres secteurs adjacents au port. On y trouve des espèces communes d'oiseaux nicheurs des zones urbanisées, comme le Bruant chanteur, le Carouge à épaulettes, l'Hirondelle rustique, l'Étourneau sansonnet, le Moineau domestique et le Pigeon biset. Parmi les autres espèces observées figurent la Paruline jaune, le Tyran tritri et le Viréo mélodieux (extrait du Plan d'assainissement du port de Hamilton, 1997). Les mammifères susceptibles de fréquenter le secteur sont le raton laveur, le rat musqué, la souris et le campagnol.

4.2.5 Espèces en péril

À ce qu'on sache, aucune espèce en péril, qu'elle soit animale ou végétale, aquatique ou terrestre, n'est présente dans le secteur du récif Randle. À l'extérieur du secteur, plusieurs espèces en péril vivent dans la zone bordée par le port de Hamilton et le bassin versant environnant :

Espèce	Statut (à l'échelle nationale = <i>Loi sur les espèces en péril</i>)
Anguille d'Amérique (<i>Anguilla rostrata</i>)	Espèce en voie de disparition à l'échelle provinciale, préoccupante à l'échelle nationale
Lamproie du nord (<i>Ichthyomyzon fossor</i>)	Espèce préoccupante à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Méné long (<i>Clinostomus elongates</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale, en voie de disparition à l'échelle nationale
Gravelier (<i>Hybopsis x-punctata</i>)	Espèce disparue à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Buffalo à grande bouche (<i>Ictiobus cyprinellus</i>)	Espèce préoccupante à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Cisco à mâchoires égales (<i>Coregonus zenithicus</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Tortue à carapace molle (<i>Apalone spinifera spinifera</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Tortue géographique (<i>Graptemys geographica</i>)	Espèce préoccupante à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Tortue musquée (<i>Sternotherus odoratus</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale, préoccupante à l'échelle nationale
Pygargue à tête blanche (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>)	Espèce menacée dans le sud de l'Ontario, préoccupante dans le nord de l'Ontario, non en péril à l'échelle nationale
Pycnanthème gris (<i>Pycnanthemum incanum</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Scirpe timide (<i>Trichophorum planifolium</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale
Chélydre serpentine (<i>Chelydra serpentina</i>)	Espèce préoccupante à l'échelle nationale
Tortue mouchetée (<i>Emydoidia blandingii</i>)	Espèce menacée à l'échelle provinciale et à l'échelle nationale

4.3 Société et utilisation du sol

4.3.1 Utilisation du sol

Dans le secteur adjacent au port de Hamilton, les terrains sont utilisés à des fins urbaines, industrielles, agricoles et récréatives. La Ville de Burlington est située sur la rive nord du port et la Ville de Hamilton, sur la rive sud. Le port abrite un port commercial qui constitue un important centre de transport maritime pour les grandes industries. La rive sud du port abrite la plus forte

concentration d'industries lourdes (principalement le fer et l'acier) au Canada. Un réseau de routes et de voies ferrées ceinture également le port.

Les rives, qui s'étirent sur environ 42 km, sont utilisées dans les proportions suivantes :

- 46 % - industrial utilisations industrielles, y compris les aménagements proposés sur les quais existants (19,4 km);
- 3 % - transports (1,4 km);
- 10 % - utilisations résidentielles (4,3 km);
- 10 % - utilisations institutionnelles (cimetières, édifices publics) (4,0 km);
- 4 % - espaces verts privés (ports de plaisance privés, parcours de golf) (1,5 km);
- 27 % - espaces verts publics (ports de plaisance publics, parcs, habitat faunique) (11,1 km).

L'emplacement du projet proposé est situé sur la rive sud du port de Hamilton et à proximité de celle-ci, à l'ouest du quai 16 de la U.S. Steel, au nord-est du quai 14 et au nord du quai 15 et du bras Sherman. Le plan d'eau où se trouvent les sédiments contaminés appartient à l'Administration portuaire de Hamilton. Les terrains adjacents à l'emplacement du projet appartiennent à la U.S. Steel (le long du quai 16), à une exploitation de terminal maritime (du côté ouest du quai 15) et à l'Administration portuaire de Hamilton, outre un entrepôt du côté est du quai 15 et un bras mort dans un enfoncement, le bras Sherman. Le long de la rive du quai 16 se trouve l'exutoire des eaux de refroidissement de la U.S. Steel. Un déversoir d'orage se trouve dans le bras Sherman. Les navires marchands utilisent la face nord du quai 14 et la face nord-ouest du quai 16. L'une des plus importantes entreprises de remorqueurs des Grands Lacs est sise au quai 15.

4.3.2 Utilisation des ressources en eau

Le plus grand port du Canada sur les Grands Lacs est le port de Hamilton, où, en moyenne, 12 millions de tonnes de fret par an ont été transbordées au cours de la période 2006-2008. Les importations comprennent des marchandises diverses, des dalles d'acier, des minerais spécialisés, de la machinerie et des engrais. Les exportations comprennent de l'acier et des marchandises diverses. Des expéditions en vrac de charbon, de minerai de fer, de sable, de ferraille, de produits pétroliers, de suif, de grain, de sucre, de laitier en boulettes, de calamine et de gypse transitent par le port.

Dans le port, les principales activités récréatives sont la navigation de plaisance, la voile, l'aviron, la planche à voile, l'observation des oiseaux ainsi que la pêche. Autrefois, un arrêté des commissaires du port de Hamilton interdisait la baignade dans le port. Grâce à l'amélioration de la qualité de l'eau dans la portion sud-ouest du port, la baignade est maintenant autorisée par la Ville de Hamilton devant le parc Bayfront et le parc du Quai 4, qui ont été créés en 1992.

Actuellement, l'eau potable est puisée dans le lac Ontario et les eaux usées municipales sont rejetées dans le port par le ruisseau Red Hill et le bassin Windermere. Les aciéries puisent de l'eau de refroidissement et de traitement dans le port et l'y rejettent après usage

5.0 ANALYSE DES SOLUTIONS DE RECHANGE AU PROJET

Comme il est indiqué dans la figure 2.1, l'évaluation globale des solutions de rechange pour le Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle comportait plusieurs étapes, notamment :

- les solutions de rechange à l'étape de définition du concept (Document à l'appui C, section C.1);
- les solutions de rechange pour l'enlèvement, le traitement et l'élimination (Document à l'appui C, section C.);
- l'examen de l'option utilisant l'usine de sinter de la U.S. Steel (anciennement Stelco) pour l'élimination des sédiments (Document à l'appui C, section C.3);
- l'examen de l'option utilisant l'usine de sinter de la U.S. Steel (anciennement Stelco) pour l'élimination des sédiments (Document à l'appui C, section C.4);
- les différentes possibilités d'enlèvement et de confinement des sédiments - travaux du Groupe consultatif du projet (section 5.5).

Chacune de ces étapes est décrite plus en détail à la figure 5.1. On y indique également la chronologie des évaluations ainsi que les solutions de rechange envisagées et les conclusions.

La section 5.0 présente et évalue différentes « solutions de rechange au projet » (voir la section 2.4). Dans le cadre de ce processus global d'évaluation des « solutions de rechange » au projet, la section C.2 du Document à l'appui C est axée sur l'évaluation des « autres moyens » pour l'enlèvement, le traitement ou l'élimination (c.-à-d., les solutions réalisables pour mener à bien l'enlèvement, le traitement ou l'élimination).

Les analyses historiques qui ont été menées avant le travail du Groupe consultatif du projet sont fournies dans le Document à l'appui C, comme nous l'avons mentionné ci-dessus. Le travail du Groupe consultatif du projet s'est avéré essentiel à l'élaboration d'une solution pour l'assainissement du récif Randle. Le Groupe consultatif du projet a été mis sur pied dans le but d'établir un consensus autour d'une solution répondant aux objectifs du projet et à ceux des intervenants représentés au sein du Groupe consultatif du projet. Lors d'une réunion du Groupe consultatif du projet tenue le 24 avril 2002, la majorité des membres du Groupe consultatif du projet se sont entendus pour recommander un mode de confinement et la construction d'une installation de confinement (installation de confinement) à titre de solution d'assainissement privilégiée (voir la section 5.1.3). À la suite de cette recommandation, les travaux de définition conceptuelle du projet ont été entrepris (voir la section 6.0).

5.1 Solutions de rechange en matière d'enlèvement et de confinement des sédiments

5.1.1 Description des solutions de rechange

En novembre 2001, Environnement Canada, à titre de responsable du projet, a formé le Groupe consultatif du projet (Groupe consultatif du projet), un groupe multilatéral réunissant 17 organismes participants, afin d'en arriver à un consensus sur une solution qui permettrait d'atteindre les objectifs du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle et ceux des intervenants

représentés. Le Groupe consultatif du projet était composé de représentants du Bay Area Restoration Council (BARC), du bureau chargé des plans d'assainissement du port de Hamilton, de l'Union Saint-Laurent, Grands Lacs, de Clean Air Hamilton, de la Central North End West Neighbourhood Association, du Hamilton Beach Preservation Committee, du Hamilton Industrial Environmental Association Citizen Liaison Committee, de la Ville de Hamilton, de la Ville de Burlington, de U.S. Steel (anciennement Stelco), du chapitre 1005 de l'USWA, du ministère de l'Environnement de l'Ontario, du ministère du Travail de l'Ontario, d'Environnement Canada, du ministère des Pêches et des Océans, de l'Office de protection de la nature de Hamilton et de l'Autorité portuaire de Hamilton.

Le Groupe consultatif du projet a envisagé plusieurs options d'assainissement, notamment : l'enlèvement et l'élimination; l'enlèvement et la réutilisation; et le confinement *in situ*. Il s'agissait plus précisément des solutions de rechange suivantes :

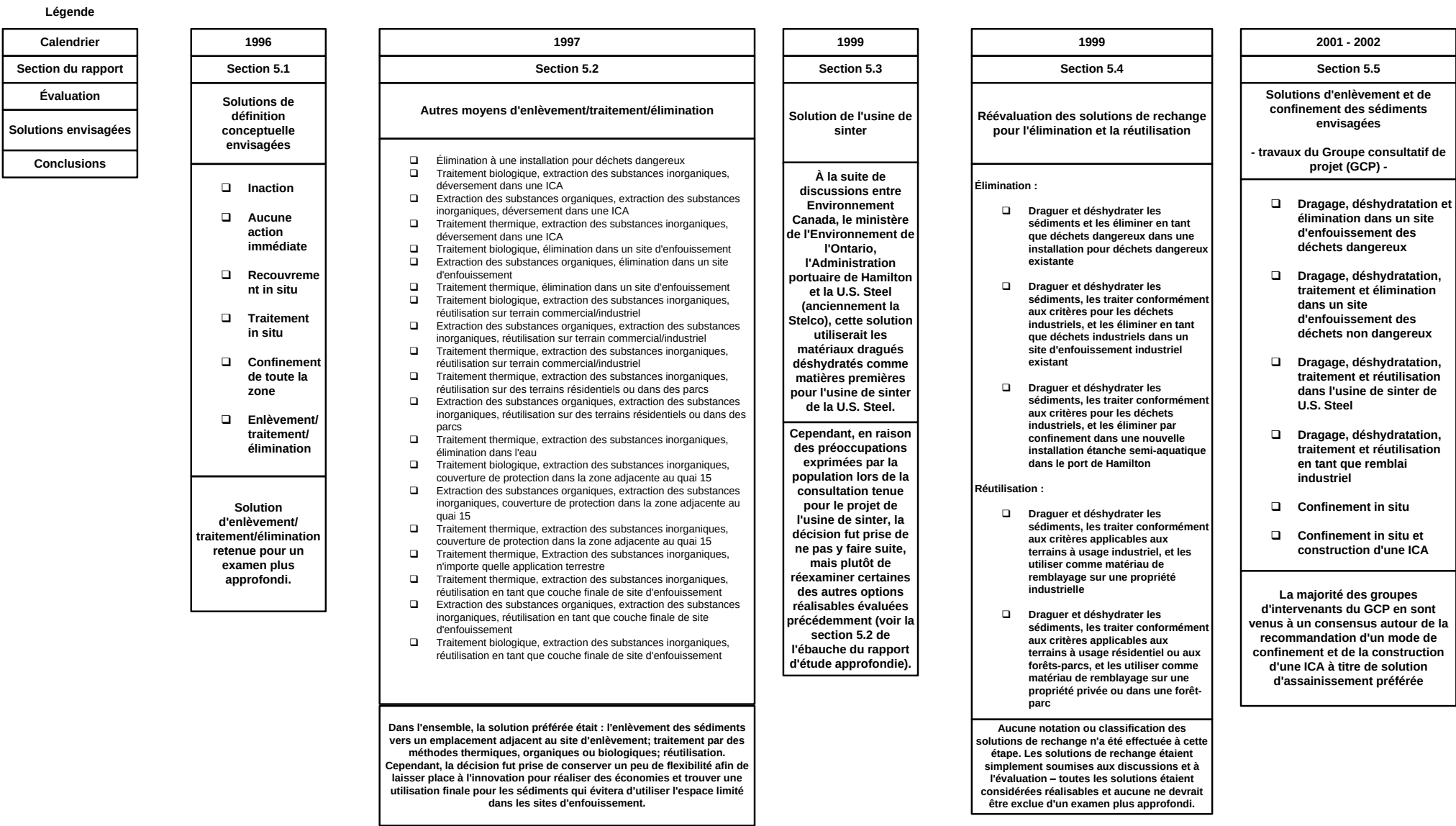
- 1) dragage, déshydratation et élimination dans un site d'enfouissement des déchets dangereux;
- 2) dragage, déshydratation, traitement et réutilisation dans l'usine de sinter de la U.S. Steel (Stelco à l'époque);
- 3) dragage, déshydratation, traitement et réutilisation dans l'usine de sinter de la U.S. Steel;
- 4) dragage, déshydratation, traitement et réutilisation en tant que remblai industriel;
- 5a) confinement *in situ*
- 5b) confinement *in situ* et construction d'une installation de confinement.

Ces solutions avaient été proposées comme « solutions de rechange » au projet, en vertu de la LCEE (voir la section 2.4).

Le Groupe consultatif du projet a procédé à un examen de ces options d'assainissement. L'information en appui des différentes solutions de rechange et des différents moyens de dragage, de déshydratation, d'élimination et de traitement des sédiments fut présentée au Groupe consultatif du projet durant une série de réunions. Le Groupe consultatif du projet a également analysé l'information concernant les différents types d'installations d'élimination et d'enfouissement, les différentes technologies de traitement des HAP (biologique, thermique, chimique et lavage des sols) ainsi que le conditionnement et le traitement des sédiments avec ces méthodes pour leur utilisation et leur manutention. Des renseignements sur les options *in situ* accompagnés d'exemples d'installations, par exemple, le projet d'assainissement des sédiments de la Northern Wood Preservers à Thunder Bay, ont également été présentés et analysés.

La figure 5.2 illustre les options d'assainissement des sédiments envisagées par le Groupe consultatif du projet.

Figure 5.1 : Processus d'évaluation des solutions de rechange



5.1.2 Évaluation des solutions de rechange

Les options furent évaluées en regard d'un certain nombre d'objectifs pour le projet et d'une série d'objectifs du point de vue des intervenants, de la gestion et du rendement. Le Groupe consultatif du projet a identifié les principaux objectifs suivants :

- maximiser le confinement ou l'enlèvement des sédiments hautement toxiques dans le port;
- assurer la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs et des citoyens durant toutes les étapes du projet;
- minimiser les émissions atmosphériques en aval durant le processus d'assainissement;
- assurer le transport sécuritaire des matières dangereuses dans les zones résidentielles si l'élimination doit être effectuée dans un site éloigné;
- éviter les options à risque élevé pouvant entraîner des défaillances techniques, des dépassements de coûts et des délais de mise en œuvre;
- aucune perte nette en matière de capacité de production de l'habitat du poisson;
- aucune perte de routes de navigation;
- prévenir l'ingestion de contaminants par les oiseaux aquatiques;
- possibilités de partenariat;
- solution permanente/viabilité à long terme.

Le tableau 5.1 présente les avantages et les inconvénients des différentes solutions d'assainissement des sédiments évaluées par le Groupe consultatif du projet. Le tableau 5.2 fournit une comparaison plus détaillée de ces solutions de rechange

5.1.3 Conclusions

Lors de la réunion du Groupe consultatif du projet tenue le 24 avril 2002, la majorité des groupes d'intervenants du Groupe consultatif du projet en sont venus à un consensus autour de la recommandation d'un mode de confinement et de la construction d'une installation de confinement(IC) à titre de solution d'assainissement privilégiée⁸ Il fut convenu qu'une conception technique détaillée devrait être entreprise afin d'optimiser le confinement tout en minimisant la superficie utilisée (empreinte). En outre, il a été clairement mentionné que le Groupe consultatif du projet désirait une solution d'ensemble pour tous les sédiments du port contaminés par les HAP dans des concentrations supérieures à 200 ppm.

La figure 5.3 illustre la démarche du PCG pour la sélection d'une option d'assainissement. Cette figure illustre la création de l'équipe de réalisation du projet dont le mandat consistait à faire

⁸ Les Notes récapitulatives de la réunion du Groupe consultatif du projet du 24 avril 2002 indiquent que le Bay Area Restoration Council (BARC) appuyait l'approche de confinement, bien qu'il préfère l'enlèvement. Par ailleurs, la Ville de Burlington appuyait la solution de rechange privilégiée pour autant que des travaux de conservation de l'habitat soient intégrés à l'emplacement approprié. L'Union Saint-Laurent, Grands Lacs n'a pas pu appuyer la décision en raison d'une résolution antérieure contre l'établissement d'installations d'élimination par confinement dans le bassin des Grands Lacs. Un confinement *in situ* pourrait cependant être considéré acceptable par l'Union Saint-Laurent, Grands Lacs.

avancer le projet et à élaborer diverses définitions de conception afin de les soumettre à l'examen du Groupe consultatif du projet (voir la section 1.4).

La solution de rechange privilégiée envisageait ce qui suit :

- La construction d'une structure ou d'un système de confinement d'environ 5 ha autour de la plus grande partie des sédiments contaminés par des hydrocarbures aromatiques polycycliques moins le naphthalène (HAP-N) dans une proportion supérieure à 800 ppm
- Une structure ou une installation de confinement de 2 ha, adjacente au site de 5 ha, dans laquelle le reste des sédiments contaminés par des HAP-N dans une proportion supérieure à 200 ppm seraient dragués et confinés. Ces sédiments proviendraient des sédiments contaminés autour du récif Randle ou d'autres zones possiblement contaminées du port de Hamilton.

Figure 5.2 : Options d'assainissement des sédiments

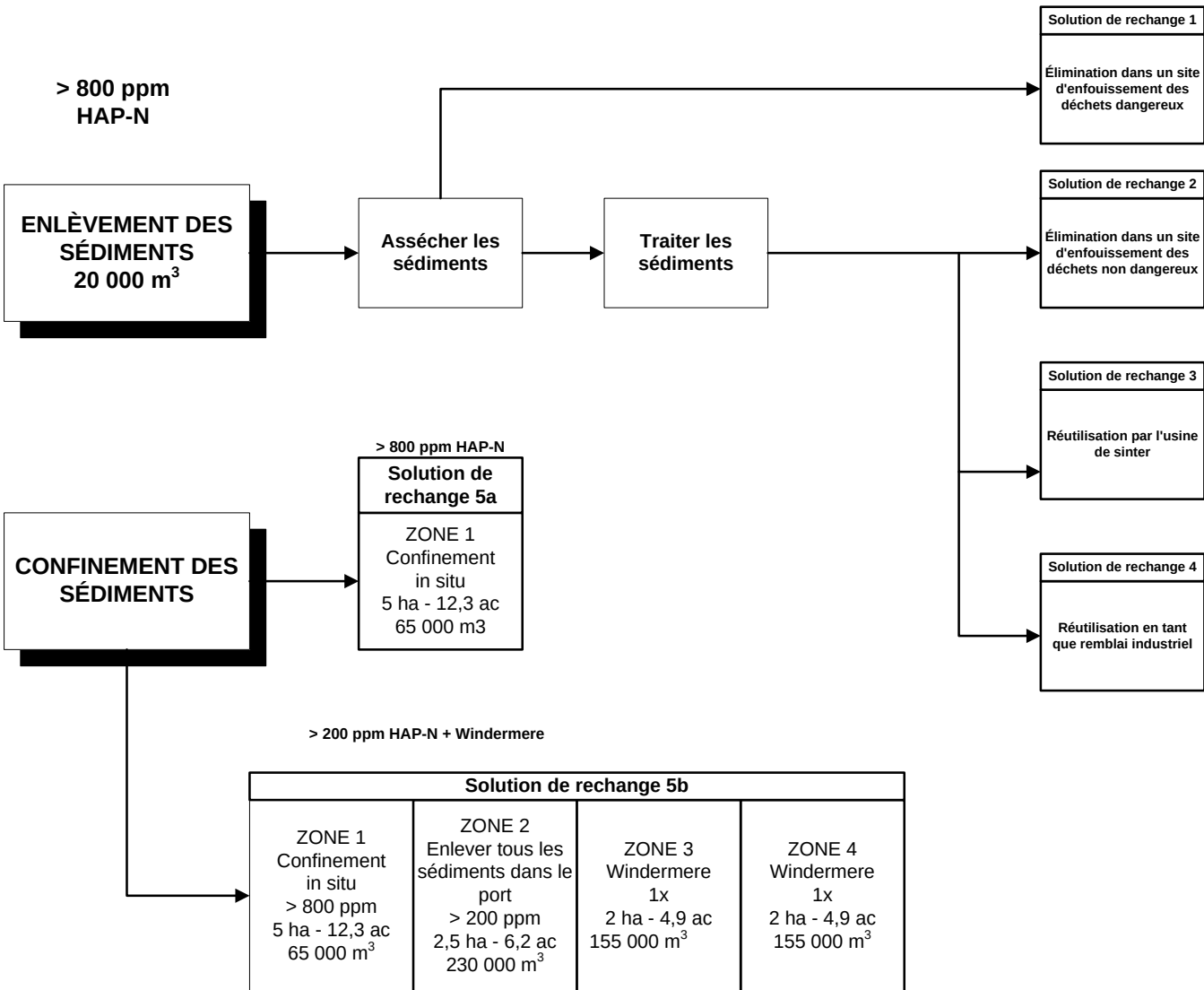


Tableau 5.1 : Avantages et inconvénients des solutions de rechange évaluées par le Groupe consultatif du projet pour l'assainissement des sédiments

Solution d'assainissement	Avantages de la solution d'assainissement	Désavantages de la solution d'assainissement
Dragage, déshydratation et élimination	• enlèvement des sédiments les plus contaminés (20 000 m³) de l'environnement aquatique du port; • application commerciale de technologies novatrices éprouvées d'enlèvement des sédiments; • élimination à long terme dans une installation technique pour déchets; • risque peu élevé de défaillance technologique et de dépassement des coûts durant l'assainissement; • projet réalisé en moins d'un an.	• remise en suspension potentielle des contaminants dans la colonne d'eau durant le dragage; • émission potentielle de contaminants dans l'air durant le dragage mécanique; • restrictions temporaires sur la navigation; • préoccupations relativement à la manutention des matériaux; • possibilité de dépassement des coûts (surdragage); • ne saisit pas 100 % des sédiments de la zone prioritaire (teneur totale en HAP moins le naphtalène > 800 ppm); • ne s'attaque qu'aux sédiments hautement contaminés dans le chenal du port; • remise en suspension potentielle des sédiments contaminés restants par la circulation maritime et les tempêtes; • préoccupations quant à l'intégrité à long terme de la structure d'enfouissement; • transport des sédiments contaminés dans les quartiers avoisinants et sur les autoroutes provinciales; • augmentation à court terme du nombre de camions sur les routes; • nombre limité de partenaires pour le financement; • traitement des sédiments potentiellement

Solution d'assainissement	Avantages de la solution d'assainissement	Désavantages de la solution d'assainissement
		nécessaire afin de dissiper les inquiétudes relativement à la santé et à la sécurité; - option de contingence requise; - transfert des contaminants d'un site à un autre.
Site d'enfouissement des déchets dangereux	- élimination à long terme dans une installation technique pour déchets dangereux; - risque peu élevé de défaillance et de dépassement des coûts durant l'assainissement; - projet réalisé en moins d'un an.	- préoccupations quant à l'intégrité à long terme de la structure d'enfouissement; - transport des sédiments dangereux dans les quartiers avoisinants et sur les autoroutes provinciales; - augmentation à court terme du nombre de camions sur les routes; - nombre limité de partenaires pour le financement; - transfert des contaminants d'un site à un autre.
Site d'enfouissement des déchets non dangereux	- dépôt à long terme dans une installation technique pour déchets; - risque peu élevé de défaillance technologique et de dépassement des coûts durant l'assainissement; - projet réalisé en moins d'un an; - réduction possible des coûts de transport.	- préoccupations quant à l'intégrité à long terme de la structure d'enfouissement; - transport des sédiments contaminés dans les quartiers avoisinants et sur les autoroutes provinciales; - augmentation à court terme du nombre de camions sur les routes; - nombre limité de partenaires pour le financement; - traitement des sédiments potentiellement nécessaire afin de dissiper les inquiétudes relativement à la santé et à la sécurité.
Réutilisation en tant que remblai industriel	- production de remblai industriel; - projet réalisé en moins d'un an; - réutilisation potentielle des matériaux traités.	- risque élevé de défaillance technologique, de dépassement des coûts et de retards; - nécessité de trouver un destinataire qui acceptera le remblai industriel; - nombre limité de partenaires pour le financement;

Solution d'assainissement	Avantages de la solution d'assainissement	Désavantages de la solution d'assainissement
		• non rentable; • augmentation potentielle du nombre de camions sur les routes à court terme; • transport et traitement hors site éventuels des sédiments non traités; • transport potentiel des sédiments contaminés dans les quartiers avoisinants et sur les autoroutes provinciales.
Réutilisation par l'usine de sinter	• rentable; • réutilisation de la composante inorganique des sédiments par Stelco (ancien nom de la U.S. Steel); • partenaires financiers additionnels possibles; • les opérations de l'usine de sinter doivent être conformes au Certificat d'approbation et aux normes canadiennes; • réduit de manière importante le transport et l'élimination hors site des matériaux contaminés; • surveillance des émissions dans l'air ambiant à l'intérieur de l'usine; • le conditionnement peut être complété au bout d'un (1) an.	• inquiétudes potentielles pour la santé et la sécurité des travailleurs de la U.S. Steel; • les sédiments conditionnés seront utilisés pour la production durant une période de cinq (5) ans; • traitement potentiellement nécessaire afin de dissiper les inquiétudes relativement à la santé et à la sécurité.
Confinement <i>in situ</i> et installation de confinement	• L'installation de confinement emprisonne 100 % des contaminants de la zone prioritaire (environ 65 000 m³) plus tous les sédiments à toxicité élevée dans le port (environ 230 000 m³); • accélère le processus menant au retrait des sédiments contaminés de la liste des éléments diminuant l'utilisation du port de Hamilton; • risque peu élevé de défaillance technologique et de dépassement des coûts durant l'assainissement; • partenaires financiers additionnels possibles;	• Inquiétudes relativement à l'intégrité à long terme de la structure de confinement <i>in situ</i> ; • surveillance et contrôle de l'eau souterraine nécessaires à long terme pour le site de l'installation de confinement; • préoccupations associées à un remblayage additionnel du port; • peut constituer une obstruction permanente à la navigation; • peut restreindre l'utilisation future du site;

Solution d'assainissement	Avantages de la solution d'assainissement	Désavantages de la solution d'assainissement
	• aménagement de nouveaux espaces verts et autres utilisations potentielles; • minimum d'exposition aux contaminants dans l'eau et en dehors de l'eau; • l'installation peut être construite en moins d'un an; • selon la taille, pourrait potentiellement servir à une opération de dragage dans le bassin Windermere, ce qui permettrait à la Ville de Hamilton d'attribuer des fonds pour la construction de l'installation de confinement – zone 3.	• stratégie nécessaire afin d'éliminer les risques d'ingestion de contaminants par les oiseaux aquatiques; • inquiétudes relativement au délai nécessaire pour remplir et fermer l'installation de confinement; • questions entourant la propriété de l'installation.

Source : Compte rendu du Groupe consultatif de projet.

Table 5.2 : Comparaison des options d'assainissement du récif Randle

Option n°	1	2	3	4	5(a)	5(b)	Comparaison des coûts
Description	Dragage, déshydratation et élimination dans un site d'enfouissement de déchets dangereux	Dragage, déshydratation, traitement et élimination dans un site d'enfouissement de déchets dangereux	Dragage, déshydratation, traitement et réutilisation comme remblai industriel	Dragage, déshydratation, traitement et réutilisation dans l'usine de sinter de la U.S. Steel	Confinement <i>in situ</i>	Confinement in situ et construction d'une installation d'élimination confinée	Dragage, déshydratation et élimination dans un site d'enfouissement de déchets dangereux
HAP totaux (-) naphtalène	> 800 ppm	> 800 ppm	> 800 ppm	> 800 ppm	> 800 ppm	> 200 ppm	> 200 ppm
Quantité assainie (milliers de mètres cubes)	20	20	20	20	65	295 (<i>in situ</i> 95) (dragage 200)	295
Coûts prévus (millions)	6,2 à 15,35 \$	5,85 à 13,8 \$	13,6 à 27,7 \$	6,2 à 11,0 \$	10 à 20 \$	12 à 25 \$ + dragage 5 à 10 \$	75 à 150
Meilleure estimation du coût (millions)	10 \$	8,4 \$	17,1 \$	7,6 \$	15 \$	18 \$ + dragage 7,5 \$	90 \$
Meilleure estimation du coût (coût par mètre)	500 \$	420 \$	855 \$	380 \$	230 \$	86 \$ (dragage inclus)	305 \$

Figure 5.3 : Choix d'une option d'assainissement

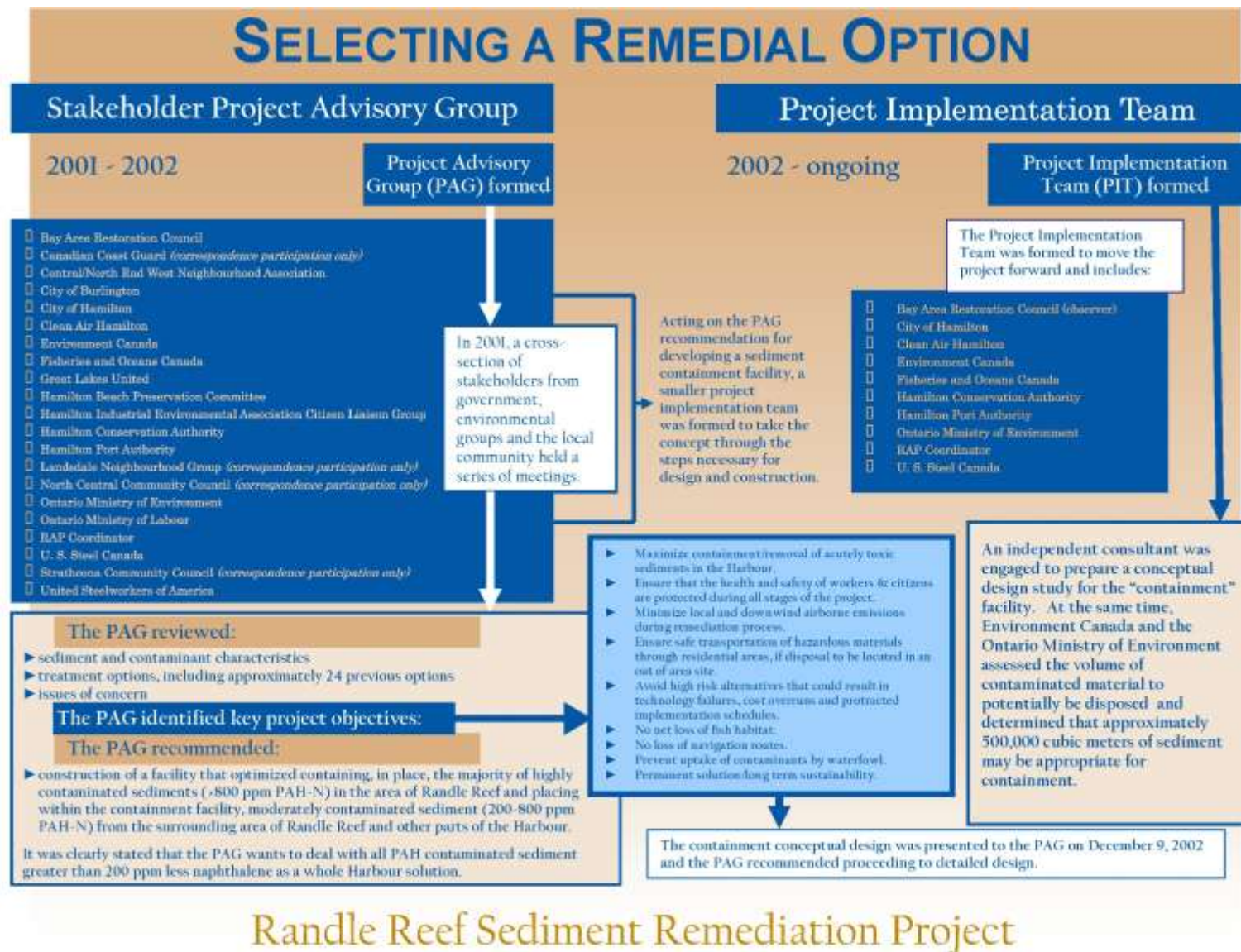


Figure 5.3

SELECTING A REMEDIAL OPTION = CHOIX D'UNE OPTION D'ASSAINISSEMENT

Stakeholder Project Dsvisory Group = Groupe consultatif d'intervenants du projet
2001-2002

Project Advisory Group (PAG) formed = Groupe consultatif due projet (GCP) formé

Bay Area Restoration Council

Garde côtière canadienne (*participation par correspondance seulement*)

Central/North End West Neighbourhood Association

Ville de Burlington

Ville de Hamilton

Clean Air Hamilton

Environnement Canada

Pêches et Océans Canada

Union Saint-Laurent, Grands Lacs

Hamilton Beach Preservation Committee

Hamilton Industrial Environmental Association Citizen Liaison Group

Hamilton Conservation Authority

Administration portuaire de Hamilton

Landsdale Neighbourhood Group (*participation par correspondance seulement*)

North Central Community Council (*participation par correspondance seulement*)

Ministère de l'Environnement de l'Ontario

Ministère du Travail de l'Ontario

Coordonnateur du plan d'assainissement

U.S. Steel Canada

Strathcona Community Council (*participation par correspondance seulement*)

Métallurgistes unis d'Amérique

In 2001, a cross-section of stakeholders = En 2001, un groupe représentatif d'intervenants du gouvernement, de groupes environnementaux et de la collectivité locale ont organisé une série de réunions.

The PAG reviewed = Le Groupe consultatif du projet a examiné :

- ▶ les caractéristiques des sédiments et des contaminants;
- ▶ les options de traitement, y compris environ 24 options précédentes;
- ▶ les questions préoccupantes.

The PAG identified key project objectives = Le Groupe consultatif du projet a cerné les objectifs clés du projet :

- ▶ Maximise ... = ▶ Maximiser le confinement/l'élimination des sédiments hautement toxiques dans le port.
- ▶ Assurer la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs et des citoyens durant toutes les étapes du projet.
- ▶ Minimiser les émissions atmosphériques localement et en aval durant le processus d'assainissement.
- ▶ Assurer le transport sécuritaire des matières dangereuses dans les zones résidentielles si l'élimination doit se faire en dehors de la zone.
- ▶ Éviter les solutions à haut risque qui pourraient engendrer des problèmes technologiques, des dépassements de coûts et des retards prolongés.
- ▶ Aucune perte nette d'habitats du poisson.
- ▶ Aucune perte de routes de navigation.
- ▶ Prévenir l'ingestion de contaminants par les oiseaux aquatiques.
- ▶ Solutions permanentes/viabilité à long terme.

The PAG recommended = Le Groupe consultatif du projet a recommandé :

► La construction d'une installation optimisant le confinement, sur place, de la majorité des sédiments hautement contaminés (> 800 ppm HAP-N) dans le secteur du récif Randle et la mise en place dans l'installation de confinement des sédiments modérément contaminés (200-800 ppm HAP-N) de la zone entourant le récif Randle et d'autres parties du port.

It was clearly stated... = Il a été clairement précisé que le Groupe consultatif du projet désirait une solution d'ensemble pour tous les sédiments du port contaminés par les HAP dans des concentrations supérieures à 200 ppm moins le naphthalène.

The containment conceptual design was presented to the PAG ... = L'étude conceptuelle sur le confinement a été présentée au Groupe consultatif du projet le 9 décembre 2002 et celui-ci a recommandé de passer à l'étape de la conception détaillée.

Acting on the PAG recommendation for developing a sediment containment facility... = Donnant suite à la recommandation du Groupe consultatif du projet en faveur d'une installation de confinement des sédiments, une équipe plus petite de réalisation du projet fut formée pour faire franchir au concept les étapes nécessaires en vue de la conception et de la construction.

Project Implementation Team = Équipe de réalisation du projet

2002 - en cours

Project Implementation Team (PIT) formed = Équipe de réalisation du projet (ERP) formée

The Project Implementation Team was formed ... = L'équipe de réalisation du projet a été formée pour faire avancer le projet et réunit les intervenants suivants :

Bay Area Restoration Council (à titre d'observateur)

Ville de Hamilton

Clean Air Hamilton

Environnement Canada

Pêches et Océans Canada

Hamilton Conservation Authority

Administration portuaire de Hamilton

Ministère de l'Environnement de l'Ontario

Coordonnateur du plan d'assainissement

U.S. Steel Canada

An independent consultant was engaged to prepare... = On a retenu les services d'un consultant indépendant pour préparer une étude conceptuelle sur l'installation de « confinement ». Par ailleurs, Environnement Canada et le ministère de l'Environnement de l'Ontario ont évalué le volume de matériau contaminé et déterminé qu'environ 500 000 mètres cubes de sédiments pourraient se prêter au confinement.

Randle Reef Sediment Remediation Project = Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle

Comme il est mentionné dans la section 5.1.2, les solutions de rechange ont été évaluées en regard d'un ensemble d'objectifs de gestion et de rendement. Ces objectifs prenaient en compte les effets environnementaux potentiels (p. ex. aucune perte nette d'habitats du poisson). Au moment d'évaluer les solutions de rechange, le niveau de détail de l'analyse ne permettait pas de dégager des différences importantes entre les solutions du point de vue de leurs effets environnementaux. Cependant, certains objectifs de rendement et de gestion favorisaient la solution de rechange privilégiée. Le Groupe consultatif du projet a choisi le confinement comme solution de rechange privilégiée pour les raisons suivantes :

- il s'agit d'une solution applicable dans tout le port;
- elle présente la possibilité d'un partenariat entre plusieurs intervenants;
- elle présente peu de risques du point de vue de la technologie;
- elle règlera le problème des sédiments contaminés qui limitent l'utilisation du port de Hamilton;
- elle est relativement efficiente.

Par la suite, on a créé une équipe de réalisation du projet (ERP) composée d'intervenants pour élaborer diverses options conceptuelles à l'intention du Groupe consultatif du projet. Les membres de l'équipe de réalisation du projet sont la Ville de Hamilton, Clean Air Hamilton, Pêches et Océans Canada, Environnement Canada – Fonds de durabilité des Grands Lacs (FDGL) et le coordonnateur du Plan d'assainissement du port de Hamilton, l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton, l'Administration portuaire de Hamilton, le ministère de l'Environnement de l'Ontario, le Bay Area Restoration Council et la U.S. Steel (anciennement Stelco).

À l'origine, l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton ne sanctionnait pas le recours au concept d'utilisation mixte. Cependant, le 5 novembre 2003, il a adopté une résolution appuyant le projet. Voici un extrait de cette lettre du 5 novembre 2003 :

« Les instances ont adopté la résolution suivante lors de la réunion du 16 octobre 2003 :

Que les instances approuvent la recommandation suivante du Water Management and Environmental Impact Advisory Board.

Que l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton sanctionne l'option 6 amendée⁹ pour le récif Randle [installation de confinement], entérinée par les autres partenaires du projet, et qui prévoit la création d'une péninsule composée en partie d'un espace vert et en partie d'une installation portuaire plutôt que d'un espace vert à 100 %.

⁹ L'option 6 à laquelle l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton fait référence est l'équivalent de l'option 5b (utilisation mixte) modifiée (voir le tableau 5.5).

Cette résolution témoigne d'un changement de position de l'Office en regard du projet d'assainissement du récif Randle. En avril 2002, les instances avaient appuyé le confinement des sédiments contaminés *in situ*, suivi par le recouvrement de la zone et sa transformation en zone naturelle. Il est à signaler que depuis 2013 d'autres usages de l'espace vert ont été considérés et une décision finale quant à l'utilisation du terrain sera prise dans le futur.

Cependant, étant donné la responsabilité assumée par l'Administration portuaire de Hamilton et le soutien financier prévu pour l'option 6 modifiée, les instances appuient maintenant cette solution à un problème environnemental de longue date ».

La section 6.0 décrit plus en détail les travaux de définition conceptuelle de la solution privilégiée.

6.0 ÉTUDE CONCEPTUELLE DE LA SOLUTION

6.1 Introduction

En septembre 2002, une étude conceptuelle fut entreprise (Acres & Associates, Headwater et PEIL, 2003) pour la solution privilégiée (confinement in situ et installation de confinement[IC]). L'étude avait pour objectif d'élaborer une définition du concept pour l'installation de confinement qui tiendrait compte des exigences et des contraintes environnementales, techniques et socioéconomiques associées au projet.

L'étude comportait la compilation des données existantes et la définition des objectifs et enjeux principaux du projet afin de constituer une base de référence commune (BRC) pour la définition du concept, et le choix d'une définition du concept privilégiée.

Les objectifs de la base de référence commune étaient les suivants :

- recueillir les données sur lesquelles portera le reste de l'étude (c.-à-d., les données clés sur lesquelles les définitions de conception seraient fondées, l'étendue aréale de la contamination, les concentrations de contaminants, les mesures bathymétriques, les conditions géotechniques, les prises d'eau et exutoires existants, etc.);
- définir et confirmer les exigences et les enjeux du projet perçus par chaque intervenant de l'équipe de réalisation du projet et favoriser un consensus sur ces questions.

Un aperçu de la consultation tenue durant l'étude de définition du concept est fourni dans la section 10.2.5.

6.2 Évaluation de la définition du concept

Au terme d'une série de discussions et de réunions entre l'équipe de réalisation du projet (ERP) et les différents intervenants, une liste des « objectifs et enjeux principaux » a été définie pour les catégories suivantes : environnementaux, techniques, socioéconomiques et financiers. À la suite de ces discussions, plusieurs options de définitions conceptuelles ont été élaborées en tenant compte de deux variantes principales. Les deux variantes étaient : 1) une île ou une péninsule entièrement naturalisée; 2) un concept d'utilisation mixte. L'application des objectifs et enjeux principaux dans la (BRC) a permis de dégager les options de concepts suivantes :

- une structure insulaire, située soit à proximité du quai 16 au-dessus de la plus grande partie des sédiments contaminés, soit directement sur le récif Randle où elle nuirait moins au transport maritime;
- une péninsule adjacente au quai 16 et rattachée à la partie est du quai 15;
- une péninsule adjacente au quai 16, au nord de la station de pompage de la U.S. Steel, avec la possibilité d'une installation de confinement rattachée au quai 15.

Trois objectifs essentiels ont été révélés durant l'analyse des options conceptuelles avec l'équipe de réalisation du projet, il est apparu qu'il serait improbable qu'une définition du concept ne respectant pas ces objectifs soit mise en œuvre. Ces objectifs étaient les suivants :

1. Maximiser le potentiel d'assainissement des sédiments, non seulement au récif Randle, mais aussi à titre d'installation pour les sédiments contaminés des autres zones du port de Hamilton (c.-à-d. la solution pour l'ensemble du port)¹⁰.
2. Confiner *in situ* la plus grande partie des sédiments de la zone du récif Randle présentant une teneur en HAP-N >800 ppm (c.-à-d. que l'installation de confinement devrait recouvrir la plupart des sédiments contaminés de manière à ce qu'il ne soit pas nécessaire de les draguer et de les déranger).
3. Un intervenant doit être disposé à se rendre propriétaire de l'installation de confinement et à en assumer la responsabilité et l'entretien à long terme.

En prenant ces facteurs en compte, il a été conclu que le concept d'une île devait être abandonné puisque :

- si l'île est aménagée sur le récif Randle pour ne pas nuire à la circulation maritime, tous les sédiments contaminés devront être dragués (ce qui va à l'encontre de l'objectif 2). Même si l'île était située près du quai 16, elle nécessiterait plus de dragage des sédiments contaminés que les autres options;
- aucun intervenant n'était disposé à devenir propriétaire à long terme d'une structure insulaire (ce qui allait à l'encontre de l'objectif 3).

L'équipe de réalisation du projet considérait cependant que le concept d'une péninsule rattachée au quai 16, avec prolongement possible jusqu'au quai 15, présentait un certain mérite. Par conséquent, l'équipe a demandé que cette option soit approfondie.

Ainsi, deux concepts (un concept d'utilisation mixte et un concept entièrement naturel) se distinguant principalement par le terrain éventuellement utilisé furent élaborés. Le concept naturel/commercial (voir la figure 6.1) comprenant une péninsule rattachée au quai 16, avec prolongement triangulaire jusqu'au quai 15. Environ 6,4 ha d'espace portuaire commercial était fourni dans deux zones, avec une aire de mouillage double entre la péninsule et le prolongement du quai 15. Des berges naturalisées devaient être aménagées le long des côtés nord et ouest de la péninsule. Cette option occuperait une superficie totale d'environ 9,5 ha.

¹⁰ Durant les phases initiales de l'étude, il est apparu, grâce aux résultats de l'échantillonnage de sédiments récents, qu'un volume allant jusqu'à plus de 500 000 m³ de sédiments des zones extérieures au récif Randle pourrait éventuellement devoir être déposé dans l'installation de confinement. Il s'agissait d'une augmentation substantielle par rapport aux 200 000 m³ de matériaux envisagés à l'origine, qui allait avoir des répercussions importantes sur la taille de l'installation de confinement requise.

Figure 6.1 : Concept naturel/commercial (première définition conceptuelle)



Source : Reef Sediment Remediation "Containment" Project. Conceptual Design Study. Volume 1. Mars 2003.

Figure 6.1

Nord

Road and Rail Access = Accès par route et par rail

Proposed plantings = Plantations proposées

Commercial Use = Utilisation commerciale

Proposed Berm = Berme proposée

Toe of Structure = Pied de la structure

Scale = Échelle = 1/4 000

Le concept entièrement naturel (voir la figure 6.2) comprenait une péninsule de 9,5 ha rattachée au quai 16, et se prolongeant d'environ 400 m vers l'ouest. Tout le littoral et la péninsule étaient naturalisés et aucune zone portuaire commerciale n'était aménagée.

L'un des facteurs déterminants de la taille des deux concepts était le besoin de confiner environ 500 000 m³ de sédiments contaminés provenant de la zone du récif Randle et possiblement d'autres secteurs du port.

L'analyse et la comparaison du concept entièrement naturel et du concept mixte naturel-commercial furent effectuées avec l'équipe de réalisation du projet en fonction des critères suivants :

- conformité aux objectifs essentiels;
- avantages et désavantages relatifs des utilisations éventuelles du terrain - entièrement naturel ou naturel/commercial.

L'évaluation des deux concepts en regard des objectifs essentiels est indiquée au tableau 6.1. Les deux concepts permettaient de maximiser l'assainissement des sédiments dans le port de Hamilton et de confiner in situ la majeure partie des sédiments contaminés. Cependant, aucun intervenant n'était disposé à se rendre propriétaire de la péninsule entièrement naturelle, tandis que l'Administration portuaire de Hamilton acceptait d'assumer la propriété et l'exploitation de l'installation naturelle/commerciale, pourvu qu'une zone portuaire de 5 ha soit aménagée sur la péninsule.

Tableau 6.1 : Conformité aux objectifs critiques

Concepts envisagés	Maximiser l'assainissement des sédiments (conformément à l'approche pour l'« ensemble du port »)	Confiner <i>in situ</i> la majorité des sédiments ayant une teneur en HAP-N >800 ppm	Intervenant disposé à assumer la propriété, la responsabilité et l'entretien à long terme
Concept mixte naturel/commercial	Oui. Volume de confinement de 525 000 m ³ . 115 000 m ³ de sédiments confinés <i>in situ</i> .	Oui. Plus des trois quarts des sédiments avec teneur en HAP-N >800 ppm seraient confinés <i>in situ</i> .	Oui. L'Administration portuaire de Hamilton est disposée à en assumer la propriété si une zone portuaire de 5 ha est fournie sur la péninsule.
Entièrement naturel	Oui. Volume de confinement de 525 000 m ³ . 115 000 m ³ de sédiments confinés <i>in situ</i> .	Oui. Plus des trois quarts des sédiments avec teneur en HAP-N >800 ppm seraient confinés <i>in situ</i> .	Aucun.

Figure 6.2 : Concept entièrement naturel (première option conceptuelle)



Source : Randle Reef Sediment Remediation "Containment" Project. Conceptual Design Study. Volume 1. Mars 2003.

Figure 6.2

Toe of Structure = Pied de la structure
Proposed Berms = Bermes proposées
Scale = Échelle = 1/4 000

Le tableau 6.2 présente une comparaison plus approfondie des concepts entièrement naturel et mixte naturel/commercial. Il a été conclu que le concept mixte naturel/commercial offrait les avantages suivants :

- minimise l'obstruction aux opérations portuaires;
- potentiel plus élevé de financement et de contributions non financières;
- l'Administration portuaire de Hamilton est disposée à en assumer la propriété.

Tableau 6.2 : Comparaison plus approfondie des concepts

Entièrement naturel	Mixte naturel/commercial
Configuration • la péninsule fait obstruction aux opérations portuaires	Configuration • mouillage et utilisation commerciale au côté sud • côtés nord et ouest naturalisés
Partenaires potentiels • Financement - Environnement Canada - ministère de l'Environnement de l'Ontario - Ville • Contributions non financières - U.S. Steel - acier pour confinement, autre - Office de protection de la nature de la région de Hamilton - aire naturelle (conception/	Partenaires potentiels • Financement - Environnement Canada - ministère de l'Environnement de l'Ontario - Ville - Administration portuaire de Hamilton • Contributions non financières - U.S. Steel - acier pour confinement, autre - Office de protection de la nature de la région de Hamilton - aire naturelle (conception/ mise en œuvre/entretien) - Administration portuaire de Hamilton - surveillance à long terme, entretien et responsabilité - services de gestion de la construction
Propriétaire potentiel • Aucun	Propriétaire potentiel • Administration portuaire de Hamilton

6.3 Concept privilégié

Au terme de l'évaluation de leur conformité aux objectifs essentiels et d'une comparaison plus approfondie des deux concepts d'utilisation finale, le concept naturel/commercial (utilisation mixte), qui consiste en une péninsule adjacente au quai 16 (U.S. Steel) avec prolongement triangulaire jusqu'au quai 15 de l'Administration portuaire de Hamilton, a été recommandé.

Cette recommandation a été acceptée par l'équipe de réalisation du projet et présentée au Groupe consultatif du projet le 9 décembre 2002. Le Groupe consultatif du projet a alors approuvé le concept naturel/commercial et convenu qu'il faudrait aller de l'avant avec les évaluations environnementales nécessaires, de même que les consultations publiques additionnelles.

Pour les étapes suivantes, le Groupe consultatif du projet a déterminé que sa contribution à titre de groupe consultatif n'était plus requise, et que les membres du Groupe consultatif du projet pourraient continuer de participer dans le cadre du processus de consultation publique. Les membres continueraient d'être informés et pourraient se rencontrer au besoin durant l'élaboration du projet. Il a été déterminé que l'équipe de réalisation du projet demeurerait en place jusqu'à ce que l'étude technique détaillée soit terminée.

L'étude de définition du concept énonçait les travaux supplémentaires requis pour la suite du projet, y compris les travaux d'ingénierie qui ont débuté à l'automne 2003 (voir la section 7.0).

7.0 PRÉSENTATION ET ÉVALUATION DES ÉLÉMENTS ET OPTIONS DE CONCEPTION

7.1 Éléments et options de conception

La conception technique détaillée a été effectuée par l'entremise d'une définition des éléments de conception propres au projet. Le terme « élément de conception » désigne une catégorie importante d'activité de projet, par exemple le dragage, ainsi que les activités qui y sont associées, dans ce cas-ci, contrôler la remise en suspension des sédiments durant le dragage et transporter les matériaux dragués. Les six principaux éléments de conception étaient :

- les structures d'isolement de l'installation de confinement(IC)¹¹;
- la conception du dragage;
- la gestion des sédiments;
- le recouvrement et la fermeture de l'installation de confinement (confinement et couverture);
- la prise d'eau et l'exutoire (P/E) de la U.S. Steel;
- le terminal maritime.

Le terme « option technique » se rapporte aux moyens possibles pour exécuter un élément de la conception. Par exemple, le dragage mécanique et le dragage hydraulique sont deux options techniques pour exécuter l'élément de la conception relatif au dragage. Le terme « solution de rechange » se rapporte à un assemblage d'options techniques.

Ces options et solutions de rechange constituent d'« autres moyens » de réaliser le projet en vertu de la LCEE (voir la section 2.4). L'évaluation de ces options et solutions de rechange est proposée dans le Document à l'appui D. Ladite évaluation s'est basée sur le travail de conception technique extrêmement détaillé entrepris pour ce projet.

Plusieurs méthodes furent utilisées pour l'évaluation des options et autres moyens de conception. Il n'était pas pratique ni approprié d'utiliser une seule méthode afin d'évaluer tous les enjeux associés aux différentes options et solutions de rechange aux différentes étapes de la conception. Certains critères et méthodes de classement ont été utilisés lorsque les conditions s'y prêtaient. Durant les phases de conception 30 et 100 % en particulier, l'évaluation de certaines options et autres moyens de conception se fondait sur des études techniques et des évaluations technologiques plutôt que sur des méthodes d'évaluation comparative. Les conclusions des études et des analyses furent ensuite appliquées à la définition détaillée du concept pour constituer le fondement de la solution privilégiée.

¹¹ Comme il a été mentionné dans la section 1.5, le projet comprenait initialement une installation secondaire prenant la forme d'un prolongement triangulaire jusqu'au quai 15. Cette installation secondaire a été analysée durant la première moitié de la phase de conception 100 %, puis été retirée du concept final pour des considérations techniques et financières (voir le Document à l'appui D, section D.4.3).

L'intégration fonctionnelle des ensembles d'éléments de conception permet d'accomplir les objectifs du projet (voir la section 2.5). Les éléments et les options de conception évalués sont abordés plus en détail dans les sections qui suivent.

7.2 Processus de détermination et d'évaluation des éléments et options de conception

Comme illustré à la figure 7.1, le processus de détermination et d'évaluation des éléments et options de conception comportait plusieurs étapes.

Pour chacun des six principaux éléments de conception, un éventail de technologies ou options pouvaient s'appliquer au projet du récif Randle. L'étape initiale consistait à définir des options de conception pour chacun des éléments de conception. Dans certains cas, les éléments de conception comportaient plusieurs composantes. Par exemple, l'équipement de dragage, le contrôle des sédiments en suspension et le transport des matériaux dragués sont tous des composantes de l'élément de conception qu'est le dragage dans son ensemble. Pour chacune de ces composantes, les intervenants ont examiné différentes options et élaboré des solutions de rechange (ou assemblages d'options) afin d'approfondir l'analyse du dragage dans son ensemble.

L'évaluation des options et solutions de conception comportait deux étapes. La première étape était la sélection préliminaire des options et solutions de conception (voir la section 7.3). Il s'agissait d'effectuer une évaluation systématique des options et solutions de conception afin de déterminer quelles options et solutions méritaient d'être retenues pour l'évaluation détaillée, seconde étape du processus d'évaluation.

Les résultats de la sélection préliminaire (c.-à-d. les options et solutions retenues pour une analyse approfondie) furent ensuite soumis à l'évaluation détaillée. L'évaluation détaillée fut effectuée aux étapes de conception à 30 % et à 100 % (voir les descriptions dans les sections 7.4.1 and 7.4.2).

Les étapes du processus étaient itératives. Par exemple, les options et solutions qui n'étaient pas retenues lors de la sélection initiale (d'après l'information disponible au moment de la sélection) pouvaient être réexaminées à l'étape de conception à 30 %. Il a été conclu que les options et solutions de rechange (y compris les options et solutions précédemment éliminées) pouvaient être peaufinées davantage selon les résultats de la modélisation du sort et du transport des contaminants, des analyses géotechniques propres au site et des autres études réalisées dans le cadre des travaux de conception à 30 %.

7.3 Processus de sélection préliminaire

Le processus de sélection préliminaire est illustré à la figure 7.2.

La sélection préliminaire avait pour but de déterminer les options offrant le plus grand potentiel de réussite pour le projet du récif Randle. La ou les options privilégiées en matière d'éléments de conception étaient ensuite évaluées à l'étape suivante (c.-à-d. l'évaluation détaillée).

Figure 7.1 : Processus de détermination et d'évaluation des éléments et options de conception

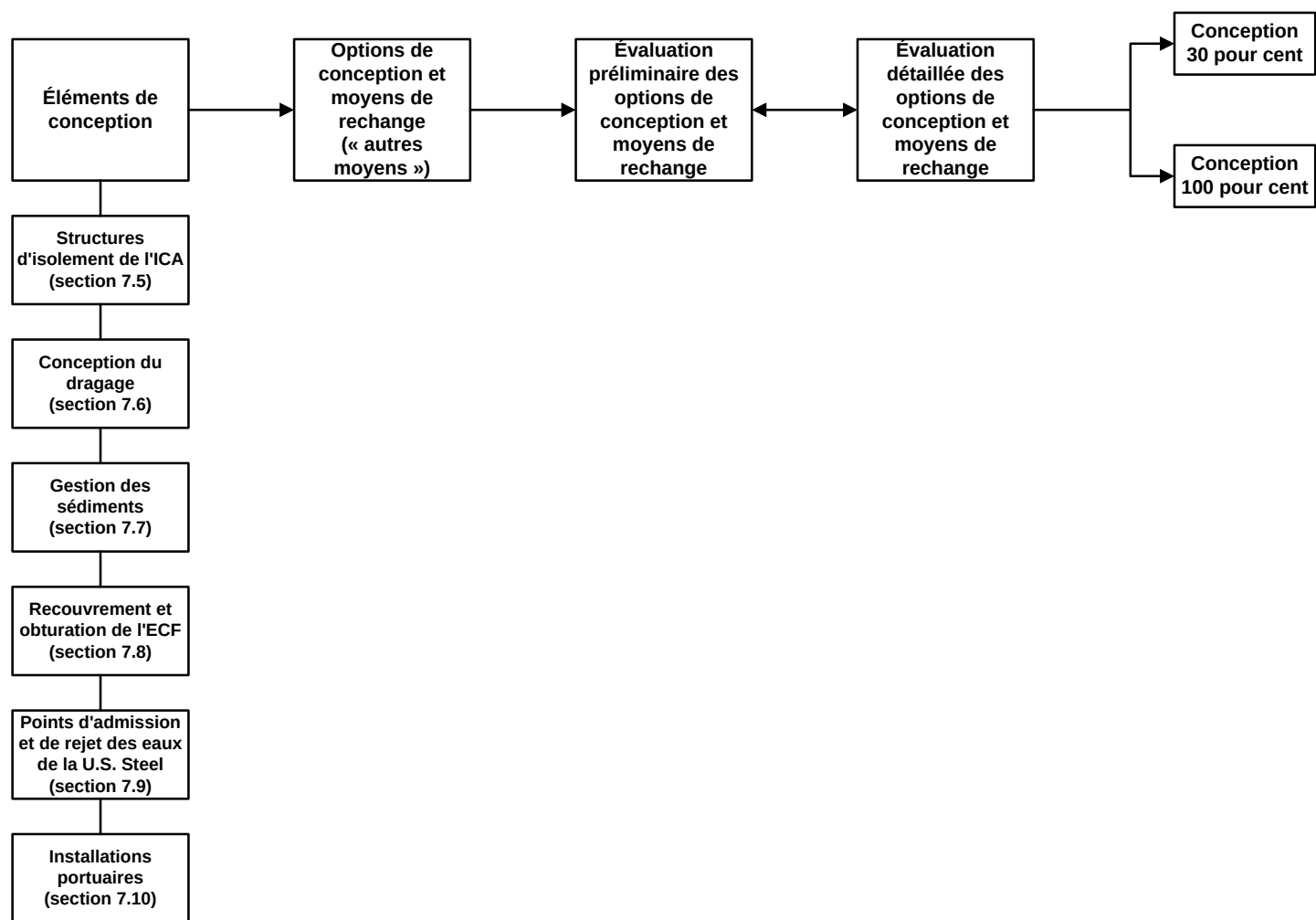
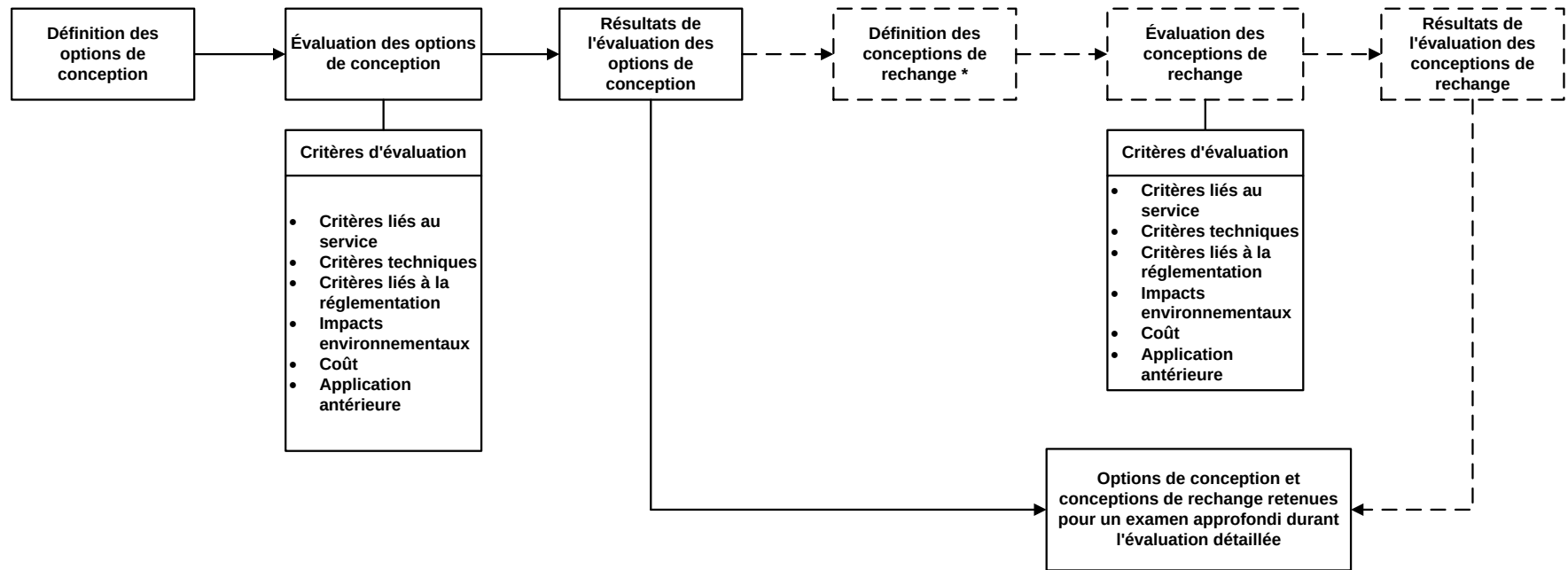


Figure 7.2 : Processus de sélection préliminaire



* Les conceptions de rechange sont un ensemble d'options de conception élaborées à la suite de la définition et de l'évaluation des options de conception. Les conceptions de rechange ont été déterminées pour les éléments de conception du dragage et de la gestion des sédiments seulement.

La sélection préliminaire ne visait pas nécessairement à sélectionner une option de conception finale, mais plutôt à :

- éliminer les options dont la mise en œuvre offrait peu de chance de réussite;
- mieux comprendre les enjeux, les défis et les mérites des différentes options de conception;
- cerner les options qui méritent le plus d'être retenues pour l'évaluation détaillée.

La détermination des options prises en compte au cours de l'étape d'évaluation initiale s'est basée sur une étude des technologies, des méthodologies et des dispositifs disponibles présentant des technologies sûres, qui ont été utilisés dans le cadre de projets semblables et qui sont disponibles en Ontario. Les études menées par d'autres autorités ont également été utilisées pour déterminer les options.

Les critères suivants ont été utilisés pour l'évaluation des options et solutions de rechange : service (c.-à-d. efficacité); aspects techniques (faisabilité); réglementation; incidences environnementales; coût et application antérieure. Selon le cas, ces critères pouvaient être assortis de sous-critères. Les critères et sous-critères sont définis dans leur contexte d'utilisation pour chaque élément de conception (voir le Document à l'appui D).

7.4 Processus d'évaluation détaillée

L'évaluation détaillée ne consistait pas nécessairement à comparer et évaluer les options de conception (à l'instar de l'étape de sélection préliminaire), même si ce fut le cas pour certains éléments de conception. Dans l'ensemble, l'évaluation détaillée consistait plutôt à examiner les options ou solutions retenues lors de l'évaluation préliminaire afin de déterminer si elles étaient toujours considérées faisables pour le projet du récif Randle au terme d'études et de travaux de conception plus poussés. Par exemple, une modélisation du devenir et du transport des matériaux ainsi que des études géotechniques supplémentaires ont été réalisées et ont fourni des renseignements plus détaillés sur la zone du récif Randle ainsi que sur les mouvements potentiels des contaminants dans le cadre du projet.

L'évaluation détaillée a été réalisée aux étapes 30 % et 100 % de la conception. Vous trouverez de plus amples détails sur les phases de conception à 30 et à 100 % aux sections 7.4.1 et 7.4.2.

Les principaux critères d'évaluation généralement appliqués aux étapes 30 % et 100 % de la conception ont trait à l'efficacité, à la faisabilité et au coût. Le niveau de détail et la nature de l'évaluation effectuée à ces étapes de la conception dépendaient des études et de l'information accessibles pour chaque élément de conception. Ainsi, l'évaluation approfondie des solutions de dragage à l'étape 30 % de la conception (voir la section D.2 du Document à l'appui D) consistait à examiner les options retenues lors de la sélection préliminaire en fonction d'exigences de conception précises. Afin de disposer des renseignements plus précis, une grande partie de la définition détaillée des solutions de dragage a été reportée à l'étape 100 % de la conception.

Un autre facteur important aux étapes 30 % et 100 % de la conception consistait à déterminer si une option ou solution particulière pouvait s'intégrer (c.-à-d. être compatible) aux autres éléments de conception pour l'ensemble du projet. Dans certains cas, les options éliminées à l'étape de sélection préliminaire étaient réévaluées à la lumière des renseignements plus détaillés découlant de la modélisation du sort et du transport ainsi que des études additionnelles réalisées pour le projet.

En outre, un examen préliminaire de la complexité technique et du coût avait également été effectué.

Dans certains cas, à l'étape 30 % de la conception, d'autres études ou d'autres éléments de la conception technique ont dû être réalisés avant de pouvoir choisir une option privilégiée. Dans ce type de cas, la détermination d'une option privilégiée était repoussée à l'étape 100 % de la conception.

L'évaluation entreprise à l'étape d'évaluation détaillée est fonction de la quantité d'information disponible à ce stade pour chaque élément de conception, et est conforme aux méthodes d'ingénierie acceptées en vertu desquelles la conception devient progressivement plus détaillée. L'évaluation détaillée permet également de constater certaines interdépendances entre les éléments de conception. Par exemple, la gestion des sédiments peut représenter le facteur limitant quant à la rapidité du dragage et quant aux quantités extraites. Par conséquent, la conception du dragage doit prendre en compte les résultats de l'étape 30 % de l'élément de conception concernant la gestion des sédiments afin de progresser.

7.4.1 Conception 30 %

En Ontario, les grands projets d'ingénierie sont généralement réalisés conformément à différentes catégories de normes de conception représentant les différentes étapes de la réalisation des travaux d'ingénierie (p. ex. 30 %, 100 %). Les coûts sont également déterminés à l'intérieur d'une plage de tolérance donnée pour ces projets.

Les travaux de conception technique à 30 % du projet d'assainissement des sédiments du récif Randle (aussi appelée conception préliminaire) sont résumés dans le rapport sur les fondements de la conception (Arcadis BBL, 2006) et reposent sur les études, les données, les sondages et la documentation de base portant sur les aspects environnementaux, techniques et géotechniques qui ont été recueillis durant les enquêtes effectuées antérieurement pour la définition du projet. Des études additionnelles ont également été réalisées pour remédier aux lacunes.

À ce stade, la conception correspond à la réalisation des études nécessaires pour évaluer la faisabilité des six éléments de conception proposés (ainsi que la conception de l'installation secondaire) et pour entreprendre une analyse afin de recommander l'approche privilégiée pour chaque élément.

Les principales composantes de la conception à 30 % sont :

- l'élaboration d'une liste des normes et exigences de conception;
- la définition des principaux éléments de conception;
- la définition et l'évaluation des options de conception pour l'exécution des éléments de conception;
- l'enrichissement des données et analyses environnementales;
- une définition générale de l'empreinte du projet et des possibilités de révisions futures de l'empreinte du concept;
- une définition préliminaire des étapes de construction de l'installation de confinement, comprenant les matériaux et la méthodologie générale;
- la définition des exigences géotechniques préliminaires relativement à la stabilité et aux fondations;
- l'élaboration d'approches prenant en compte les installations de la U.S. Steel pour la construction du terminal maritime et pour le recouvrement de l'installation de confinement;
- la définition préliminaire des étapes générales de construction.

Les critères utilisés pour évaluer les options de conception à ce stade étaient l'efficacité, la faisabilité technique et le coût. Plusieurs sous-critères ont été définis pour chacun de ces critères et ont été utilisés pour entreprendre une évaluation propre au site plus précise (par rapport à l'évaluation initiale). Les conclusions provenant de diverses évaluations techniques et scientifiques ont également été utilisées dans l'évaluation des options de conception. Par exemple, des essais relatifs aux modèles de traitabilité, de devenir et de transport à l'échelle du banc d'essai ont été utilisés pour déterminer si l'option pouvait être efficace, d'après les renseignements propres au site que l'on retrouvait dans ces études. Ainsi, les modèles concernant le devenir et le transport ont prouvé que la structure d'isolement choisie pour le confinement des sédiments devait être imperméable. Les options ne pouvant être conçues en vue de respecter cette exigence d'imperméabilité de la barrière devaient donc être éliminées.

Lorsque cela s'est avéré nécessaire, les options ont été classées et des recommandations ont été formulées pour choisir celles qui devaient passer à l'étape de conception 100 %.

La conception à 30 % correspond à un niveau d'analyse technique/scientifique suffisant pour évaluer la faisabilité des six principaux éléments de conception.

7.4.2 Conception 100 %

Les évaluations techniques et scientifiques finales reliées au dragage, à la gestion des sédiments, au recouvrement de l'installation de confinement et aux autres aspects de la conception ont été réalisées à l'étape 100 % des travaux de conception technique. Les options privilégiées à la suite de l'étape de conception 30 % ont été évaluées selon leur capacité à : résoudre les problèmes liés aux éléments de conception; atteindre les objectifs fixés pour les éléments de conception; respecter certaines normes de conception ou certains critères de rendement.

En outre, une évaluation des risques, une analyse de développement durable, une mise à jour des estimations de coûts, les étapes et le calendrier de construction, ainsi qu'un plan d'exploitation, d'entretien et de surveillance à long terme ont été préparés. La conception 100 % comprend la compilation de tous les renseignements dans un addendum aux fondements de la conception (Arcadis BBL, 2007), et la préparation de toutes les spécifications et de tous les dessins techniques en vue du processus d'appel d'offres pour la construction du projet.

Les analyses techniques suivantes ont été réalisées pour la conception 100 % :

- analyses de conception géotechnique;
- calculs de conception des structures pour les installations de confinement principale et¹² secondaire;
- conception du dragage;
- gestion des sédiments;
- contrôles des émissions atmosphériques;
- modélisation du devenir et du transport de l'eau souterraine;
- recouvrement et fermeture de l'installation de confinement;
- nivellement et drainage de l'installation de confinement;
- gestion des eaux de ruissellement et conception du système;
- mesures d'adaptation pour la prise d'eau et l'exutoire de la U.S. Steel;
- terminal maritime;
- aménagement paysager;
- analyse hydraulique de l'impact de l'installation de confinement.

7.5 Résumé des processus d'évaluation initiale et d'évaluation détaillée

Le tableau 7.1 propose un résumé des processus d'évaluation initiale et d'évaluation détaillée réalisés pour les options de conception. Le Document à l'appui D fournit quant à lui l'ensemble des données relatives aux processus d'évaluation initiale et d'évaluation détaillée.

¹² L'installation de confinement secondaire a été éliminée du projet durant le stade de conception 100 % pour des considérations techniques et financières.

Tableau 7.1 : Résumé des processus d'évaluation initiale et d'évaluation détaillée

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
Structures d'isolement de l'installation de confinement		
A. Options évaluées		
• Les options ci-dessous concernant la structure d'isolation ont été analysées : • Option 1 – Murs de palplanches avec emboîtements étanches; • Option 2 – Murs de palplanches standard; • Option 3 – Mur de caissons en béton; • Option 4 – Mur de palplanches en acier cellulaire; • Option 5 – Berme de confinement en terre; • Option 6 – Tranchées/cloisons de traitement; • Option 7 – Structures de confinement hybrides.	• Les options de structures d'isolement ont par la suite été réévaluées à la lumière des résultats de la modélisation du devenir et du transport des contaminants et des analyses géotechniques propres au site. Cela s'est traduit par l'élimination de deux options de structures d'isolement pour la conception 30 % (voir la section D.1.2.4 du Document à l'appui D). • Les options suivantes ont été évaluées : • un mur de palplanches en acier double; • un mur de palplanches en acier standard; • un mur de palplanches en acier cellulaire; • une berme de confinement en terre (sable et gravier); • une berme de confinement en terre (sable et gravier) traversée en son centre par des palplanches en acier étanches; • une berme de confinement en terre (sable et gravier) avec membrane en polyéthylène haute densité (PEHD) renforcée sur la face latérale.	• L'étude de conception 100 % pour les structures d'isolement fut en grande partie effectuée conjointement avec l'étude de conception 100 % du terminal maritime, ainsi que par le biais des études du devenir et du transport réalisées en appui des études de gestion des sédiments, de recouvrement et de gestion des eaux souterraines et pluviales. Veuillez vous reporter aux sections D.2.3 (dragage) et D.6.3 (terminal maritime) pour l'information relative à la conception des structures d'isolement
B. Résultats de l'évaluation		
• Toutes les options furent jugées appropriées pour la construction de l'installation de confinement au récif Randle. • Les options suivantes, considérées comme les plus avantageuses à cette étape du processus d'ingénierie, ont été retenues pour une évaluation plus approfondie :	• Les options évaluées furent classées comme suit, par ordre décroissant de préférence : • palplanches en acier double avec emboîtements étanches; • berme de confinement en terre (sable et gravier) traversée en son centre par des palplanches en acier étanches; • berme de confinement en terre (sable et gravier) avec membrane	

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
• mur de palplanches standard pour le côté est de l'installation de confinement; • mur de palplanches standard pour le côté sud de l'installation de confinement; • berme de confinement en terre pour les côtés nord et ouest de l'installation de confinement. • Le mur de palplanches standard a été sélectionné en raison des principaux avantages suivants : • il est compatible avec les exigences de l'Administration portuaire de Hamilton relativement aux installations portuaires, ainsi qu'avec la prise d'eau et l'exutoire le long de la propriété de U.S. Steel; • la superficie réduite de la structure est compatible aux besoins en espace du chenal maritime tout en permettant une capacité maximale de l'installation de confinement; • les murs de palplanches standard sont couramment utilisés pour les installations portuaires, et il existe donc suffisamment d'expertise en matière d'ingénierie et de construction; • les joints emboîtés des palplanches peuvent être étanchéifiés au besoin pour former une barrière hautement imperméable. • Bien que les palplanches constituent la meilleure option pour les côtés est et sud de l'installation de confinement, une berme de confinement en terre convient mieux pour les côtés de l'installation de confinement donnant sur l'eau, en raison de son apparence plus naturelle. • Le principal inconvénient de la berme est son profil assez volumineux qui réduit la capacité de l'installation de confinement.	en PEHD renforcée sur la face latérale. • À la suite de l'évaluation détaillée, il a été décidé que toutes les trois options étaient faisables et devaient être retenues pour une évaluation plus approfondie au niveau de conception 100 %. • Il a été jugé nécessaire de procéder à une analyse plus détaillée (c.-à-d., conception 100 %) avant de prendre une décision finale quant à l'option privilégiée. • De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 30 % sont proposés à la section D.1.2 du Document à l'appui D.	

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
- Les options 1 et 6 ont été abandonnées. Il a été conclu qu'il était inutile de poursuivre l'analyse des structures de confinement hybrides. Il est possible de combiner le mur de palplanches ou la berme en terre avec des éléments spéciaux comme des tranchées de traitement de manière à former des structures de confinement hybrides. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation initiale sont proposés à la section D.1.1 du Document à l'appui D.		
Conception du dragage		
A. Options évaluées		
- Les trois composantes principales du dragage écologique suivantes ont été évaluées : - équipement de dragage écologique; - contrôle des sédiments en suspension; - transport des matériaux dragués. - Pour chacune de ces composantes, il existe un grand nombre d'options ou de technologies potentiellement applicables au projet du récif Randle. L'équipement de dragage écologique peut généralement être classé comme mécanique, hydraulique ou pneumatique selon la méthode de base utilisée pour l'enlèvement des matériaux dragués du site. En outre, un grand nombre de techniques de dragage spécialisées ont été mises au point et regroupent des caractéristiques particulières des méthodes de dragage de base. Dans chacune de ces catégories générales, plusieurs technologies sont offertes. Le tableau D.5 décrit les dragues mécaniques, hydrauliques et pneumatiques ou spéciales. - La remise en suspension des sédiments en suspension durant le dragage, qui entraîne une turbidité, est un effet secondaire de presque toutes les technologies de dragage. Les	- L'évaluation effectuée pour la conception 30 % portait principalement sur les différentes étapes du dragage (c.-à-d. dragage initial, dragage de production et dragage de finition/final). Le dragage initial est effectué dans l'espace entre les murs doubles de l'installation de confinement. Le dragage de production fait référence à l'enlèvement des sédiments à l'extérieur du périmètre de l'installation de confinement et à l'écart de structures sensibles comme le quai massif de la U.S. Steel. Le dragage final est effectué près des structures ou dans les zones difficiles d'accès. Le dragage final comprend également le dragage nécessaire pour remplir l'installation de confinement de la couche finale de sédiments contaminés ayant préférablement une haute teneur en matières solides, de manière à faciliter une transition plus rapide vers la construction du recouvrement. - Les options suivantes ont été envisagées pour l'élément de conception relatif au dragage : - drague hydraulique à désagréateur 40 cm (16 po) avec une conduite;	- Sur la base d'une comparaison des techniques de dragage durant l'étape de conception 30 %, il fut recommandé de prendre les mesures suivantes pour la conception 100 % afin de confirmer la faisabilité des options 30 % : - réévaluer la surface de dragage en regard de l'objectif de dragage jusqu'à la surface en argile dans sous-zones de priorité 1 et 2; - effectuer des travaux de conception plus détaillés afin de raffiner et d'optimiser le plan de dragage en fonction des données disponibles; - réévaluer la tolérance de surdragage, étant donné l'importance de maximiser le confinement des contaminants dans l'installation de confinement.

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
technologies de contrôle suivantes ont été envisagées pour le <i>Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle</i> : • barrières en textile (p. ex. « filtres à limon » et « barrières de rétention du limon »); • palplanches; • piscines; • barrières à bulles; • modifications des vitesses et de l'équipement de dragage. • L'annexe D.7 du Document à l'appui D présente une description de chacune de ces options. • Les options individuelles ont été combinées pour former des solutions de rechange pour le dragage écologique : • Solution 1 – Dragage à benne preneuse étanche/opérations contrôlées/transport par chaland; • Solution 2 – Dragage à benne preneuse étanche/barrière de rétention de limon/transport par chaland; • Solution 3 – Dragage Pneuma/opérations contrôlées/transport par conduite; • Solution 4 – Dragage suceuse à désagrégateur/opérations contrôlées/transport par conduite. • Le tableau D.6 du Document à l'appui D présente une description de ces solutions envisagées.	• drague hydraulique à désagrégateur 35 cm (14 po) avec une conduite; • drague à benne preneuse à lame droite étanche, enlèvement sur une grande superficie/faible épaisseur; • pompe à matières épaisses.	
B. Résultats de l'évaluation		
• Les solutions de dragage suivantes ont été retenues pour une analyse technique plus détaillée : • Solution 2 - Dragage à benne preneuse étanche pour l'enlèvement des sédiments contaminés et leur	• Compte tenu de l'évaluation et des contrôles déterminés pour la remise en suspension et le transport, l'option privilégiée était une combinaison comprenant une drague hydraulique à désagrégateur de 35 cm (14 po)	• Pour le dragage initial, il fut déterminé que le dragage entre les murs doubles pouvait être effectué dans le respect des objectifs de conception au moyen de l'une ou l'autre des approches ou

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
transport par chaland ou accon jusqu'à l'installation de confinement dans laquelle ils placés. Il a été recommandé d'utiliser des barrières de rétention du limon pour contrôler les sédiments en suspension, tant dans la zone de dragage qu'à l'installation de confinement(en supposant l'utilisation d'un canal d'accès pour le chaland). Les barrières de rétention peuvent être configurées de manière à englober tout le site ou de petites cellules d'excavation (piscines). • Solution 4 – Drague suceuse à désagréateur pour l'enlèvement des sédiments contaminés, avec transport des sédiments contaminés vers l'installation de confinement par conduite hydraulique. Il a été recommandé d'utiliser des barrières de rétention du limon pour contrôler les sédiments en suspension, tant dans la zone de dragage qu'à l'installation de confinement. Les barrières de rétention peuvent être configurées de manière à englober tout le site ou de petites cellules d'excavation (piscines). • De plus amples renseignements concernant l'évaluation initiale sont proposés à la section D.2.1 du Document à l'appui D.	modifiée, des opérations contrôlées et le transport par conduite. • D'autres évaluations (Herbich, 2000) ont conclu que la drague hydraulique de 40 cm (16 po) est plus compatible avec les profondeurs de dragage et la longueur des conduites nécessaires pour le projet du récif Randle. Cependant, des entretiens avec des entrepreneurs maritimes de la région de Hamilton suggèrent qu'une drague à désagréateur de 35 cm (14 po) peut également faire l'affaire s'il est possible d'atteindre la précision requise, et qu'une pompe de gavage peut remédier au problème de distance de la conduite. Il a été décidé que ces aspects seraient pris en considération à l'étape de conception 100 %. • Des pompes à matières épaisses pourraient convenir pour le dragage initial entre les deux murs de palplanches, alors qu'il faudra peut-être une drague hydraulique plus grosse dans la zone de l'installation de confinement. Le dragage mécanique peut s'avérer nécessaire pour certains aspects de la construction, accompagné de moyens de contrôle des émissions atmosphériques et des sédiments remis en suspension. Cette méthode serait peut-être nécessaire pour le dragage initial entre les murs en palplanches, ainsi que le dragage final/de finition, et elle serait développée lors des étapes de conception ultérieures. De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 30 % sont proposés à la section D.2.2 du Document à l'appui D	des deux (pompe mécanique ou à matières épaisses). Le dragage final peut être effectué par dragage mécanique et sera examiné durant les étapes finales de la conception. • Pour le dragage de production, la drague hydraulique à désagréateur fut évaluée afin de déterminer si l'équipement était approprié pour les diverses conditions du site. Les contraintes et limitations suivantes furent formulées afin d'être prises en compte lors de l'élaboration du devis de construction tel qu'il est présenté à la section D.2.3.5 du Document à l'appui D. • Les options de dragage, de transport et de remplissage seront davantage approfondies lors de l'élaboration des dessins et des spécifications. • La conception 100 % a recommandé l'utilisation de la drague hydraulique suceuse à désagréateur ou d'une drague hydraulique spécialisée/adaptée. • De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 100 % sont proposés à la section D.2.3 du Document à l'appui D.

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
Gestion des sédiments		
A. Options évaluées		
- Les composantes principales suivantes ont été évaluées pour l'installation : - gestion et manutention des sédiments – configuration des cellules; - mise en place des sédiments; - déshydratation; - traitement de l'effluent; - évacuation de l'effluent; - contrôle des émissions atmosphériques. - Pour chacune de ces composantes, plusieurs technologies ou options pourraient être appliquées au projet du récif Randle. Les options offertes pour chaque composante ont été définies et évaluées en ce qui a trait à leur utilisation potentielle dans le projet du récif Randle. - Le tableau D.10 du Document à l'appui D présente les options qui ont été examinées pour le projet du récif Randle relativement à chacune des composantes de l'installation décrites précédemment. En outre, l'annexe D.12 du Document à l'appui D présente une description détaillée des options. - Ces options ont été évaluées et les quatre solutions ci-dessous ont été élaborées (voir la section D.3.1.4 du Document à l'appui D) : - Solution 1 – Dragage mécanique/mise en place des sédiments dans l'installation de confinement au moyen d'une benne preneuse écologique montée sur une barge à fond ouvrant/déshydratation sur place dans l'installation de confinement(avec ou sans floculants)/évacuation de l'effluent par un déversoir muni d'un tuyau de trop-plein vers un	- Les options de gestion des sédiments ont été approfondies lors de l'analyse de conception 30 %. - En ce qui a trait au compartimentage de l'installation de confinement, les quatre configurations de cellules internes suivantes ont été évaluées du point de vue de la qualité prévue de l'effluent et de l'élimination des matières en suspension (voir la figure D.5) : - Solution 1 – deux cellules internes; - Solution 2 – trois cellules internes; - Solution 3 – quatre cellules internes; - Solution 4 – quatre cellules internes. - Les deux options retenues pour la déshydratation des sédiments à l'étape de conception 30 % ont été : - la déshydratation sur place (décantation passive); - la déshydratation/sédimentation sur place dans plusieurs cellules internes. - Les options de traitement de l'effluent suivantes ont été examinées : - sédimentation par gravité sur place; - sédimentation par gravité avec ajout de polymères dans une cellule d'affinage; - barrières flottantes et récupérateurs sur place pour l'adsorption de la fraction huileuse; - système de traitement mécanique (offrant l'une ou plusieurs des	- L'évaluation de la gestion des sédiments pour la conception 100 % comportait des travaux de conception plus détaillés sur la configuration de l'installation de confinement et l'évaluation du flux, de la mise en place et du traitement des matériaux dragués et de l'effluent durant le dragage initial, le dragage de production et le dragage final. La conception 100 % comportait une analyse de la qualité de l'effluent durant le remplissage et le traitement, une analyse des conditions et des caractéristiques de l'installation de confinement durant le remplissage et le traitement, et l'établissement de limites de rejet proposées pour les effluents de l'installation de confinement évacués dans le port de Hamilton. Les exigences de surveillance associées à la gestion des sédiments ont également été définies pour les étapes du démarrage, de la construction et de la vérification de la conformité. - L'élaboration de limites de rejet de l'effluent a été achevée et la séquence de dragage ainsi que la mise en place des matériaux dragués ont été déterminées concurremment à l'établissement du plan de dragage.

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
émissaire/diffuseur dans le port de Hamilton; • Solution 2 – Dragage mécanique/mise en place des sédiments dans l'installation de confinement au moyen d'une benne preneuse écologique montée sur une barge à fond ouvrant/déshydratation sur place dans l'installation de confinement(avec ou sans flocculants)/évacuation de l'effluent vers l'usine de traitement des eaux usées de l'avenue Woodward; • Solution 3 – Dragage mécanique/mise en place des sédiments dans l'installation de confinement au moyen d'une benne preneuse écologique montée sur une barge à fond ouvrant/déshydratation sur place dans l'installation de confinement(avec ou sans flocculants)/pompage de l'effluent vers une installation de traitement physique/chimique/biologique montée sur une barge/évacuation de l'effluent dans le port; • Solution 4 – Dragage hydraulique au moyen d'une drague placée directement dans l'installation de confinement/déshydratation sur place dans l'installation de confinement(avec ou sans flocculants)/évacuation de l'effluent par un déversoir muni d'un tuyau de trop-plein vers un émissaire/diffuseur situé dans le port de Hamilton. • Des options de contrôle des émissions atmosphériques ont été intégrées à ces solutions.	options de traitement suivantes – séparation huile-eau, filtration, adsorption sur charbon actif et précipitation chimique). • Deux options d'évacuation de l'effluent ont été examinées : l'évacuation dans l'égout sanitaire et l'évacuation directe dans le port d'Hamilton. • Pour le contrôle des émissions atmosphériques, les options suivantes furent analysées : • minimiser l'exposition des sédiments à l'air; • réduire au minimum les matières en suspension dans l'eau de retenue; • utiliser une couverture flottante imperméable; • utiliser une structure temporaire de contrôle des vapeurs.	
B. Résultats de l'évaluation		
• La solution 1 est probablement l'approche la plus économique pour la déshydratation de l'effluent. Cependant, il est probable que l'eau	• En ce qui a trait au compartimentage de l'installation de confinement, une analyse de la qualité projetée de l'effluent et de	• Après la mise en place des matériaux dragués de la sous-zone 2 dans l'installation de confinement, les cellules 1 et 2

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
évaluée ne respecterait pas les objectifs provinciaux de qualité de l'eau (ou les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada) en bordure de la zone de mélange. Par conséquent, il est peu probable que la solution 1 respectera toutes les exigences réglementaires. Elle sera néanmoins retenue comme solution la plus économique aux fins de comparaison. - La solution 2 est probablement la deuxième approche la plus économique pour la déshydratation des sédiments contaminés. Selon toute probabilité, elle sera plus conforme à toutes les exigences réglementaires que la solution 1, car les eaux évacuées devront satisfaire aux limites précisées dans le règlement sur les rejets l'égout de la Ville de Hamilton. D'après les estimations des teneurs au 95^e centile, seuls le cuivre et le zinc excéderaient les limites réglementaires. Les teneurs excédentaires seraient inférieures à un ordre de grandeur. - La solution 3 est la plus coûteuse des quatre solutions envisagées pour la déshydratation des sédiments dragués. Cependant, il est probable que la solution 3 sera choisie si les solutions 1 et 2 sont éliminées en raison de problèmes de réglementation, de traitabilité ou autres. - La solution 4 offre une cadence de production plus élevée que les solutions 1, 2 et 3. Cependant, la mobilisation et l'entretien de la drague et de la conduite peuvent augmenter les coûts de production. En outre, en raison de l'important volume d'eau ajouté au processus par le dragage hydraulique, la conception de l'installation de confinement doit prévoir une capacité volumétrique additionnelle durant les opérations de remplissage. Les matériaux dragués ont généralement une teneur en eau plus élevée, et l'on doit donc s'attendre à devoir traiter plus d'eau de décantation.	l'enlèvement des matières en suspension a révélé que les cellules internes n'auraient pas un impact important sur la qualité de l'effluent. Pour contrôler efficacement la qualité de l'effluent, il convient de séparer les sédiments fortement contaminés et de les placer en premier dans l'installation de confinement afin de maximiser l'efficacité de la décantation et l'enlèvement des sédiments. À la lumière de ces résultats, les options de conception suivantes, légèrement modifiées, ont été retenues : - séparer et gérer les sédiments dans une seule cellule de confinement (semblable à la solution 1) et placer d'abord les sédiments de priorité 1 et 2 dans l'installation de confinement; - séparer et gérer les sédiments dans deux cellules de confinement internes (semblable à la solution 2) et placer d'abord les sédiments de priorité 1 et 2 dans l'installation de confinement. - Au vu de l'analyse et des avantages mentionnés ci-haut, l'option privilégiée consiste à séparer et à gérer les sédiments dans deux cellules de confinement internes (semblable à la solution 2) et à placer les sédiments de priorité 1 et 2 en premier dans l'installation de confinement. - Pour ce qui est de la déshydratation des sédiments, la méthode de déshydratation sur place sera utilisée durant toute la durée du dragage de production. Des deux options retenues pour la conception 30 %, la déshydratation/sédimentation sur place dans plusieurs cellules internes est une extension de la	seront remplies jusqu'à la partie supérieure de la cellule interne, selon les concentrations de contaminants. L'eau de décantation circulera de la cellule 1 à la cellule 2 ou du point d'entrée de la cellule 2 vers le point d'entrée de la cellule de décantation finale. Lorsque la cellule 2 sera remplie jusqu'en haut du mur interne, les matériaux dragués seront déversés sur toute la superficie de l'installation de confinement qui fonctionnera comme une cellule unique. Le liquide surnageant dans l'installation de confinement sera transféré dans la cellule de décantation finale par pompage et au moyen de trois déversoirs. Le polymère et l'équipement connexe seront situés sur une petite plate-forme flottante à l'intérieur de l'installation de confinement. Le polymère sera mélangé au liquide surnageant de l'installation de confinement à l'aide d'un mélangeur statique. - L'effluent de la cellule de décantation finale s'écoulera dans un déversoir et sera pompé vers le système de traitement par un tuyau en plastique. Le système de traitement mécanique sera situé sur les terrains de l'Administration portuaire de Hamilton, au sud-ouest de l'installation de confinement. Dans un premier temps, l'effluent de la cellule de décantation finale traversera des filtres à sable montés en parallèle puis sera traité dans des cuves de charbon actif également disposées en parallèle. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation au

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
- Toutes les solutions envisagées ont été retenues pour l'évaluation détaillée. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation initiale sont proposés à la section D.3.1 du Document à l'appui D.	déshydratation sur place (décantation passive) qui limite le débit d'évacuation afin d'améliorer les paramètres hydrauliques et d'optimiser l'élimination des matières en suspension. Cette option est privilégiée en raison des améliorations qu'elle offre et de la réduction du risque de déviation des sédiments dragués vers le point d'évacuation de l'effluent. L'option privilégiée pour la déshydratation des sédiments est la déshydratation/sédimentation sur place dans plusieurs cellules internes. - L'évaluation de la qualité de l'eau montre que la sédimentation sur place par gravité ne garantira pas à elle seule que l'effluent rejeté directement dans le port de Hamilton satisfera aux objectifs provinciaux de qualité de l'eau (et/ou aux Recommandations pour la qualité des eaux au Canada). Toutes les options de conception relatives au traitement de l'effluent ont été retenues pour évaluation future (c.-à-d. conception 100 %) puisqu'elles sont susceptibles d'être utilisées à différents stades du processus. - L'option qui consiste à évacuer l'effluent dans l'égout sanitaire n'a pas été retenue, car le débit de l'effluent atteindrait plus de 5 millions de gallons par jour, ce qui excéderait la capacité de l'égout. Par conséquent, l'évacuation directe dans le port d'Hamilton a été privilégiée. - En ce qui concerne le contrôle des émissions atmosphériques, toutes les options de conception ont été retenues puisqu'il faudra réaliser d'autres études de modélisation pour élaborer les normes et critères de conception, ainsi que les	niveau de conception 100 % sont proposés à la section D.3.3 du Document à l'appui D.

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
	exigences connexes avant d'évaluer les options de contrôle. Ces dernières ont été examinées plus avant à l'étape de conception 100 %. De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 30 % sont proposés à la section D.3.2 du Document à l'appui D.	
Confinement et le recouvrement de l'installation de confinement		
A. Options évaluées		
- Option 1 – Couverture en terre - Option 2 – Couverture en béton - Option 3 – Membrane synthétique - Option 4 – Drainage souterrain - Option 5 – Drainage en surface - Option 6 – Drainage en surface et souterrain - Option 7 – Terre drainée à faible perméabilité - Ces options sont décrites au tableau D.14 du Document à l'appui D. Elles sont également illustrées après l'annexe D.15 du Document à l'appui D.	- L'évaluation des options de recouvrement et de confinement de l'installation de confinement tenait compte de la conception des deux utilisations finales de l'installation de confinement selon laquelle les deux tiers de l'installation de confinement principale (un minimum de 5 ha) serviraient au terminal maritime, et le dernier tiers de corridor vert (c.-à-d, recouvrement en terre). - Pour les besoins de la conception 30 %, deux options intégrant en tout ou en partie les normes de conception ont été élaborées. - La conception des options 1 (couverture en terre) et 2 (couverture en béton) est similaire pour la plupart des composants (c.-à-d. combinaison d'espace vert et de chaussée, présence d'un couloir de servitude, bermes de diversion, possibilité de matériau filtrant granulaire, etc.). L'option 1 comporte un canal avec grille de surface ou un canal de collecte/transfert de l'eau de surface dimensionné pour une tempête quinquennale. L'option 2 omet le canal, mais comporte un nivellement permettant la création de baissières de drainage dans l'espace vert adjacent à la chaussée.	- À l'étape de conception 100 %, on a mis au point les détails de conception finale du système de recouvrement, du terrassement et des systèmes de gestion des eaux de ruissellement. La conception du système de recouvrement tiendra compte des charges propres à un terminal maritime, limitera les infiltrations d'eau en surface et la remontée subséquente des eaux souterraines vers les sédiments contaminés, et assurera un drainage efficace des eaux de ruissellement. - La conception 100 % comportait un examen des différentes normes et directives pour l'élaboration de la conception des systèmes de recouvrement et de gestion des eaux de ruissellement de l'installation de confinement, et l'application des normes et directives au concept proposé. Pour le terminal maritime et le corridor vert, on a appliqué les facteurs de conception élaborés pour le système de recouvrement, le nivellement et la gestion des eaux de ruissellement de l'installation de confinement durant la conception de base 30 % et durant la conception

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
		géotechnique et les études de devenir et de transport des eaux souterraines pour la conception 100 %.
B. Résultats de l'évaluation		
- D'après l'évaluation des options, les options 1 (couverture en terre) et 2 (couverture en béton) ont été privilégiées (remarque : l'option 1 ne s'appliquerait qu'aux espaces verts, car elle ne satisfait pas aux exigences en matière de revêtement dans le terminal maritime). Dans les deux cas, le principal problème non résolu concernait la performance environnementale. En effet, il n'était pas certain que ces options de recouvrement combinées aux options de confinement latéral limiteraient adéquatement les contaminants à des concentrations acceptables pour l'environnement. Cela ne peut être déterminé qu'au moyen de la modélisation du devenir et du transport. - S'il n'est pas possible d'obtenir un rendement environnemental acceptable avec ces options, il faut envisager les options 3, 4, 5 et 6. L'ordre de préférence pour les autres options était le suivant : - Option 3 (membrane synthétique) (sous réserve d'une résolution satisfaisante des problèmes d'élévation du niveau de l'eau souterraine à l'intérieur de l'installation de confinement); - Option 4 (drainage souterrain); - Option 6 (drainage en surface et souterrain). - En général, cet ordre représente une complexité et un coût croissants, et la fréquence d'utilisation de ces techniques dans des installations de confinement est faible. - Compte tenu de l'analyse précédente, les recommandations suivantes ont été	- L'évaluation détaillée des options de confinement et de recouvrement n'a pas été effectuée à l'étape de conception 30 %. La plus grande partie de l'évaluation des options de confinement et de recouvrement a été reportée à l'étape de conception 100 %. En effet, l'évaluation détaillée des options de confinement et de recouvrement nécessitait une élaboration plus détaillée des normes de conception de l'installation et des études techniques plus détaillées. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 30 % sont proposés à la section D.4.2 du Document à l'appui D.	- La conception d'ensemble du système de recouvrement de l'installation de confinement est présentée à la figure D.10 du Document l'appui D. - La couche de fondation sera composée d'une membrane de séparation tissée en géotextile placée directement sur la surface des matériaux dragués, suivie d'une géogrid à haute résistance. La couche de fondation sera mise en place une fois terminée l'autoconsolidation des sédiments. Toutes les grosses dépressions à la surface des matériaux dragués seront aplanies avant la mise en place des membranes géosynthétiques. - Les résultats de la modélisation ont montré que la résistance aux déchirures dans les matériaux dragués doit augmenter jusqu'à un certain niveau avant que la précharge ne soit appliquée. Il faudra vérifier la résistance aux déchirures durant la construction du recouvrement au moyen de plaques de tassement, par exemple, afin de surveiller les conditions, ou en utilisant des transducteurs de pression des eaux interstitielles pour surveiller le comportement à la déformation et la baisse de pression des eaux interstitielles. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 100 % sont proposés à la section D.4.3 du Document à l'appui D.

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
faites à cette étape du travail de conception technique : - l'abandon des travaux pour l'option 5 (drainage en surface), car les probabilités de réussite ne semblent pas suffisamment grandes pour justifier l'augmentation du coût et du niveau de complexité; - l'abandon des travaux pour l'option 7 (terre drainée à faible perméabilité) en raison du volume perdu à l'intérieur de l'installation de confinement; - on devrait procéder à la modélisation du devenir et du transport des contaminants pour déterminer le régime hydraulique requis afin d'assurer un confinement environnemental adéquat des contaminants préoccupants. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation initiale sont proposés à la section D.4.1 du Document à l'appui D.		
Prise d'eau et l'exutoire (P/E) de la U.S. Steel		
A. Options évaluées		
- Quatre options ont été définies, dont deux ont été élaborées en concepts généraux. Les quatre options, qui sont décrites dans le tableau D.19 du Document à l'appui D, étaient : - Option 1 – Tuyaux de prise d'eau et d'exutoire; - Option 2 – Canal découvert; - Option 3 – Canal découvert plus large que l'option 2; - Option 4 – Transfert de la structure de prise d'eau de la station de pompage.	- D'après les résultats de l'évaluation initiale, deux types d'options de conception ont été élaborés pour tenir compte de la structure de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel. Il s'agissait soit d'options autonomes, dans lesquelles les interactions entre le mur est de l'installation de confinement et le quai massif de la U.S. Steel étaient minimisées, soit d'options par lesquelles le mur est de l'installation de confinement et le quai massif de la U.S. Steel étaient rattachés en vue d'un renforcement des deux structures. - Les options examinées à l'étape de conception 30 % étaient : - Option 1A – canal découvert	- La conception 100 % pour prendre en compte la structure de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel portait sur les aspects suivants : - des études de conception approfondies pour le canal de 25 m de large (10 m à l'origine, mais élargi pour tenir compte des préoccupations de la U.S. Steel relativement à la quantité et à la qualité de l'eau ainsi que des exigences relatives au débit du reflux) entre le mur est de l'installation de confinement principale et le quai massif (quai 16); - des études conceptuelles

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
	• Option 1B – canal découvert avec conduite d'évacuation vers le sud • Option 2A – conduites d'admission • Option 2B – ponceau sur pieux • Option 2C – canal découvert avec contreventement	approfondies des caractéristiques de la couverture de protection pour la zone entre les deux structures de manière à isoler les contaminants et de tenir compte de la circulation maritime occasionnelle; • les caractéristiques de conception/construction associées aux travaux de dragage et de construction adjacents au quai massif; • la nécessité d'un mur de séparation de l'écoulement afin de remédier aux problèmes de qualité et de quantité des eaux admises et rejetées; • les avantages potentiels d'une connexion hydraulique entre le canal et la zone du bras Sherman;
B. Résultats de l'évaluation		
• L'option 2 (canal découvert) était l'option préférable pour plusieurs raisons. La construction est moins complexe, ce qui amenuise les risques pour la qualité de l'eau durant les activités de construction. L'option 2 est également moins coûteuse à mettre en œuvre et perturbe moins les opérations d'admission et de rejet des eaux de la U.S. Steel que l'option 1. La construction serait plus simple et devrait être effectuée par étapes pour assurer le maintien d'une qualité acceptable de l'approvisionnement en eau brute et possiblement protéger la stabilité du quai 16 existant. • L'option 1 occasionnerait plusieurs problèmes d'entretien de même que des coûts annuels indésirables. Les approbations environnementales pour l'option des tuyaux de prise d'eau/exutoire (option 1) sont également une cause d'incertitude plus grande, car le concept peut être considéré comme une nouvelle prise d'eau en raison de son emplacement.	• Les résultats préliminaires indiquent que l'option 1A et l'option 2C ont obtenu les pointages les plus élevés. Les deux options ont donc été retenues pour la conception 100 %. Cependant, l'option 1A était privilégiée si les études de conception plus approfondies déterminent qu'il est important de minimiser les interactions avec le quai massif et la mobilité des contaminants entre les deux sites. Compte tenu des exigences structurelles et des coûts associés pour le mur est de l'installation de confinement, l'option 2C permet de réaliser des économies par rapport à l'option 1A. L'option 1A est la seconde option de conception la plus économique. • En outre, l'option 1A (canal découvert) offrait les avantages suivants : • répercussions potentielles	• La base de calcul pour le canal de 25 m de large a été confirmée. • La capacité de la couverture de protection à résister aux forces hydrauliques et érosives, comme le courant et les vagues, le trafic maritime et les effets de la glace ont été évalués. L'effet le plus important a été attribué au trafic maritime occasionnel, en particulier près de l'entrée du canal et des postes d'accostage, ainsi qu'au trafic maritime associé à l'entretien du canal. • L'évaluation de la consolidation et de la stabilité de la pente indiquait que le tassement de la couverture de protection sous son propre poids devrait être minime et survenir durant la mise en place. La couverture de protection devrait être relativement stable dans les zones adjacentes au quai massif.

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
- Il a cependant été recommandé de réévaluer les deux options durant les études d'ingénierie plus détaillées, particulièrement en raison du fait que l'option 1 serait la moins nuisible pour les opérations de la U.S. Steel durant la construction de l'installation de confinement. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation initiale sont proposés à la section D.5.1 du Document à l'appui D.	réduites sur les opérations de la U.S. Steel durant et après la construction; - conformité aux normes de conception du projet; - fiabilité à long terme; - capacité de limiter la mobilité des contaminants entre l'installation de confinement et la propriété de la U.S. Steel; - durée de vie utile comparable à l'installation de confinement(c.-à-d. 200 ans), en supposant un entretien périodique; - potentiel minimal de répercussions sur le quai massif de la U.S. Steel; - risque réduit de répercussions sur le calendrier de conception de même que sur le calendrier de construction. De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 30 % sont proposés à la section D.5.2 du Document à l'appui D.	- L'analyse en vue de choisir entre le recouvrement ou la stabilisation/solidification in situ dans la zone retranchée du quai massif a révélé qu'il était peu pratique d'installer et d'entretenir une couverture de protection ou d'effectuer une stabilisation/solidification <i>in situ</i>. Les deux méthodes étaient restreintes par les exigences de navigation, les pentes abruptes et les matériaux durs des fonds dans la zone, de même que par les aspects liés aux réparations futures et au remplacement du quai massif. La solution recommandée pour la zone retranchée du quai massif, si l'on suppose qu'elle comporte un faible pourcentage de la masse de contaminants potentiellement touchée (moins de 1 % de la masse totale des sédiments contaminés pour tous les contaminants), consiste à effectuer un dragage progressif dans les subsurfaces adjacentes sans assainissement actif proposé pour la zone retranchée. - La présence du canal ne devrait pas augmenter l'habitat du poisson comparativement aux conditions existantes; par conséquent, aucune conversion des grilles à poissons n'est proposée dans le cadre du projet du récif Randle. La U.S. Steel pourrait toutefois choisir d'utiliser des structures antiturbidité pour appuyer les grilles anticollision pour les poissons à proximité des prises d'eau. - De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 100 % sont proposés à la section D.5.3 du Document à l'appui D.

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
Terminal maritime		
A. Options évaluées		
- Option 1 – Rideau de palplanches en acier avec pieux verticaux et ancrages continus dans le béton; - Option 2 – Rideau de palplanches en acier avec plaques de renforcement et ancrages continus dans le béton; - Option 3 – Rideau de palplanches en acier avec ancrages inclinés au roc ou au till; - Option 4 – Mur de palplanches en acier à double paroi; - Option 5 – Mur de palplanches en acier avec plate-forme de retenue; - Option 6 – Mur de caissons en béton; - Option 7 – Mur de palplanches en acier cellulaire. - Ces options sont décrites au tableau D.23 du Document à l'appui D. Elles sont également illustrées après l'annexe D.20 du Document à l'appui D.	- En raison de l'interaction entre la conception du terminal maritime et celle de la structure d'isolement, l'évaluation de la conception du terminal maritime effectuée tenait compte des résultats de la phase initiale de la modélisation du devenir et du transport des contaminants effectuée à l'étape de conception 30 %. Ces travaux ont conclu que les murs du terminal maritime devaient assurer un joint efficace autour des contaminants, y compris des emboîtements scellables pour les murs de palplanches intérieurs. - Étant donné l'incompatibilité de certaines options avec les exigences des structures d'isolement, et les résultats des études géotechniques et de la première phase des analyses de devenir et de transport, seules deux des options ayant réussi l'évaluation initiale ont été retenues et évaluées pour les murs du terminal maritime à l'étape de conception 30 %. Ces deux options étaient le mur de palplanches en acier double avec emboîtements étanches et le mur de palplanches en acier double avec emboîtements étanches et plate-forme de retenue.	- Des analyses géotechniques plus poussées ont été réalisées pour élaborer les exigences structurales et examiner les conditions du site pour la conception des murs durant l'étape de conception 100 %. Les résultats de ces analyses ont été ensuite appliqués à la conception des murs du terminal maritime, pour les installations principale et secondaire. - L'examen avait pour objectif d'appliquer les paramètres géotechniques et les exigences liées aux profondeurs de dragage et au chargement à l'option de conception. L'option de conception a également été analysée afin d'en valider la faisabilité structurale par une analyse du sol fixe et une analyse du sol libre non drainé. La capacité d'ancrage du mur d'ancrage a été déterminée et une analyse par éléments finis du mur d'ancrage a également été réalisée. En outre, une analyse reliée à la conception des barges, des postes de mouillage et d'accostage et de la protection des murs contre la corrosion a été effectuée.
B. Résultats de l'évaluation		
- L'option 6 présente le coût unitaire le plus élevé, même si l'on exclut le coût du dragage préalable à l'installation dans l'évaluation des coûts. - Les options 1 et 2 occupent la superficie la plus large, et la largeur de l'ouvrage entraîne des coûts unitaires plus élevés. - L'option 3 se classe seconde en matière de coût unitaire bas, et pourrait	Le mur de palplanches en acier double avec emboîtements étanches a été quelque peu privilégié par rapport au mur de palplanches en acier double avec emboîtements étanches et plate-forme de retenue. Il est cependant possible que l'option avec plate-forme de retenue soit considérée plus rentable durant les étapes de conception ultérieures. Les deux	Le système de murs de palplanches en acier potentiel est montré ci-dessous à la figure D.21 du Document à l'appui D. Pour tenir compte des résultats de la modélisation du devenir et du transport des contaminants et de l'exigence d'un mur de palplanches en acier étanche, les palplanches en acier devront être en acier

Évaluation initiale	Évaluation détaillée	
	Conception 30 %	Conception 100 %
occuper la plus faible superficie. Il est possible que les conditions du sol ne permettent pas de supporter les charges verticales imposées par les ancrages enfoncés et nécessitent des pieux porteurs. • L'option 5 comporte des coûts unitaires élevés (fondés sur un ancrage traditionnel). Une plate-forme de retenue combinée aux caractéristiques des options 3 et 4 méritera probablement une analyse plus approfondie, selon les conditions du sol. • Une analyse plus approfondie des contraintes environnementales liées à la méthode de construction (c.-à-d., battage des pieux et réduction des sédiments en suspension, bruit, etc.). • Il a été recommandé d'effectuer une évaluation plus approfondie des options suivantes à l'étape suivante des études d'ingénierie (voir la section D.6.2 du Document à l'appui D) : ○ Option 3 – Rideau de palplanches en acier avec ancrages inclinés au roc ou au till; ○ Option 4 – Mur de palplanches en acier à double paroi; ○ Option 5 – Mur de palplanches en acier avec plate-forme de retenue; ○ Option 7 – Mur de palplanches en acier cellulaire. • De plus amples renseignements concernant l'évaluation initiale sont proposés à la section D.6.1 du Document à l'appui D.	options ont donc été retenues pour une analyse approfondie durant la conception 100 %. • De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 30 % sont proposés à la section D.6.2 du Document à l'appui D.	faiblement allié résistant à la corrosion et avoir une épaisseur de réserve. • Deux méthodes ont été évaluées pour la réduction des charges sur le mur sud : le remplacement de la couche supérieure d'argile limoneuse faible entre les murs de palplanches, et le système à tirant double. L'analyse a démontré qu'un système à tirant double ne réduit pas les moments fléchissants aussi efficacement que la méthode de remplacement de l'argile. Par conséquent, la méthode de remplacement de l'argile est recommandée pour les murs de façade dans les zones où il est nécessaire de réduire le moment fléchissant afin de pouvoir utiliser des palplanches à coût abordable. • Les détails de conception pour l'installation de confinement secondaire sont semblables à ceux de la face sud de l'installation de confinement principale. • Les moyens éventuels de protection contre la corrosion ont été évalués et un système de revêtement a été recommandé pour le mur de façade en palplanches d'acier. Ce revêtement devrait assurer une certaine protection contre la corrosion accélérée et prolongera probablement de plus de 30 ans la vie utile du mur de façade. • De plus amples renseignements concernant l'évaluation au niveau de conception 100 % sont proposés à la section D.6.3 du Document à l'appui D.

8.0 DESCRIPTION DU PROJET

La présente section offre un aperçu de la description du projet. Une description plus détaillée du projet est donnée dans le Document à l'appui F.

8.1 Phases et activités d'assainissement des sédiments

Le plan d'assainissement des sédiments comporte six éléments de conception principaux :

- les structures d'isolement de l'installation de confinement;
- la conception du dragage;
- la gestion des sédiments;
- le confinement et le recouvrement;
- les mesures d'adaptation de la structure de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel;
- le terminal maritime.

La phase de construction englobe l'assainissement des sédiments contaminés proprement dit ainsi que le dragage de navigation proposé pour le terminal maritime. Tous les éléments de conception énumérés ci-dessus font partie de la phase de construction. Les murs de l'installation de confinement seront construits en premier, suivis du dragage des sédiments contaminés et de leur placement à l'intérieur de l'installation de confinement. Durant ce temps, l'eau contaminée provenant du processus de dragage sera traitée avant d'être déversée de nouveau dans le port. La zone à proximité immédiate des points de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel sera immergée (c.-à-d. sous l'élévation du bas des structures de prise d'eau et d'exutoire de la U.S. Steel). Une fois remplie, l'installation de confinement sera également recouverte. Les deux tiers de la surface de l'installation de confinement seront pavés en prévision des activités futures du terminal maritime et l'autre tiers de la surface sera aménagé en espace paysager.

L'exploitation de l'installation comporte l'utilisation de la zone pavée pour les activités habituelles du terminal maritime comme le chargement et le déchargement. L'installation permettra également d'amarrer des navires. L'espace paysager, si réalisé, pourra favoriser la croissance de plantes natives et offrir différents types d'habitats. La phase d'exploitation comprend également un plan de surveillance et d'entretien à long terme afin d'assurer l'efficacité continue de l'installation de confinement.

8.2 Proposed Sediment Remediation

Le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* a pour but de confiner sur place les sédiments les plus contaminés en construisant une installation de confinement d'environ 7,5 ha autour et au-dessus de ces sédiments. Les sédiments contaminés environnants à l'extérieur de l'installation de confinement seront dragués, déposés dans l'installation, puis recouverts. Quant à l'emploi final du site, les deux tiers seront utilisés en tant que terminal maritime et le dernier tiers en tant que corridor vert (naturalisation) ou en tant qu'espace recouvert d'un agrégat approprié pour utilisation par l'industrie légère.

8.3 Phase de construction

La phase de construction comporte les principales activités suivantes : installation des palplanches; dragage, traitement des effluents de l'installation de confinement, surveillance du tassement; mise en place et construction de la couverture de protection de l'installation de confinement; recouvrement du canal de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel; construction de l'aire d'habitat. La construction du terminal maritime aura lieu une fois que l'assainissement des sédiments et la construction de l'installation de confinement auront été réalisés. Les caractéristiques du terminal maritime sont abordées à la section 8.4.

8.3.1 Enlèvement des débris

L'entrepreneur devra effectuer un relevé des débris avant le dragage dans une zone désignée, et enlever les débris par des techniques de dragage mécaniques. Les débris seront éliminés conformément à la réglementation locale et provinciale.

8.3.2 Ouvrage antiturbidité jouxtant les conduites d'admission de la U.S. Steel

Un ouvrage antiturbidité à trois côtés sera installé au niveau du quai massif de la U.S. Steel, à proximité des points d'entrée. La structure sera parallèle au quai massif de la U.S. Steel et enveloppera les conduites d'admission. La structure de contrôle sera composée de pieux en H assurant le soutien des barrières de turbidité. Au besoin, les barrières de turbidité seront rattachées à la structure afin de réduire les matières en suspension et la turbidité dans l'eau acheminée vers les points d'entrée. La barrière de turbidité proposée s'étendra de la surface de l'eau jusqu'au fond du canal.

8.3.3 Murs de confinement de l'installation de confinement

La construction de structures d'isolement de l'installation de confinement avant toute activité de dragage est proposée. L'installation de confinement sera composée d'un mur de palplanches en acier double (le mur extérieur est essentiellement un mur porteur et le mur intérieur sert de mur environnemental imperméable et de mur d'ancrage) (figure 8.1). Les éléments principaux de la structure sont (de l'intérieur vers l'extérieur) : les matériaux dragués; le mur de palplanches intérieur étanche; la pierre de carrière entre les murs de palplanches intérieur et extérieur; le mur de palplanches porteur extérieur.

Ces structures périphériques remplissent deux fonctions : (1) isoler les sédiments contaminés in situ, y compris le confinement des matériaux dragués contaminés à l'intérieur de l'installation de confinement; (2) offrir un soutien structurel global pour les murs de l'installation de confinement et du terminal maritime sur la face sud de l'installation de confinement.

Figure 8.1 : Rendu de conception 30 %

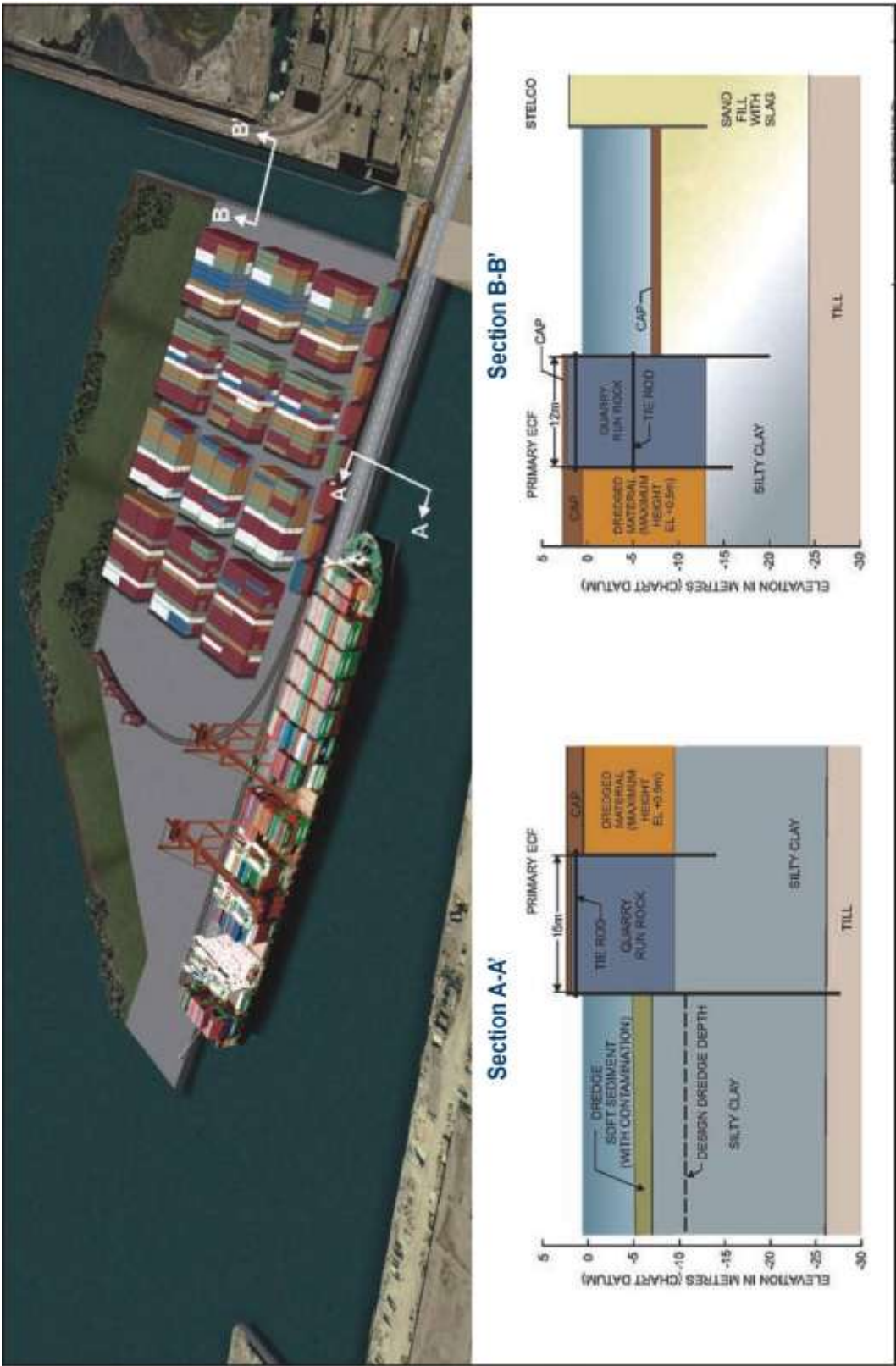


Figure 8.1

Section A-A'

ÉLÉVATION EN MÈTRES (ZÉRO DES CARTES)
DRAGUER LES SÉDIMENTS MOUS (AVEC CONTAMINATION)
PROFONDEUR NOMINALE DE DRAGAGE
ARGILE LIMONEUSE

INSTALLATION DE CONFINEMENT PRINCIPALE
TIRANT
RECOUVREMENT
PIERRE DE CARRIÈRE
MATÉRIAUX DRAGUÉS (ÉLÉVATION MAXIMALE +0,5 m)
ARGILE LIMONEUSE
TILL

SECTION B-B'

ÉLÉVATION EN MÈTRES (ZÉRO DES CARTES)
INSTALLATION DE CONFINEMENT PRINCIPALE
RECOUVREMENT
MATÉRIAUX DRAGUÉS (ÉLÉVATION MAXIMALE +0,5 m)
PIERRE DE CARRIÈRE
TIRANT
RECOUVREMENT
ARGILE LIMONEUSE
STELCO
REMBLAI DE SABLE AVEC LIMON
TILL

8.3.3.1 Construction du mur de façade et du mur d'ancrage

Les murs intérieur et extérieur seront séparés par un remblai en pierre de carrière.

Le mur d'ancrage a deux fonctions principales : (1) fournir un mur pour isoler les matériaux dragués contaminés; (2) stabiliser la partie supérieure du mur extérieur en offrant un ancrage. Le mur d'ancrage emboîté sera étanche afin d'offrir une barrière relativement imperméable.

8.3.3.2 Dragage entre les murs, remblai et parapet en béton

Les sédiments dragués doivent être extraits de la zone entre le mur de façade et le mur d'ancrage avant l'installation des tirants d'accouplement. De l'argile propre naturelle sera aussi enlevée afin d'atteindre la profondeur nécessaire pour stabiliser les murs. L'étape de remblayage avec des pierres de carrière entre les murs doit débuter après l'installation des tirants d'accouplement.

Le dragage sera effectué par l'utilisation combinée d'une drague mécanique pour le déchargement latéral des sédiments dans l'installation de confinement et d'une pompe à matières épaisses afin d'enlever les matériaux additionnels à proximité des murs de palplanches en acier. Comme la zone draguée est confinée entre deux murs, aucune répercussion environnementale négative n'est prévue dans l'eau de surface environnante. La quantité de sédiments à draguer entre les murs est estimée à 23 412 m³ et la quantité d'argile est estimée à 41 723 m³.

- La zone entre les murs sur les côtés nord et ouest de l'installation de confinement sera utilisée comme cellule de décantation finale dans laquelle l'eau extraite du dragage de production est traitée avant d'être évacuée dans le port. Le remblayage entre les murs sur le côté nord sera effectué de manière à laisser une colonne d'eau d'environ 3 m au-dessus du remblai pour la décantation finale. Le dragage sous la cellule de décantation finale sera effectué en premier, afin que le traitement de l'eau de décantation dans la cellule de décantation finale puisse commencer le plus tôt possible.

On trouvera d'autres détails concernant la cellule de décantation finale à la section 8.3.5.2.

Un parapet en béton sera intégré le long de la façade nord de l'installation de confinement principale. Il s'agit de la zone de l'installation de confinement permettant l'amarrage des navires.

8.3.4 Stabilité des murs du quai 15

Les murs existants du quai 15 devront être remplacés ou renforcés avant que le dragage ne puisse commencer dans cette zone. Une partie du mur sera encapsulée au moyen d'un nouveau mur de palplanches en acier, tandis que l'autre partie sera renforcée afin de permettre le dragage environnemental dans la zone adjacente. Il est proposé de draguer jusqu'à la profondeur requise pour le remplacement/renforcement et d'installer par la suite un matelas de pierre après le dragage, aux endroits appropriés à la base du mur, jusqu'au niveau du tirant d'eau nominal.

8.3.5 Dragage de production dans l'eau

Bien que la capacité des installations de confinement puisse varier quelque peu selon la façon dont elles sont construites, dans la plupart des cas, elle est limitée par l'espace disponible. En raison de cette limitation, les sédiments contaminés qui doivent être dragués aux alentours du récif Randle seront traités par ordre de priorité selon leur composition chimique et leur toxicité pour le dragage et le confinement dans l'installation de confinement (voir la figure 8.2). Chaque catégorie de priorité est définie comme suit :

- **Priorité 1 :** Désignée zone prioritaire dans des études antérieures (zone contenant des HAP et des métaux en concentrations importantes, et présentant une toxicité manifeste);
- **Priorité 2 :** HAP totaux > 100 mg/kg ou teneurs en métaux > seuils d'effet grave (SEG); toxique d'après l'analyse du logiciel d'évaluation des sédiments benthiques (BEAST);

- **Priorité 3** : HAP totaux > 100 mg/kg ou teneurs en métaux > seuil d'effet grave; non toxique d'après l'analyse BEAST ou aucune donnée de toxicité;
- **Priorité 4** : HAP totaux < 100 mg/kg ou teneurs en métaux < seuil d'effet grave; toxique d'après l'analyse BEAST
- **Non prioritaire** : HAP totaux < 100 mg/kg ou teneurs en métaux < seuil d'effet grave; non toxique d'après l'analyse BEAST ou aucune donnée de toxicité.

La conception du dragage pour les sous-unités de dragage correspond à un volume *in situ* d'environ 598 000 m³. Avec une tolérance de surdragage de 0,15 m, ce volume *in situ* augmente à environ 659 000 m³. La capacité de stockage de l'installation de confinement est estimée à 500 000 m³, selon le niveau de tassement. Le dragage devra donc se terminer à la moitié après que le dragage des sédiments de priorité 3 aura commencé. Durant le dragage, la densité et la teneur en humidité des sédiments changeront, car le volume initial total des sédiments au moment de leur placement sera réduit par la suite en raison du tassement.

Le dragage de production, dont la durée prévue est d'environ 28 mois, sera effectué au moyen d'une drague hydraulique à l'extérieur du mur extérieur de l'installation de confinement et à l'intérieur des limites de dragage.

La conduite d'évacuation sera munie de flotteurs afin d'en faciliter l'accès pour les déplacements ou pour la détection des fuites éventuelles. Les conduites d'évacuation flottantes types sont faites d'un matériau plastique souple. La conduite d'évacuation reliera la pompe de dragage à l'installation de confinement, ce qui correspondra à des distances directes approximatives pouvant atteindre 1 000 m (3 300 pi). L'orifice de sortie de la conduite sera submergé dans l'installation de confinement de manière à réduire les émissions volatiles éventuelles dans l'atmosphère. L'orifice de sortie de la conduite est conçu de manière à faciliter son déplacement pour répartir uniformément les matériaux dragués sur toute la superficie de l'installation de confinement.

8.3.5.1 Ordre de déroulement des activités de dragage

Les sédiments contaminés des zones de priorité 1 et 2 seront entièrement confinés dans l'installation de confinement, tandis que les sédiments dragués dans les zones de priorité 3 seront confinés pourvu que l'espace le permette. La conception du dragage pour les activités à l'extérieur de la superficie de l'installation de confinement comprendra les étapes suivantes :

- draguer les sous-zones de priorité 1 et 2 jusqu'à la couche d'argile, suffisamment en retrait des structures existantes, et le plus près possible des murs de l'installation de confinement. Il est proposé que les sédiments de priorité 1 soient dragués à l'intérieur d'une zone physiquement confinée (c.-à-d. murs de palplanches en acier) du port;

- effectuer des relevés hydrographiques pour confirmer le dragage et effectuer des prélèvements et des analyses de vérification afin de déterminer s'il est nécessaire d'effectuer un dragage additionnel dans les zones de priorités 1 et 2 avant le dragage des zones de priorité 3;
- les sous-zones de priorité 3 dont les volumes peuvent être pris en charge dans l'installation de confinement et remplir l'installation jusqu'à une élévation d'environ 1,5 m au-dessus du zéro des cartes. Les zones de priorité 3 seront draguées jusqu'à la profondeur de contamination déterminée, qui ne correspond pas nécessairement à la pleine profondeur de la couche de sédiments mous
- déposer une mince couche de sable pour remblayer les zones dont les teneurs en HAP sont égales ou supérieures à 100 ppm, et mettre en place une mince couche de recouvrement d'environ 16 cm ou moins dans les sous-zones de priorités 3 et 4 qui restent afin de faciliter le rétablissement naturel à l'intérieur du périmètre de dragage. Le recouvrement serait effectué en deux couches séparées d'environ 8 cm chacune.

8.3.5.2 Gestion des sédiments

La gestion des sédiments comprendra la décantation par gravité de l'eau de décantation dans l'installation de confinement, suivie d'une décantation assistée par polymères dans la cellule de décantation finale (les côtés nord et ouest de l'installation de confinement, dans l'espace entre les murs doubles de palplanches en acier), et d'un traitement additionnel de l'effluent par filtration sur sable et adsorption sur charbon actif granulaire. La figure 8.3 illustre le concept de remplissage de l'installation de confinement. Les unités de filtration sur sable et de charbon actif granulaire seront situées sur le quai 15. L'effluent traité sera directement évacué dans le port de Hamilton.

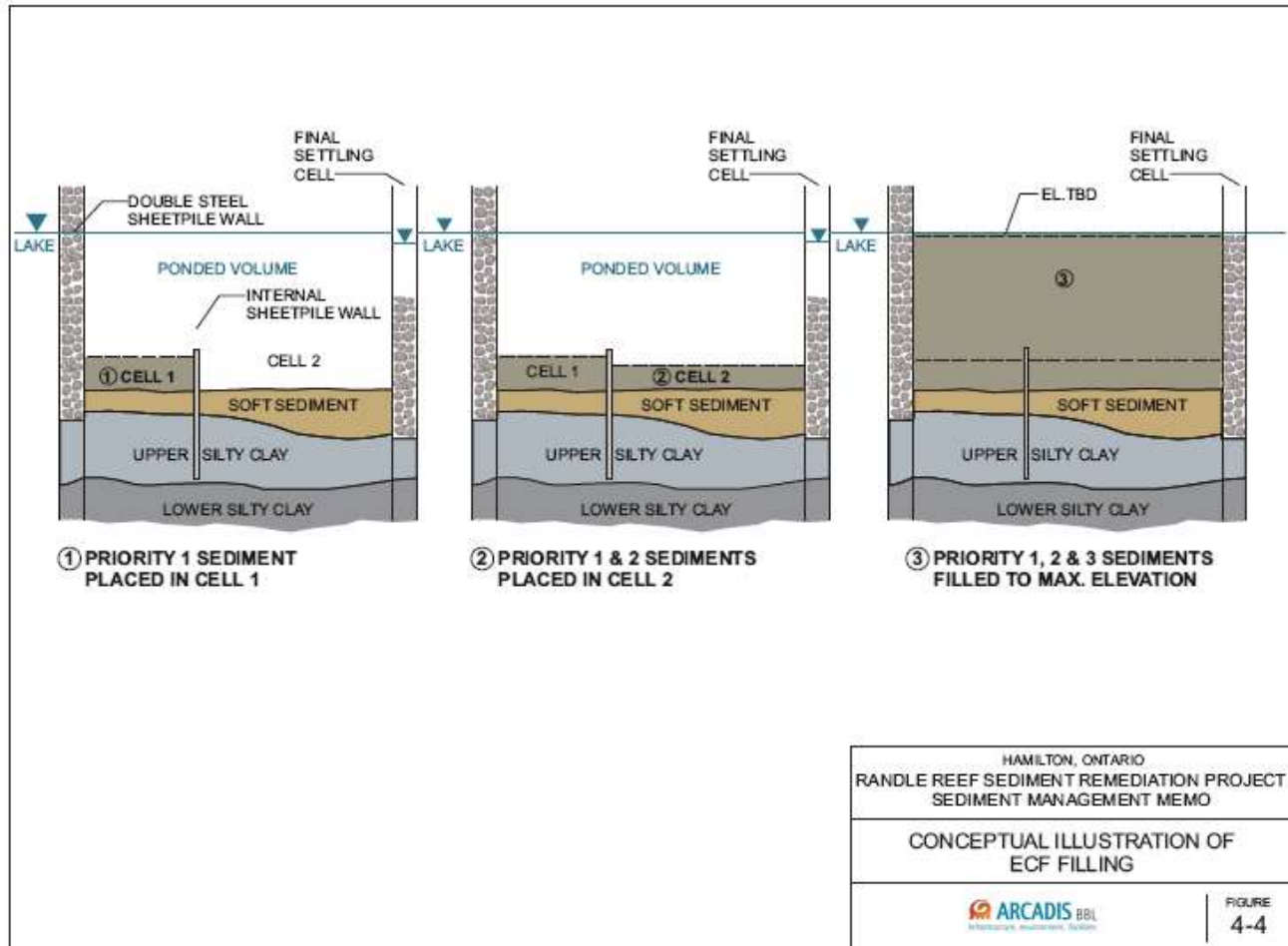
La figure 8.4 indique l'emplacement de la cellule de décantation finale et l'emplacement potentiel du système de traitement de l'eau à terre.

Tous les matériaux dragués seront submergés de manière à permettre la rétention d'une colonne d'eau au-dessus des sédiments pour contrôler les émissions atmosphériques. Le volume d'eau retenu permettra également la décantation des solides à l'intérieur des cellules internes à mesure que les matériaux dragués seront déposés, ainsi que la décantation des matières en suspension et des contaminants dans l'eau de décantation transférée dans la cellule de décantation finale.

8.3.5.3 Contrôle de la remise en suspension

La remise en suspension des sédiments a lieu durant le dragage hydraulique, lorsque les opérations du désagrégateur et de la drague suceuse dérangent les sédiments qui ne sont pas récupérés ensuite par la drague. Ces sédiments sont ensuite dispersés dans toute la colonne d'eau environnante. La remise en suspension peut recontaminer les zones déjà draguées ou transporter des matériaux contaminés vers les zones non prioritaires. Les têtes de drague entraînent une remise en suspension relativement peu élevée comparativement à d'autres méthodes de dragage.

Figure 8.3 : Illustration conceptuelle du remplissage de l'installation de confinement



**SÉDIMENTS DE PRIORITÉ 1
PLACÉS DANS LA CELLULE 1**

LAC
MUR DE PALPLANCHES EN
ACIER DOUBLE
CELLULE DE DÉCANTATION
FINALE
VOLUME ACCUMULÉ
MUR DE PALPLANCHES
INTERNE
CELLULE 1
CELLULE 2
SÉDIMENTS MOUS
COUCHE D'ARGILE LIMONEUSE
SUPÉRIEURE
COUCHE D'ARGILE LIMONEUSE
INFÉRIEURE

**SÉDIMENTS DE PRIORITÉS 1
ET 2 PLACÉS DANS LA
CELLULE 2**

LAC
CELLULE DE DÉCANTATION
FINALE
VOLUME ACCUMULÉ
CELLULE 1
CELLULE 2
SÉDIMENTS MOUS
COUCHE D'ARGILE LIMONEUSE
SUPÉRIEURE
COUCHE D'ARGILE LIMONEUSE
INFÉRIEURE

**SÉDIMENTS DE PRIORITÉS 1,2
ET 3 PLACÉS JUSQU'À
L'ÉLEVATION MAX.**
LAC

CELLULE DE DÉCANTATION
FINALE
ÉL. À DÉT.
SÉDIMENTS MOUS
COUCHE D'ARGILE LIMONEUSE
SUPÉRIEURE
COUCHE D'ARGILE LIMONEUSE
INFÉRIEURE

HAMILTON (ONTARIO)
PROJET D'ASSAINISSEMENT
DES SÉDIMENTS DU RÉCIF
RANDLE
NOTE SUR LA GESTION DES
SÉDIMENTS
ILLUSTRATION
CONCEPTUELLE DU
REMPLISSAGE DE
L'INSTALLATION DE
CONFINEMENT

Pour atténuer la remise en suspension et ses répercussions, on peut employer des contrôles techniques (par exemple des têtes de drague hydraulique munies d'un capot ou d'un carénage) ou des contrôles d'exploitation (par exemple, effectuer le dragage de haut en bas et dans l'ordre de priorité décroissant des zones). Lorsque la remise en suspension est une source d'inquiétude relativement à la qualité de l'eau, il est possible séparer les zones de dragage au moyen de palplanches de manière à ce que le dragage soit effectué dans un environnement clos.

Des filtres à limon ou des barrières de rétention de limon peuvent être utilisés pour réduire la turbidité à certaines distances du dragage, mais leur rendement est généralement limité. Il est généralement reconnu dans l'industrie que le dragage hydraulique tend à produire une turbidité peu élevée autour de la tête de drague. Puisque la présence des barrières de rétention du limon ralentit le rythme de dragage et entraîne plus d'interruption des opérations de dragage (car il faut repositionner la barrière pour chaque déplacement), ces mesures ne seront déployées que lorsqu'elles seront jugées nécessaires.

On préférera plutôt munir l'équipement de dragage d'un capot ou d'un carénage afin de réduire la turbidité. Ce facteur, ainsi que d'autres facteurs comme le contrôle du rythme de dragage et la vitesse de rotation du désagrégateur, constitueront les principales méthodes de gestion des sédiments à la tête de drague.

Pour le dragage dans les zones adjacentes au point d'entrée d'eau de la U.S. Steel et le dragage initial au côté sud de l'installation de confinement entre les murs de palplanches, il pourra être nécessaire de recourir à des contrôles techniques comme des barrières de rétention du limon pour empêcher les sédiments de pénétrer dans la prise d'eau.

8.3.5.4 Vérification du dragage

Le dragage n'enlèvera pas 100 % de la masse des contaminants; par conséquent, une certaine quantité de sédiments contaminés demeureront dans le lit de sédiments. Pour remédier à ce problème, une surveillance sera effectuée après le dragage afin de déterminer si les critères de dragage ont été respectés; des mesures supplémentaires seront prises dans le cas contraire.

Une combinaison de relevés hydrographiques, de prélèvements et d'analyses de vérification permettra de confirmer l'enlèvement des contaminants. La quantité de sédiments résiduels et la masse de contaminants résiduels non retirés durant le dragage dépendront de plusieurs facteurs. Les sédiments résiduels seront composés soit de sédiments relativement non dérangés, soit de sédiments dérangés redécantés ou mélangés avec de l'argile, du laitier ou d'autres matériaux de subsurface. Les premiers sont les sédiments non dragués en raison des restrictions de la conception du dragage qui sont associées à la distribution et à la densité des données, à la complexité des conditions stratigraphiques et aux limites pratiques inhérentes au dragage à proximité des structures et des pentes.

RELATIVE LAKE LEVELS AND VERTICAL DATUM CONVERSION

Point	Height (m) (IGLD85)	Height (m) (IGLD85)	Height (m) (IGLD85)
Point 1	100.00	100.00	100.00
Point 2	100.00	100.00	100.00
Point 3	100.00	100.00	100.00
Point 4	100.00	100.00	100.00
Point 5	100.00	100.00	100.00
Point 6	100.00	100.00	100.00
Point 7	100.00	100.00	100.00
Point 8	100.00	100.00	100.00
Point 9	100.00	100.00	100.00
Point 10	100.00	100.00	100.00
Point 11	100.00	100.00	100.00
Point 12	100.00	100.00	100.00
Point 13	100.00	100.00	100.00
Point 14	100.00	100.00	100.00
Point 15	100.00	100.00	100.00
Point 16	100.00	100.00	100.00
Point 17	100.00	100.00	100.00
Point 18	100.00	100.00	100.00
Point 19	100.00	100.00	100.00
Point 20	100.00	100.00	100.00
Point 21	100.00	100.00	100.00
Point 22	100.00	100.00	100.00
Point 23	100.00	100.00	100.00
Point 24	100.00	100.00	100.00
Point 25	100.00	100.00	100.00
Point 26	100.00	100.00	100.00
Point 27	100.00	100.00	100.00
Point 28	100.00	100.00	100.00
Point 29	100.00	100.00	100.00
Point 30	100.00	100.00	100.00
Point 31	100.00	100.00	100.00
Point 32	100.00	100.00	100.00
Point 33	100.00	100.00	100.00
Point 34	100.00	100.00	100.00
Point 35	100.00	100.00	100.00
Point 36	100.00	100.00	100.00
Point 37	100.00	100.00	100.00
Point 38	100.00	100.00	100.00
Point 39	100.00	100.00	100.00
Point 40	100.00	100.00	100.00
Point 41	100.00	100.00	100.00
Point 42	100.00	100.00	100.00
Point 43	100.00	100.00	100.00
Point 44	100.00	100.00	100.00
Point 45	100.00	100.00	100.00
Point 46	100.00	100.00	100.00
Point 47	100.00	100.00	100.00
Point 48	100.00	100.00	100.00
Point 49	100.00	100.00	100.00
Point 50	100.00	100.00	100.00
Point 51	100.00	100.00	100.00
Point 52	100.00	100.00	100.00
Point 53	100.00	100.00	100.00
Point 54	100.00	100.00	100.00
Point 55	100.00	100.00	100.00
Point 56	100.00	100.00	100.00
Point 57	100.00	100.00	100.00
Point 58	100.00	100.00	100.00
Point 59	100.00	100.00	100.00
Point 60	100.00	100.00	100.00
Point 61	100.00	100.00	100.00
Point 62	100.00	100.00	100.00
Point 63	100.00	100.00	100.00
Point 64	100.00	100.00	100.00
Point 65	100.00	100.00	100.00
Point 66	100.00	100.00	100.00
Point 67	100.00	100.00	100.00
Point 68	100.00	100.00	100.00
Point 69	100.00	100.00	100.00
Point 70	100.00	100.00	100.00
Point 71	100.00	100.00	100.00
Point 72	100.00		

Figure 8.4

NIVEAUX RELATIFS DU LAC ET CONVERSION AU ZÉRO DES CARTES

+ 1,63 m

IHWL

+ 1,56 m

MHWL

+ 0,55 m

MWL

- 0,46 m

MLWL

- 0,58 m

ILWL

Élévation par rapport au zéro des cartes

IHWL : Niveau instantané des hautes eaux

MHWL : Niveau moyen des hautes eaux

MWL : Niveau des eaux moyennes

MLWL : Niveau moyen des basses eaux

ILWL : Niveau instantané des basses eaux

Remarques :

74,2 m SRIGL 1985 = 0,0 m zéro des cartes

74,27 m Levés géodésiques du Canada = 0,0 m zéro des cartes

78,27 m point de référence local de Stelco = 0,0 m zéro des cartes

Les élévations du lac par rapport au zéro des cartes sont tirées des données historiques du SHC pour la période de 1918 à aujourd'hui.

Remarques :

L'unité de mesure utilisée dans les dessins est le mètre

Les données bathymétriques sont tirées de l'étude du Service hydrographique du Canada publiée en 2002.

Le système de référence planimétrique est le système NAD83.

La référence altimétrique est le zéro des cartes; les élévations encadrées sont en mètres au-dessous du zéro des cartes.

Emplacement possible de la barge pour le système de traitement

CELLULE DE DÉCANTATION FINALE

A = 3 550 m²

CELLULE 2

CELLULE 1

A = 33 614 m²

A = 28 636 m²

Point d'admission

Point d'admission dans la cellule de décantation finale

Point de décharge de la cellule de décantation finale

Mur de

palplanches

Structure de prise d'eau/exutoire de la Stelco n° 1 (emplacement approx.)

Exutoire WSOC

Prise d'eau n° 2 de la Stelco (emplacement approx.)

QUAI 15

Emplacement possible du système de traitement à terre

HAMILTON (ONTARIO)

PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE

NOTE SUR LA GESTION DES SÉDIMENTS

EMPLACEMENTS POTENTIELS DU SYSTÈME DE TRAITEMENT

Les derniers sont causés par les activités à la tête de drague qui perturbent les sédiments sans les capturer à l'entrée de la pompe ou dans la benne de la drague. Les études récentes suggèrent que les sédiments dérangés résiduels peuvent constituer 2 à 10 % de la masse draguée et forment généralement une couche de 1 à 10 cm (0,4 à 4 pouces) d'épaisseur recouvrant la surface de la zone draguée.

La précision de l'enlèvement sera surveillée pendant le dragage. En outre, la progression du dragage sera évaluée au moyen de relevés hydrographiques périodiques (relevés d'étape). La fin du dragage sera confirmée par des relevés hydrographiques après le dragage de première passe des zones prioritaires individuelles, et de nouveau après le dragage de seconde passe. Ces relevés confirmeront que le dragage effectué est exactement conforme aux hauteurs de dragage nominales. Si les hauteurs de dragage nominales ne sont pas respectées, il sera nécessaire d'effectuer un dragage additionnel pour compléter la construction selon les spécifications. Si la vérification par échantillonnage indique la nécessité d'un dragage additionnel, une seconde série de relevés hydrographiques périodiques sera effectuée en conjonction avec le dragage de seconde passe et suivie d'un relevé de confirmation final.

Deux séries de vérifications par échantillonnage seront effectuées : la première mesurera les sédiments contaminés résiduels après le dragage de première passe; la deuxième confirmera que les sédiments contaminés résiduels et les surfaces de sédiments natifs exposées respectent les critères de conformité des sédiments.

Première série de vérifications par échantillonnage - À la suite du dragage de première passe et du relevé hydrographique associé dans chaque unité de dragage, une vérification par échantillonnage sera effectuée afin de confirmer visuellement que les sédiments mous sus-jacents visés ont été enlevés et de prélever des échantillons de sédiments de surface afin d'en vérifier la conformité par des analyses de laboratoire. Les résultats de cette vérification par échantillonnage préliminaire serviront soit à établir qu'aucun dragage additionnel n'est nécessaire dans la zone visée, soit à guider les exigences nominales pour le dragage de seconde passe ou le remblayage.

Deuxième série de vérifications par échantillonnage - Une seconde série de vérifications par échantillonnage sera effectuée si un dragage de seconde passe est nécessaire. La vérification par échantillonnage confirmera que les sédiments ont bien été enlevés durant le dragage de seconde passe et qu'aucun dragage ou remblayage additionnel n'est nécessaire pour que les sédiments de surface exposés respectent les critères de conformité.

Tous les échantillons de vérification seront prélevés par carottage des sédiments. Les carottes de sédiments capteront les sédiments de surface résiduels et doivent pénétrer dans l'argile sous-jacente pour indiquer l'épaisseur des sédiments résiduels et permettre le prélèvement d'un échantillon de sédiments de surface pour l'analyse en laboratoire.

8.3.6 Dragage final

Le dragage final pour le remplissage de l'installation de confinement principale en sédiments jusqu'au niveau voulu sera effectué par des moyens mécaniques. Les matériaux dragués seront accumulés jusqu'à ce qu'ils excèdent la hauteur finale désirée d'environ 0,5 m au-dessus du zéro des cartes en prévision de leur consolidation sous le poids de la couverture de protection et de la précharge.

8.3.7 Remblayage/mince couche de recouvrement

À la suite du dragage, il est recommandé d'effectuer un remblayage au moyen d'une couverture de protection en sable en deux levées d'environ 8 cm (3 pouces) pour les zones dans lesquelles la vérification par échantillonnage indique des teneurs en HAP supérieures à 100 mg/kg, et qui ne feront pas l'objet d'un dragage additionnel. La première levée de couverture devrait se mélanger partiellement avec les sédiments sous-jacents, tandis que la seconde fournira essentiellement une couche de recouvrement en sable ayant une teneur en HAP < 100 mg/kg.

L'entrepreneur spécifiera les méthodes de mise en place du sable permettant de réduire la remise en suspension des sédiments et l'entraînement de sédiments contaminés dans la couverture de protection, et pourraient comprendre la mise en place au moyen d'une benne, le déversement de sable à partir d'un chaland, des bacs à sables vibratoires, ou la mise en place d'un diffuseur submergé.

8.3.8 Recouvrement des sédiments du canal de la U.S. Steel

Un canal de 25 m de large, appelé canal de prise d'eau et d'exutoire (P/E) de la U.S. Steel, sépare l'installation de confinement des installations de la U.S. Steel. Dans cette zone, la couche de sédiments contaminés est évaluée à plus de 1,5 m (5 pi) d'épaisseur et repose généralement sur du laitier. Le canal est conçu pour limiter les répercussions potentielles de l'installation de confinement sur l'alimentation en eau des installations de la U.S. Steel. Le canal servira également d'accès pour les travaux d'entretien et de réparation des points d'admission et de rejet des eaux et du quai massif de la U.S. Steel.

Les objectifs généraux de conception des aménagements pour les points d'entrée et de rejet des eaux de la U.S. Steel étaient les suivants :

- répondre aux exigences de la U.S. Steel en matière d'admission et de rejet des eaux, ce qui comprend le maintien des débits d'écoulement et des propriétés de qualité de l'eau durant et après la construction de l'installation de confinement, et à long terme après la construction;
- limiter les obstacles à l'accès au port pour la U.S. Steel aux fins du transport maritime;
- réduire les impacts sur le quai massif de la U.S. Steel dont la vie utile tirerait à sa fin.

Puisque le quai massif de la U.S. Steel est réputé être en mauvais état, le dragage n'a pas été envisagé comme solution d'assainissement pour cette zone, car l'enlèvement des matériaux par

dragage aurait un effet déstabilisateur près de la base de ce quai massif. En outre, en raison des matériaux durs (probablement du laitier) dans cette zone, des exigences en regard du tirant d'eau et du souffle de l'hélice et du propulseur associé, des écoulements d'érosion et de la pente abrupte adjacente au quai massif de la U.S. Steel, le dragage dans cette zone est jugé problématique.

Le recouvrement des sédiments dans le canal de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel consiste en une couche de sable avec limon et carbone organique total (COT) enrichi. Pour assurer une protection contre le trafic maritime, une section de la couche de recouvrement située à l'entrée du canal près des postes d'accostage de la U.S. Steel sera renforcée par un matelas de pierre déposé sur une géomembrane recouvrant la couche de sable/limon/carbone organique total enrichi. Étant donné que l'épaisseur de la couche de recouvrement est restreinte sur une petite surface adjacente aux prises d'eau de la U.S. Steel sera recouverte d'un tapis à matrice réactive (tapis RCM) et d'un tapis de protection assurant à la fois le confinement des sédiments contaminés et une protection contre le frottement. Les tapis RCM offrent une capacité de confinement des contaminants supérieure, par unité d'épaisseur, à celle d'un recouvrement à base de terre. Par conséquent, un recouvrement par tapis RCM est plus mince qu'un recouvrement à base de terre. Un ouvrage antiturbidité sera installé autour des prises d'eau avant la construction du recouvrement.

Les résultats de la modélisation du recouvrement indiquent qu'à l'exception du zinc, aucun des composés chimiques n'excédera les objectifs provinciaux de qualité de l'eau ni les seuils d'effet grave (SEG) dans le recouvrement. Le confinement du zinc sera coûteux et un recouvrement subaquatique pleine échelle n'a pas permis de l'accomplir. En outre, les concentrations naturelles de zinc sont élevées. Par conséquent, aucune mesure extraordinaire de confinement du zinc n'est prévue dans cette conception du recouvrement.

8.3.8.1 Ordonnancement des travaux de construction

Sauf pour ce qui est de la zone de l'ouvrage antiturbidité, la construction du recouvrement débutera après la construction de l'installation de confinement, quand la plus grande partie du dragage sera terminée dans les zones prioritaires situées au nord de l'installation de confinement. Cet ordonnancement est recommandé afin de limiter le potentiel de recontamination associé au redépôt des contaminants dans les sédiments durant le dragage. L'ordonnancement général pour la construction de la couverture de protection est décrit comme suit :

- construire l'ouvrage antiturbidité autour des conduites d'admission avant la construction de l'installation de confinement ou le dragage;
- après la construction de l'installation de confinement, et lorsque la plus grande partie du dragage sera terminée dans les zones prioritaires situées au nord de l'installation de confinement, construire la couverture de protection en sable avec limon et carbone organique total enrichi;
- installer la pierraille de protection sur la couche de recouvrement en sable avec limon et carbone organique total enrichi à l'entrée du canal de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel;
- construire la couverture de protection composée de tapis RCM/tapis de blindage à proximité des conduites d'admission.

8.3.9 Recouvrement de l'installation de confinement

Le système de recouvrement de l'installation de confinement sera composé d'une couche de fondation, d'un système de drainage sous-jacent, d'une barrière hydraulique, d'une chaussée revêtue (dans le terminal maritime), d'une couverture végétale (si devient une zone naturalisée), d'un revêtement d'agrégat approprié (si devient un espace pour l'industrie légère) et de systèmes de gestion des eaux de ruissellement. La barrière hydraulique sera utilisée dans le système afin de réduire l'infiltration dans les sédiments sous-jacents et la remontée des eaux interstitielles ou de l'eau souterraine dans les matériaux de recouvrement. L'élévation cible de la surface postconsolidée de l'interface entre le sommet du remblai de matériaux dragués et la base du recouvrement de l'installation de confinement est d'environ 0,5 m au-dessus du zéro des cartes. L'épaisseur finale du recouvrement sera de 3 m environ.

Comme l'installation de confinement est un système à écoulement minimal, la plupart, sinon toute l'eau qui s'infiltre dans le recouvrement demeurera probablement à l'intérieur des murs de palplanches étanches. Si une quantité d'eau suffisante s'accumule sous le recouvrement, une pression de remontée excessive pourrait s'exercer sur toutes les couches à faible perméabilité dans le recouvrement, et celui-ci pourra présenter des défaillances si aucun contrôle technique n'est en place. Pour cette raison, un système de drainage capable d'évacuer cette pression sera installé sous la couverture de protection. La conception du recouvrement de l'installation de confinement prévoit des tranchées de récupération périphériques qui sont hydrauliquement raccordées à la couche de drainage afin de drainer la partie du recouvrement qui est située sous la géomembrane/couche d'argile géosynthétique (CAG).

L'ordonnancement général des étapes de construction de la couche de protection de l'installation de confinement est le suivant :

1. Couche de fondation;
2. Système de drainage sous la membrane;
3. Barrière hydraulique;
4. Système de drainage au-dessus de la membrane;
5. Système de suivi du tassement;
6. Couche de forme;
7. Précharge;
8. Système de drainage des eaux de ruissellement;
9. Installation de la chaussée.

8.3.9.1 Couche de fondation

Une couche de fondation (couches 2 et 3 dans la figure 8.5) sera installée afin d'assurer une surface stable sur laquelle débutera la mise en place des matériaux sus-jacents et l'installation des drains-mèches. La couche de fondation sera composée de deux couches de matériaux géosynthétiques : une géomembrane de séparation et une géogrille à haute résistance.

8.3.9.2 Système de drainage sous-jacent

Un système de drainage sous-jacent (c.à-d. les couches 4, 5 et 6 dans la figure 8.5) sera construit pour gérer les eaux interstitielles durant la consolidation et faciliter le contrôle des remontées d'eau souterraine après la consolidation. Le système de drainage sous-jacent est composé de gabions. Les gabions seront placés directement sur la géogridde à haute résistance. Un système périphérique de tranchées (avec conduites verticales et horizontale) sera installé autour du mur de palplanches intérieur. Une fois les gabions en place, des drains-mèches seront installés pour accélérer la consolidation. Une membrane géotextile de séparation sera utilisée par-dessus les gabions afin de retenir la couche de sable sus-jacente qui sert également de coussin à la barrière hydraulique.

8.3.9.3 Installation des drains-mèches

Des drains-mèches seront nécessaires dans le terminal maritime et la zone de transition entre le terminal maritime et le corridor vert afin d'accélérer la consolidation et d'écourter la durée de précharge. L'installation des drains-mèches favorise la consolidation radiale et réduit la longueur du trajet de drainage que doivent traverser les eaux interstitielles excédentaires sous pression pour se retirer des matériaux dragués, et accélérer ainsi la consolidation. Les drains-mèches sont des bandes de matériau de drainage composite enveloppées dans des membranes géosynthétiques perméables et enfoncées dans le sol au moyen d'une excavatrice chenillée et d'un mandrin en acier comprimé hydrauliquement.

L'espacement des drains-mèches avec une précharge du terminal maritime est conçu pour produire une consolidation de 99 % au bout d'environ quatre mois. Environ 14 770 drains-mèches seront installés.

Figure 8.5 : Couches du système de recouvrement de l'installation de confinement

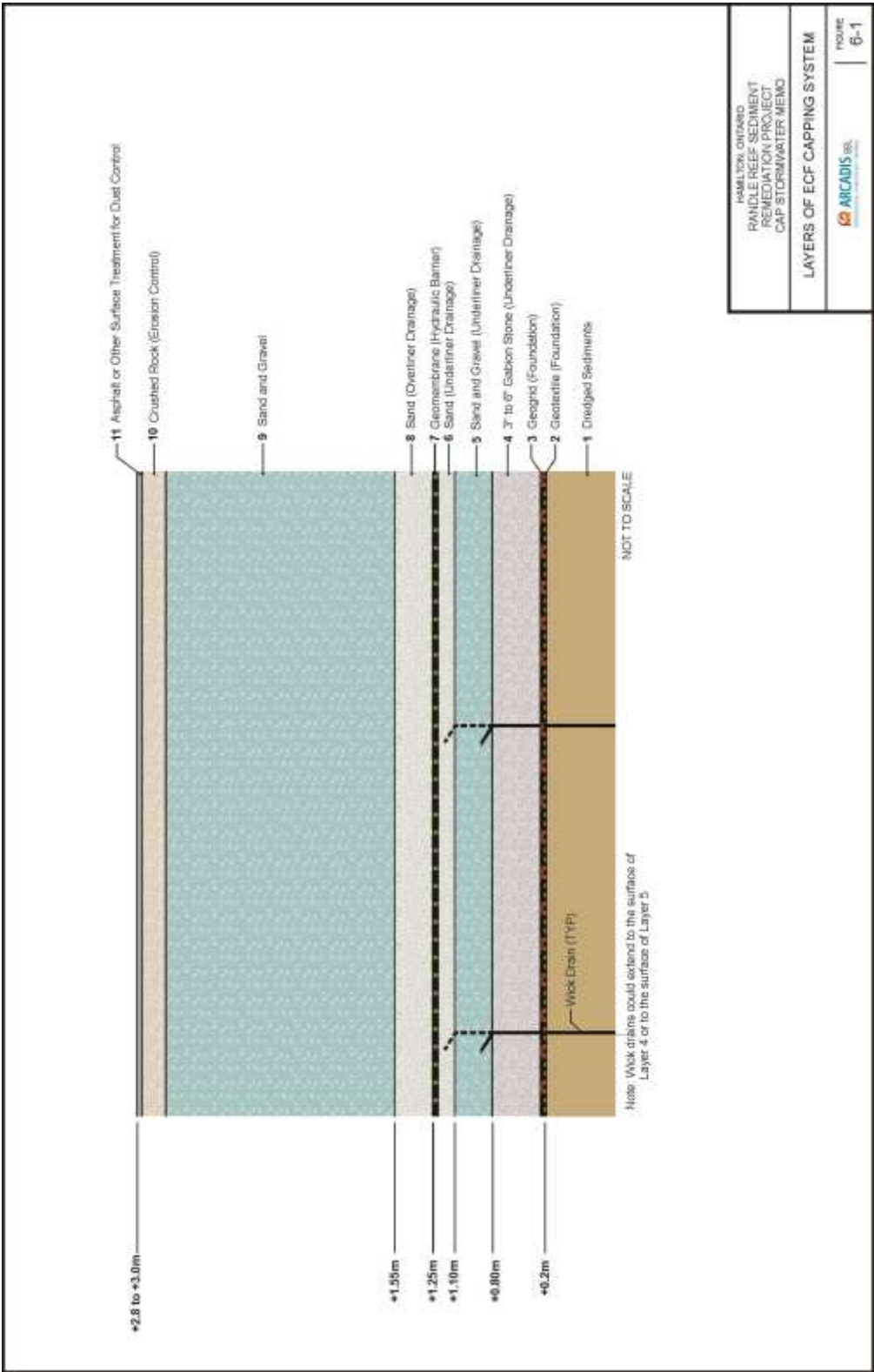


Figure 8.5

+ 2,8 à + 3,0 m
+ 1,55 m
+ 1,25 m
+ 1,10 m
+ 0,80 m
+ 0,2 m
11 Asphalte ou autre surface traitée pour le contrôle de la poussière
10 Pierre concassée (contrôle de l'érosion)
9 Sable et gravier
8 Sable (drainage au-dessus de la membrane)
7 Géomembrane (barrière hydraulique)
6 Sable (drainage sous la membrane)
5 Sable et gravier (drainage sous la membrane)
4 Gabions de 3 po à 6 po (drainage sous la membrane)
3 Géogrille (fondation)
2 Géotextile (fondation)
1 Sédiments dragués

Remarque : Les drains-mèches peuvent se prolonger jusqu'à la surface de la couche 4 ou de la couche 5
NON À L'ÉCHELLE

HAMILTON (ONTARIO)
PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
NOTE SUR LES EAUX DE RUISSELLEMENT DE LA COUVERTURE DE PROTECTION
COUCHES DU SYSTÈME DE RECOUVREMENT DE L'INSTALLATION DE CONFINEMENT

8.3.9.4 Couche de barrière hydraulique

Une barrière hydraulique (couche 7 à la figure 8.5) sera utilisée dans le système afin de réduire l'infiltration dans les sédiments sous-jacents et pour réduire la remontée des eaux interstitielles ou de l'eau souterraine dans les matériaux de recouvrement. La barrière hydraulique sera constituée d'une géomembrane de polyéthylène à basse densité linéaire (LLDPE).

8.3.9.5 Système de drainage sus-jacent

Un système de drainage sus-jacent (couche 8 dans la figure 8.5) sera construit sur la géomembrane et consistera en une couche de sable filtrant combinée à des conduites horizontales et verticales. Ce système servira à surveiller, analyser, capter et, au besoin, enlever toute eau accumulée sur la géomembrane.

8.3.9.6 Couche de forme

La couche de forme (couche 9 dans la figure 8.5) des zones du terminal maritime et du corridor vert sera placée directement par-dessus le système de drainage sus-jacent et sera composée d'un matériau de remblayage porteur, un mélange de sable et de gravier, disposé en levées et compacté.

8.3.9.7 Précharge

Le recours à une précharge sur l'installation de confinement a pour but de permettre la consolidation des sédiments et des sols de fondation avant tout chargement futur de l'installation de confinement. La précharge devrait être en place pendant douze à dix-huit mois.

Elle sera mise en place dès que la couche de forme aura été posée. Il est prévu que la précharge soit composée de matériaux granulaires (p. ex., terre, granulat ou taconite).

Une fois la précharge enlevée, le couloir de servitude, les systèmes finals de gestion des eaux de ruissellement et les couches de contrôle de l'érosion seront construits.

8.3.9.8 Fonctions de drainage des eaux de ruissellement

Zone de l'installation de confinement dédiée au terminal maritime

Les objectifs principaux de la gestion des eaux de ruissellement dans le terminal maritime consistent à :

- définir le nivellement de finition approprié pour l'utilisation finale proposée;
- éviter, dans la mesure du possible, l'écoulement direct des eaux de ruissellement des surfaces pavées jusque dans le lac;
- enlever le plus rapidement possible l'eau de ruissellement sur les surfaces à forte utilisation;
- gérer la qualité et la quantité de l'eau dans le respect des lois applicables;

- réduire, dans la mesure du possible, l'infiltration des eaux de ruissellement dans les couches de recouvrement sous-jacentes

Les figures 8.6 et 8.7 présentent respectivement les plans de nivellement et de drainage. En général, le nivellement de finition du terrain est effectué de manière à diriger les eaux de ruissellement vers l'intérieur du site dans le terminal maritime plutôt que directement vers la baie.

Corridor vert ou zone pour industrie légère

Les eaux de ruissellement s'écouleront le long des pentes soit directement vers la baie, soit vers une tranchée drainante installée entre le terminal maritime et cette zone. Cette tranchée drainante recueillera les eaux de ruissellement propres de la pente arrière avant qu'elles ne pénètrent dans la zone du terminal maritime. Les eaux de ruissellement recueillies par la tranchée drainante seront acheminées sous le corridor vert ou la zone pour industrie légère par l'intermédiaire d'une conduite enveloppée d'un filtre, drainées vers le roc entre les murs de palplanches intérieur et extérieur, puis évacuées vers la baie au travers du mur de palplanches extérieur.

Puisqu'aucune surface imperméable n'est proposée pour cet espace, aucune mesure de contrôle de la qualité des eaux de ruissellement (autre qu'une surface finale végétalisée) n'est proposée pour le moment.

8.3.9.9 Construction des couloirs de servitude et du revêtement

Afin de répondre aux besoins en services publics du terminal maritime, deux couloirs de servitude seront installés entre les murs doubles de l'installation de confinement. Un premier couloir de servitude pourra être utilisé pour les services électriques et mécaniques, tandis que le second sera utilisé pour les services de gaz.

Lorsque la couche de forme sera mise en place et que le nivellement sera terminé, une couche de pierre concassée (couche 10 dans la figure 8.5) sera installée. Ensuite, un revêtement en asphalte (couche 11 dans la figure 8.5) sera posé sur la pierre concassée.

8.3.9.10 Couverture végétale/aménagement paysager

Si l'on crée un corridor vert, il prendra la forme d'une couverture végétale favorisant la croissance des plantes natives et fournissant différents types d'habitats selon le cas; elle pourra offrir des possibilités récréatives terrestres, abriter des espèces sauvages et améliorer l'esthétique des lieux. L'aménagement paysagé sera effectué conformément aux références régionales et comportera des plantes natives non invasives. Les types de sols seront conformes aux communautés végétales lacustres natives de l'ouest du lac Ontario. Les pentes plus élevées du corridor vert offriront une protection contre les vagues et faciliteront la gestion des eaux de ruissellement.

Les mêmes matériaux de couche de forme utilisés sous le terminal maritime seront également utilisés sous le corridor vert comme couche de protection; les caractéristiques de gestion des eaux de

ruissellement seront intégrées à cette couche. La couche de contrôle de l'érosion du corridor vert sera composée de terre végétale et de végétation, ainsi que d'un enrochement de protection contre les vagues le long du périmètre nord et nord-ouest de l'installation de confinement.

Les eaux de ruissellement seront acheminées en surface par l'entremise d'un réseau de baissières écologiques larges et peu profondes vers une série d'étangs printaniers situés entre les murs intérieur/extérieur de l'installation de confinement. Ces étangs fourniront un habitat pour les amphibiens et plusieurs espèces végétales émergentes et de milieu humide y seront plantées.

La conception de la forme du relief et des contours du corridor vert (figure 8.8) s'intègre au caractère naturel local et sert d'allègement esthétique et de tampon entre les terrains industriels et portuaires. La forme du relief entraîne une augmentation de l'élévation du sol par-dessus le recouvrement protecteur de l'installation de confinement, ce qui permet de planter des essences natives plus grosses. La figure 8.9 propose un concept de plantation ornementale.

Figure 8.6 : Plan de nivellement de l'installation de confinement

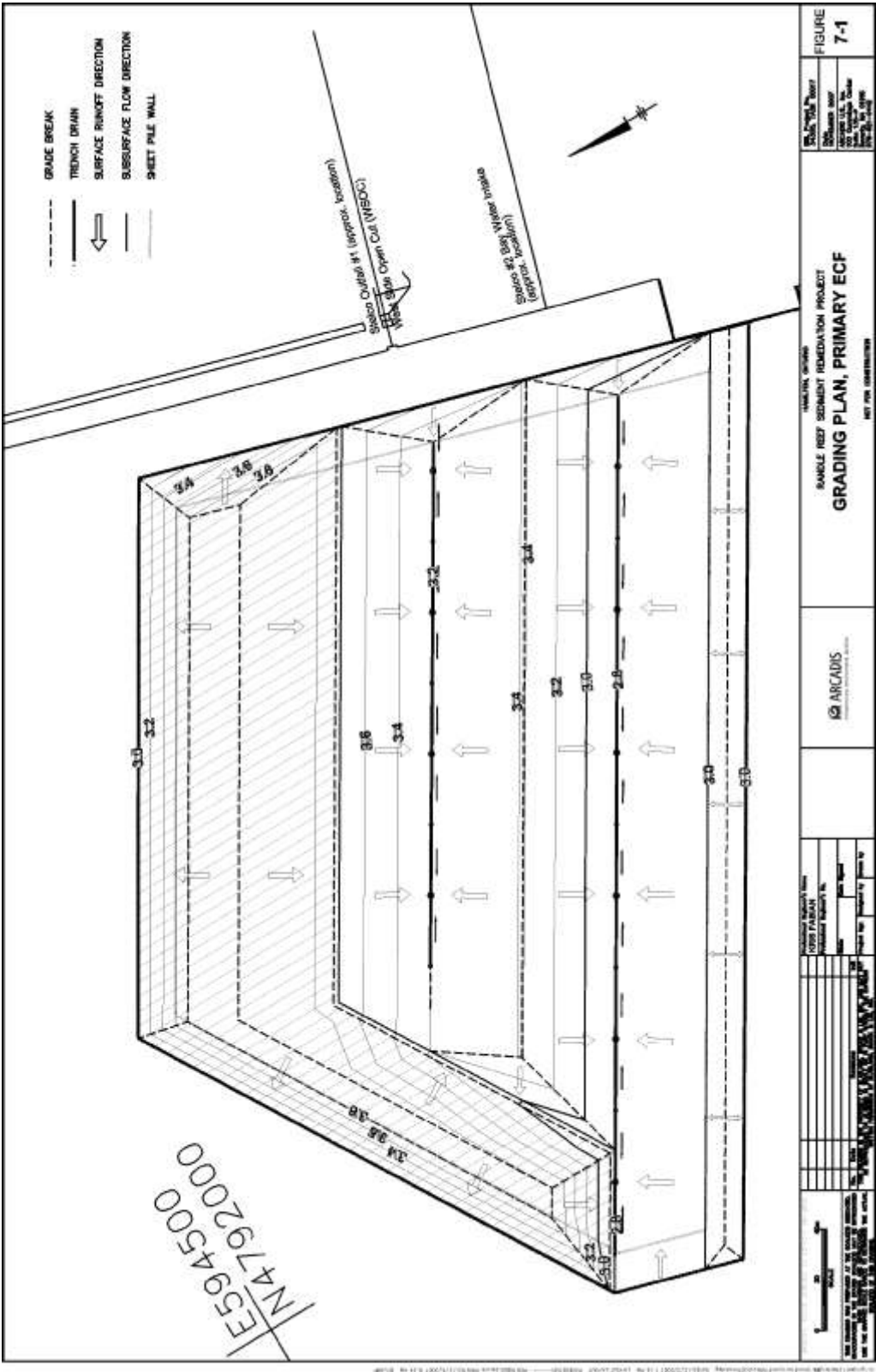


Figure 8.6

CHANGEMENT DE PENTE
TRANCHÉE DE DRAINAGE
SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE SURFACE
SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX DE SUBSURFACE
MUR DE PALPLANCHES

Effluent de la Stelco n° 1 (emplacement approx.)
(Exutoire WSOC)

Prise d'eau n° 2 de la Stelco
(emplacement approx.)

L'ÉCHELLE ORIGINALE S'APPLIQUE AU DESSIN 22 PO X 34 PO
HAMILTON (ONTARIO)
PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
PLAN DE NIVELLEMENT, INSTALLATION DE CONFINEMENT PRINCIPALE
NON APPLICABLE POUR LA CONSTRUCTION

Figure 8.7

CHAMBRES D'ÉCOULEMENT
BASSIN DE RÉCEPTION
PUITS D'ACCÈS
CONDUITES PRINCIPALES – SYSTÈME D'ÉGOUT PLUVIAL
CONDUITES SECONDAIRES –SYSTÈME DE DRAINAGE SOUTERRAIN
SENS D'ÉCOULEMENT
PIERRE DE CARRIÈRE
PIERRAILLE DE DRAINAGE
MUR DE PALPLANCHES

Effluent de la Stelco n° 1 (emplacement approx.)
(Exutoire WSOC)

Prise d'eau n° 2 de la Stelco
(emplacement approx.)

HAMILTON (ONTARIO)
PROJET D'ASSAINISSEMENT DES SÉDIMENTS DU RÉCIF RANDLE
PLAN DE DRAINAGE DES EAUX DE RUISSELLEMENT, INSTALLATION DE CONFINEMENT PRINCIPALE
NON APPLICABLE POUR LA CONSTRUCTION

E594500
 N4792000

STORM CHAMBERS
 CATCH BASIN
 MANHOLE
 PRIMARY PIPING - STORM
 SEWER SYSTEM
 SECONDARY PIPING -
 UNDERDRAIN SYSTEM
 FLOW DIRECTION
 QUARRY ROCK
 DRAINAGE STONE
 SHEET PILE WALL

Steelco Outfall #1 (approx. location)
 West Side Open Cut (W.S.C.C.)
 Steelco #2 Bay Water Intake
 (approx. location)

HAMILTON, ONTARIO
 RANGLE REEF SEDIMENT REMEDIATION PROJECT
 STORMWATER DRAINAGE PLAN,
 PRIMARY ECF

ARCADIS
 Project No. 10-0000000000000000

PREPARED BY: NAME
 CHECKED BY: NAME
 DATE: DATE
 SCALE: SCALE
 SHEET NO. SHEET NO.

0 10 20 30 40m
 SCALE

THE DRAWING AND ANY INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF ARCADIS. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND SITE SPECIFICALLY IDENTIFIED IN THE TITLE. NO PART OF THIS DRAWING IS TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ARCADIS.

FIGURE
 7-2

8.4 Phase d'exploitation

Terminal maritime

Outre le fait qu'il sera utilisé pour le chargement/déchargement de cargaisons de navires, l'utilisation finale du terminal maritime n'a pas encore été détaillée. En prévision des utilisations futures éventuelles, la zone de l'installation de confinement dédiée au terminal maritime proposé devra respecter les spécifications minimales suivantes :

- mur de palplanches en acier pouvant prendre en charge le tirant d'eau nominal pour les navires;
- services d'approvisionnement en eau (usage domestique et lutte contre les incendies);
- égouts sanitaires;
- égouts pluviaux;
- alimentation électrique;
- gaz;
- téléphone;
- éclairage le long du chemin et éclairage du quai, selon les besoins;
- aménagements en vue d'une conduite future de 250 mm de diamètre (produit liquide) vers le site;
- respect des limites de chargement spécifiées pour le quai (50 kPa à moins de 12,2 m de la façade du terminal maritime et 100 kPa au-delà de 12,2 m);
- bâtiments (entrepôt d'une superficie minimum de 7 000 m² avec bureaux, fondation appropriée et 3-4 coupes);
- Surface du quai (asphalte ou béton sur toute la longueur);
- chemin d'une largeur minimale de 10 mètres vers le site;
- un embranchement particulier provenant de l'embranchement ferroviaire principal du quai 15 de l'Administration portuaire de Hamilton;
- aménagement paysager le long de la voie d'accès et à l'entrée du site.

Corridor vert ou zone pour industrie légère

Le corridor vert ou la zone pour industrie légère ne sera pas utilisée pour les activités du terminal maritime mais pourrait être utilisé pour des activités industrielles légères. L'équipement dans cette zone sera limité à la charge admise. Aux fins de sécurité, la circulation piétonne y sera réservée au personnel autorisé et des garde-fous seront installés le long du périmètre du côté de la baie, en bordure de la couverture végétale, afin d'empêcher la circulation piétonne sur l'enrochement.

Hamilton Harbour

Section AA Scale - 1:200

Section BB Scale - 1:200

Key

- VP - Vernal Pod
- LP - Low Point
- HP - High Point
- Drainage Swale Direction

Note - Minimum 1.5 meter earth fill over cap for trees planting
 * Minimum 0.75 - 1.5 metre earth fill over cap for understory/ shrub planting.
 * Contours shown to convey design intent only.
 * Maximum 5m height of earth fill over caps
 * Stone edge at ECF outer wall as per Details of Design Report

The site plan shows a rectangular area with a wavy line representing the shoreline. Inside the area, there are several dashed lines representing contours. There are also several small circles with a cross inside, labeled 'VP' (Vernal Pod). There are also several small circles with a dot inside, labeled 'LP' (Low Point) and 'HP' (High Point). A line with arrows pointing in both directions is labeled 'Drainage Swale Direction'. Two cross-sections, AA and BB, are shown. Section AA is a vertical cross-section showing a 'Water Line' and a 'Maximum 5m height over cap'. Section BB is a horizontal cross-section showing a 'Water Line' and a 'Maximum 5m height over cap'. A key is provided at the bottom right, defining the symbols for Vernal Pod, Low Point, High Point, and Drainage Swale Direction.

Figure 8.8

Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle
HAMILTON (ONTARIO)

Concept d'aménagement paysager – relief du terrain

Plan préliminaire

Feuille L-1

Étangs printaniers

Espèces de sous-étage et arbustes.

Espèces des zones humides émergentes

Zone 1

Espèces végétales

Zone 2

Espèces végétales

Niveau de l'eau

Remblai de terre pour créer le relief du terrain

Hauteur maximale de 5 m au-dessus du recouvrement

Section AA

Échelle 1/200

Remarque – remblai de terre d'une hauteur minimale de 1,5 mètre au-dessus du recouvrement pour la plantation d'arbres

*Remblai de terre minimum de 0,75 – 1,5 mètre au-dessus du recouvrement pour la plantation de plantes de sous-étage et d'arbustes

*Contours indiqués pour les besoins du dessin seulement.

*Hauteur maximale du remblai de terre de 5 m au-dessus du recouvrement

*Bordure en pierre sur le mur extérieur de l'installation de confinement conformément au rapport de base de la conception

Zone 5

Espèces végétales

Zone 2

Espèces végétales

Niveau de l'eau

Hauteur maximale de 5 m au-dessus du recouvrement

Membrane

Remblai de terre pour créer le relief du terrain

Section BB

Échelle 1/200

Port de Hamilton

Mur porteur à l'arrière

Installation de confinement principale

Mur porteur à l'arrière

Baissière végétalisée

Baissière végétalisée

Baissière végétalisée

Échelle 1/500

Légende

VP – étang printanier

Sens de la baissière de drainage

LP – point minimal

HP – point maximal

30 octobre 2012
Page 162



Figure 8.9

LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES

ZONE 1 – TERRAINS EN CONTRE-BAS

(Plantées dans un remblai de terre minimum de 1,5 m – 3,0 m au-dessus du recouvrement)

Érable rouge
Tremble
Frêne rouge
Aulne rugueux
Saulé noir
Thuya occidental
Physocarpe à feuilles d'obier
Sumac
Alisier
Cornouiller

ZONE 2 – ZONES SÈCHES

(Plantées dans un remblai de terre minimum de 3,0 m – 5,0 m au-dessus du recouvrement)

Sassafras officinal
Érable à sucre
Érable argenté
Tilleul d'Amérique

ZONE 3 – EN BORDURE DES ZONES HUMIDES

(Plantées dans un remblai de terre minimum de 1,5 m au-dessus du recouvrement)

Asiminier
Cerisier de Virginie
Céphalante occidentale
Cornouiller
Hamamélis de Virginie
Mûrier rouge
Sorbier d'Amérique
Thuya occidental
Symphorine
Baissières végétalisées
Symplocarpe fétide

ZONE 4 – ZONES HUMIDES

Plantes aquatiques émergées
Sagittaire
Quenouilles
Quenouilles à feuilles larges
Herbe des Alpes
Osier
Asclépiade incarnate

ZONE 5 – DUNE BOISÉE

(Plantées dans un remblai de terre minimum de 1,5 m – 3,0 m à l'écart/au-dessus du recouvrement)

Aulne rugueux
Cerisier de Virginie
Peuplier à grandes dents
Houx verticillé
Framboisier
Saulé de dune
Roseau des sables
Roseau de dune

ESPÈCES DE SOUS-ÉTAGE ET ARBUSTES

(Plantées dans les zones 1 et 2 – dans un remblai de terre de 1,5 m – 5,0 m au-dessus du recouvrement)

Amélanchier
Charme de Caroline
Ostryer de Virginie
Physocarpe à feuilles d'obier
Sumac
Alisier
Reine-des-prés
Airelle myrtille
Bleuets/canneberges
Sureau pubescent
Vigne des rivages

Légende

Zone 1
Zone 2
Zone 3
Zone 4
Zone 5

VP – étang printanier
Sens de la baissière de drainage
LP – point minimal
HP – point maximal

Échelle 1/500

Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle
HAMILTON (ONTARIO)
Concept de plantation ornementale
Plan préliminaire

Feuille L-1

Canal de prise d'eau/exutoire de la U.S Steel

Afin de protéger le recouvrement du canal de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel contre l'érosion et de limiter davantage les impacts éventuels sur la qualité de l'eau en réduisant le potentiel de turbidité associé au trafic maritime et à l'érosion du recouvrement, la navigation dans le canal sera limitée comme suit :

- seules les embarcations requises pour l'entretien du quai massif de la U.S. Steel, des structures de prise d'eau/exutoire de la U.S. Steel, de la couverture de protection des sédiments et de l'installation de confinement pourront entrer dans le canal;
- le canal sera considéré comme une zone de ralenti à sillage nul;
- il sera interdit d'y abaisser les hélices/propulseurs;
- aucun battage au câble ou ancrage au fond marin des navires ne sera autorisé;
- les navires devront être accostés contre les défenses et amarrés au quai massif ou à l'installation de confinement, selon le but de leur présence dans le canal;
- des pancartes indiquant « no entrance » (défense d'entrer) ou des bouées seront placées à l'entrée du canal.

8.4.1 Utilisation du terminal maritime

L'un des mandats de l'Administration portuaire de Hamilton (APH) consiste à aménager et à entretenir le port de Hamilton pour la navigation et le transport maritime. Elle investit dans l'aménagement des installations et des postes d'accostage afin de faciliter le mouvement des cargaisons. L'Administration portuaire de Hamilton et ses locataires doivent répondre à la nature dynamique du marché du transport maritime. Ainsi, les propriétés du port sont souvent utilisées pour la manutention ou le transport de diverses marchandises au cours d'une année donnée. Les cargaisons traditionnellement manipulées dans les propriétés de l'Administration portuaire de Hamilton comprennent des matériaux liquides ou secs en vrac, de l'acier sous diverses formes (bandes, billettes, tiges, poutres, plaques, profilés en U, etc.), et des cargaisons liées à des projets (pièces d'éoliennes, équipements pour des usines spécialisées, etc.). Les opérations à venir des installations de l'Administration portuaire de Hamilton seront guidées par le Plan d'utilisation des terres de l'Administration portuaire de Hamilton (2002) et devraient être compatibles avec les opérations portuaires traditionnelles qui ont lieu dans le port de Hamilton. Une fois la construction de l'installation de confinement terminée, l'Administration portuaire de Hamilton exploitera cette dernière sous la forme d'un terminal maritime.

L'aménagement de l'installation de confinement est divisé en deux zones : (1) un terminal maritime de 5 ha; (2) des espaces verts ou une zone d'utilisation industrielle légère de 2,5 ha. Le terminal maritime de 5 ha a pour objectif de permettre une ou plusieurs des utilisations potentielles suivantes (de façon autonome ou combinée) :

- aire d'entreposage non couverte pour les diverses cargaisons du terminal maritime;
- terminal à conteneurs;

- zone de transit pour les wagons et les camions;
- poste d'accostage pour les équipements et les navires marins (remorqueurs, barges, navires, traversiers, etc.);
- zone de chargement et de déchargement des cargaisons du transport maritime;
- d'autres utilisations en lien avec les utilisations susmentionnées pourraient se faire jour à l'occasion et devront être conformes au Plan d'utilisation des terres de l'Administration portuaire de Plan Hamilton.

Les activités de la zone de 2,5 ha seront limitées par la charge admise, que se soit un espace vert ou un espace pour l'industrie légère. Pour de plus amples renseignements sur l'entretien et l'utilisation de cette zone, se reporter à la section 8.4.

8.5 Entretien et réparations

Puisque l'installation est conçue pour une durée de vie utile de 200 ans, un programme d'entretien et de réparations sera élaboré et jouera un rôle essentiel au maintien de l'efficacité de l'installation de confinement. Il sera nécessaire d'appliquer un calendrier rigoureux d'entretien et de réparations comprenant la réparation immédiate des défaillances éventuelles afin d'empêcher une détérioration du revêtement de la surface au-delà des déflexions initiales de la surface, ainsi que des dommages excessifs.

8.6 Calendrier du projet

La durée de construction est estimée à environ huit ans, de 2014 à 2021. La phase d'exploitation se poursuivra indéfiniment et aucune fermeture de l'installation n'est prévue.

Tableau 8.1: Calendrier du projet

Activité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022 et après
Phase de construction										
Suivi										
Murs de confinement de l'installation de confinement										
Dragage de production dans l'eau										
Recouvrement des sédiments de la U.S. Steel										
Recouvrement de l'installation de confinement										
Évaluation finale du projet										
Phase d'exploitation										
Suivi à long terme										
Entretien et réparations										

Phase de fermeture										
Aucune prévue										

8.7 Project Cost

Le coût total approximatif du projet est estimé à 138.9 millions de dollars. Le tableau 8.2 présente une ventilation du coût estimatif.

Table 8.2 : Coût du projet

	COÛT APPROXIMATIF DU PROJET
Structures de confinement de l'installation de confinement	53.5 M\$
Dragage et gestion des sédiments	36.4 M\$
Recouvrement de l'installation de confinement, et suivi à long terme	49 M\$
COÛT TOTAL APPROXIMATIF DU PROJET	138.9 M\$

9.0 ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

9.1 Introduction

Le présent rapport - et, en particulier, la présente section - ont pour objet de décrire le projet (en mettant l'accent sur ses interactions avec l'environnement), d'en déterminer les effets potentiels sur l'environnement, de définir et de proposer des mesures permettant d'atténuer ces effets et de prévoir l'importance des effets environnementaux résiduels.

L'évaluation environnementale (EE) est un processus complet. Elle débute dès les premières étapes de la planification du projet et se poursuit tout au long de son exécution en respectant les étapes suivantes :

- description du projet et établissement des conditions environnementales de référence;
- détermination des enjeux et établissement des limites spatiales et temporelles de l'évaluation;
- évaluation des effets environnementaux potentiels du projet, y compris les effets résiduels et cumulatifs;
- détermination des mesures d'atténuation qui pourraient permettre d'éliminer ou de limiter le plus possible les effets négatifs potentiels;
- mise en œuvre de programmes de surveillance et de suivi des effets environnementaux, au besoin.

L'analyse se penche sur toutes les phases du projet - y compris la construction et l'exploitation - ainsi que sur les accidents et les défaillances. Bien qu'on n'ait pas encore déterminé avec précision l'utilisation à long terme du terminal portuaire proposé, on a beaucoup tenu compte de l'utilisation future conceptuelle et potentielle de la structure de confinement, en tant que terminal portuaire, en ce qui a trait à certaines exigences de conception technique pour la navigation, par exemple le chargement au terminal, la longueur du mur sud, etc.

L'évaluation des effets environnementaux potentiels associés à l'installation de confinement (IC) a été plus détaillée que celle du terminal portuaire, du fait que nous avons à notre disposition les dessins techniques et devis descriptifs de l'IC. Puisque les utilisations finales de l'IC en tant que terminal portuaire ne sont pas encore déterminées avec précision, l'évaluation des effets potentiels associés à l'aménagement et à l'exploitation du terminal portuaire a été plus conceptuelle que détaillée. Par conséquent, l'évaluation des effets environnementaux potentiels associés à l'IC est décrite séparément de celle des effets environnementaux potentiels du terminal portuaire. La section 9.2 porte sur l'évaluation environnementale de la construction et de l'exploitation de l'IC, et la section 9.3 porte sur l'évaluation des effets du terminal portuaire.

Les sections suivantes décrivent les enjeux environnementaux des activités du projet, leurs effets possibles et les mesures recommandées pour les atténuer.

Étant donné la longue durée du projet, il est possible que des innovations et des méthodes améliorées permettent à l'avenir d'accroître l'efficacité ou l'efficacité de sa mise en œuvre. Si des occasions ou des circonstances futures permettent d'optimiser ou de modifier autrement la mise en œuvre du projet, on pourrait incorporer des changements techniques ou réviser les pratiques opérationnelles, et utiliser des pratiques de gestion optimales afin d'en tirer tout le parti possible. Il sera ainsi possible de mettre en œuvre les activités actualisées du projet et toute mesure d'atténuation connexe requise pour satisfaire à l'intention, à la portée et aux exigences du présent rapport. On évaluerait à ce moment là les implications pour l'évaluation environnementale de ces futures innovations et technologies potentielles.

9.2 Environmental Assessment of ECF Construction and Operation

9.2.1 Portée de l'évaluation environnementale et méthodologie

La méthodologie utilisée dans le présent rapport pour la phase de construction et d'exploitation de l'installation de confinement (IC) du projet a été élaborée à partir des méthodes proposées par Beanlands et Duinker (1983) qui insistent sur l'importance de centrer l'évaluation sur les composantes de l'environnement qui sont les plus préoccupantes pour la société ou qui servent d'indicateurs de la santé de l'environnement. En général, la méthodologie est conçue pour produire un REA :

- qui se concentre sur les questions les plus préoccupantes;
- qui est conforme aux exigences réglementaires;
- qui traite des questions soulevées par les Autochtones, le public et les autres parties prenantes;
- qui intègre les programmes de conception technique, d'atténuation et de surveillance en un seul processus de planification de gestion de l'environnement;
- qui intègre l'évaluation des effets cumulatifs à l'évaluation globale des effets résiduels sur l'environnement.

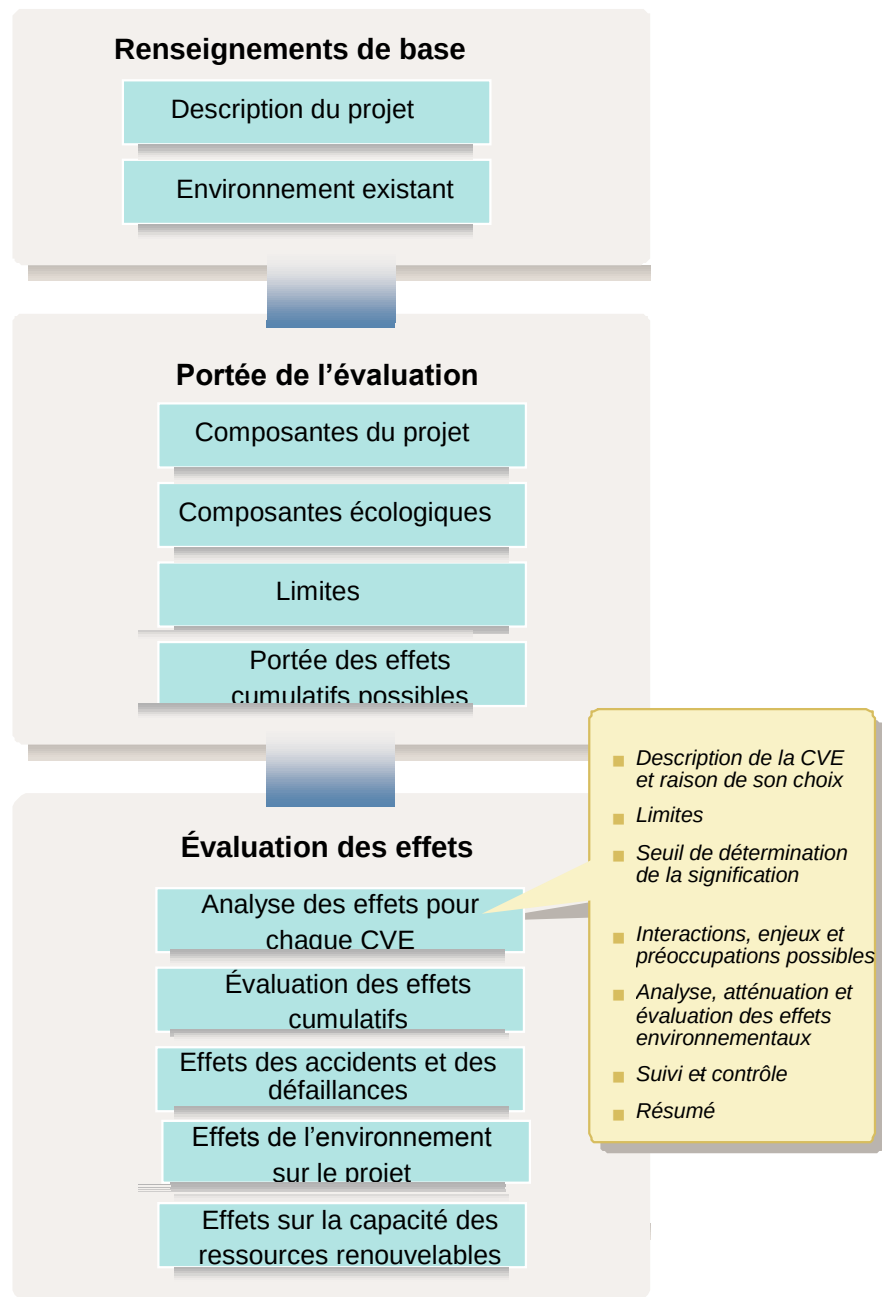
La méthodologie d'évaluation environnementale appliquée à l'IC comprend une évaluation des effets potentiels, y compris les effets cumulatifs et résiduels, de chacun des aspects de l'IC (construction, exploitation et modification) de même que des effets des défaillances et accidents potentiels sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE), lesquelles comprennent les composantes valorisées écologiques et socioéconomiques. Les effets du projet sont évalués dans le contexte des limites établies aux fins de l'évaluation.

Les effets cumulatifs sont également évalués. Cette évaluation porte sur les effets supplémentaires d'une activité sur l'environnement lorsque les effets se combinent à ceux d'autres projets antérieurs, actuels ou futurs qui interagissent dans le temps et dans l'espace avec le projet proposé. Les effets de l'environnement sur le projet sont également pris en compte.

Le processus de REA, illustré à la figure 9.1, comprend les étapes suivantes :

- la collecte des données de base du projet, y compris une description claire du projet proposé (voir la section 8.0) et des données environnementales existantes (voir la section 4.0);
- l'établissement de la portée du projet et des facteurs à prendre en compte dans l'évaluation environnementale (section 3.0);
- l'évaluation des effets environnementaux potentiels de l'IC , y compris les effets résiduels et cumulatifs et les effets potentiels de l'environnement sur le projet (voir la méthodologie décrite dans la section 9.6).

Figure 9.1 : Processus du rapport d'étude approfondie



9.2.1.1 Composantes valorisées de l'écosystème

Les composantes valorisées écologiques et socioéconomiques (CVE et CVSE) sont les caractéristiques biophysiques et socioéconomiques qui sont valorisées par la société ou qui peuvent servir d'indicateurs d'une modification de l'environnement. Conformément aux méthodes de Beanlands et Duinker (1983), un ensemble préliminaire de CVE et de CVSE a été établi pour l'IC sur la base des enjeux qu'avaient permis de mettre en relief le processus de consultation publique et l'examen réglementaire (tableau 9.1). Ces composantes préliminaires étaient basées sur les facteurs environnementaux mentionnés à la section 3.4. Nous avons évalué les interactions potentielles entre les composantes et les activités du projet, et les CVE et CVSE, au moyen d'une méthodologie d'analyse des voies critiques (voir tableau 9.1). Les voies critiques des activités de construction, d'exploitation et de modification ainsi que des accidents éventuels ont été examinées pour chacun des éléments du projet. Le tableau 9.1 résume la justification de l'exclusion ou de l'inclusion dans l'évaluation de chacune des CVE ou CVSE. Lorsque nous n'avons décelé aucune voie critique d'interaction ou de répercussion entre le projet et l'environnement, nous avons jugé l'enjeu non pertinent pour l'évaluation et nous n'en avons plus tenu compte par la suite. Lorsque des interactions ou des voies critiques potentielles étaient décelées entre les CVE ou CVSE et les activités du projet, l'évaluation s'est concentrée sur ces dernières, qui sont devenues les CVE ou CVSE servant de base à l'évaluation.

Tableau 9.1 : Matrice sommaire de la détermination de la portée des enjeux et de l'analyse des voies critiques – Composantes valorisées de l'écosystème

Environnement/ Ressource	CVE/CVSE préliminaires	Interactions/voies critiques possibles entre le projet et l'environnement	Voie préoccupante ou effet potentiel sur la ressource		CVE/CSVE		Motif principal de l'inclusion ou de l'exclusion à titre de CVE/CVSE
			Oui	Non	Oui	Non	
Milieu atmosphérique	Qualité de l'air	Émissions atmosphériques locales et sous le vent (p. ex. poussière, gaz d'échappement, vapeurs, odeurs) pendant la phase de construction.	X		X		Inclusion : - Protégée par une loi ou un règlement - Préoccupation du public
	Bruit ambiant	Bruit dû à la construction	X		X		Inclusion : Préoccupation du public
Géologie, sols, ressources en eau souterraine	Qualité et mouvement de l'eau souterraine	- Qualité de l'eau souterraine – rejet de contaminants additionnels dans l'eau souterraine pendant la phase de construction - Modification de la direction et du débit de l'écoulement souterrain et de la quantité (de sédiments)		X		X	Exclusion : Aucune interaction du projet avec la ressource
	Qualité des sols	Contamination de sols ou exposition de contaminants potentiels pendant la construction d'éléments du	X		X		Inclusion : - Effets potentiels du projet - Reconnue préoccupante lors de la détermination de la

Environnement/ Ressource	CVE/CVSE préliminaires	Interactions/voies critiques possibles entre le projet et l'environnement	Voie préoccupan te ou effet potentiel sur la ressource		CVE/CSVE		Motif principal de l'inclusion ou de l'exclusion à titre de CVE/CVSE
			Oui	Non	Oui	Non	
		projet					portée du projet
Eaux de surface	Qualité de l'eau de surface, courants et circulation	- Transport de sédiments (quantité) - Modification potentielle du régime des vagues et des courants - Charge de contaminants accrue dans les eaux de ruissellement du chantier pendant la phase de construction - Déversement accidentel de matières dangereuses pendant la phase de construction	X		X		Inclusion : - Protégée par une loi ou un règlement - Reconnue lors de la détermination de la portée du projet - Préoccupation du public
	Qualité des sédiments	Charge de contaminants accrue dans les sédiments pendant la phase de construction		X		X	Exclusion : - Les sédiments contaminés sont retirés du milieu aquatique - Échantillonnage de vérification à effectuer pendant la construction
Biote	Terrestre	Aucune interaction du projet avec le biote terrestre		X		X	Exclusion : Aucune interaction entre le projet et la ressource. Les

Environnement/ Ressource	CVE/CVSE préliminaires	Interactions/voies critiques possibles entre le projet et l'environnement	Voie préoccupante ou effet potentiel sur la ressource		CVE/CSVE		Motif principal de l'inclusion ou de l'exclusion à titre de CVE/CVSE
			Oui	Non	Oui	Non	
							zones aménagées peuvent attirer des oiseaux nuisibles qui, dans ce contexte, ne sont pas une CVE. Le groupe de travail technique pour le récif Randle a collaboré avec le Service canadien de la faune pour s'assurer que l'aménagement paysager atténue/diminue l'attrait des lieux pour les oiseaux nuisibles. On appliquera les techniques habituelles de gestion des oiseaux nuisibles au besoin, conformément au <i>Règlement sur les oiseaux migrateurs</i> .
	Aquatique	Effets potentiels des éléments suivants : • Transport des sédiments et remise en suspension de sédiments contaminés • détérioration, perturbation ou destruction de l'habitat du poisson (modification physique)	X	détérioration	X		Inclusion : • Effets potentiels du projet • Protégée par une loi ou un règlement • Reconnue préoccupante lors de la détermination de la portée du projet

Environnement/ Ressource	CVE/CVSE préliminaires	Interactions/voies critiques possibles entre le projet et l'environnement	Voie préoccupante ou effet potentiel sur la ressource		CVE/CSVE		Motif principal de l'inclusion ou de l'exclusion à titre de CVE/CVSE
			Oui	Non	Oui	Non	
		- Déversement accidentel de matières dangereuses pendant la phase de construction - Oiseaux aquatiques qui se posent ou tentent de se nourrir dans l'IC partiellement rempli durant les temps d'arrêt					
	Espèces en péril	Effets potentiels sur les espèces en péril aquatiques : Bruits et perturbations pendant la phase de construction Impact direct sur des espèces en péril	X		X		Inclusion : - Effets potentiels du projet - Protégée par une loi ou un règlement - Reconnue préoccupante lors de la détermination de la portée du projet
Milieu terrestre (y compris les milieux humides)	Végétation	Aucune		X		X	Exclusion : Aucune interaction du projet avec la ressource
	Milieux humides	Perturbation indirecte possible de l'habitat en milieu humide du bras Sherman par les activités du projet qui risquent de modifier le lien hydraulique		X		X	Exclusion : - Aucune interaction du projet avec les fonctions hydrauliques ou écologiques - Les interactions influant sur la valeur socioéconomique

Environnement/ Ressource	CVE/CVSE préliminaires	Interactions/voies critiques possibles entre le projet et l'environnement	Voie préoccupante ou effet potentiel sur la ressource		CVE/CSVE		Motif principal de l'inclusion ou de l'exclusion à titre de CVE/CVSE
			Oui	Non	Oui	Non	
		entre le bras et le port					du secteur amont du bras Sherman sont prises en compte (voir bras Sherman)
Collectivité et utilisation du sol	Secteurs résidentiels	• Effets sur l'utilisation actuelle et prévue du sol • Modifications de l'utilisation réelle et désignée du sol • Effets de la construction	X		X		Inclusion dans les CVSE : • Effets potentiels du projet • Protégée par une loi ou un règlement • Reconnue préoccupante lors de la détermination de la portée du projet
	Utilisations industrielles, commerciales et municipales et infrastructures	• Effets sur l'utilisation actuelle et prévue du sol • Modifications de l'utilisation réelle et désignée du sol • Effets de la construction	X		X		Inclusion dans les CVSE : • Effets potentiels du projet • Protégée par une loi ou un règlement Reconnue préoccupante lors de la détermination de la portée du projet
	Utilisation du sol et des ressources à des fins traditionnelles par des Autochtones	• Interaction potentielle avec des utilisations traditionnelles du sol et des ressources	X			X	Exclusion des CVSE : • Les communications avec quatre Premières nations ont indiqué qu'il n'y avait aucune interaction probable avec le projet. • La vérification définitive aura lieu après l'examen

Environnement/ Ressource	CVE/CVSE préliminaires	Interactions/voies critiques possibles entre le projet et l'environnement	Voie préoccupante ou effet potentiel sur la ressource		CVE/CSVE		Motif principal de l'inclusion ou de l'exclusion à titre de CVE/CVSE
			Oui	Non	Oui	Non	
							public conduit par l'Agence
	Bras Sherman	Utilisation de secteurs adjacents au cours du projet	X		X		Inclusion dans les CVSE : - Protégée par une loi ou un règlement - Préoccupation du public
	Ressources archéologiques et patrimoniales	Perturbation potentielle de ressources archéologiques au cours des activités de dragage	X			X	Exclusion des CVSE : D'après les renseignements fournis par la Ville de Hamilton et le ministère de la Culture, il n'y a pas de ressources dans ce secteur
Santé humaine	Santé et sécurité des travailleurs	Risque d'exposition des travailleurs aux émissions	X			X	Exclusion des CVSE : - L'entrepreneur veillera à mettre en place un plan de protection de la santé et de la sécurité comprenant des mesures pour protéger les travailleurs (p. ex. EPI) - Couvert par le règlement sur la santé et la sécurité au travail
	Santé et sécurité du public	Création de conditions non sécuritaires dues aux activités du projet	X		X		Inclusion dans les CVSE : - Protégée par une loi ou un règlement - Préoccupation du public

Environnement/ Ressource	CVE/CVSE préliminaires	Interactions/voies critiques possibles entre le projet et l'environnement	Voie préoccupan te ou effet potentiel sur la ressource		CVE/CSVE		Motif principal de l'inclusion ou de l'exclusion à titre de CVE/CVSE
			Oui	Non	Oui	Non	
Loisirs et esthétique	Utilisations du port à des fins récréatives	Effets potentiels sur les utilisations actuelles et futures du port à des fins récréatives pendant et après les activités de construction	X		X		Inclusion dans les CVSE : - Protégée par une loi ou un règlement - Préoccupation du public
	Esthétique	La modification possible de la ligne de rivage risque d'avoir des effets sur l'esthétique actuelle	X			X	Exclusion des CVSE : Des caractéristiques de conception durables telles que la naturalisation des côtés nord et ouest de l'IC auront un effet positif sur l'esthétique
Transport maritime	Navigation et transport maritimes	- Modification de la configuration du port. - Impact potentiel des activités de dragage et de l'empreinte de l'IC sur la navigation et le transport des marchandises.	X		X		Inclusion dans les CVSE : Protégée par une loi ou un règlement

Remarque : Les CVE/CVSE sont basées sur les facteurs environnementaux mentionnés à la section 3.4.1.

Définition des limites

Les limites donnent à l'évaluation environnementale une portée signifiante et gérable et comprennent ce qui suit :

- **Les limites de la phase de l'IC** définissent l'étendue de la phase de l'IC, dans le temps et dans l'espace. Les limites spatiales de l'IC sont déterminées en fonction des zones d'influence maximales prévues des activités du projet proposé et des émissions et rejets connexes, y compris les accidents ou défaillances possibles. Les limites spatiales de l'IC (c.-à-d. l'« empreinte » de l'IC, ses émissions et rejets et autres zones d'influence) sont décrites à la section 8.0. Les limites temporelles de l'IC comprennent les périodes durant lesquelles les CVE et les CVSE risquent d'interagir avec l'IC, ou d'en subir les effets (voir la section 8.0 pour une description de l'IC).
- Les **limites écologiques** sont déterminées par les distributions spatiale et temporelle des CVE biophysiques à l'étude. Les limites écologiques spatiales peuvent se restreindre à la zone immédiate du projet ou s'étendre bien au-delà de son empreinte immédiate, tout comme la distribution ou le mouvement d'une composante environnementale peut être d'envergure locale, régionale, nationale ou internationale. Les facteurs tels que les caractéristiques des populations et les habitudes migratoires sont des considérations importantes pour la détermination des limites écologiques et peuvent influencer sur l'étendue et la distribution d'un effet environnemental. Les limites écologiques temporelles sont établies d'après les caractéristiques pertinentes des composantes environnementales ou des populations, dont la variation naturelle d'une population ou d'une composante écologique, le temps de réponse aux effets et le temps de rétablissement ainsi que les périodes sensibles ou critiques du cycle de vie des espèces (p. ex. la fraie, la migration), le cas échéant. Les limites écologiques spatiales et temporelles établies aux fins de la présente évaluation sont décrites pour chaque CVE biophysique (voir la section 9.2.2 et 9.3.).
- Les **limites socioéconomiques** sont déterminées d'après la nature des CVSE à l'étude (p. ex. la distribution spatiale d'une activité récréative). Entrent également en ligne de compte dans la définition des limites socioéconomiques temporelles la variabilité naturelle des éléments ou systèmes socioéconomiques, le temps de réaction et de rétablissement, et les périodes d'une importance particulière (p. ex. les saisons d'activités récréatives). Les limites socioéconomiques spatiales et temporelles établies aux fins de la présente évaluation sont décrites pour chaque CVSE (voir section 9.2.3 et 9.3.3).
- Les **limites administratives** sont les dimensions spatiales et temporelles imposées à l'évaluation environnementale pour des raisons politiques, socioculturelles ou économiques. Les limites administratives spatiales peuvent englober des éléments tels que la propriété et la façon de gérer les systèmes naturels ou socioéconomiques. Les limites administratives temporelles peuvent inclure, par exemple, les saisons de pêche réglementées par le ministère

des Richesses naturelles de l'Ontario. Les limites administratives comprennent également les exigences réglementaires qui influent sur l'IC et sa mise en œuvre. Les limites administratives sont décrites pour chaque CVE et CVSE.

- Les **limites techniques** portent sur la capacité d'évaluer ou de surveiller les effets environnementaux potentiels. Par exemple, des données insuffisantes ou lacunaires sur l'abondance, la situation et la distribution d'une population de poissons ou d'animaux sauvages peuvent limiter la capacité de prévoir les effets potentiels d'un projet d'aménagement sur cette population. Lorsque de telles restrictions existent, il est important de les reconnaître et d'en tenir compte. Les limites techniques de cette évaluation sont décrites pour chaque CVE et CVSE.

Portée des effets cumulatifs potentiels sur l'environnement

Aux termes de l'alinéa 16(1)(a) de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), tout examen d'un projet doit notamment porter sur « les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités, est susceptible de causer à l'environnement ». La présente évaluation prend en considération le contexte régional de chaque CVE et CVSE afin de déterminer les effets cumulatifs potentiels compte tenu des autres projets et activités, en conformité avec le document Évaluation des effets cumulatifs : Guide du praticien (ACEE, 1999).

Pour qu'une CVE/CVSE soit prise en compte dans l'évaluation des effets cumulatifs, il faut que les conditions suivantes soient réunies :

- le projet proposé a un effet mesurable sur l'environnement;
- il est démontré que certains effets environnementaux résiduels interagissent de façon cumulative avec les effets environnementaux d'autres projets ou activités (p. ex. chevauchement temporel ou spatial);
- on estime avec une confiance suffisante que d'autres projets ou activités ont eu lieu ou auront lieu, et qu'ils ne sont pas hypothétiques.

Aux fins de l'évaluation, on a posé l'hypothèse que la situation ou l'état actuel de chaque CVE tenait compte de l'influence des autres activités et projets qui ont été réalisés ou le sont actuellement à l'intérieur ou à proximité du secteur du projet. On a par ailleurs supposé que ces activités existantes se poursuivraient à l'avenir et auraient des effets semblables à ceux qui sont actuellement observés. L'évaluation des effets cumulatifs s'est concentrée sur les effets d'autres activités et projets futurs, tels qu'ils sont pris en compte et évalués pour chaque CVE/CVSE. L'évaluation des effets cumulatifs, y compris une description de la méthode employée, fait l'objet de la section 9.5.

Détermination de l'importance

L'alinéa 16(1)(b) de la LCEE exige que l'étude environnementale établisse l'importance des effets environnementaux. Une pratique généralement acceptée à l'égard de cette exigence consiste à établir et appliquer des seuils en vue de déterminer l'importance des effets néfastes potentiels. Nous avons établi des seuils potentiels en vue de déterminer l'importance à partir des données obtenues lors de la détermination de la portée des enjeux ainsi que de l'information disponible sur l'état et les caractéristiques de chaque CVE, par l'application des normes, lignes directrices, recommandations et objectifs environnementaux existants (p. ex. les recommandations applicables sur la qualité de l'air ambiant). Il est utile de prendre en compte la capacité de charge, le niveau de tolérance ou la capacité d'autoépuration du secteur ou de la CVE lorsqu'il est possible de quantifier ces caractéristiques. Pour chaque CVE/CVSE, des seuils déterminent l'importance des effets néfastes. La décision sur l'importance de chaque CVE/CVSE se prend après avoir tenu compte des facteurs mentionnés dans les prochaines sections, c'est-à-dire après l'application des mesures d'atténuation et compte tenu des seuils suivants utilisés pour déterminer l'importance : ampleur, portée géographique, durée/fréquence, caractère réversible, contexte écologique et socioéconomique.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Les interactions possibles de l'IC avec les CVE/CVSE sont décrites dans l'évaluation des effets en fonction de la mesure dans laquelle les CVE/CVSE sont exposées à chaque activité de l'IC. Selon le cas, l'évaluation pourra comprendre un résumé des principales préoccupations quant à l'effet de chaque activité de la phase de l'IC sur les CVE/CVSE à l'étude. Dans la mesure du possible, des renvois seront faits aux documents sur les connaissances existantes. Si, d'après les données existantes, une interaction n'est pas susceptible d'avoir un effet, certains enjeux pourraient ne pas nécessiter d'analyse approfondie.

L'apport des sources d'information existantes est un élément important pour l'identification des préoccupations et enjeux potentiels. Ces sources comprennent les évaluations du risque et la modélisation des émissions, du devenir et du transport.

Effets environnementaux et mesures d'atténuation

Pour chaque CVE/CVSE, on examine et évalue les interactions potentielles d'après les connaissances scientifiques actuelles en ce qui a trait à chaque interaction. Les effets sont analysés à l'aide des connaissances actuelles, du jugement professionnel et d'outils analytiques qualitatifs et quantitatifs pertinents.

Le cas échéant, on détermine des mesures d'atténuation et on évalue l'importance des effets environnementaux résiduels prévus de l'IC à l'aide des seuils de détermination de ces effets potentiels définis pour chaque CVE/CVSE. L'évaluation de l'importance des effets résiduels pour chaque CVE/CVSE se fonde sur les seuils recommandés par l'ACEE (Agence canadienne d'évaluation environnementale) (1994, 1997) :

- **Ampleur** — Nature et degré de l'effet environnemental prévu. La cote dépend de la nature de la CVE/CVSE et de l'effet potentiel.

Dans le cas d'une CVE biophysique ou écologique, la cote d'ampleur s'établit comme suit :

- o *Faible* — Touche un groupe ou un habitat important particulier pendant une génération ou moins, avec une ampleur inférieure à celle de la variabilité naturelle.;
- o *Modérée* — Touche une portion d'une population ou d'un habitat essentiel pendant une ou deux générations; l'ampleur déborde temporairement celle de la variabilité naturelle.;
- o *Élevée* — Touche l'ensemble d'un stock, d'une population ou d'un habitat essentiel (parfois en raison de la perte d'un ou plusieurs individus, dans le cas d'une espèce en péril) avec une ampleur supérieure à celle de la variabilité naturelle.

Dans le cas de la CVSE, l'ampleur de l'effet potentiel se définit comme suit :

- o *Faible* — N'a aucun effet mesurable sur la composante socioéconomique valorisée;
- o *Modérée* — Laisse constater un effet mesurable, mais mineur, sur la composante socioéconomique valorisée;
- o *Élevée* — Laisse constater un effet négatif mesurable sur la composante socioéconomique valorisée.

- **Portée géographique** — Étendue du secteur où se produira l'effet en question.
- **Fréquence** — Fréquence de l'occurrence de l'effet.
- **Durée** — Durée de l'occurrence de la perturbation (court, moyen ou long terme). La définition de la durée peut varier pour chaque CVE/CVSE et a trait aux processus du cycle de vie tels que la saison de croissance, de migration ou de frai.
- **Réversibilité** — La possibilité pour une CVE/CVSE de revenir à un état égal ou meilleur après que la perturbation sera terminée (par exemple, le fait de rétablir un habitat d'une superficie égale ou supérieure à celle de l'habitat perdu). Les effets prévus sont qualifiés de réversibles ou de non réversibles, en fonction des recherches antérieures et de l'expérience.

Les mesures d'atténuation et la nécessité du suivi et de la surveillance sont intégrées à l'analyse des effets environnementaux, au besoin. L'atténuation s'entend de la maîtrise, de la réduction ou de l'élimination des effets environnementaux négatifs du projet, assortie de mesures de rétablissement notamment par remplacement, restauration, compensation ou autres moyens. Les mesures d'atténuation doivent être conformes aux exigences de l'ensemble des lois, règlements, lignes directrices, politiques, pratiques de gestion exemplaires, plans de gestion et devis pertinents. Les mesures d'atténuation sont établies hiérarchiquement, en déterminant d'abord des moyens d'éviter l'effet, puis des moyens de le réduire et, enfin, des mesures de compensation.

Les effets environnementaux importants sont les effets négatifs qui entraînent une altération de l'état ou de l'intégrité de la CVE/CVSE au-delà d'un niveau acceptable. On évalue les effets environnementaux sur chaque CVE/CVSE afin d'établir s'ils sont importants ou non, en prenant en compte l'ensemble des critères énumérés ci-dessus.

Suivi et surveillance

L'alinéa 16(2)(c) de la LCEE exige de prendre en compte la nécessité d'un programme de suivi, ainsi que ses modalités. Les programmes de suivi permettent d'obtenir des renseignements essentiels, en particulier en ce qui a trait aux aspects suivants :

- l'exactitude des effets prévus du projet;
- les effets imprévus;
- et l'efficacité des stratégies de gestion du projet (p. ex. mesures d'atténuation);
- le renforcement de la capacité de prévision et d'exactitude des prochaines EE.

Un programme de suivi permet par ailleurs aux gestionnaires de l'environnement d'adapter les procédures à la situation et de mettre en œuvre une démarche de gestion adaptative.

On met généralement en place des programmes de surveillance pour vérifier la conformité à la réglementation ou aux pratiques internes d'un promoteur, satisfaire aux exigences relatives aux permis ou aux indemnisations, et respecter les engagements envers de tierces parties comme les parties prenantes qui ne sont pas des organismes de réglementation.

Les besoins en matière de suivi et surveillance sont évalués pour chaque CVE et CVSE. Sont également pris en considération le niveau de probabilité et l'importance de ces effets environnementaux, de même que le niveau de confiance associé à la notation des effets négatifs résiduels.

Analyse des effets environnementaux résiduels

Cette section résume les effets environnementaux néfastes résiduels sur chaque CVE et CVSE, et précise le degré de probabilité des effets néfastes résiduels potentiels prévus pour chaque CVE et CVSE.

9.2.2 Évaluation des effets biophysiques

9.2.2.1 Qualité de l'air

L'IC risque d'entraîner l'émission dans l'atmosphère de diverses substances gazeuses et de particules qui pourraient influencer sur la qualité de l'air ambiant. Les effets potentiels de l'IC sur la qualité de l'air sont évalués dans cette section.

L'évaluation de la qualité de l'air porte sur les paramètres suivants : polluants atmosphériques dangereux (PAD), principaux contaminants atmosphériques (PCA), gaz à effet de serre (GES) et odeurs.

Description et justification du choix de la CVE

La qualité de l'air constitue une CVE à cause de son importance intrinsèque pour la santé et le bien-être des humains, des animaux et de la végétation. Les émissions atmosphériques (p. ex., particules (PM), composés organiques volatils (COV), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), GES, odeurs, etc.) peuvent avoir des effets néfastes sur la santé humaine et sur d'autres éléments de l'écosystème. L'atmosphère peut servir de principale voie de transport des contaminants vers les milieux dulcicoles, terrestres et humains. Plusieurs études épidémiologiques publiées au cours des quelques dernières décennies démontrent l'existence d'un lien entre la piètre qualité de l'air et les effets négatifs sur la santé humaine.

Les GES sont également pris en compte dans l'évaluation de la qualité de l'air réalisée dans le cadre de l'IC. Les GES sont des gaz qui emprisonnent la chaleur du Soleil dans l'atmosphère terrestre et qui provoquent ainsi une hausse de la température à l'échelle planétaire. Les émissions de GES sont prises en compte par la présente évaluation à cause de leur rôle intrinsèque dans le changement climatique : un enjeu à la fois régional et international.

Les limites suivantes ont servi à évaluer les effets potentiels des émissions atmosphériques dues aux activités de l'IC. Elles ont été divisées en quatre grandes catégories : spatiales, temporelles, administratives et techniques. Les effets de la phase de l'IC sur la qualité de l'air sont déterminés en tenant compte de ces limites.

Spatial Boundaries

La zone du projet est bornée au nord par le port de Hamilton, à l'est par le terrain de la U.S. Steel et la rue Ottawa, au sud par la rue Burlington et la promenade Industrial et à l'ouest par le quai 11.

La zone d'étude locale (ZEL) définie aux fins de l'évaluation est la zone d'influence des émissions atmosphériques de l'IC, y compris les récepteurs sensibles les plus proches du site faisant l'objet des mesures d'assainissement. L'étendue spatiale utilisée pour l'évaluation de la qualité de l'air sera définie par la limite au-delà de laquelle les effets potentiels des émissions régulières provenant de l'IC atteignent une valeur proche des niveaux de référence. Dans le cas qui nous intéresse, la ZEL est une zone de 5 x 5 km englobant le site du projet et comprenant en outre des propriétés commerciales et les collectivités résidentielles.

Limites temporelles

Les limites temporelles pour l'évaluation de la qualité de l'air ont été définies en tenant compte des périodes de temps au cours desquelles les émissions atmosphériques de l'IC risquent d'influer sur la qualité de l'air ambiant. Elles englobent les phases de construction et d'exploitation du projet. Les conditions météorologiques qui influent sur le transport des contaminants comptent parmi les autres facteurs temporels à prendre en compte.

On prévoit que les émissions atmosphériques seront produites en majeure partie pendant la phase de construction. Les activités de construction de l'IC devraient commencer en 2011 et durer 9 ans. Pendant cette période, il est prévu que les activités de construction génératrices d'émissions dureront jusqu'à 20 heures par jour, 7 jours par semaine.

La phase d'exploitation couvrira toute la durée de vie technique prévue de l'installation, soit 200 ans et plus. Les utilisations futures du terminal portuaire ne sont pas encore déterminées avec précision et seront établies par le futur locataire.

Administrative Boundaries

L'évaluation des effets potentiels de l'IC sur la qualité de l'air s'appuie typiquement sur des normes réglementaires ou des objectifs relatifs aux concentrations de diverses substances dans l'atmosphère. Bien que ce soit surtout le gouvernement de l'Ontario qui soit responsable de la lutte contre la pollution de l'air, on intègre aussi couramment aux évaluations les objectifs du gouvernement fédéral sur la qualité de l'air, et les organismes du gouvernement fédéral en tiennent compte dans l'examen d'un projet.

Les émissions atmosphériques sont réglementées en Ontario en vertu de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE). La LPE interdit d'une manière générale toute émission dans l'environnement d'un contaminant pouvant avoir des effets néfastes. Le Règlement de l'Ontario 419/05 sur la pollution de l'air – qualité de l'air à l'échelle locale est entré en vigueur le 30 novembre 2005. Sa modification la plus récente remonte au 31 août 2007. Le nouveau règlement énonce les responsabilités des sources industrielles et commerciales de pollution atmosphérique en matière d'évaluation, de préparation de rapports à l'intention du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) et de gestion des émissions.

L'Ontario a élaboré une des listes les plus complètes de critères de qualité de l'air ambiant (CQAA) de toutes les provinces et tous les territoires canadiens. Ces critères sont des concentrations fondées sur les effets et sur des périodes de moyennage variables tenant compte de l'effet contre lequel ils sont censés assurer une protection. Les effets pris en compte peuvent être fondés sur la santé, l'odeur, la végétation, la salissure, la visibilité, la corrosion ou d'autres phénomènes. Les CQAA sont les concentrations utilisées dans les évaluations environnementales, les études spéciales fondées sur des données de contrôle de l'air ambiant, les évaluations de la qualité générale de l'air dans une collectivité et l'évaluation des risques d'effets négatifs.

La Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE) assure la réglementation et le contrôle à l'échelle fédérale des émissions atmosphériques et de leurs concentrations. Deux instruments fédéraux servent à surveiller les polluants qui nuisent à la qualité de l'air au Canada :

- les objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant (ONQAA);
- les standards pancanadiens (SPC).

Les ONQAA guident les gouvernements fédéral et de l'Ontario dans leurs prises de décision en matière de gestion de la qualité de l'air. Les ONQAA sont surtout axés sur les effets, mais reflètent également l'information technologique, économique et sociétale. Ces objectifs visent à assurer la protection de la santé publique, de l'environnement et des propriétés esthétiques du milieu ambiant.

Les ONQAA sont fondés sur une structure à trois niveaux qui se définissent comme suit :

- le niveau maximum souhaitable (NMS) définit l'objectif à long terme de la qualité de l'air et fournit une base pour l'établissement d'une politique de préservation applicable aux régions canadiennes non polluées, et pour l'élaboration continue des techniques de lutte contre la pollution;
- le niveau maximum acceptable (NMA) doit fournir une protection appropriée contre les effets de la pollution sur le sol, l'eau, la végétation, les matériaux, les animaux, la visibilité, le confort et le bien-être des humains;
- le niveau maximum tolérable (NMT) indique les concentrations, en fonction du temps, de contaminants atmosphériques au-delà desquelles, vu la marge de sécurité qui va en diminuant, des mesures appropriées doivent être prises sans retard pour protéger la santé de la population en général.

En vertu de la LCPE (1999), les SPC sont considérés comme des objectifs de qualité de l'environnement. L'Ontario a adopté les SPC relatifs aux particules (PM) et à l'ozone (O₃) élaborés par le Conseil canadien des ministres de l'environnement Environnement (CCME).

Il n'existe pas de règles strictes concernant les émissions de GES au Canada ou en Ontario, mais les deux instances ont établi des objectifs pour la réduction de ces émissions. Le Protocole de Kyoto est un accord international qui vise à promouvoir la réduction des effets du changement climatique par le biais d'une réduction des émissions de GES. Le Canada a signé ce protocole en 1998, et ce dernier est devenu juridiquement contraignant en 2005. En vertu des dispositions de ce protocole, le Canada est tenu de réduire de 6 % ses émissions par rapport au niveau de 1990, au cours de la période 2008-2012 (Environnement Canada, 2008). En mars 2008, Environnement Canada publiait « Prendre le virage : Cadre réglementaire sur les émissions industrielles de gaz à effet de serre ». Cette publication fait aussi ressortir les projets du Canada en matière de réduction des GES. Tel qu'indiqué dans la publication de mars 2008, le Canada s'est donné pour cible de réduire de 20 %

ses émissions futures de GES par rapport aux niveaux de 2006 d'ici 2020, et de les réduire de 60 à 70 % d'ici 2050.

Beaucoup de provinces ont également adopté leurs propres cibles de réduction des GES. L'Ontario s'est donné pour cible de réduire ses émissions de GES par rapport aux niveaux de 1990 de 6 % d'ici 2014, de 15 % d'ici 2020 et de 80 % d'ici 2050 (Ontario vert : Plan d'action de l'Ontario contre le changement climatique, 2008).

Dans le reste du présent rapport, les limites ou objectifs relatifs à la qualité de l'air seront désignés par l'expression « critères de qualité de l'air ». De tels critères ont été utilisés par les autorités fédérales et ontariennes pour l'évaluation quantitative d'un certain nombre de substances.

Les critères fédéraux et provinciaux de qualité de l'air applicables sont résumés au tableau 9.2 pour les principaux contaminants atmosphériques et polluants atmosphériques dangereux pertinents. Dans ce tableau, le naphthalène et le benzène sont considérés comme des polluants atmosphériques dangereux. Le naphthalène est un HAP, et le benzène est un COV.

Tableau 9.2: Critères fédéraux et provinciaux de qualité de l'air ambiant pour les principaux contaminants atmosphériques et polluants atmosphériques dangereux pertinent

Polluant	Période de moyennage	Ontario ^{a,b}			Canada			
		Norme au point de contact (PDC)	Critère de qualité de l'air ambiant	Schedule 2 Standards	Standards pan-canadiens (à venir)	Objectifs de qualité de l'air ambiant		
						Maximum souhaitable	Maximum acceptable	Maximum tolérable
NO₂ (µg/m ³)	½ h	-	-	500	-	-	-	-
	1 heure	-	400	-	-	-	400	1000
	24 heures	-	200	-	-	-	200	300
	Annuelle	-	-	-	-	60	100	-
SO₂ (µg/m ³)	½ h	-	-	830	-	-	-	-
	1 heure	-	690	-	-	450	900	-
	24 heures	-	275	-	-	150	300	800
	Annuelle	-	55	-	-	30	60	-
Particules totales en suspension (µg/m ³)	½ h	-	-	100				
	24 heures	-	120	-	-	-	120	400
	Annuelle	-	60	-	-	60	70	-
PM₁₀ (µg/m ³)	24 heures	-	50	-	-	-	-	-
PM_{2.5} (µg/m ³)	24 heures	-	30	-	30	-	-	-
CO (mg/m ³)	½ h	6 000	-	-	-	-	-	-
	1 heure	-	36.2	-	-	15	35	-
	8 heures	-	15.7	-	-	6	15	20
Naphthalene (µg/m ³)	½ h	36	-	-	-	-	-	-
	24 heures	-	22.5	-	-	-	-	-
Benzene	-	CARC ^e			-	-	-	-

Notes:

NO₂ –nitrogen oxide

SO₂ – sulphur dioxide

PM - particulate matter

CO - carbon monoxide

Sources:

^a MOE (2005), Air Quality Objectives and Standards

^b MOE (2008), Ontario's Ambient Air Quality Criteria

^c CCME (2000)

^d CEPA (1999)

^e CARC In the ONMOE air quality objectives and standards, benzene is outlined as CARC. CARC means that the contaminant is a carcinogen with no assigned standard or guideline. As such, the emissions to the environment are to be limited to the greatest extent possible.

Limites techniques

La démarche retenue dans la présente étude se fonde sur une évaluation quantitative des effets potentiels, sur la qualité de l'air, du dragage des sédiments et de l'accumulation des matériaux dragués dans l'IC. On a par ailleurs réalisé une évaluation qualitative des émissions de diesel provenant des activités de construction et des émissions de particules pour déterminer les effets potentiels de l'IC sur la qualité de l'air.

Aux fins de l'évaluation quantitative, on a utilisé un modèle de dispersion atmosphérique pour déterminer les effets sur la qualité de l'air des activités de l'IC. Les modèles de dispersion atmosphérique sont des outils importants qui peuvent servir à déterminer la probabilité de la conformité aux critères de qualité de l'air à un endroit donné. Ces modèles fournissent une prévision mathématique du comportement des émissions de contaminants en tenant compte à la fois des taux d'émissions, des effets de la topographie, de la géométrie et de l'emplacement des sources, de l'emplacement des récepteurs et des conditions météorologiques.

Le comité AERMIC (American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement Committee) a été mis sur pied afin d'intégrer les concepts à la fine pointe de la technologie de la modélisation dans l'élaboration des modèles de la qualité de l'air de l'EPA. Ce comité a proposé un système de modélisation, appelé AERMOD, qui prend en compte la dispersion atmosphérique en s'appuyant sur les concepts de structure et de mise à l'échelle de la turbulence dans la couche limite planétaire, notamment par le traitement des sources en surface et en hauteur, en terrains simples ou complexes (EPA, 2008).

Le modèle AERMOD prend également en compte le traitement urbain variable en fonction de la population des villes, et peut modéliser sélectivement les sources rurales ou urbaines. En outre, la modélisation de la dispersion atmosphérique en Ontario est réglementée par le Règlement de l'Ontario 419/05 sur la pollution de l'air – qualité de l'air à l'échelle locale (Règl. de l'Ont. 419) pris au titre de la *Loi sur la protection de l'environnement* (LPE). Un des modèles de dispersion autorisée par le Règl. de l'Ont. 419 est AERMOD. On a donc appliqué de préférence le modèle AERMOD.

Tel que recommandé sur le site Web du MEO pour ce qui est des données météorologiques (MET) et de la modélisation de la dispersion, on a obtenu les données MET pour l'évaluation quantitative des stations météorologiques d'Environnement Canada qui représentent le mieux les conditions du projet, lesquelles sont la station de surveillance en surface de l'aéroport de London et la station d'observation en altitude de White Lake. Il est possible d'obtenir ces données MET en vertu d'un contrat de licence sur le site Web du MEO : <http://www.ene.gov.on.ca/envision/air/regulations/metdata/sws.htm>).

Conformément aux directives sur la modélisation de la dispersion atmosphérique en Ontario (*Air Dispersion Modelling Guideline for Ontario*, juillet 2005), ci-après appelées ADMGO, la zone comprise dans un rayon de 3 km du site a été examinée à l'aide de photographies aériennes. Pour les besoins

de l'utilisation des données météorologiques avec AERMET, on a estimé que l'utilisation des terres environnantes était un mélange d'aménagement urbain et de plans d'eau. AERMET est un logiciel de traitement de données météorologiques qui fait partie de la suite de produits AERMOD.

Les données topographiques proviennent du site Web du MEO (<http://www.ene.gov.on.ca/envision/air/regulations/demdata/dem.html>) et on a choisi la région appropriée en fonction des coordonnées UTM fournies sur le site.

Seuils de détermination des effets néfastes

Pour l'évaluation des effets potentiels sur la qualité de l'air, un effet néfaste important se définit comme suit :

- dépassements fréquents ou soutenus d'une norme ou d'un objectif;
- exposition fréquente ou persistante à une odeur à un degré supérieur aux seuils du MEO pour les odeurs;
- persistance de l'effet néfaste (plus de 15 ans);
- effet sur la qualité de l'air persistant pendant l'exécution de l'IC ou après son achèvement;
- contexte écologique ou social sensiblement perturbé par les émissions atmosphériques attribuables aux activités de l'IC.

Il y a un effet positif lorsqu'il y a réduction mesurable de la charge atmosphérique de contaminants en conséquence des mesures prises dans le cadre du projet.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Le projet proposé risque d'influer localement sur la qualité de l'air à cause, principalement, des activités de construction liées aux travaux et mesures d'assainissement proposés. Les activités de construction de l'IC qui risquent d'influer localement sur la qualité de l'air et de contribuer ainsi à la pollution atmosphérique à l'échelle régionale comprennent notamment :

- l'enlèvement des débris à l'aide d'équipements comme les pelles à benne preneuse, les barges et les camions;
- les travaux de terrassement effectués à l'aide d'équipements comme les tracteurs sur pneumatiques, les compacteurs, les rouleaux compresseurs, les excavatrices, les camions à benne, les camions-citernes, les niveleuses et les racleuses;
- la construction de l'IC et des barrières antiturbidité et la stabilisation du quai 15;
- le dragage;
- le remblayage et le recouvrement de l'IC;
- le recouvrement subaquatique du canal de la U.S. Steel.

Pendant la phase de construction, les effets potentiels seront liés à la poussière et aux émissions de diesel produites par les activités de construction. Les émissions dues à la combustion des véhicules et de la machinerie lourde sur le site du projet ont le potentiel de modifier les taux actuels de GES, de PCA et de PAD durant la phase de la construction. Les activités de construction risquent également de produire des particules provenant de la poussière des routes et des piles de stockage.

Les activités de dragage sont susceptibles de produire des émissions volatiles de sédiments contaminés. Les sources possibles de ces émissions comprennent notamment le site de dragage pendant les activités de dragage hydraulique, le matériel dragué exposé à l'air pendant les activités de dragage mécanique, les matériaux dragués déshydratés placés dans l'IC avant son recouvrement, l'IC pendant les opérations d'accumulation de matériaux dragués, les matériaux quiescents retenus dans l'IC et l'IC recouverte.

La phase d'exploitation à long terme du site restauré pourrait avoir des effets positifs sur la qualité de l'air local à cause des nouveaux espaces verts qui seront aménagés sur une portion du site du projet et du recouvrement des sédiments contaminés. La zone devrait avoir un effet positif net sur la qualité de l'air à cause de l'élimination de l'eau contaminée et du recouvrement des sédiments contaminés.

Le tableau 9.3 résume les activités de la phase de l'IC et les enjeux potentiels.

Tableau 9.3 : Résumé des enjeux, interactions et préoccupations

Activité de l'IC	Paramètre de la qualité de l'air	Enjeu/interaction/préoccupation
- Construction : - Circulation routière - Enlèvement des débris - Travaux de terrassement - Manutention des matériaux associée aux zones de stockage temporaire et permanente - Activités de dragage - Construction de l'IC et des barrières antiturbidité - stabilisation du quai 15 - Remblayage et recouvrement de l'IC	- Gaz à effet de serre (GES) - Odeurs - PAD - PCA - Poussière	- Augmentation des émissions de GES dues à la combustion de diesel par les équipements de construction et les camions. - Le dragage peut entraîner la volatilisation des contaminants présents dans les sédiments, ce qui peut créer des odeurs et modifier les concentrations de PAD dans l'air ambiant - Emissions de PCA dues à une augmentation de la combustion de diesel. - Les activités de manutention de matériel, la circulation des véhicules et les activités de terrassement et de construction risquent de produire de la poussière nuisible pour les

Activité de l'IC	Paramètre de la qualité de l'air	Enjeu/interaction/préoccupation
		propriétés commerciales et résidentielles avoisinantes.
• Exploitation : ○ Réduction des émissions fugitives liées aux sédiments contaminés et à la poussière due à la circulation	• Gaz à effet de serre (GES) • Odeurs • PAD • Poussière	• L'ajout d'espaces verts créera des puits de GES et réduira ainsi les émissions de GES • Les émissions d'odeurs et de PAD seront réduites à cause du recouvrement des sédiments contaminés.

Gaz à effet de serre (GES)

Les GES sont des gaz dont la présence dans l'atmosphère terrestre empêche la déperdition de la chaleur dans l'espace. Ils jouent un rôle essentiel de stabilisation de la température, mais l'augmentation actuelle de leur concentration due principalement aux activités humaines est devenue très préoccupante pour les tendances du changement climatique, en particulier depuis quelques années. Les principaux GES sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde de diazote.

Les sources principales de GES liées aux activités du projet sont les gaz d'échappement des véhicules et des équipements utilisés pour la construction.

PCA

Les PCA comprennent des paramètres de la qualité de l'air comme le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et les PM. Le dioxyde de soufre (SO₂) est un gaz incolore qui a une odeur distinctive qui fait penser à celle d'une allumette brûlée. Les NO_x sont presque entièrement constitués d'oxyde d'azote (NO) et de dioxyde d'azote (NO₂).

Les concentrations de NO et de NO₂ et le ratio des deux gaz ainsi que la présence d'hydrocarbures et du rayonnement solaire sont les principaux facteurs responsables de la formation de l'ozone troposphérique (O₃) et d'autres oxydants. Les NO_x et le SO₂ réagissent avec d'autres substances dans l'air pour former des précipitations acides. En outre, la plus grande préoccupation pour la santé humaine associée aux NO_x est leur effet sur le système respiratoire.

Le CO est un gaz incolore, inodore et insipide produit par la combustion incomplète des combustibles fossiles.

Les particules (PM) sont caractérisées en fonction de leur taille. Le terme « particules » est le terme général utilisé pour désigner un mélange de particules solides et de gouttelettes liquides dans l'air. La plus grande source humaine de PM est la combustion, en particulier du carburant des véhicules et des centrales électriques. Les types de PM liés à l'IC sont les retombées de poussière, les particules

totales en suspension, les particules de moins de 10 microns (PM₁₀) et les particules de moins de 2,5 microns (PM_{2,5}).

Les émissions de PCA liées à l'IC proviendront de la combustion de carburants, en particulier durant la phase de construction, y compris les émissions des véhicules et de la machinerie utilisée pour la construction. Elles pourraient également être produites pendant les activités de recouvrement et de dragage des sédiments.

PAD

Les PAD sont des substances rejetées dans l'air par les industries, les émissions des véhicules, les activités agricoles et d'autres sources et qui peuvent menacer la santé humaine. Parmi ces activités figurent la combustion des déchets, du bois ou du charbon pour le chauffage des habitations et les gaz d'échappement des véhicules. Beaucoup de PAD organiques existent sous forme de vapeurs et sont classés dans les catégories des COV ou des HAP.

Les COV forment un vaste groupe de substances chimiques contenant des atomes de carbone et d'hydrogène qui peuvent réagir rapidement pour former d'autres substances chimiques dans l'atmosphère. Ils peuvent réagir avec les oxydes d'azote en présence de lumière solaire pour former de l'O₃ et du smog photochimique, et peuvent également être toxiques pour les humains, les animaux et la végétation.

Les HAP constituent un groupe de plus d'une centaine de substances chimiques différentes présentes dans les gisements d'hydrocarbures, de charbon et de goudron. Ils comptent parmi les polluants organiques les plus répandus.

Les émissions d'HAP liées à la phase de l'IC proviendront de la combustion des carburants et de la volatilisation des sédiments contaminés, principalement pendant la phase de construction. Les sources incluront les émissions produites par les véhicules et les émissions de diesel de l'équipement de construction et par les activités de dragage..

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Construction

Analyse des effets

Les activités de construction de la phase de l'IC du projet d'assainissement des sédiments du récif Randle qui risquent d'influer sur la qualité de l'air et de contribuer à la pollution atmosphérique régionale sont les suivantes :

- la construction de l'IC et des barrières antiturbidité et la stabilisation du quai 15;
- le dragage et le recouvrement;

- le remblayage et le recouvrement de l'IC;
- le recouvrement subaquatique du canal de la U.S. Steel.

Ces activités de construction nécessiteront l'utilisation d'un certain nombre de pièces d'équipement et de véhicules lourds comme les vibrofonceurs, les camions à benne, les bétonneuses, les excavatrices, les rétrocaveuses, les chargeuses et diverses autres pièces d'équipement de plus petite taille.

La machinerie lourde alimentée au diesel générera des gaz de combustion dont ceux-ci : CO₂, CO, NO_x, N₂O, SO₂, COV, HAP et PM. L'utilisation de la machinerie de construction et des camions soulèvera également la poussière des routes et du site de construction, et en provenance ou à destination de celui-ci, rejetant ainsi des PM dans l'air. L'aménagement, le déplacement et l'érosion des piles de matériaux (agrégats et sable) utilisés pour l'IC entraîneront également la mise en suspension de particules.

Les activités de dragage conduites pendant la construction de l'IC et pendant le dragage de production nécessiteront l'utilisation d'équipements de dragage hydraulique et mécanique installés sur de grosses barges ou à terre. Le dragage effectué durant la construction (p. ex. entre les murs de l'IC) nécessitera l'utilisation d'équipement hydraulique et mécanique. Les activités de dragage de production se feront à l'extérieur de l'IC et ne comprendront qu'un dragage hydraulique. Les barges alimentées au diesel produiront des gaz de combustion et des PM en suspension.

Les activités de dragage pourraient également produire des COV et des PAD à cause de la remise en suspension de sédiments contaminés.

Une évaluation effectuée par modélisation de la dispersion atmosphérique a servi à déterminer les effets possibles sur la qualité de l'air de la volatilisation des sédiments contaminés découlant des activités de dragage et du dépôt des sédiments dans l'IC. La volatilisation est un transfert ou un dégagement de gaz à partir de la surface d'un liquide dans l'environnement atmosphérique.

La modélisation s'est appuyée sur des scénarios représentant des conditions d'émissions maximales à partir des sources de volatilisation en conditions normales d'exploitation. S'agissant des activités d'assainissement, cinq sources de volatilisation ont été prises en compte :

- le secteur de dragage pendant les activités de dragage hydraulique;
- les sédiments exposés pendant les activités de dragage mécanique réalisées en vue du transfert des sédiments contaminés dans l'IC;
- l'IC pendant les activités de dépôt des matériaux dragués;
- les matières quiescentes retenues dans l'IC;
- les matières déshydratées contenues dans l'IC recouvertes en raison d'une légère migration de vapeurs à travers la couverture.

Les activités de dragage produiront probablement plus d'émissions volatiles que les matières quiescentes retenues dans l'IC recouverte. Ainsi, pour bien mesurer l'effet de conditions d'émission maximale, nous avons évalué les deux scénarios suivants :

- 1) activités de dragage mécanique avec deux dragues mécaniques fonctionnant en même temps;
- 2) activités de dragage de production avec deux dragues hydrauliques fonctionnant en même temps.

Les activités de dragage mécanique entre les murs de l'IC précéderont le dragage de production à l'extérieur de l'IC. À l'heure actuelle, on ne prévoit pas effectuer le dragage mécanique en même temps que le dragage de production. Par conséquent, les scénarios évalués ont exclu cette hypothèse. En outre, les deux scénarios de modélisation ont présumé que les activités d'exploitation se dérouleraient selon un horaire constitué de deux (2) périodes de dix (10) heures, sept (7) jours par semaine pendant toute l'année.

Pendant la phase de construction, les dragues mécaniques serviront à retirer les sédiments qui se trouvent entre les murs de l'IC en prévision des travaux de remblayage. Les matériaux dragués pourraient être exposés à l'air pendant leur transfert dans le godet de drague par dessus les palplanches et leur dépôt dans l'IC. Cette exposition pourrait entraîner la volatilisation des substances chimiques contenues dans les sédiments. Pendant les activités de dragage mécanique, l'IC elle-même pourrait devenir une source de volatilisation. Le dragage mécanique provoque en effet une augmentation des matières solides en suspension près de la surface de l'eau et augmente la turbulence de l'eau lorsque le godet de la drague émerge à la surface.

Les dragues hydrauliques serviront au dragage de production. La volatilisation pourrait survenir à cause d'une augmentation de la teneur en matières solides en suspension dans la colonne d'eau et d'une augmentation de la turbulence de l'eau. Les émissions de sédiments volatils dues au dragage hydraulique seront moins importantes que celles du dragage mécanique. Dans le cas du dragage hydraulique, l'augmentation de la concentration des matières solides en suspension se limite à la couche d'eau adjacente à la limite de la boue (ARCADIS BBL, 2007).

ARCADIS BBL a déjà réalisé un exercice de modélisation pour l'Administration portuaire de Hamilton (APH), qui a servi à évaluer les risques de volatilisation à partir des matériaux dragués en calculant le flux maximal de HAP et de COV particuliers (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène [BTEX]). Cette analyse a permis de déterminer que le naphthalène (un HAP) et le benzène constituaient les paramètres préoccupants à prendre en compte aux fins de la modélisation de la dispersion atmosphérique. On juge que ces substances constituent des indicateurs utiles de la qualité globale de l'air étant donné leur grande volatilité. Les taux d'émission du dragage hydraulique et ceux établis à partir de l'IC par ARCADIS BBL ont servi à l'évaluation. La méthode de calcul décrite par ARCADIS BBL pour les taux d'émission du dragage mécanique a servi à

projeter les taux d'émission de cette activité. Les taux d'émission ainsi calculés pour les paramètres préoccupants sont indiqués dans le tableau 9.4 ci-dessous :

Tableau 9.4 : Taux d'émission à la source

Paramètre		IC	Dragage de production 1	Dragage de production 2	Dragage mécanique 1	Dragage mécanique 2
Type de source		Zone	Zone	Zone	Volume	Volume
Taux d'émission (g/s)	Benzène	2,31E-5	2,12E-6	2,12E-6	1,55E-4	1,55E-4
	Naphtalène	3,17E-3	5,63E-4	5,63E-4	8,13E-3	8,13E-3

Pour cette évaluation, on a utilisé le modèle ADMGO. Conformément aux dispositions du paragraphe 6.6 de l'ADMGO, les résultats de la modélisation ont été examinés afin de supprimer les anomalies météorologiques. Ainsi, les huit valeurs les plus élevées de la concentration sur 1 h et la valeur la plus élevée de la concentration sur 24 h ont été supprimées pour chaque année pour déterminer la conformité au critère de la qualité de l'air ambiant. Un facteur de conversion de 1,2 a servi à convertir les résultats du modèle AERMOD pour 1 h en résultats pour 30 minutes, aux fins de la comparaison avec les lignes directrices sur le point de contact sur 30 minutes, décrites dans le Règlement de l'Ontario 419. En ce qui concerne les émissions de contaminants atmosphériques, le Règl. de l'Ont. 419 définit un PDC comme tout point qui ne se trouve pas sur la même propriété que la source de contamination. Toutefois, le Règlement définit aussi le PDC comme un point situé sur la même propriété que la source s'il se trouve dans :

- une garderie;
- une structure, s'il s'agit principalement :
 - o d'un établissement de santé;
 - o d'un établissement de soins de longue durée ou d'une résidence pour personnes âgées;
 - o d'un établissement d'enseignement.

Tel qu'indiqué précédemment, le modèle a mis l'accent sur une zone de 5 x 5 km englobant le site du projet.

Une grille de récepteurs à plusieurs niveaux avec espacement variable des récepteurs conforme aux directives ADMGO a servi à l'évaluation de la modélisation de la dispersion. Les récepteurs situés sur l'eau n'ont pas fait l'objet de l'évaluation. De plus, le plan du site fourni par l'APH a servi à entrer les dimensions et l'emplacement du projet.

La **figure 9.2**, la **figure 9.3** et la **figure 9.4** illustrent les résultats de la modélisation des isoplèthes situant le point de contact (PDC) maximal pour le naphtalène et le benzène. Un isoplèthe est une

ligne qui relie des points d'égale valeur sur une carte. Dans ce contexte, l'isoplèthe représente les points de concentration égale d'un contaminant au niveau du sol. Toutes les zones à l'intérieur du périmètre délimité par l'isoplèthe représentent des zones où les concentrations du contaminant atmosphérique sont égales ou inférieures.

Les concentrations maximales projetées du naphtalène et du benzène au sol pour le projet d'assainissement proposé sont présentées au tableau 9.5 ci-dessous :

Tableau 9.5 : Concentrations maximales prévues au sol

Contaminant	Période de moyennage	Concentration ambiante de fond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ¹	Concentration maximale prévue au sol ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Emplacement du point de contact maximal	Critère de qualité de l'air ambiant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ²
			Avant ajout de la conc. de fond	Après ajout de la conc. de fond		
Naphtalène	½ h	S.O.	332,45	S.O.	À l'est de l'IC, sur le quai 15	36,5
	Quotidienne	1,26	137,70	138,96	À l'est de l'IC, sur le quai 15	22,5
Benzène	Quotidienne	1,56	2,63	4,19	Au sud-est de l'IC, sur le quai 15	S.O.
Notes :						
1 La concentration ambiante de fond est une moyenne des données recueillies à la station d'échantillonnage de l'air de Hillyard établie sur cinq ans (2003 – 2007).						
2 Recommandations pour la qualité de l'air du <i>Règlement de l'Ontario 419/05</i> (MEO, 2005)						

Figure 9.2 : Résultats de la modélisation du point de contact (PDC) maximal (naphtalène)

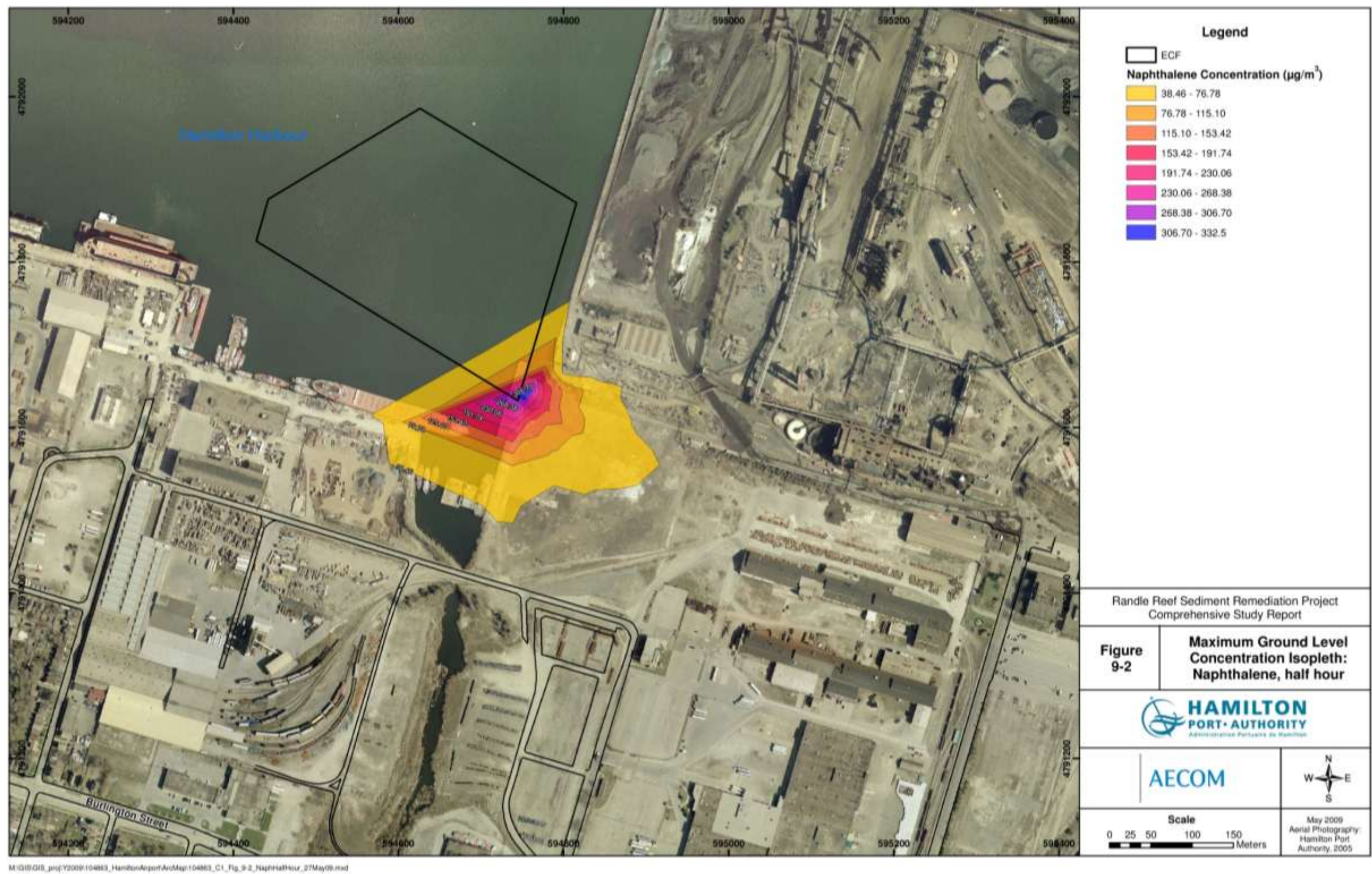


Figure 9.2

Hamilton Harbour	=	Port de Hamilton	Staging Area	=	Aire de stockage
Pier 11	=	Quai 11	Engineered Cont...	=	Installation de confinement (IC)
Pier 12	=	Quai 12	Approximate Priority...	=	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et à placer dans l'IC
Pier 14	=	Quai 14	Approximate Remain...	=	Zone approximative des autres sédiments (priorités 2, 3 et 4) (limite de la zone de dragage)
Pier 15	=	Quai 15	Area of Project...	=	Zone d'influence du projet : dragage et construction de l'IC
Pier 16	=	Quai 16	Existing Residential...	=	Utilisation résidentielle existante du sol
US Steel	=	U.S. Steel	Randle Reef Sediment...	=	Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle Rapport d'étude approfondie
Polymer Equipment...	=	Zone d'équipement en polymère	Existing Residential...	=	Utilisations résidentielles existantes du sol à proximité de la zone d'influence du projet
Water Treatment...	=	Usine d'épuration des eaux usées	W	=	O
Discharge of Water...	=	Rejet des effluents de l'UEEU dans le port	Scale (m)	=	Échelle (m)
Lake Ontario	=	Lac Ontario	December 2008	=	Décembre 2008
Study Area	=	Zone d'étude	Aerial Photography...	=	Photographie aérienne Administration portuaire de Hamilton, 2005 Ville de Hamilton, 2007
Key Plan	=	Plan repère	File Location :	=	Emplacement du dossier
Legend	=	Légende			
Temporary Access...	=	Chemin d'accès temporaire			
Internal Haul...	=	Voie de transport interne			

Figure 9.3 : Résultats de la modélisation du point de contact (PDC) maximal (naphtalène)

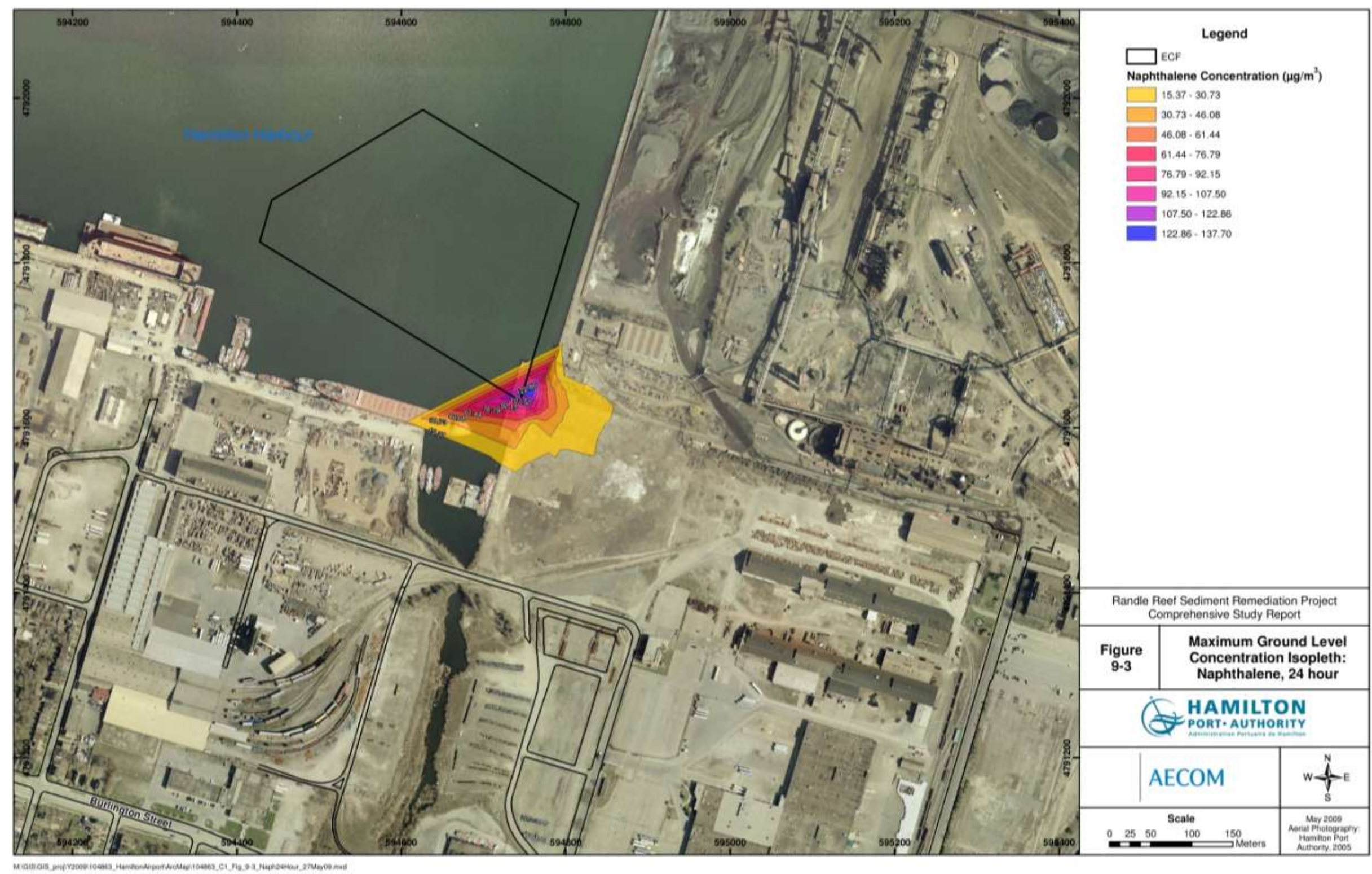


Figure 9.3

Lake Ontario	=	Lac Ontario
Study Area	=	Zone d'étude
Key Plan	=	Plan repère
Legend	=	Légende
Local Haul...	=	Voie de transport local
Niagara Escarpment	=	Escarpement du Niagara
Engineered Cont...	=	Installation de confinement (IC)
Approximate Priority...	=	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et à placer dans l'IC
Approximate Remain...	=	Zone approximative des autres sédiments (priorités 2, 3 et 4) (limite de la zone de dragage)
Area of Project Influence : Dredging...	=	Zone d'influence du projet : dragage et construction de l'IC
Area of Project Influence : Land Use...	=	Zone d'influence du projet : utilisation du sol le long des voies de transport
Randle Reef Sediment...	=	Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle Rapport d'étude approfondie
Existing Land Use...	=	Utilisation existante du sol le long des voies de transport
W	=	O
Scale (m)	=	Échelle (m)
December 2008	=	Décembre 2008
Aerial Photography...	=	Photographie aérienne Ville de Hamilton, 2007
File Location :	=	Emplacement du dossier

Figure 9.4 : Résultats de la modélisation du point de contact (PDC) maximal (benzène)

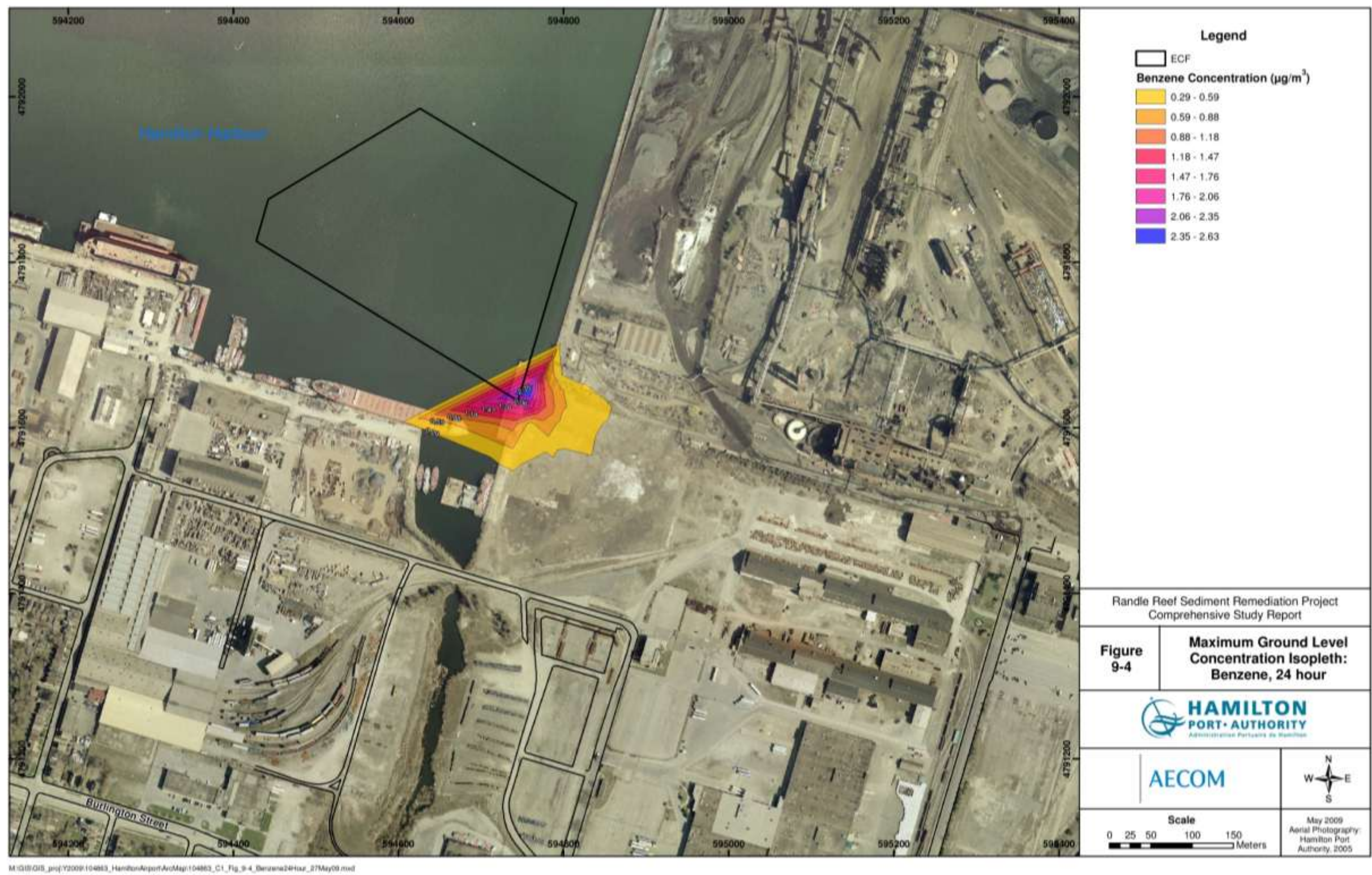


Figure 9.4

Hamilton Harbour	=	Port de Hamilton	Area of Project...	=	Zone d'influence du projet : dragage et construction de l'IC
Pier 11	=	Quai 11	Existing Industrial...	=	Utilisation industrielle ou commerciale existante du sol
Pier 12	=	Quai 12	Randle Reef Sediment...	=	Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle Rapport d'étude approfondie
Pier 14	=	Quai 14	Existing Industrial...	=	Utilisations industrielles et commerciales existantes du sol à proximité de la zone d'influence du projet
Pier 15	=	Quai 15	W	=	O
Evans McKeil Way	=	voie Evans McKeil	Scale (m)	=	Échelle (m)
Pier 16	=	Quai 16	December 2008	=	Décembre 2008
US Steel	=	U.S. Steel	Aerial Photography...	=	Photographie aérienne Administration portuaire de Hamilton, 2005 Ville de Hamilton, 2007
Polymer Equipment...	=	Zone d'équipement en polymère	File Location :	=	Emplacement du dossier
Water Treatment...	=	Usine d'épuration des eaux usées	Wellington Street	=	rue Wellington
Discharge of Water...	=	Rejet des effluents de l'UEEU dans le port	Victoria Avenue	=	avenue Victoria
Lake Ontario	=	Lac Ontario	Wentworth Street	=	rue Wentworth
Study Area	=	Zone d'étude	Sherman Street	=	rue Sherman
Key Plan	=	Plan repère	Burlington Street	=	rue Burlington
Legend	=	Légende	Gage Avenue	=	avenue Gage
Temporary Access...	=	Chemin d'accès temporaire	Industrial Drive	=	promenade Industrial
Internal Haul...	=	Voie de transport interne	CNR	=	CN
Staging Area	=	Aire de stockage	Ottawa Street	=	rue Ottawa
Engineered Cont...	=	Installation de confinement (IC)			
Approximate Priority...	=	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et placer dans l'IC			
Approximate Remain...	=	Zone approximative des autres sédiments (priorités 2, 3 et 4) (limite de la zone de dragage)			

Au cours des cinq années de modélisation de la qualité de l'air, les concentrations prévues de naphthalène étaient plus élevées que le critère de qualité de l'air ambiant et que le PDC. Ces valeurs représentent les pires projections pour les périodes d'une demi-heure et d'une journée. Le dépassement est dû à l'emplacement du dragage mécanique, du côté est de l'IC, soit l'endroit le plus près des récepteurs terrestres sur le quai 15 et de la propriété de la U.S. Steel.

Comme le dragage mécanique ne durera que 80 jours et que le quart environ de ces 80 jours sera consacré au dragage mécanique du côté est de l'IC, la fréquence prévue des dépassements pour la période de 24 h s'établit à 2 % sur un an. En outre, la fréquence des dépassements prévus pour la ligne directrice de la période d'une demi-heure est de 0,8 % sur un an. Des évaluations plus poussées donnent à conclure qu'il n'y a pas de dépassement du critère de la qualité de l'air en ce qui concerne le naphthalène dans les collectivités résidentielles. La concentration maximale prévue de la concentration moyenne du naphthalène au sol pour 24 h dans la plus proche collectivité résidentielle s'établit à 0,60 µg/m³. Ainsi, les concentrations de naphthalène sont jugées non significatives en ce qui a trait à la qualité de l'air.

Dans le cas du benzène, la concentration quotidienne maximale au sol est de 2,63 µg/m³. Dans les collectivités résidentielles, la concentration maximale prévue au sol pour une période de 24 h est de 0,02 µg/m³. Malgré l'absence d'un critère de la qualité de l'air ambiant pour le benzène, l'évaluation montre que la concentration quotidienne maximale dans la collectivité résidentielle est inférieure aux concentrations actuelles dans l'air. Ces faibles concentrations donnent à conclure que ces émissions n'influent pas d'une manière significative sur la qualité de l'air.

Atténuation

Les mesures d'atténuation des effets sur la qualité de l'air de l'utilisation de véhicules lourds et d'équipements alimentés au diesel comprennent :

- le choix réfléchi des itinéraires des camions afin de minimiser les effets sur les zones résidentielles avoisinantes;
- des limites de vitesse sur le site pour réduire la poussière;
- l'entretien des routes du site, y compris, le cas échéant, par arrosage, balayage ou aspiration pour limiter le salissement des routes locales à la sortie du site;
- l'installation à la sortie du site de stations de nettoyage/lavage des camions pour éviter le salissement par la poussière, les débris et des matières potentiellement contaminées (pendant l'enlèvement des débris du site de l'IC et la stabilisation du quai 15);
- maintien d'une distance de 250 m entre les dragues mécaniques pendant les travaux sur le mur est de l'IC;
- la mise en vigueur d'une politique « anti-ralenti » sur le site pour éviter les émissions inutiles;

- la mise en vigueur du plan de protection de la santé et de la sécurité des entrepreneurs pour les travailleurs du site;
- l'élaboration et la mise en œuvre d'un protocole de communications pour la surveillance en temps réel des dépassements des critères de qualité de l'air;
- la mise en œuvre d'un programme de surveillance en temps réel de la qualité de l'air utilisé comme outil de gestion du projet pour l'application des mesures d'atténuation appropriées.

L'atténuation des incidences possibles des piles construites sur le site tiendra compte de leur emplacement et l'établissement de calendriers de livraison raisonnables afin d'éviter la présence sur le site de piles exposées pendant des périodes trop longues. La gestion des piles devrait limiter les risques d'érosion éolienne et de production de poussière en périodes de grands vents. D'autres mesures comme l'arrosage, le façonnage et le recouvrement des piles et l'interruption des opérations d'excavation et de construction des piles pendant les périodes de vents forts pourraient également être mises en œuvre. Un plan de gestion de la poussière comprenant des mesures d'atténuation des répercussions des activités d'empilage et de stockage et de la circulation des véhicules devrait être élaboré et mis en vigueur.

Un programme de surveillance de la qualité de l'air sera intégré aux outils de gestion des émissions découlant du projet. Des mesures de surveillance en temps réel des émissions de naphthalène seront mises en vigueur en aval des activités. Les résultats de cette surveillance seront comparés à des seuils d'intervention précis et à des critères pour le point de contact. Si la surveillance révèle un dépassement des critères de qualité de l'air en raison des activités de l'IC, des mesures d'atténuation seront mises en œuvre et évaluées. De même, si la qualité de l'air fait l'objet de plaintes, des mesures additionnelles de suivi et d'atténuation seront prises. Il pourrait s'agir entre autres d'une réduction du rythme de dragage, d'un changement du site des activités de dragage, des activités de construction, de l'utilisation de systèmes de suppression des odeurs. Les HAP et les BTEX seront également mesurés une fois par semaine. La surveillance de ces substances et du naphthalène sera effectuée hors du site, en aval des activités. Elle débutera en même temps que le dragage, et se poursuivra jusqu'à la fin des opérations de recouvrement de l'IC. On trouvera de plus amples détails sur les mesures de surveillance de la qualité de l'air à la section 11.

Effets résiduels

Compte tenu des mesures d'atténuation que l'on compte mettre en œuvre, il est peu probable qu'on observe des effets néfastes résiduels des activités de construction sur la qualité de l'air. En raison de la distance, les effets des concentrations au niveau du sol sur la qualité de l'air aux résidences avoisinantes seront faibles.

La durée des activités de construction sera courte à moyenne; la portée géographique de leurs effets restera locale. On s'attend à la production de certaines odeurs, qui ne devraient cependant pas être fréquentes ni dépasser très longtemps les seuils prescrits par le MEO. Les effets sur la qualité de l'air

disparaîtront par ailleurs après l'achèvement des travaux de construction. En conséquence, on n'anticipe aucun effet résiduel négatif important sur l'environnement acoustique

Exploitation

Analyse des effets

La phase d'exploitation de l'IC entraîne relativement peu d'émissions atmosphériques. Les activités d'entretien et de surveillance de la couverture de protection des sédiments de la U.S. Steel et de l'IC pourraient générer de faibles émissions à cause de la circulation des véhicules. Les effets de ces activités sur la qualité de l'air seront de courte durée et intermittents. À terme, on s'attend à ce que la phase d'exploitation de l'IC conduise à une amélioration de la qualité de l'air à cause des mesures d'assainissement mises en œuvre sur le site. Les arbres et les arbustes plantés dans le corridor vert agiront comme des puits de carbone et capteront la poussière produite par les activités environnantes. De plus, la phase d'exploitation devrait réduire les odeurs et les émissions de PAD provenant des sédiments contaminés à cause du recouvrement de l'IC. Ces changements seront bénéfiques pour la santé et le bien-être des humains et des composantes de l'écosystème.

Les futures utilisations de cette installation, en tant que terminal portuaire, n'ont pas encore été déterminées avec précision. Par conséquent, leurs effets sur la qualité de l'air seront évalués et gérés tel que requis par les procédures d'autorisation fédérales et provinciales.

En résumé, les effets néfastes de l'IC sur la qualité actuelle de l'air ambiant devraient être faibles, et présenter certains aspects positifs à long terme.

Atténuation

On effectuera une surveillance des émissions atmosphériques liées aux activités de l'IC. Si la qualité de l'air fait l'objet de plaintes, des mesures de suivi et d'atténuation seront mises en œuvre. De plus, si les contrôles laissent constater le non-respect d'un critère de qualité de l'air dû aux activités de l'IC, des mesures d'atténuation seront mises en œuvre et évaluées.

Effets résiduels

La phase d'exploitation de l'IC ne devrait avoir aucun effet néfaste résiduel important sur la qualité de l'air.

Résumé des effets résiduels

Le tableau 9.6 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées pour la protection de la qualité de l'air.

Tableau 9.6 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur la qualité de l’air

Interaction entre le projet et l’environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) potentiels	Mesures d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement des débris, construction de l’ouvrage antiturbidité à la prise d’eau de la U.S. Steel, construction des murs de l’IC, stabilisation de la paroi du quai 15, recouvrement du canal de la U.S. Steel, remblayage, activités de dragage, recouvrement final de l’IC								
L’utilisation d’équipements de construction, les déplacements quotidiens de camions lourds, le transfert de matériel et le dragage des sédiments risquent d’accroître les concentrations de PAD, PCA et GES au sol.	A	• choix réfléchi des itinéraires des camions afin de minimiser les effets sur les zones résidentielles avoisinantes; • limites de vitesse sur le site; • entretien des routes sur le site, y compris par arrosage ou aspiration; • stations de nettoyage / lavage des camions à la sortie du site; • maintien d’une distance de 250 m entre le dragage mécanique et le mur est de l’IC; • mise en œuvre d’une politique « anti-ralenti » sur le site; • élaboration et la mise en vigueur d’un plan de gestion de la poussière; • surveillance en temps réel de la qualité de l’air comme outil de gestion; • protocole de communication des résultats du contrôle de la qualité de l’air qui dépassent les seuils d’intervention et les critères établis.	M – émissions de naphtalène provenant du dragage mécanique F – autres émissions de PCA, PAD et GES	Locale	Court à moyen terme/ intermittente	R	S.O.	NI
EXPLOITATION								
Les activités d’entretien et de surveillance pourraient influencer sur la qualité de l’air	N	• Les plaintes relatives à la qualité de l’air seront examinées et seront élaborées, au besoin des mesures d’atténuation	F	Locale	Long terme/ intermittente	R	S.O.	NI
Les plantes et la couverture végétale du corridor vert capteront la poussière, réduiront les émissions provenant des sédiments contaminés et agiront comme des puits de carbone afin de réduire les sources de GES	P	Mise en œuvre de projets de rétablissement/ d’amélioration dans des milieux similaires à l’intérieur du port de Hamilton	F	Locale	Long terme/ Permanente	R	S.O.	NI

Remarque : S.O. = Sans objet
RF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

9.2.2.2 Bruit ambiant

Description et justification du choix de la CVE

Randle parce que les bruits produits par la phase des activités reliées à l'IC sont susceptibles d'avoir des effets néfastes sur certains récepteurs sensibles et de dégrader l'environnement acoustique. Nous définissons le bruit comme un son non désiré. Le son aérien est créé par une oscillation rapide de la pression juste au-dessus et en dessous du niveau de la pression atmosphérique. Le son se mesure en décibels, qui sont des unités de niveau de pression acoustique. Pour comptabiliser les différences de perception sonore, on utilise un système de pondération qui tient compte de l'audition normale d'un humain. On appelle ce système de pondération « échelle de pondération A ». L'unité de mesure de l'échelle de pondération A est le décibel A, ou dBA. L'échelle de pondération A, un bon indicateur du potentiel d'inconfort des bruits ambiants communs, constitue la meilleure méthode de surveillance du bruit.

La Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario considère le son comme un contaminant résultant directement ou indirectement des activités humaines et qui peut : causer la dégradation de la qualité de l'environnement naturel relativement à tout usage qui peut en être fait; causer du tort ou des dommages à des biens, des végétaux ou des animaux; causer de la nuisance ou des malaises sensibles à quiconque; avoir des effets nocifs sur la santé et la sécurité humaines; rendre des biens, des végétaux ou des animaux impropres à l'usage des êtres humains; causer la perte de jouissance de l'usage normal d'un bien; entraver la marche normale des affaires.

Sur les récepteurs humains, le bruit peut causer de l'inconfort, de la nuisance et du mécontentement, interférer avec le sommeil, la parole ou l'apprentissage et, dans des cas extrêmes, entraîner des effets physiologiques comme le sursaut ou la perte d'audition. Le bruit excessif peut également perturber la faune et entraîner une dégradation des habitats. Le bruit peut avoir des effets sur le comportement et la physiologie des animaux et donc être la cause de blessures, de pertes d'énergie, d'une diminution de l'apport alimentaire, d'un évitement ou d'un abandon de l'habitat et d'une diminution de la reproduction (National Park Service, 1994).

The L'intensité de la perturbation causée par le bruit de l'IC dépend de trois facteurs :

- Le niveau de bruit de fond avant la production de bruits par l'IC;
- les activités des personnes qui occupent la zone dans laquelle le bruit est perçu;
- la nature et le niveau du bruit produits par l'IC.

L'évaluation environnementale de cette CVE prend en compte ces trois facteurs pour l'évaluation des effets du bruit sur l'environnement acoustique. Environmental assessment of this VEC considers these three items when evaluating the noise impacts on the acoustic environment.

Le tableau 9.7 présente les niveaux de pression sonore produits par certaines activités courantes, afin de mettre en perspective les niveaux de pression sonore des activités du projet.

Tableau 9.7 : Niveau de pression sonore caractéristique de certaines activités courantes

Niveau sonore	Source sonore
0 dBA	Seuil de la perception humaine
< 30 dBA	Environnement exceptionnellement calme
< 40 dBA	Nuit calme dans un endroit éloigné
50 à 60 dBA	Conversation
85 dBA	Équipement bruyant – seuil d'utilisation de dispositifs de protection de l'ouïe

On peut également exprimer le son en niveau acoustique équivalent à L_{eq} . Il s'agit de la moyenne logarithmique des niveaux sonores de toutes les sources de son dans une zone donnée pendant une période donnée. On utilise normalement le L_{eq} pour mesurer le niveau des sons ou des bruits sur une période d'une heure.

Les limites suivantes ont servi à évaluer les effets potentiels du bruit de la phase de l'IC. Elles ont été divisées en quatre grandes catégories : spatiales, temporelles, administratives et techniques. Les effets de l'IC sur l'environnement acoustique sont étudiés à l'intérieur de ces limites.

Limites spatiales

Les limites spatiales englobent les environs de la zone de projet et ont été étendues de façon à inclure les possibles zones sensibles au bruit. La zone d'influence du projet est bornée au nord par le port de Hamilton, à l'est par le terrain de la U.S. Steel et la rue Ottawa, au sud par la rue Burlington et la promenade Industrial et à l'ouest par le quai 11. La zone d'évaluation s'étend sur 400 m autour des activités de l'IC. Elle comprend le secteur résidentiel le plus proche, sur la rue Land. La majorité du bruit associée au projet proviendra de la zone de construction. Il se peut toutefois que certains bruits soient causés par le déplacement des véhicules à destination et en provenance de l'emplacement du projet.

Temporal Boundaries

Les limites temporelles sont les moments de la journée et la fréquence (jours de semaine) auxquels seront réalisées les phases de construction et d'exploitation de l'IC. On prévoit que les niveaux sonores les plus élevés seront mesurés pendant la construction de l'IC. On prévoit que la construction s'étendra sur une période de dix (10) ans.

Limites administratives

Les limites administratives sont déterminées par les directives et les règlements applicables au bruit et à la protection de l'environnement acoustique. L'IC doit respecter les directives et règlements suivants :

- Ville de Hamilton, *règlement no 03-020 sur le bruit*;
- Ministère de l'Environnement, *publication technique NPC-115 : Construction Equipment*;
- Santé Canada, *ébauche des lignes directrices pour l'évaluation du bruit dans le cadre des projets de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale*.

Règlement sur le bruit de la Ville de Hamilton

Le règlement sur le bruit de la Ville de Hamilton dépend du zonage de l'endroit d'où proviennent les bruits et de l'emplacement du récepteur. Le bruit proviendra principalement de la zone du projet, qui est située dans un secteur industriel au sens de l'article 1, décrit à l'annexe 2 du règlement.

Les récepteurs peuvent être situés dans la zone du projet, qui comprend un secteur industriel et un secteur résidentiel. Cette distinction est importante, car les dispositions du règlement ne s'appliquent pas si le récepteur est situé dans le secteur industriel. Toutefois, il est plus prudent de considérer que le récepteur du bruit se trouve en dehors du secteur industriel. Lorsque la source de bruit est dans un secteur industriel et que le récepteur se trouve en dehors de ce secteur industriel, seules les dispositions énumérées à l'article 11 du règlement s'appliquent. Celles-ci stipulent qu'à un point de réception donné, les niveaux sonores ne peuvent dépasser les limites fixées par le ministère de l'Environnement dans la publication pertinente à l'évaluation de la phase de l'IC :

- Publication technique N.P.C. 115 - *Construction Equipment*.

Réglementation du ministère de l'Environnement de l'Ontario

Tel qu'indiqué plus haut, le règlement de la Ville de Hamilton renvoie à la réglementation du ministère de l'Environnement de l'Ontario. Ce règlement constituera donc la limite administrative du l'IC. Nous présentons ci-dessous les limites de niveau sonore fixées par ce règlement.

Publication technique N.P.C. 115 - Construction Equipment

L'IC de la phase de construction du projet fera appel aux engins de chantier habituels : excavatrices, chargeuses, outils pneumatiques et marteaux batteurs. La publication technique N.P.C. 115 fixe les niveaux maximaux d'émission sonore en secteur résidentiel pour les différents engins de chantier. Les tableaux 9.8 et 9.9 présentent les normes d'émissions qui s'appliquent le plus à l'IC.

On prévoit que les marteaux batteurs de palplanches seront les engins de chantier au niveau sonore le plus élevé. Les brise-dalles et les marteaux batteurs de palplanches sont des machines à impact qui possèdent des niveaux sonores similaires. On peut donc estimer que l'effet de l'utilisation de marteaux batteurs de palplanches sur le niveau sonore dans le secteur résidentiel sera comparable à celui d'un brise-dalles et utiliser la norme d'émission maximale pour ce dernier type d'engin. Les engins de chantier énumérés dans les tableaux suivants ressemblent à ceux qui seront utilisés pendant la phase de construction.

Tableau 9.8 : Normes d'émissions sonores maximales pour les excavatrices, les tracteurs à pneus, les chargeuses, les pelles rétrocaveuses et autres engins similaires dans les secteurs résidentiels

Date de fabrication	Puissance nominale	
	Moins de 75 kW	75 kW et plus
	Niveau sonore maximal (dBA)	
Du 1 ^{er} janvier 1979 au 31 décembre 1980		88
À partir du 1 ^{er} janvier 1981	83	85

Tableau 9.9 : Normes maximales d'émissions sonores pour les marteaux piqueurs pneumatiques dans les secteurs résidentiels

Date de fabrication	Puissance nominale
	Niveau sonore maximal (dBA)
Du 1 ^{er} janvier 1979 au 31 décembre 1980	90
À partir du 1 ^{er} janvier 1981	85

On compare normalement le bruit des projets au niveau de bruit de fond causé par la circulation et les industries voisines. Si la source de bruit a un niveau sonore plus élevé que le bruit de fond, il se peut que le bruit qu'elle émet soit perceptible par les récepteurs. En général, les niveaux sonores qui ne dépassent pas de plus de 5 dBA celui du bruit de fond sont perceptibles mais non importuns. Un dépassement de 10 dBA constitue un redoublement du niveau sonore des sons perceptibles pour une personne possédant une ouïe moyenne.

Limites techniques

La méthode d'évaluation considère le bruit selon l'emplacement d'un récepteur, plutôt que les niveaux sonores aux limites de la propriété. Les estimations du bruit émis lors des activités de construction sont obtenues de sources publiées pour des engins spécifiques. On a déterminé ensuite l'impact du bruit sur le récepteur le plus sensible à l'aide de la loi de l'inverse des carrés pour les niveaux de pression acoustique. La loi de l'inverse des carrés stipule que le niveau de pression acoustique diminue de 6 décibels chaque fois qu'on double la distance de la source de bruit.

Seuils de détermination des effets néfastes

Les seuils de détermination de l'importance des effets sur l'environnement acoustique sont définis comme suit :

Chacune des éventualités suivantes comporte un effet néfaste important :

- les limites administratives sont dépassées fréquemment;
- les activités émettant des bruits sont des activités à long terme.

Si les activités de l'IC émettent des bruits de façon constante pendant plus de 15 ans, on considère que l'effet sur l'environnement acoustique sera significatif.

Les limites de niveau sonore utilisées pour la présente évaluation sont celles qui sont énoncées dans la limite administrative, soit :

- Les critères réglementaires définis dans la publication technique *N.P.C. 115 : Construction Equipment*.
- Un effet positif est une diminution du bruit ambiant.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Le bruit sera en majeure partie généré par des activités réalisées sur le site du projet pendant la phase de construction. Les activités susceptibles de produire du bruit sont les suivantes :

- l'enlèvement des débris à l'aide d'équipements comme les pelles à benne preneuse, les barges et les camions;
- la pose d'un mur de palplanches à l'aide d'un vibrofonneur et d'un marteau batteur de palplanches à moteur diesel;
- les activités de terrassement au moyen de tracteurs sur pneumatiques, de compacteurs, de rouleaux à cylindres, d'excavatrices, de camions-bennes, de camions d'eau, de niveleuses et de racleuses;
- le dragage hydraulique et le dragage mécanique.

Tel qu'indiqué précédemment, les camions lourds qui transporteront les débris vers le site du projet et à partir de celui-ci généreront du bruit le long des routes qu'ils emprunteront.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

En octobre 2008, lors de la préparation d'un rapport de base sur les bruits et les vibrations, une évaluation du bruit ambiant a été réalisée afin de déterminer des niveaux de référence. Il est possible

de consulter le rapport d'évaluation du niveau de bruit de référence dans les documents à l'appui du REA. On a mesuré le niveau de bruit de référence au récepteur résidentiel le plus proche entre 7 h et 19 h les jours de semaine. On a choisi cette période pour déterminer les niveaux de référence parce qu'elle est identique à celle pendant laquelle on prévoit que se tiendront les activités de construction et d'exploitation. Le Léq moyen pour la période est de 61-62 dBA au récepteur résidentiel le plus proche, soit à l'angle des rues Hillyard et Land. La majeure partie du bruit provient d'activités industrielles et de la circulation locale. Les bruits émis par les activités de l'IC s'ajouteront à ce bruit de fond.

Les sections suivantes traitent des effets environnementaux des activités de l'IC et des mesures d'atténuation proposées.

Construction

Analyse des effets

La phase de construction sera consacrée à des travaux d'enlèvement des débris, d'installation des murs de l'IC, de dragage, de remblayage et de recouvrement. Ces activités feront appel à de l'équipement et des engins qui font du bruit. Les tableaux 9.10 et 9.11 donnent les niveaux sonores habituels des engins de chantier normalement utilisés pour ces activités.

Le tableau 9.11 donne les niveaux sonores à la puissance maximale des moteurs. Les niveaux sonores supposent que les échappements sont munis de silencieux d'origine ou approuvés. Normalement, les activités de construction n'exigent pas que les moteurs des engins fonctionnent à plein régime. Le niveau de bruit à vitesse ou à puissance réduite sera inférieur à celui qui correspond à la puissance maximale.

Tableau 9.10 : Niveau sonore caractéristique des équipements de construction dominés par des engins de chantier à moteur diesel

Type d'équipement	Niveau sonore à 15 mètres (dBA)	Puissance nominale approximative du moteur (kW)
Pelle rétrocaveuse	82 à 84	98 à 156
Bouteur	85 à 90	187 à 522
Compacteur	81 à 91	
Excavatrice	86 à 90	251 à 567
Chargeuse frontale	86 à 90	224 à 560
Niveleuse	86 à 89	262 à 448

Racleuse indépendante	88 à 91	411 à 746
Rouleau à pneus en caoutchouc	82	90 à 112
Camions	84 à 97	150 à 300
Grue (mobile)	83 à 85	120 à 179
Grue (derrick)	82 à 86	90 à 209
Compresseur d'air portatif	87 à 89	299 à 448
Génératrice portative	81 à 87	75 à 300

Le tableau 9.11 donne les niveaux sonores d'engins de chantier à moteur autre que diesel.

Tableau 9.11 : Niveaux sonores caractéristiques des équipements de construction dominés par du bruit émis par d'autres engins que des moteurs diesel

Type d'équipement	Niveau sonore à 15 mètres (dBA)
Équipement auxiliaire	
Pompe	68 à 80
Équipement à percussion	
Outils pneumatiques	78 à 88
Marteau batteur de palplanches	94 à 107
Équipement de manutention	
Centrale à béton	80 à 85
Vibrateur de béton	68 à 81
Finisseur	82 à 92

On détermine la variation des niveaux sonores selon la distance de la source d'émissions au moyen de la formule de la loi de l'inverse des carrés :

$$\Delta D = 10 \log (d_1/d_2)^2$$

où d1 et d2 sont les deux distances et ΔD est la variation de niveau sonore en décibels (dBA). Selon cette formule, le niveau sonore diminue de 6 dBA chaque fois qu'on double la distance du point d'émission.

Cette formule montre que l'impact du projet décroît à mesure que la distance augmente. Il faut évaluer l'impact de la phase de construction sur le récepteur sensible le plus proche. Le récepteur sensible considéré le plus proche est le secteur résidentiel des rues Land et Hillyard. Ce secteur résidentiel se trouve à environ 350 m au sud des limites du projet.

On a calculé l'augmentation prévue du bruit au récepteur sensible le plus proche en évaluant la source ponctuelle au niveau sonore le plus élevé. Cette source est le bruit émis par le marteau batteur de palplanches. La formule permet de calculer qu'avec un niveau sonore de départ de 94 à 107 dBA et une distance de 350 m de la limite du projet, le niveau sonore devrait varier entre 43 et 56 dBA.

On a établi que le niveau sonore de référence aux propriétés résidentielles de la rue Land est de 61 à 62 dBA, de 7 h à 19 h. C'est durant cette période que les travaux de construction devraient normalement se dérouler. Or, ces activités de construction devraient avoir un niveau sonore de 43 à 56 dBA dans la zone résidentielle des rues Land et Hillyard. Cette augmentation devrait être perceptible, mais non importune, puisqu'on prévoit que les activités de construction généreront des niveaux sonores inférieurs à l'environnement actuel. Les niveaux sonores prévus sont aussi inférieurs à tous les niveaux spécifiés dans la publication technique *N.P.C. 115 : Construction Equipment*.

Les niveaux sonores prévus pour les activités de construction seront transitoires et intermittents. On prévoit que le battage de palplanches constituera la plus importante source de bruit. Toutefois, le bruit généré par le battage ne sera pas continu. Lors de la pose du mur de palplanches, le déplacement et le positionnement de la machinerie, la pose des treillis et l'insertion des palplanches demanderont beaucoup de temps. Le bruit généré par le battage sera un bruit percussif intermittent plutôt qu'un bruit continu. Parce qu'il peut être plus difficile d'ignorer les sources de bruit intermittent que les sources de bruit continu, un bruit intermittent peut être plus gênant qu'un bruit continu pour les récepteurs humains.

Le niveau sonore prévu de 43 à 56 dBA pour les activités de construction offre une indication des effets sur les récepteurs résidentiels dans le secteur des rues Land et Hillyard. On considère que le niveau sonore de l'IC est faible, puisqu'il est inférieur aux niveaux sonores prescrits dans la limite administrative.

Les bruits occasionnels provenant d'autres sources, comme le déchargement de pierres, sont parfois plus forts que ceux de la machinerie. Toutefois, ce type de bruit s'atténuera rapidement puisqu'il sera de courte durée. On note également que l'intensité du bruit peut varier selon le type d'activité de construction et le nombre d'engins utilisés. Cependant, ce bruit sera probablement intermittent et il se peut que ces activités ne soient pas simultanées. Par conséquent, lorsque plusieurs machines sont en action à peu de distance l'une de l'autre, les niveaux sonores ne s'additionnent pas. Par exemple, si deux marteaux batteurs de palplanches sont utilisés et que chaque marteau émet un bruit de 100 dBA, le bruit résultant sur le site du projet devrait être de 103 dBA.

Le bruit émis par la circulation des camions peut parfois être supérieur à 90 dBA pour les récepteurs situés à une distance de 15 m. Toutefois, le bruit causé par la circulation des camions sera intermittent et ne sera pas nécessairement simultané. En outre, il est peu probable que le niveau

sonore d'un camion, soit 90 dBA, représente une moyenne sur une heure. On mettra en place un plan de gestion de la circulation de façon à optimiser les distances à parcourir et à réduire les effets du bruit. Si l'on reçoit des plaintes relatives à la circulation, on enquêtera sur celles-ci conformément à la publication technique N.P.C 206 (*Sound Levels Due to Road Traffic*) et aux lignes directrices pour l'évaluation du bruit dans le cadre des projets visés par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale de Santé Canada.

Mesures d'atténuation

Pendant les travaux de construction, on mettra en place les mesures d'atténuation suivantes :

- tous les moteurs à combustion interne seront équipés de silencieux appropriés;
- les équipements d'atténuation du bruit seront en bon état de fonctionnement;
- les activités de construction intensives seront limitées à la période de 7 h à 19 h afin de limiter les incidences possibles sur les récepteurs;
- les résidents voisins seront prévenus des activités très bruyantes, et ces dernières seront planifiées de manière à limiter au maximum les effets sur les récepteurs;
- dans la mesure du possible, on utilisera une masse vibrante (vibrofonneur) pour l'installation des pieux;
- les membres du public seront informés des numéros à composer pour communiquer avec les responsables appropriés des travaux ou les autorités en cas de problème de bruit;
- des contrôles du bruit seront effectués au besoin sur les propriétés occupées les plus proches;
- les plaintes du public concernant le bruit seront examinées, et des mesures appropriées seront prises le cas échéant;
- on limitera les activités en soirée et pendant la nuit;
- un plan de gestion de la circulation comprenant des limites du nombre de véhicules et de leur vitesse sera mis en œuvre;
- l'emplacement des piles de matériaux sera déterminé de manière à réduire le bruit causé par les activités de chargement et de déchargement.

Effets résiduels

Si les mesures d'atténuation sont mises en œuvre, il est peu probable que les activités de construction aient des effets résiduels importants sur l'environnement acoustique. Compte tenu de la distance des résidences les plus proches, les bruits produits par les activités de construction seront atténués de façon substantielle.

Les activités de construction seront peu importantes et de courte durée et n'affecteront qu'un secteur limité. Les effets sur l'environnement acoustique seront faibles et réversibles. On prévoit donc qu'il n'y aura pas d'effets résiduels négatifs importants sur l'environnement acoustique.

Exploitation

Analyse des effets

Le bruit généré pendant la phase d'exploitation de l'IC restera limité. Les activités d'entretien et de surveillance du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire du canal de la U.S. Steel et du recouvrement de l'IC émettront peu de bruits au-delà de la région immédiate de l'IC.

L'emplacement de l'IC permet de créer une zone tampon suffisamment importante pour éviter que les bruits ne soient perçus dans le secteur résidentiel le plus proche.

Les arbres et arbustes plantés dans le corridor vert serviront de barrière antibruit aussi bien sur le plan psychologique que sur le plan physique. Ils aideront aussi à réduire les effets des bruits de l'IC sur les ensembles résidentiels situés non loin du site.

On prévoit que les effets sur le bruit ambiant actuel seront faibles.

Mesures d'atténuation

Si l'on reçoit des plaintes relatives au bruit, les émissions sonores associées aux activités de l'IC feront l'objet de mesures de surveillance. Si les activités de l'IC sont responsables d'un dépassement des limites relatives au bruit, on adoptera des mesures comme la construction d'ouvrages antibruit et la mise en œuvre de plans de gestion de la circulation.

Effets résiduels

On ne prévoit aucun effet résiduel important sur l'environnement acoustique pendant la phase d'exploitation.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le tableau 9.12 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées pour l'environnement acoustique.

Tableau 9.12 : Sommaire des effets environnementaux des émissions de bruit

Interaction entre le projet et l’environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) potentiels	Mesure d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance					Importance (I/NI))
			Ampleur (TF/F/M/E)	Étendue géographique	Durée/ fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement des débris, construction de l’ouvrage antiturbidité à la prise d’eau de la U.S. Steel, construction des murs de l’IC, stabilisation de la paroi du quai 15, recouvrement du canal de la U.S. Steel, remblayage, activités de dragage, recouvrement final de l’IC.								
L’utilisation de marteaux batteurs de palplanches, le mouvement quotidien des camions et le recours à d’autres engins de construction peuvent augmenter le bruit perçu par les récepteurs humains.	N	• Installer les palplanches à l’aide d’un vibrofonneur. • Utiliser les silencieux adéquats. • Ne procéder aux activités de construction qu’entre 7 h et 19 h. • Avertir les résidents des activités bruyantes. • Publier des numéros de téléphone pour les plaintes relatives au bruit. • Au besoin, mettre en place une surveillance du bruit. • Examiner les plaintes relatives au bruit et y répondre. • Minimiser les activités en soirée et pendant la nuit. • Mettre en place des mesures de gestion de la circulation. • Placer les piles de stockage des matériaux de façon stratégique.	S	Locale	À court et moyen terme	R	S.O.	NI
EXPLOITATION								
Les activités d’entretien et de surveillance peuvent augmenter le bruit perçu par les récepteurs humains.	N	• Enquêter sur les plaintes relatives au bruit. • Au besoin, mettre en place un plan de gestion des la circulation et construire des ouvrages antibruit.	F	Locale	Long terme/ intermittent e	R	S.O.	NI
Les plantes et le couvert végétal du corridor vert feront office d’ouvrage antibruit et réduiront les bruits perçus par les récepteurs humains.	P	Aucun	E	Locale	Long terme/ continue	NR	S.O.	

Remarque : S.O. = Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = important, NI = Non important

9.2.2.3 Qualité des sols

Description et justification du choix de la CVE

La CVE relative à la qualité du sol se limite au sol sous-jacent et immédiatement adjacent à l'« aire de stockage », soit la portion du rivage située dans la zone du projet où seront stockés les débris, les matériaux de construction propres et le sol contaminé excavé du quai 15 (figure 9.10). Bien que ce secteur soit en partie asphalté, le sol superficiel semble constitué d'une couche de remblai hétérogène (principalement du sable et du gravier) recouvrant du limon, de l'argile limoneuse, du till limono-argileux, du till sableux et limoneux et du limon argileux (Blasland, Bouck and Lee, Inc., 2006). Ces sols pourraient être sensibles à la contamination découlant d'activités de l'IC (déversements, stockage de matériaux contaminés) et, s'ils s'érodent lors du ruissellement printanier ou de fortes pluies, pourraient se retrouver dans le port sous forme de sédiments ou contaminants en suspension.

La qualité du sol est habituellement considérée comme une CVE en raison de sa capacité d'entretenir la vie des végétaux et de son utilité pour les humains. Bien que la zone terrestre autour du récif Randle, y compris l'aire de stockage, ait une vocation industrielle et qu'on ne s'attende à pas à ce que le couvert végétal soit important, l'exposition au sol contaminé peut être néfaste pour les humains et d'autres éléments de l'écosystème. Le sol contaminé a également la capacité de migrer. Il peut y avoir une préoccupation du public concernant les activités de l'IC et leur impact sur la qualité du sol, en particulier quant au maintien ou à l'amélioration de la qualité du sol au terminal portuaire. Les recommandations pour la qualité des sols qui s'appliquent aux terrains à vocation industrielle exigent que les effets négatifs ne dépassent pas un certain seuil.

Limites spatiales

Les limites spatiales de la CVE sont définies comme étant la limite de l'aire où seront stockés les matériaux de construction et le sol excavé (dans le secteur du quai 15 et au sud du quai 16; voir figure 9.10).

Limites temporelles

La limite temporelle de cette CVE correspond à la durée des travaux de construction et d'assainissement, car ces activités peuvent avoir un effet négatif sur la CVE. La durée de la phase de construction (qui comprend la construction des murs de l'IC, le dragage et la construction du recouvrement de l'IC) est d'environ neuf (9) ans.

Limites administratives

Le Règlement de l'Ontario 153/04 (règlement concernant les documents sur l'état des sites aux termes de la Loi sur la protection de l'environnement) prescrit diverses normes de nettoyage de base et génériques selon la nature des contaminants (métaux, HAP, etc.) et l'utilisation des lieux

(résidentielle, commerciale ou industrielle). Ce règlement est administré par le ministère de l'Environnement. L'utilisation actuelle du sol du site est industrielle.

Limites techniques

Des effets potentiels sur le sol associés aux activités de construction et d'assainissement (stockage de matières contaminées, plateformes de travail) sont prévus pendant la phase de construction du projet. Les limites techniques de cette CVE sont définies en fonction des données disponibles sur la qualité du sol (Blasland, Bouck and Lee, Inc., 2006; Peto MacCallum, 2008).

Seuil de détermination des effets néfastes

Les seuils pour la détermination des effets potentiels reposent sur l'application de la norme du *Règlement de l'Ontario 153/04* aux échantillons de sol prélevés dans ce secteur après la fin des activités de stockage des matériaux.

Il y a effet négatif possible sur la qualité du sol lorsque la teneur en contaminants des échantillons de sol dépasse les normes applicables du *Règlement de l'Ontario 153/04* ou qu'elle est plus élevée qu'avant la réalisation du projet.

Il y a effet positif lorsque les activités du projet réduisent le niveau de contamination du sol superficiel dans l'aire de stockage et les secteurs adjacents.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Comme le l'IC donne principalement lieu à des activités de dragage et de construction dans le port de Hamilton, il y a très peu de possibilités qu'une activité du projet ait un effet négatif sur la CVE de la qualité du sol. Ces lois et ces règlements comprennent :

1. l'empilage de sol potentiellement contaminé provenant des travaux de stabilisation au quai 15;
2. l'empilage ou le stockage temporaire de débris récupérés du port dans l'aire de stockage.

Le ruissellement ou la percolation d'eaux pluviales contaminées pourraient avoir des effets négatifs sur le sol sous-jacent.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Construction

Empilage sur place de débris contaminés

Pour faciliter l'installation des palplanches de l'IC, les débris qui se trouvent au fond du port, dans le secteur général de la structure de confinement (dans les sédiments contaminés), seront soulevés

mécaniquement (c'est-à-dire, probablement au moyen des techniques du dragage mécanique), transportés par chaland jusqu'au rivage et entreposés dans l'aire de stockage avant d'être éliminés à l'extérieur du site. Les débris pourraient être contaminés par des HAP et des métaux lourds.

Les mesures d'atténuation visant à éviter ou à réduire au minimum la contamination du sol superficiel du site par des débris potentiellement contaminés comprendront l'enlèvement prudent des débris du port. On utilisera à cette fin une aire de travail isolée pour le chaland afin de limiter la remise en suspension et la redistribution des sédiments contaminés dans le port (p. ex. toiles de rétention des limons, chaland étanche). Les débris potentiellement contaminés seront entreposés sur une surface asphaltée ou une barrière géotextile à faible perméabilité, et un système de collecte des eaux pluviales servira à éviter les infiltrations dans le sol (p. ex. mesures de dépoussiérage, tas de forme appropriée, emplacement sans pentes abruptes). L'eau de pluie et l'eau de fonte mises en contact avec les débris entreposés seront acheminées jusqu'à une usine d'épuration des eaux usées (UEEU) sur la terre ferme.

Le recours à ces pratiques de gestion exemplaires, qui sont courantes dans le secteur de la construction, permettra d'atténuer efficacement le risque relativement faible de contamination supplémentaire du sol associé à cette activité.

Excavation et enlèvement du sol contaminé au quai 15

Il sera nécessaire d'excaver une certaine quantité de sol de mauvaise qualité dans le secteur du quai 15 pour stabiliser celui-ci. Le sol de ce secteur présente des rapports d'adsorption du sodium et une conductivité électrique élevés comparativement aux normes du *Règlement de l'Ontario 153/04*. Bien que ces paramètres ne soient pas généralement associés à un « sol contaminé », on les observe souvent dans les sols où des sels de déglacage routier sont utilisés ou entreposés.

Compte tenu de la quantité minime de terre excavée et de la nature de cette contamination, le risque que présentent l'excavation et le stockage temporaire de ce matériau pour les sols voisins est faible. Si le sol contaminé provenant de la construction du mur est-ouest du quai 15 est identifié, il sera empilé sur place et manipulé en conformité avec les lois et règlements applicables. On utilisera des mesures exemplaires de gestion des sols contaminés afin d'atténuer toute répercussion sur les sols sous-jacents. Les matériaux empilés seront placés sur une surface imperméable et le ruissellement pluvial sera géré de manière à prévenir la migration des contaminants.

Le recours aux pratiques de gestion exemplaires décrites plus haut permettra d'atténuer efficacement le risque relativement faible de contamination supplémentaire du sol associé au stockage de cette terre.

Follow-up and Monitoring

Although some soil remediation activities will occur during ECF construction, the project is designed to focus on the remediation and confinement of contaminated sediment. As such, the

monitoring associated with this VEC is limited to the monitoring during construction (excavation and on site stockpiling of potential contaminated material). The monitoring program will include confirmatory sampling and analysis to assess the quality of soil in the on-shore portion of the project boundary pre and post construction activities.

Summary of Residual Environmental Effects

Should follow-up monitoring indicate soil quality has been negatively impacted, the soil can be excavated and transported off-site for disposal. No significant residual effects are anticipated (see Table 9.13).

Tableau 9.13 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur la qualité du sol

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Les mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI))
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Empilage sur place de débris contaminés, excavation et enlèvement du sol contaminé au quai 15								
Mise en contact du sol contaminé provenant de la stabilisation et des débris du quai 15 et stocké dans l'aire de stockage avec des précipitations, causant l'infiltration d'eau contaminée dans le sol sous-jacent	Effets négatifs des eaux de ruissellement ou de percolation contaminées par des métaux, des HAP, etc., sur le sol sous-jacent (N)	Stockage de matières potentiellement contaminées sur une surface asphaltée ou une barrière géotextile à faible perméabilité, utilisation d'un système de collecte des eaux pluviales afin d'éviter l'infiltration dans le sol, de diriger l'eau de pluie et l'eau de fonte vers une usine d'épuration des eaux usées sur la terre ferme	F	Dans ou sous l'aire de stockage	Période de construction de 6 ans	R	S.O.	NI
EXPLOITATION								
S.O.								

Remarque : S.O. = Sans objet; TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée; R = Réversible, NR = Non réversible; I = Important, NI = Non important

9.2.2.4 *Qualité de l'eau de surface, courants et circulation*

Description et justification du choix de la CVE

La CVE de l'eau de surface réunit deux composantes : la qualité de l'eau et la circulation de l'eau dans le port de Hamilton. À l'exception du bras Sherman (voir la section 9.2.3.3), aucun ruisseau d'eau douce n'entre dans le port dans le secteur du projet; cette CVE comprend donc uniquement l'eau du port. Les paramètres de qualité de l'eau décrits dans le contexte de cette CVE comprennent des paramètres chimiques généraux (p. ex. l'oxygène dissous et le pH), les sédiments en suspension (ou la turbidité) et les contaminants dissous et en suspension (métaux lourds, HAP, BPC, COV, huiles et graisses, BTEX). La circulation de l'eau englobe la vitesse et la direction des courants dans le port.

L'eau de surface a été reconnue comme une CVE pour les raisons suivantes : 1) sa qualité est protégée par une loi ou un règlement; 2) l'eau de surface est l'une des voies physiques pour le transport potentiel de contaminants dans d'autres CVE réceptrices; 3) la qualité de l'eau et la circulation de l'eau ont été reconnues comme des préoccupations du public.

Limites spatiales

La limite spatiale de cette CVE correspond aux limites du port de Hamilton bien qu'aux fins de la CVE, le champ d'étude soit restreint aux effets potentiels à proximité de l'IC et des zones de dragage. La limite spatiale de cette CVE englobe également le canal de 25 m (82 pieds) de largeur (le « canal de prise d'eau et d'exutoire de la U.S. Steel ») qui sépare la structure de l'IC des installations de la U.S. Steel.

Le modèle DREDGE¹³ de l'Army Corps of Engineers des États-Unis a servi à prévoir le total des solides en suspension (TSS) autour de la tête d'une drague hydraulique utilisée en mode coupe. Selon ce modèle, le TSS devrait varier d'environ 1,7 à 5,5 milligrammes par litre (mg/L) à 100 m environ de la tête de drague et à 1 m au-dessus de la surface des sédiments (Arcadis BBL, 2007a). Cette valeur est à peu près la même que la concentration naturelle de référence pour la qualité de l'eau dans le port (5 mg/L — tableau 2-2 : Arcadis BBL, 2007c). Ces données laissent supposer que la remise en suspension accrue de sédiments sera confinée à une zone d'environ 100 m en aval de la tête de drague, selon l'équipement et les techniques de dragage utilisés. En conséquence, la limite spatiale de la CVE est définie comme étant la limite de la zone de dragage, plus une zone tampon de 100 m de largeur en aval de la tête de drague.

¹³ Le modèle DREDGE a été mis au point pour aider les utilisateurs à évaluer a priori les incidences environnementales des activités de dragage projetées. Il permet d'estimer la quantité massique à partir de laquelle les sédiments de fond sont remis en suspension dans la colonne d'eau par suite d'activités de dragage hydraulique ou mécanique, et les concentrations de sédiments en suspension qui en résultent. Ces données sont combinées à des informations sur l'état du site afin de simuler la taille et l'étendue du panache de sédiments en suspension. Le modèle DREDGE fournit également des estimations des concentrations de particules et de contaminants dissous dans la colonne d'eau à partir des concentrations de contaminants dans les sédiments et de la théorie du partage à l'équilibre.

La limite spatiale de la composante de circulation de cette CVE englobe la totalité du port de Hamilton (y compris le canal de la U.S. Steel), car la principale préoccupation porte sur la perturbation potentielle de la circulation dans le port causée par la présence de l'IC, de même que sur l'effet de l'IC sur le débit et la circulation de l'eau près de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel.

Limites temporelles

La limite temporelle du volet qualité de l'eau de cette CVE est définie par la durée des activités de construction et d'assainissement. On prévoit qu'il faudra 51 semaines réparties sur trois saisons (environ 17 semaines par année) pour achever le dragage. Compte tenu de la piètre qualité de l'habitat du poisson dans la zone du projet, les restrictions habituelles applicables au calendrier des travaux de construction (15 mars au 15 juillet) aux fins de la protection des poissons et de leur habitat ne s'appliqueront pas à la présente IC (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario).

La construction du système de recouvrement de l'IC prendra trois ans de plus. La surveillance de la qualité des eaux d'infiltration (c.-à-d., des eaux souterraines) de l'IC se poursuivra après l'achèvement de la construction (voir section 11 – Suivi et surveillance). On s'attend à ce que la surveillance des eaux d'infiltration dans les puits d'eau souterraine installés entre les murs de l'IC se poursuive après la construction au cours des années 1, 2, 5, 10 et 20. Après la vingtième année, on évaluera la nécessité de poursuivre la surveillance, et la fréquence de cette surveillance.

La limite temporelle applicable aux courants et à la circulation est considérée comme étant permanente, car l'IC sera une structure permanente du port de Hamilton.

Limites administratives

La qualité de l'eau de surface en Ontario est réglementée par le gouvernement provincial, par l'entremise du ministère de l'Environnement (MEO). Le MEO a établi des objectifs provinciaux de qualité de l'eau (OPQE) qui serviront de critères de base pour le présent projet (MEEQ, 1994).

La circulation de l'eau à l'intérieur du port n'est pas réglementée en tant que telle; cependant, l'Administration portuaire de Hamilton et Transports Canada s'intéressent à ce paramètre, car les modifications de la circulation et du transport des sédiments peuvent influencer sur le transport des marchandises et la navigation dans le port.

De même, la circulation de l'eau dans le secteur des installations de la U.S. Steel n'est pas réglementée. Toutefois, les changements de courants consécutifs à la construction de l'IC et à la création du canal de la U.S. Steel pourraient s'avérer préoccupants, car ils risquent d'affecter la qualité de l'eau de surface utilisée par la U.S. Steel ainsi que la navigation près de ses installations.

Limites techniques

Les OPQE/RCQE comprennent des critères pour tous les paramètres critiques à surveiller pour l'IC, dont les HAP, les BPC, COV, les métaux (arsenic, chrome, cuivre, fer, plomb, nickel, et zinc) et le total des solides en suspension. Il n'y a pas d'OPQE applicables aux paramètres chimiques généraux (oxygène dissous, température, turbidité) qui feront aussi l'objet d'une surveillance durant l'aménagement de l'IC. Toutefois, la qualité naturelle de l'eau dans le port de Hamilton et dans les environs immédiats de la zone de dragage et de construction sera prise en considération lorsque le programme de surveillance et les seuils de qualité de l'eau seront établis. Une étude est présentement en cours afin d'établir la qualité naturelle de l'eau de surface à l'intérieur du port.

Dans le cas où ni un OPQE, ni une concentration de fond ne sont établis à l'égard d'un contaminant, on prendra en compte les RCQE (Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux) – protection de la vie aquatique.

Les données historiques sur la qualité de l'eau serviront à établir des critères de référence pour ces paramètres. Les limites techniques de cet élément de la CVE sont restreintes par la faible quantité de données existantes sur la qualité de l'eau dans le port de Hamilton. EC s'emploie actuellement à recueillir des données sur la qualité de l'eau afin d'enrichir la base de données existante sur la qualité naturelle de l'eau et d'élaborer et établir les mesures de surveillance, les paramètres d'évaluation et les critères de rejet d'effluents qui s'imposent pour ce projet.

Seuils de détermination des effets néfastes

Qualité de l'eau

Étant donné la dégradation de la qualité de l'eau dans le port de Hamilton, les seuils de détermination des effets potentiels pour cette CVE au cours des activités de l'IC reposeront sur des critères de conformité propres au projet.

Un effet néfaste potentiel sur la qualité de l'eau peut se produire dans l'un des cas suivants :

- Au cours du dragage, il y a augmentation des concentrations de solides en suspension et de contaminants (métaux, HAP, BPC, huiles et graisses, BTEX) au-delà des critères de qualité de l'eau ambiante et de la limite établie pour la surveillance de la conformité;
- Une baisse de la qualité de l'eau comparativement aux valeurs de référence (avant la construction), attribuable aux activités liées à l'IC menées dans la zone du récif Randle, est observée aux points de surveillance situés dans le port de Hamilton.
- La qualité de l'eau à la prise d'eau de la U.S. Steel diminue au point où l'eau n'est plus utilisable par la U.S. Steel.
- L'eau d'effluent traitée qui est rejetée dans le port de Hamilton n'est pas conforme aux objectifs provinciaux de qualité de l'eau (OPQE) ou aux RCQE pour la protection de la vie aquatique.

Un effet positif se produit si la qualité de l'eau dans le port de Hamilton s'améliore par suite de l'enlèvement et du confinement des sédiments contaminés.

Courants et circulation

Un effet néfaste potentiel sur les courants et la circulation dans le port se produit si le régime actuel (vitesse et direction) change à un point tel que le dépôt de sédiments nuise à l'utilisation normale du port par les ressources biologiques, les plaisanciers ou le trafic maritime commercial.

Un effet néfaste potentiel sur les courants et la circulation dans le canal de la U.S. Steel se produit si le régime actuel (vitesse et direction) change à un point tel qu'il a une incidence négative sur la qualité de l'eau de surface à proximité de la prise d'eau de la U.S. Steel et que le dépôt de sédiments nuit à l'utilisation normale à long terme du canal aux fins du trafic maritime.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Le projet vise à assainir les sédiments contaminés par des HAP et des métaux lourds au fond du port de Hamilton. Cet assainissement se fera par le dragage des sédiments contaminés et leur confinement dans l'IC. Le confinement des sédiments contaminés et leur isolement subséquent de la colonne d'eau se traduiront par des améliorations durables de la qualité de l'eau de surface.

Les interactions, enjeux et préoccupations potentiels relatifs à la CVE de l'eau de surface sont :

- des augmentations à court terme des concentrations de contaminants dissous et en suspension au-delà des valeurs actuelles, en raison de la remise en suspension et de la dispersion de sédiments contaminés pendant l'enlèvement préliminaire des débris, la construction des murs de l'IC, la stabilisation du quai 15, la construction de l'ouvrage antiturbidité dans le canal de la U.S. Steel et les activités de recouvrement et de dragage des sédiments;
- des augmentations à court terme de la turbidité à l'emplacement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel causées par les activités mentionnées ci-dessus;
- des augmentations à court terme des concentrations de contaminants dissous au-delà des niveaux actuels en raison du rejet d'eaux usées inadéquatement traitées (eau de décantation du dragage) dans le port;
- une remise en circulation des contaminants dans le port de Hamilton en raison de la migration d'eaux d'infiltration contaminées de l'intérieur de l'IC jusqu'au port;
- l'arrivée dans le port d'eau de ruissellement contaminée ou de sédiments en suspension provenant des débris stockés sur le sol, du sol contaminé excavé du quai 15 et des matériaux de construction propres (pierre de carapace, gravier, sable, etc.) stockés au quai 15, à côté du port;
- les changements permanents au régime de circulation de l'eau (vitesse et direction du courant) à proximité de l'IC, en raison de la présence de l'IC elle-même;

- des accidents ou défaillances possibles découlant du rejet de substances nocives pendant les activités d'exploitation de l'IC.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Construction

Enlèvement des débris

L'enlèvement des débris sera effectué au moyen d'une benne à griffes ou à grappin montée sur un chaland. Pour réduire au minimum toute perturbation du substrat, les morceaux de débris seront retirés soigneusement. L'opération s'effectuera par temps calme, dans une zone confinée pour éviter le plus possible la remise en suspension et la redistribution des sédiments contaminés dans le port (p. ex. grâce à l'utilisation de toiles de rétention imperméables et de chalands étanches qui retiendront les eaux de ruissellement). L'élimination des débris peut augmenter le TSS dans la colonne d'eau. Les débris seront transportés et stockés dans l'aire de stockage (figure 9.10) jusqu'à leur élimination finale hors site. Ils seront enfouis dans une décharge autorisée en conformité avec l'ensemble des lois et règlements applicables.

Il n'existe aucune méthode pratique permettant de réduire la quantité de sédiments en suspension au cours de ces activités. Grâce à l'utilisation de mesures d'atténuation appropriées et de pratiques de gestion exemplaires, l'importance, la durée et la portée géographique des effets néfastes potentiels devraient demeurer minimales. Étant donné que seule une portion négligeable du fond du port sera perturbée chaque fois qu'on enlèvera un morceau de débris, les effets environnementaux résiduels devraient être négligeables. Si on constate que des sédiments en suspension se répandent à l'extérieur des aires de travail, le MPO en sera informé et des mesures d'atténuation ainsi que des pratiques de gestion supplémentaires seront mises en œuvre.

Installation des murs de l'IC, construction de l'ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel et stabilisation du quai 15

La remise en suspension et la perturbation de sédiments contaminés (sable non consolidé et limon) à une échelle localisée sont prévisibles pendant l'installation et la mise en place des palplanches de l'IC et des pieux en H servant à soutenir les barrières antiturbidité.

Les murs d'ancrage extérieurs et les murs intérieurs de l'IC seront construits d'un double rideau de palplanches d'acier installées au moyen de masses vibrantes. Les palplanches seront installées sur une période d'environ huit mois, à l'aide de deux marteaux batteurs de pieux montés sur des usines flottantes. L'ouvrage antiturbidité sera construit avec des pieux en H qui soutiendront les barrières antiturbidité, afin de maintenir la qualité (TSS et turbidité) de l'eau entrant dans la prise d'eau de la U.S. Steel.

La dispersion des sédiments au cours de ces activités sera contrôlée au moyen de filtres à limon flottants. Ces filtres sont des barrières de retenue des sédiments faites de géotextile flexible, ce qui procure une zone de confinement contrôlée.

La remise en suspension des sédiments au cours des opérations de battage sera de brève durée et localisée. On surveillera la qualité de l'eau pendant toutes les activités de construction réalisées dans l'eau, à des fréquences, lieux et profondeurs de prélèvement précis afin de vérifier la qualité de l'eau de surface en dehors des environs immédiats de la zone de construction. Compte tenu de ce qui précède, et en supposant la mise en œuvre de mesures d'atténuation adéquates telles que les filtres à limon pendant la période de construction, on n'anticipe aucun effet négatif sur la CVE de l'eau de surface associé à ces activités.

Remblayage, mise en place d'une mince couche de protection et recouvrement des sédiments de la U.S. Steel

En raison de l'état de détérioration du quai massif de la U.S. Steel, on a proposé de recouvrir les sédiments contaminés dans ce secteur au lieu de les draguer. La couche de sédiments de protection proposée consiste en une couche de sable recouvrant le limon et le carbone organique total enrichi sur toute la largeur du canal entre le quai massif de la U.S. Steel et l'IC. La méthode utilisée pour placer cette couverture de sable pourrait comprendre la mise en place au moyen d'une benne, le déversement de sable à partir d'une barge, des bacs à sable vibratoires ou le recours à un diffuseur submergé.

Sous réserve de l'emploi d'un système de barrières antiturbidité et compte tenu du fait qu'une surveillance de la qualité de l'eau sera effectuée au cours de ces activités, aucun effet négatif sur la CVE de l'eau de surface n'est anticipé.

Dragage

Le type d'équipement de dragage utilisé, la façon de l'exploiter et la nature des matériaux dragués sont les facteurs déterminants de la production de turbidité (MEEQ, 1994). On aura recours au dragage hydraulique pour la majeure partie des opérations de dragage, et on propose d'utiliser le dragage mécanique et le dragage avec déversement latéral pour la portion comprise entre les parois doubles de l'IC.

Les eaux de décantation produites lorsque les sédiments dragués se déposeront dans l'IC seront acheminées vers une usine d'épuration des eaux usées aménagée temporairement sur la terre ferme avant d'être rejetées dans le port.

Le dragage peut avoir des effets négatifs à court terme sur la qualité de l'eau en raison de la remise en suspension des sédiments contaminés, ce qui aura pour effet d'augmenter la turbidité et, peut être, les concentrations d'HAP, de COV et de métaux au moment où les contaminants se désorberont des particules sédimentaires pour se dissoudre dans la colonne d'eau.

L'essai d'élutriation des matériaux dragués (DRET) a permis de conclure que tous les OPQE seraient respectés à une courte distance du lieu de dragage lors du dragage de sédiments ayant une concentration de contaminants relativement faible (sous-secteurs de priorité 2 et 4) (BBL, 2006). Les résultats révèlent aussi qu'à l'exception de cinq paramètres relatifs aux HAP, tous les OPQE seraient respectés à l'intérieur de la même distance lors du dragage de sédiments ayant une concentration de contaminants relativement élevée (sous-secteurs de priorité 1, 2 et 3). Les concentrations de contaminants dans une petite quantité de sédiments (environ 64 000 m³ provenant des sous-secteurs 1A, 1B et 3) ont des concentrations de HAP supérieures aux concentrations utilisées aux fins de la modélisation. Il faudra recourir à de plus grandes zones de dilution seront requises pour respecter les OPQE durant le dragage de ces secteurs. (BBL, 2006).

La modélisation réalisée par Arcadis BBL (2007a) indique que le TSS devrait revenir aux niveaux de fond à 100 m de la tête de drague. Arcadis BBL (2007a) indique que la qualité de l'eau sera mesurée à la limite de la zone de surveillance de la conformité, laquelle est établie à 91 m du lieu de dragage. Les limites de la zone de surveillance seront établies en fonction d'un rayon autour du secteur de dragage et suivront donc les déplacements de l'activité de dragage. Cette approche est conforme aux recommandations du MEEQ (1994). Les concentrations maximales de contaminants dans les échantillons d'eau prélevés à la limite de conformité de m seront établies pour ce qui est de la turbidité, des HAP, des BPC, des métaux et des COV.

Pour atténuer la remise en suspension et ses effets, on peut employer des mesures de contrôle techniques (telle l'installation d'un capot ou d'une chemise de protection sur les têtes de drague hydrauliques) ou opérationnelles (tel le dragage du haut vers le bas et des secteurs les plus prioritaires aux moins prioritaires). Si la remise en suspension suscite une préoccupation pour la qualité de l'eau, on peut isoler les zones de dragage au moyen de palplanches de manière à réaliser le dragage dans un milieu clos. Si on observe une détérioration à court terme de la qualité de l'eau au-delà des seuils admissibles, on pourra réduire le rythme de production du dragage et l'opérateur pourra surveiller la situation jusqu'à ce que la turbidité et les autres paramètres soient ramenés à des niveaux voisins des conditions ambiantes. Pour ce qui est du dragage dans les secteurs adjacents à la prise d'eau de la U.S. Steel, il pourrait être nécessaire d'employer des mesures techniques telles que des filtres à limon afin d'empêcher les sédiments en suspension de pénétrer dans la prise d'eau.

Des barrières de rétention de limon ou des filtres à limon flottants peuvent réduire la turbidité, mais ces mesures ont généralement un rendement limité en eaux libres exposées au vent et à l'action des vagues. Comme la présence de filtres à limon entraîne une réduction du rythme de dragage et un allongement des temps d'arrêt subis par les activités de dragage (pour repositionner le filtre à limon à chaque déplacement), ces mesures ne seront employées qu'en cas de nécessité. Toutefois, le devis comportera des restrictions quant à la turbidité résultant du dragage, et l'utilisation de filtres à limon ou de barrières de rétention du limon est une méthode d'usage courant à cette fin.

Dans les sédiments plus meubles, on peut atténuer la remise en suspension des particules en appliquant une succion afin d'enlever la majeure partie de la surface supérieure des sédiments sans

activer le désagrégateur ou en appliquant à celui-ci une faible vitesse de rotation. Puis on active le désagrégateur (ou on augmente sa vitesse de rotation) au besoin pour terminer l'enlèvement jusqu'aux profondeurs prévues.

En résumé, les rejets potentiels dans la colonne d'eau au cours du dragage seront atténués par une combinaison des mesures suivantes :

- effectuer le dragage dans des secteurs confinés, p. ex. à l'intérieur de rideaux de palplanches ou de filtres à limon;
- utiliser des mesures de contrôle au cours des opérations de dragage, y compris l'emploi d'équipement de dragage écologique;
- effectuer une surveillance pendant les opérations de dragage afin de vérifier la conformité aux normes opérationnelles et de rendement;
- utiliser et entreposer tous les matériaux et équipements servant à la préparation du site et à l'achèvement de l'IC de manière à éviter toute fuite de substances nocives (p. ex. produits pétroliers, limon, etc.) dans le milieu aquatique environnant;
- recourir à des pratiques de gestion exemplaires afin d'éviter les déversements d'essence, de diesel ou d'autres produits pétroliers dans l'eau;
- l'entrepreneur conservera sur place les équipements d'intervention d'urgence en cas de déversement afin de pouvoir réagir rapidement en cas de fuite ou de déversement d'hydrocarbures;and
- recourir à une équipe de nettoyage équipée de barrages de confinement et de barrages absorbants, de tampons absorbants et d'écumeurs, selon les besoins, principalement pour l'enlèvement des déversements de liquides en phase non aqueuse, notamment les combustibles hydrocarbonés, les huiles et les lubrifiants, et les solvants aromatiques.

Rejet des effluents de dragage traités

Les eaux de décantation générées au cours du processus de dépôt des sédiments et du processus de compactage dans l'IC sont transférées sur la terre ferme jusqu'à une usine d'épuration des eaux usées (UEEU) en vue d'un traitement supplémentaire. Les eaux de décantation seront traitées afin de les rendre conformes aux critères de qualité de l'eau et aux OPQE applicables avant leur rejet dans le port de Hamilton.

L'UEEU est constituée de filtres à sable disposés en parallèle et de cuves à charbon actif granulaire. Les eaux de décantation seront pompées dans les filtres à sable avant de traverser les cuves à charbon actif. La qualité de l'eau des effluents de l'UEEU est fonction de divers facteurs : le débit et la qualité des matériaux dragués (p. ex. leur teneur en solides), la configuration et le volume de l'IC et le rendement de l'UEEU.

On effectuera une surveillance de la conformité afin de vérifier que l'effluent traité rejeté dans le port de Hamilton est conforme, le cas échéant, aux OPQE et aux concentrations de fond applicables. Si on détecte une pénétration due à un court-circuit ou à d'autres circonstances imprévues, le charbon sera remplacé au cours de la phase de charbon actif granulaire de la chaîne de traitement. Des arrangements seront pris avec le fournisseur de charbon afin d'empiler et de stocker du charbon de remplacement ou d'assurer un roulement opportun des stocks afin d'éviter toute répercussion importante sur l'échéancier du projet. On ne prévoit aucun effet résiduel néfaste du rejet des effluents de dragage traités.

Stockage terrestre des débris, des matériaux de construction et du sol excavé

Des matériaux de construction constitués de sable, de gravier et de pierre de carapace seront empilés sur le rivage, dans une aire de stockage, pendant la construction de l'IC. On prévoit que l'aire de stockage contiendra également du sol excavé pendant la stabilisation du quai 15, de même que des débris enlevés du port avant le dragage. L'aire de stockage a une superficie d'environ 13 000 m²; elle est située au sud-est de l'IC.

Les dépôts de matériaux seront recouverts afin de réduire l'érosion provoquée par le ruissellement des eaux pluviales. Un système de collecte et de gestion des eaux pluviales est proposé dans le but d'éviter le rejet direct d'eau contaminée dans le port. Le système de gestion des eaux pluviales sera constitué de bermes filtrantes (ou d'un système semblable) qui filtreront les eaux de ruissellement avant leur rejet dans le port. La qualité de l'eau rejetée devrait être comparable ou supérieure à celle des eaux réceptrices.

Exploitation

Amélioration de la qualité de l'eau du port

On prévoit que les opérations de dragage permettront d'enlever plus de 95 % des HAP et des métaux contenus dans les sédiments peu profonds du récif Randle qui entrent en contact avec la colonne d'eau de surface. Le fait de placer les matériaux dragués dans l'IC permettra d'isoler les HAP et les métaux de l'eau de surface. Ce projet est conçu dans l'optique d'un effet positif net à long terme sur la qualité de l'eau du port de Hamilton (BBL, 2006)

Migration des eaux d'infiltration contaminées de l'IC

BBL (2006) a procédé à une modélisation analytique et numérique de l'écoulement souterrain et du transport des solutés pour estimer la qualité à long terme des eaux d'infiltration qui seront rejetées par l'IC dans le port de Hamilton. Cette modélisation a également permis d'évaluer la nécessité d'ajouter d'autres éléments techniques pour suppléer aux verrouillages scellés de la paroi intérieure de palplanches et réduire ainsi au minimum les rejets de l'IC dans l'eau de surface.

La modélisation effectuée en vue du rapport sur les fondements de la conception (BBL, 2006) a souligné l'importance de limiter la recharge (précipitations, fonte de la neige) dans les sédiments dragués contenus dans l'IC, en plus d'indiquer que la recharge et la diffusion sont deux grands agents de transport des contaminants de l'IC vers le port. Ces résultats soulignent l'importance de la gestion des eaux pluviales à la surface de l'IC. Étant donné que l'IC est un système à écoulement minimal, la plus grande partie ou la totalité de l'eau qui traversera la couche protectrice demeurera vraisemblablement à l'intérieur des parois scellées des palplanches. En conséquence, la conception de la couche protectrice de l'IC comprend des tranchées collectrices périphériques qui sont reliées hydrauliquement à la couche drainante afin de drainer la portion de la couverture située sous la couche à faible perméabilité.

Selon les calculs du débit, les OPQE seront atteints entre les parois externe et interne de palplanches et aussi dans le port peu après la construction de l'IC. L'atténuation naturelle rapide de la contamination dans le port réduira encore plus la concentration des contaminants dans l'eau de surface (Arcadis BBL, 2007d).

La modélisation de l'écoulement souterrain a permis de dégager les exigences de conception suivantes en vue d'atténuer les effets négatifs potentiels des eaux d'infiltration et des eaux pluviales associées à l'IC :

- installation d'un système de drainage dans le recouvrement de l'IC afin de limiter la recharge dans les matériaux dragués stockés dans l'IC;
- surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage au cours de la construction aux fins de l'assurance de la qualité;
- à titre de mesure supplémentaire visant à protéger la qualité de l'eau, diriger les eaux pluviales ou les précipitations vers le remblai de pierre entre les doubles parois, afin de fournir une recharge permettant de faciliter la dégradation des contaminants organiques et la dispersion des contaminants inorganiques entre les parois de palplanches;
- effectuer une surveillance à long terme au moyen de puits de surveillance positionnés entre les parois;
- si des concentrations élevées de constituants préoccupants sont mesurées, mettre en œuvre des mesures d'atténuation telles que l'extraction et le traitement de l'eau ou l'ajout d'agents séquestrants.

Si ces mesures d'atténuation sont mises en place, on s'attend à ce que les effets sur la qualité de l'eau du port soient négligeables.

Modification potentielle des courants et de la circulation de l'eau dans le port

Le comportement hydrodynamique dans le port de Hamilton est déterminé en grande partie par la morphométrie du port, tandis que la circulation est surtout induite par le vent. La dénivellation due

au vent est causée par le gradient de pression dû à l'effet du vent, qui se traduit par une oscillation à la grandeur du port qu'on appelle une seiche. En raison de la forme du port, la seiche n'a pas de direction dominante, ce qui complexifie grandement le régime de circulation dans le port (INRE, 2007).

Les courants dans la colonne d'eau du port sont principalement induits par le vent (Wu et al., 1996). Une simulation tridimensionnelle des régimes de circulation à l'intérieur du port de Hamilton sous un vent d'ouest de 3 km/h (2 mi/h) indique des courants induits négligeables près du ponceau de béton du bras Sherman et le long des quais de l'APH et du quai massif de la U.S. Steel. Un vent d'ouest induit des courants dans le sens antihoraire dont le foyer se trouve au nord-ouest des zones de dragage. Les courants prévus dans la majorité des sous-secteurs à l'ouest de l'IC sont inférieurs à 3 mètres par seconde (m/s). D'après les prévisions, les courants dans les sous-secteurs situés au nord de l'IC pourraient atteindre 5 m/s.

En ce qui concerne l'élément des courants et de la circulation de l'eau de la CVE de l'eau de surface, une modélisation hydraulique a montré que l'IC devrait réduire la vitesse des courants dans les secteurs situés au nord, mais qu'elle n'aura pas d'effet réducteur significatif sur la vitesse ou la direction des courants dans le port de Hamilton (Arcadis BBL, 2007d).

Suivi et surveillance

Recouvrement de l'IC

Le projet vise à isoler de façon permanente les sédiments fortement contaminés à l'intérieur de l'IC. L'atteinte de cet objectif nécessitera une surveillance à long terme de l'efficacité de l'IC ainsi qu'une surveillance des courants et de la qualité de l'eau dans le port de Hamilton.

Le recouvrement technique sera évalué périodiquement au moyen de programmes de surveillance et de modélisation pendant 200 ans après la construction. La surveillance à long terme comprendra la mesure des structures de palplanches de l'IC afin d'en détecter le déplacement, la corrosion et la déformation éventuels et d'évaluer la qualité de l'eau souterraine et de l'eau de drainage souterrain.

À l'achèvement de l'IC, un programme de post-surveillance regroupant des inspections du recouvrement, des inspections de la paroi extérieure, l'inspection, l'entretien et l'aménagement paysager de la zone asphaltée et le prélèvement d'échantillons d'eau souterraine sera mis en œuvre.

Port de Hamilton

La surveillance de l'eau de surface se poursuivra après l'achèvement de la construction de l'IC, afin de déterminer si le projet a permis d'améliorer la qualité de l'eau et de surveiller le suintement d'eau interstitielle de l'IC. Les contaminants d'intérêt particulier seront déterminés en consultation avec les organismes de réglementation et les groupes du PA; on mettra vraisemblablement l'accent sur les HAP, l'arsenic, le chrome, le cuivre, le fer, le nickel, le plomb et le zinc.

Le programme de surveillance après la construction définira la fréquence des activités de surveillance, leur emplacement, les profondeurs dans la colonne d'eau, les paramètres et les valeurs seuils (seuils d'alerte ou d'intervention).

Système de traitement des eaux usées

La surveillance du système de traitement des eaux usées se divise en trois parties : la surveillance au démarrage, la surveillance du rendement et la surveillance de la conformité (BBL, 2006).

Comme la teneur totale en métaux et en HAP des eaux de décantation est directement corrélée au TSS, les résultats des prélèvements au démarrage seront comparés aux résultats modélisés afin de « calibrer » la corrélation entre les contaminants et la turbidité et de quantifier la corrélation entre la turbidité mesurée sur place, le TSS, la teneur totale en métaux et la teneur en HAP. On pourra ainsi établir un critère de turbidité aux fins de la surveillance du rendement.

La surveillance du rendement débutera après la mise en route du système de traitement. La turbidité sera mesurée en continu dans l'effluent des cellules de décantation finale, du filtre à sable et du filtre à charbon actif granulaire (CAG), au moyen de turbidimètres en ligne. L'IC et les cellules de décantation finale feront également l'objet d'observations visant à déceler la présence de films ou de reflets, une coloration de l'eau ou des odeurs. Outre les mesures de la turbidité, pendant le dragage de la majeure partie des sédiments contaminés ou au cours du remblayage final, des échantillons ponctuels pourront être prélevés au besoin en vue d'une analyse en laboratoire.

Les résultats seront comparés aux limites de rejet fondées sur les OPQE ainsi qu'aux données historiques sur la qualité de l'eau (Arcadis BBL, 2007c). Sommaire des effets environnementaux résiduels. On ne prévoit aucun effet négatif important sur l'environnement en ce qui concerne la CVE de l'eau de surface après la mise en œuvre des mesures d'atténuation.

Au contraire, les travaux et activités du projet devraient avoir des effets positifs nets sur la qualité de l'eau de surface (port de Hamilton), car la principale source de contamination aux HAP et aux métaux sera enlevée du fond du port et isolée de la colonne d'eau. Tableau 9.X Sommaire des effets environnementaux résiduels sur la qualité de l'eau de surface Interaction du projet avec l'environnement Effet positif (P) ou négatif (N) potentiel Mesures d'atténuation Critères de détermination des effets environnementaux Importance (I/NI) Ampleur (TF/F/M/E))

Sommaire des effets environnementaux résiduels

On ne prévoit aucun effet négatif important sur l'environnement en ce qui concerne la CVE de l'eau de surface après la mise en œuvre des mesures d'atténuation. Au contraire, les travaux et activités du projet devraient avoir des effets positifs nets sur la qualité de l'eau de surface (du port de Hamilton), car la principale source de contamination par les HAP et les métaux sera enlevée du fond du port et isolée de la colonne d'eau. Aucun effet résiduel important n'est prévu (voir le tableau 9.14).

Tableau 9.14 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur la qualité de l'eau de surface

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement des débris, installations des murs de l'IC, construction de l'ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel et stabilisation du quai 15, remblayage, mise en place d'une mince couche de protection et recouvrement des sédiments dans le canal de la U.S. Steel, dragage, rejet des effluents de dragage traités, stockage terrestre des débris, des matériaux de construction et du sol excavé								
L'enlèvement des débris accroît la quantité de sédiments en suspension	N La remise en suspension de sédiments contaminés augmente la turbidité et la mobilité des HAP, des métaux et d'autres contaminants.	Aucune	TF	Dans un rayon de 5 m de chaque morceau de débris	< 1 jour par morceau de débris	R	Dégradation de l'environnement	NI
La construction des parois de l'IC et de l'ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel et la stabilisation du quai 15 : augmentent la quantité de sédiments en suspension	N La remise en suspension de sédiments contaminés augmente la turbidité et la mobilité des HAP, des métaux et d'autres contaminants.	Imposer des restrictions quant au calendrier des travaux de construction, utiliser des barrières antiturbidité telles que des filtres à limon (si nécessaire) et procéder au déchargement contrôlé des matériaux de recouvrement.	F	À proximité de la zone de construction	Période de construction	R	Dégradation de l'environnement	NI

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
Le remblayage, la mise en place d'une mince couche protectrice et le recouvrement des sédiments du canal de la U.S. Steel augmentent la quantité de sédiments en suspension.	N La remise en suspension de sédiments contaminés augmente la turbidité et la mobilité des HAP, des métaux et d'autres contaminants.	Imposer des restrictions quant au calendrier des travaux de construction, utiliser des barrières antiturbidité telles que des filtres à limon et procéder au déchargement contrôlé des matériaux de recouvrement.	F	À proximité de la structure du quai 15	Période de construction	R	Dégradation de l'environnement	NI
L'infiltration des précipitations et de l'eau de fonte dans les piles de débris, les matériaux de construction et le sol contaminé à proximité du port.	N Les eaux pluviales turbides provenant des piles de stockage augmentent la turbidité.	Installer un système de gestion des eaux pluviales à la périphérie du site et de l'aire de stockage; utiliser des toiles ou des géotextiles pour recouvrir les piles afin de limiter le contact avec les eaux pluviales.	F	Proximité du littoral du port	Période de construction (3 ans)	R	Dégradation de l'environnement	NI

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
Le dragage entraîne la remise en suspension des sédiments.	N La remise en suspension de sédiments contaminés augmente la turbidité et la mobilité des HAP, des métaux, etc. (Remarque : Les résultats du modèle de remise en suspension indiquent que les concentrations du TSS seront d'environ 1,7 à 5,5 milligrammes par litre (mg/L) à environ 100 m de la tête de drague et à 1 m au-dessus de la surface des sédiments. Bien qu'un maximum de 8 uTN (unités de turbidité néphélométrique) ait été établi par EC au quai massif du quai 22, nous conserverons l'unité de mesure mg/L dans les futures activités de surveillance étant donné que les données de référence actuelles et les résultats de la modélisation sont exprimés en mg/L.)	Utiliser des mesures de contrôle techniques (têtes de drague hydrauliques munies d'un capot ou d'une chemise de protection) ou opérationnelles (méthodes de dragage), isoler les zones de dragage par des palplanches ou des filtres à limon, réduire la vitesse de dragage.	M	<100 m	3 ans	R	Dégradation de l'environnement	NI
Rejet d'effluents non traités ou inadéquatement traités provenant de l'IC (eaux de décantation) dans le port de Hamilton.	N Les rejets non conformes d'effluents traités introduisent des contaminants préoccupants (métaux, HAP, etc.) dans le port de Hamilton.	Assurer une surveillance régulière et stocker sur place du charbon de remplacement.	F	S.O.	7 ans	R	Aucun impact	NI
EXPLOITATION								

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
Amélioration de la qualité de l'eau dans le port, migration des eaux d'infiltration contaminées de l'IC, modifications potentielles des courants et de la circulation de l'eau dans le port.								
Isolement des sédiments contaminés dans l'IC	P Le volume de sédiments contaminés diminue dans le port et la qualité de l'eau s'améliore après l'achèvement des travaux de construction.	S.O.						
Migration des eaux interstitielles contaminées de l'IC vers le port.	N De l'eau contenant de fortes concentrations de contaminants préoccupants (métaux, HAP, etc.) se déverse ou est rejetée dans le port.	Installer une couche de protection à faible perméabilité et un système de drainage afin de limiter la recharge dans l'IC; surveiller les emboîtements scellés pendant la construction; utiliser les eaux pluviales pour disperser ou dégrader les contaminants préoccupants; exercer une surveillance pour déterminer s'il y a lieu d'extraire de l'eau et d'ajouter des agents séquestrants.	F	À proximité de l'IC	Inconnue (à long terme)	NR	Dégradation de l'environnement	NI
Modification de la force et de la direction des courants dans le port due à la présence de l'IC.	N Changements des conditions hydrodynamiques et du transport des sédiments	Aucune mesure requise	TF	À proximité de l'IC	permanente	NR	S.O.	NI

Remarque : S.O. – Sans objet; TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée; R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

9.2.2.5 Biote aquatique

Description et justification du choix de la CVE

L'habitat dulcicole du port Hamilton et du récif Randle et le biote aquatique qui lui est associé constituent une CVE de par leur nature et parce que les habitats dulcicoles sont protégés par des lois, notamment la Loi sur les pêches. Cette CVE concerne surtout les habitats et espèces aquatiques qui ne constituent pas des priorités de conservation au Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*. Les espèces en péril présentes dans le port de Hamilton sont évaluées à la section 9.2.2.6. Par ailleurs, les intervenants ont exprimé des préoccupations concernant les espèces aquatiques, leur habitat et les valeurs et caractéristiques biologiques qui leur sont associées.

On prévoit que l'assainissement des sédiments du récif Randle aura un effet positif sur l'habitat et le biote aquatiques parce qu'il améliorera à long terme, la qualité de l'habitat du port de Hamilton en réduisant l'apport de contaminants causé par la perturbation des sédiments contaminés. Toutefois, à court terme, il peut y avoir augmentation de la contamination en raison des perturbations causées par les travaux de construction et de dragage. Le dragage environnemental visant à confiner les sédiments contaminés du récif Randle dans l'IC fait partie de la conception du projet et constitue également une mesure d'atténuation/compensation à l'égard de l'habitat du poisson pour le remplissage de l'IC, qui sera un élément de la demande de permis auprès de Pêches et Océans Canada, en vertu de la Loi sur les pêches.

Dans le port de Hamilton, l'habitat du poisson est protégé par la Loi sur les pêches, qui définit le terme « poisson » comme suit : a) les poissons proprement dits et leurs parties; b) par assimilation : (i) les mollusques, les crustacés et les animaux marins ainsi que leurs parties, (ii) selon le cas, les œufs, le sperme, la laitance, le frai, les larves, le naissain et les petits des animaux mentionnés à l'alinéa a) et au sous-alinéa (i). Cette loi définit l'« l'habitat du poisson » de la manière suivante : « les frayères, les aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et les routes migratoires dont dépend, directement ou indirectement, la survie des poissons ». La définition porte aussi bien sur la qualité de ces habitats que sur leurs caractéristiques physiques.

Le paragraphe 35 (1) de la *Loi sur les pêches* stipule qu'il est interdit d'exploiter des ouvrages ou entreprises entraînant la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson, à moins d'en avoir reçu l'autorisation du ministre des Pêches et des Océans. Conformément à la Politique de gestion de l'habitat (MPO, 1986), la délivrance d'un permis en vertu de la Loi sur les pêches impose la condition d'adopter des plans d'atténuation et de compensation relatifs à l'habitat du poisson, en vue de s'assurer qu'il n'y aura « aucune perte nette » de la capacité productive de l'habitat du poisson. Il faut noter que la « compensation » de l'habitat du poisson est considérée comme une mesure d'« atténuation » en vertu de la LCEE. Le paragraphe 36(3) de la Loi sur les pêches interdit d'immerger ou de rejeter une substance nocive dans des eaux où vivent des poissons, à moins d'en avoir reçu l'autorisation. Une décision du premier ministre qui date de 1978 prévoit qu'Environnement Canada est responsable de l'administration et de l'application des dispositions de la Loi sur les pêches relatives à l'immersion ou au rejet de substances nocives

(chimiques) dans les eaux fréquentées par les poissons. Par contre, le MPO est responsable de l'application du paragraphe 36(3) de la Loi sur les pêches, lorsque les sédiments constituent une substance nocive.

En plus du poisson et du biote aquatique qui lui est associé concernés par la Loi sur les pêches, les oiseaux aquatiques sont considérés comme une CVE en raison de leur exposition potentielle aux sédiments contaminés durant la construction, au fur et à mesure du remplissage de l'IC.

Les CVE du port de Hamilton et du récif Randle sont reliées par diverses voies et interactions écosystémiques : qualité de l'eau de surface, courants et circulation de l'eau (section 9.2.2.4) et espèces en péril (section 9.2.2.6). Ces éléments sont liés en raison du déplacement des espèces aquatiques et semi-aquatiques et de la circulation de l'eau.

Limites spatiales

Les limites spatiales de la CVE comprennent les habitats d'eau douce dans le voisinage immédiat du récif Randle jusqu'aux limites de la zone de dragage, ainsi que la zone d'influence à l'intérieur du port de Hamilton et dans les secteurs environnants. Les secteurs de construction de l'IC et des activités de recouvrement (y compris la mince couche protectrice) du canal de la U.S. Steel sont illustrés à la figure 9.5.

La zone d'influence comprendra l'habitat et le biote aquatiques du ruisseau Spencer; du ruisseau Grindstone; du ruisseau Red Hill; de la zone importante et sensible sur le plan environnemental (ZISE) et milieu humide d'importance provinciale de Cootes Paradise; des milieux humides d'importance provinciale des étangs et des marais de Van Wagner; des milieux humides d'importance provinciale de la vallée Hendrie; du bras Sherman; et des eaux libres du lac Ontario (voir la figure 9.5). Chacun de ces habitats et biotes constitue un élément de bassin du port de Hamilton et est utilisé par une gamme d'espèces à mobilité diverse. Ces espèces sont des amphibiens, des mammifères aquatiques, des oiseaux aquatiques, des poissons, des macroinvertébrés, des reptiles et des végétaux. Par exemple, des espèces comme les oiseaux aquatiques, les poissons et les reptiles sont très mobiles pendant la plus grande partie de l'année, alors que les végétaux le sont moins. Il est peu probable que les espèces mobiles passent toute leur vie dans la zone d'influence du projet et risquent probablement de pénétrer sur le site du récif Randle de façon irrégulière, surtout le jour ou à certaines saisons. D'autre part, les espèces moins mobiles comme les macroinvertébrés benthiques présents dans le substrat, passeront la majorité des stades de leur vie dans la zone d'influence du projet. Ces différences quant à la répartition, aux habitudes migratoires et au cycle de vie caractérisent les limites spatiales écologiques de chaque espèce.

Limites temporelles

Les limites temporelles des CVE dans le port de Hamilton correspondent aux phases de construction et d'exploitation en vue de l'assainissement du récif Randle et sont identiques à celles établies pour l'ensemble de l'IC. Puisque l'habitat est le principal facteur déterminant de la santé de la population de la plupart des espèces qui fréquentent les habitats aquatiques du port de Hamilton, les limites temporelles comprennent la période de douze mois par année durant les phases de construction et d'exploitation de l'IC. Pour l'instant, la durée prévue du projet est d'environ 10 ans. Cette période comprend la construction des murs de confinement de l'IC de même que le dragage entre les murs, le dragage de production et le remplissage de l'IC, puis le recouvrement complet de l'IC.

L'habitat aquatique du port de Hamilton est disponible toute l'année. Les populations de poissons sont particulièrement sensibles lors de la migration et de la fraie (p. ex. la plupart des espèces fraient au printemps et au début de l'été, d'avril à la mi juillet) et durant la période hivernale (de novembre à mars). Les limites temporelles écologiques applicables aux espèces aquatiques sont liées aux profils de déplacement des espèces très mobiles qui migrent vers le port et à partir de celui ci, et des espèces moins mobiles qui fréquentent le port pendant les douze mois de l'année.

La présente analyse tient compte des effets sur les espèces migratrices non résidentes dont on sait qu'elles utilisent la zone d'influence durant les périodes de migration.

Figure 9.5 : Zone d’influence pour le biote et l’habitat aquatique

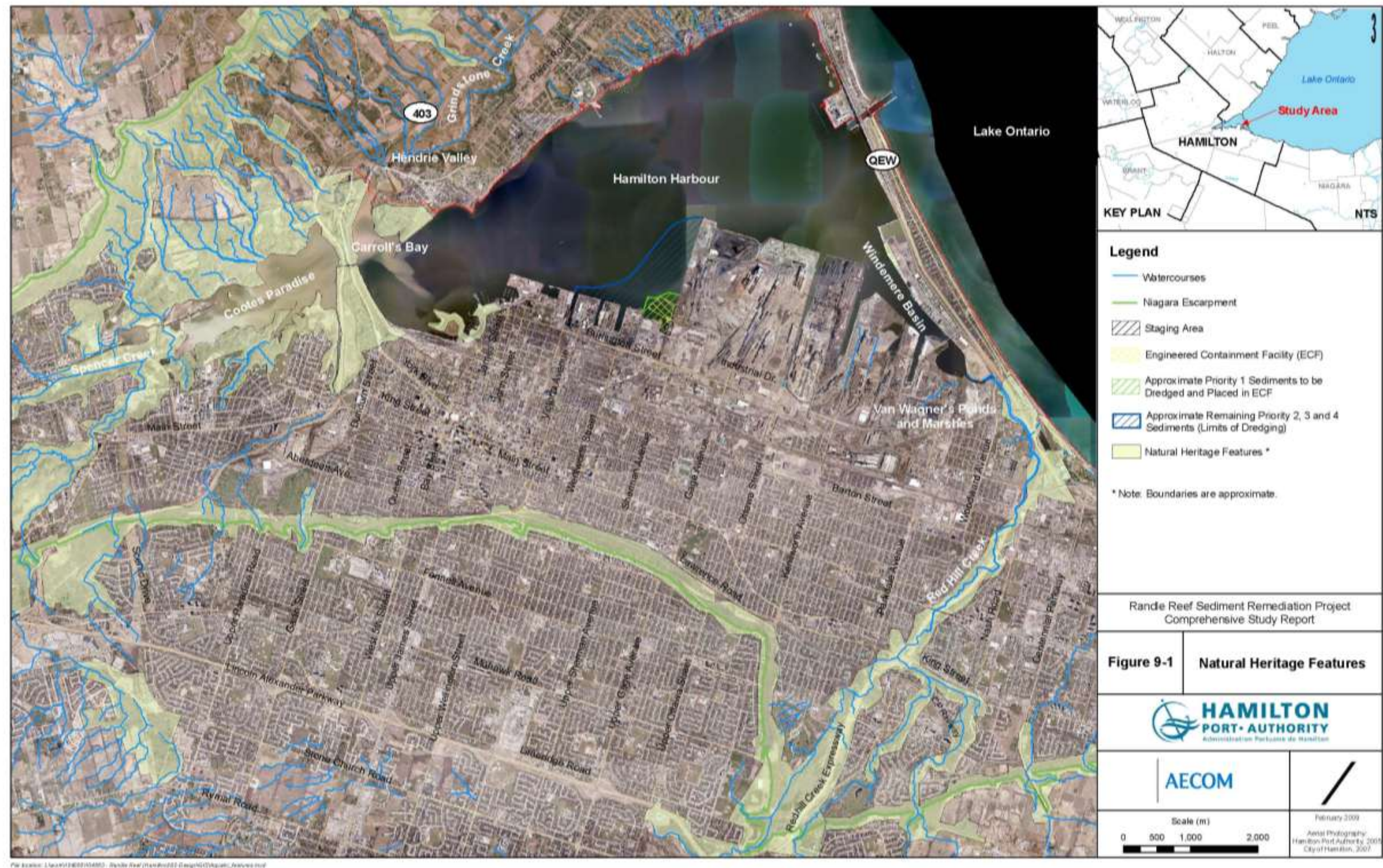


Figure 9.5

Grindstone Creek	=	Ruisseau Grindstone
Hendrie Valley	=	Vallée Hendrie
Hamilton Harbour	=	Port de Hamilton
Lake Ontario	=	Lac Ontario
Spencer Creek	=	Ruisseau Spencer
Carroll's Bay	=	Baie de Carroll
Windermere Basin	=	Bassin Windermere
Van Wagner...	=	Étangs et marais de Van Wagner
KEY PLAN	=	PLAN REPÈRE
Study Area	=	Zone d'étude
Legend	=	Légende
Watercourses	=	Cours d'eau
Staging Area	=	Aire de stockage
Niagara Escarpment	=	Escarpement du Niagara
Engineered...	=	Installation de confinement (IC)
Approximate Priority...	=	Emplacement approximatif des sédiments de priorité 1 à draguer et placer dans l'IC
Approximate Remaining	=	Emplacement approximatif des sédiments de priorité 2, 3 et 4 (limites de la zone de dragage)
Natural Heritage...	=	Éléments du patrimoine naturel
* Note...	=	* Note : Les limites sont approximatives.
Randle Reef...	=	Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle
Comprehensive...	=	Rapport d'étude approfondie
Natural Heritage...	=	Éléments du patrimoine naturel
February 2009	=	Février 2009
Aerial...	=	Photo aérienne
Hamilton Port...	=	Administration portuaire de Hamilton, 2005
City of...	=	Ville de Hamilton, 2007

Limites administrative

Les limites administratives du projet d'assainissement des sédiments du récif Randle sont les suivantes :

Pêches et Océans Canada — L'habitat du poisson est explicitement protégé en vertu de la Loi sur les pêches fédérale, et il faut obtenir l'autorisation du MPO avant de procéder à toute détérioration, destruction ou perturbation de l'habitat (DDP) de l'habitat du poisson. En vertu de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans du Canada est le ministre compétent en ce qui concerne les espèces aquatiques, où qu'elles se trouvent, à l'exception de celles qui se trouvent sur les terres fédérales administrées par Parcs Canada.

Environnement Canada — La Loi sur les espèces en péril fédérale protège les espèces rares ou en voie de disparition. Le ministre de l'Environnement (par l'entremise de l'Agence Parcs Canada) a la responsabilité des espèces en péril présentes dans les parcs nationaux, les lieux historiques nationaux et les autres lieux patrimoniaux protégées par le gouvernement fédéral. Le ministre de l'Environnement est également responsable de toutes les autres espèces en péril qui ne sont

protégées ni par l'Agence Parcs Canada ni par le MPO, et de l'administration générale de la LEP. Environnement Canada administre les articles de la *Loi sur les pêches* qui interdisent le rejet de substances délétères dans les eaux fréquentées par les poissons. En outre, Environnement Canada administre la *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, de 1994, qui protège tous les oiseaux migrateurs, y compris les oiseaux aquatiques qui y sont cités.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario — Le gouvernement provincial régit la qualité de l'eau de surface en Ontario en vertu de la toute nouvelle *Loi sur l'eau saine*.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO) — L'article 2.3 de la *Déclaration de principes provinciale* protège les milieux humides d'importance provinciale et les portions importantes de l'habitat des espèces menacées et en voie de disparition. Le MRNO administre également la *Loi sur les espèces en voie de disparition* de la province.

Offices de protection de la nature des régions de Hamilton et de Halton — Les communautés des milieux humides et les cours d'eau associés au port de Hamilton sont du ressort des offices de protection des régions de Hamilton et de Halton lorsque toute forme de développement à l'intérieur des terres humides ou près de celles-ci exige une autorisation en vertu du *Règlement de l'Ontario 161/06* pris au titre de la *Loi sur les offices de protection de la nature*.

Plan officiel de la ville de Hamilton — Le plan protège les zones d'importance sur le plan environnemental lorsque des changements proposés à des ZISE exigent une communication avec l'Environmentally Significant Areas Impact Evaluation Group (groupe d'évaluation des effets sur les zones d'importance sur le plan environnemental).

Limites techniques

Il existe de nombreuses études sur l'écologie du port de Hamilton et de sa région (tableau 9.15). Les enquêtes de terrain réalisées dans le secteur du récif Randle ont permis de conclure qu'il n'y a pas ou presque pas de végétation aquatique en raison de la toxicité élevée des sédiments.

Des recensements des invertébrés benthiques réalisés en 2000 montrent clairement une dégradation de la communauté de macroinvertébrés benthiques, avec une tendance à la réduction de la diversité des espèces et une abondance des espèces tolérantes à la pollution. EC, le MPO et d'autres chercheurs, entre autres des Jardins botaniques royaux et de l'université McMaster, ont procédé à des échantillonnages de poissons près du récif Randle et dans l'ensemble du port de Hamilton. Ces études indépendantes fournissent un inventaire des espèces de poissons présentes dans le port, dans les milieux humides des rives et dans les affluents (tableau 9.15). Ces études établissent également le contexte général du présent projet et contiennent de nombreux détails sur des caractéristiques biologiques, chimiques et physiques de ces écosystèmes.

Tableau 9.15 : Choix d'études évaluant les composantes d'écosystèmes pertinentes au Rapport de phase 1 sur le PA du port de Hamilton (1992)

Thème	Études
Cootes Paradise	Lougheed <i>et al.</i> , 2004; RBG, 2001-2003; Skafel, 2000; Chow-Fraser, 1999
Cyanobactéries	Medeiros et Molot, 2006
Analyse de l'eutrophisation	Charlton, 2001; Kellershohn et Tsanis, 1999
Populations de poissons	Brousseau <i>et al.</i> , 2008; Kövecses, 2007; RBG, 2002, BG, 2002; Minns <i>et al.</i> , 1993; Leslie and Timmons, 1992
Santé des poissons	Karrow <i>et al.</i> , 2003; Arcand-Hoya et Metcalfe, 2000
Toxicité des invertébrés	Bartlett <i>et al.</i> , 2005; McCarthy <i>et al.</i> , 2004; Marvin <i>et al.</i> , 1994; Krantzberg et Boyd, 1992
Gestion	Zeman et Patterson, 2006; Hill-McKenzie <i>et al.</i> , 1993
Espèces indigènes : oiseaux	Somers <i>et al.</i> , 2003; Weseloh <i>et al.</i> , 1995; Gebauer <i>et al.</i> , 1992
Espèces indigènes, autres que les oiseaux	De Solla <i>et al.</i> , 2007; Kövecses, 2007; RBG, 2001-2003
Espèces étrangères	Lougheed <i>et al.</i> , 2004; Somers <i>et al.</i> , 2003; RBG, 2001
Charge en éléments nutritifs	Medeiros et Molot, 2006
Contaminants organiques	Ueno <i>et al.</i> , 2007; Curran <i>et al.</i> , 2000
Autres contaminants	Brassard <i>et al.</i> , 1997; Versteeg et Morris, 1996
Paléolimnologie	Yang <i>et al.</i> , 1993
Chimie des sédiments	Ueno <i>et al.</i> , 2007; Zeman et Patterson, 2006
Transport des sédiments	Sofowote <i>et al.</i> , 2008; Brassard et Morris, 1997; Versteeg <i>et al.</i> , 1995
Macrophytes submergés	Croft et Chow-Fraser, 2007; Theysmeyer et Cleveland, 2001
Circulation de l'eau	Chow-Fraser, 2005; Hamblin et He, 2003; Harvey <i>et al.</i> , 1997; Lee <i>et al.</i> , 1992
Qualité générale de l'eau	Chow-Fraser, 2005; Charlton et Le Sage, 1996
Température de l'eau	Wu <i>et al.</i> , 1996; Lee <i>et al.</i> , 1992

On a réalisé une série d'études de référence afin de pouvoir évaluer l'assainissement du site du récif Randle. Ces études ont été menées au cours des 15 dernières années. Elles étaient essentielles à la caractérisation de l'écosystème avant le dragage du récif et la construction de l'IC et à l'évaluation des risques pour les composantes de l'écosystème et les espèces résidentes. De telles évaluations des risques ne peuvent être réalisées sans la prise en compte de nombreuses études indépendantes. Même si ces études utilisent une grande diversité de méthodes, elles permettent de déterminer les voies d'exposition des CVE aux contaminants provenant des sédiments et de l'eau, la destination des sédiments et des contaminants et la distribution spatiale des CVE mobiles et semi-mobiles.

Voici la liste de ces études et des responsables de leur réalisation :

- Traceurs chimiques et traceurs à isotopes stables pour identifier les liens écosystémiques chez les plantes, les invertébrés, les poissons et les oiseaux – Chris Marvin, Environnement Canada;
- caractérisation de la toxicité des sédiments et des communautés d'invertébrés benthiques – Danielle Milani et Lee Grapentine, Environnement Canada;
- examen et analyse des communautés de poissons et de leurs habitats après des invasions d'espèces étrangères et des efforts de restauration – Christine Brousseau, MPO;
- examen des espèces anciennes et actuelles d'amphibiens, d'oiseaux, d'invertébrés, de plantes et de reptiles dans le port de Hamilton – Personnel des Jardins botaniques royaux;
- examen des communautés et de leurs habitats passés et présents à Cootes Paradise – Personnel des Jardins botaniques royaux et Pat Chow-Fraser, Université McMaster;
- quantification de la toxicité aquatique par l'analyse de la leucémie hémocytaire chez des bivalves en cage – Jim Sherry, Environnement Canada;
- évaluation des effets génétiques et reproductifs et des déformations embryo-larvaires chez des poissons en cage et en laboratoire – Joanne Parrott, Environnement Canada;
- évaluation de la santé de poissons en laboratoire et de poissons sauvages, y compris de l'incidence des tumeurs au récif Randle – Jim Sherry et Mark McMaster, Environnement Canada.

Threshold Seuils de déterminations des effets néfastes

Un effet potentiel néfaste de l'assainissement des sédiments du récif Randle sur l'habitat et le biote aquatiques est un effet susceptible d'entraîner éventuellement une dégradation de la qualité et du nombre des habitats et donc une diminution soutenue de la richesse, de la diversité et de l'abondance des espèces.

Un effet potentiel positif est un effet susceptible d'entraîner une augmentation de la qualité et du nombre des habitats et donc une augmentation soutenue de la richesse, de la diversité et de l'abondance des espèces.

Interactions, enjeux et préoccupations possible

La phase de construction de l'IC aura deux effets principaux sur l'environnement : la perte d'habitats aquatiques résultant de la construction de l'IC et l'amélioration de la qualité de l'habitat dans le port de Hamilton résultant de la diminution de la quantité de sédiments contaminés.

Pendant le dragage des sédiments du récif Randle, l'eau interstitielle sera recueillie et traitée dans une station de traitement de l'eau spécialisée. On prévoit que les rejets n'auront ni létalité aiguë ni

effets chroniques sur le biote aquatique. Avant le début de la réalisation du projet d'assainissement, des normes spécifiques aux rejets seront élaborées en collaboration avec les organismes de réglementation, comme le MEO. À long terme, le traitement de l'eau interstitielle et l'assainissement du récif Randle entraîneront une diminution substantielle de la charge de contaminants dans le port de Hamilton. On prévoit que ces efforts entraîneront une amélioration de la qualité de l'habitat du port de Hamilton. À long terme, on devrait observer une amélioration de la diversité et de l'abondance du biote.

La durée proposée du projet est d'environ 10 ans. Le projet comprend la construction des murs de confinement de l'IC et le dragage entre ces murs, le dragage de production et le remplissage de l'IC, puis son recouvrement complet. Les effets connus ou possibles de ces perturbations sur les espèces aquatiques au cours de la phase de construction sont :

- a possible remise en suspension de contaminants renfermés dans les sédiments vers l'eau de surface pendant le dragage, le remplissage de l'IC et la déshydratation;
- la perte directe de 7,5 hectares d'habitat aquatique;
- une possible perturbation physique de l'habitat aquatique;
- l'exposition potentielle des oiseaux aquatiques aux substances toxiques lorsque l'IC sera remplie de sédiments contaminés;
- une possible perturbation du cycle de vie des espèces;
- de possibles dommages physiques à des espèces aquatiques ou leur possible mortalité directe.

On prévoit que le confinement des sédiments contaminés entraînera une diminution de l'écoulement de contaminants vers le port de Hamilton. Le traitement de l'eau de l'IC pour la ramener à des normes acceptables entraînera un apport d'eau de bonne qualité dans l'environnement local. L'assainissement du récif Randle aura également comme effet à long terme d'isoler les sédiments contaminés et de réduire la propagation des contaminants dans la colonne d'eau du reste du port de Hamilton, des cours d'eau locaux et du lac Ontario. On prévoit que ceci aura un effet positif net sur l'habitat (qualité de l'eau et des sédiments) et le biote aquatiques de chacun des écosystèmes, en particulier celui du port de Hamilton.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Les composantes de l'habitat dulcicole et le biote aquatique du port de Hamilton auront des interactions multiples avec les activités de l'IC. À cause de sa position centrale et de ses liens hydrologiques et physiques, le port de Hamilton constitue un nœud écologique important. Le port est aussi le bassin de réception intermédiaire de trois cours d'eau importants de la ville de Hamilton : le ruisseau Spencer (par Cootes Paradise), le ruisseau Grindstone et le ruisseau Red Hill. Le secteur du bassin Windermere, au coin sud-est du port, est immédiatement en aval du secteur des étangs et marais Van Wagner, dans le secteur d'aval du ruisseau Red Hill. Des études

antérieures ont quantifié les caractéristiques de ces secteurs (tableau 9.1). La ZISE de la vallée Hendrie comprend la partie inférieure du ruisseau Grindstone, en amont de l'angle nord-ouest du port. Il existe des liens physiques avec les embouchures des cours d'eau, les sous-bassins, Cootes Paradise et autres ZISE et la rive. À l'est, il existe des liens hydrologiques et physiques avec les eaux libres du lac Ontario. Ces composantes d'habitat sont interreliées et permettent la libre migration des espèces aquatiques entre les différentes parties du port, entre le port et les affluents et entre le port et le lac Ontario.

Une série d'études réalisées depuis le PA de phase 1 (1992) pour le port de Hamilton donnent de nombreux détails sur la complexité des interactions possibles, sur les composantes écologiques et sur d'autres aspects de cet écosystème. Ces études portent sur les efforts de réhabilitation de la dernière décennie, la diversité biologique et les principales caractéristiques de l'habitat (tableau 9.1). La présente analyse tire parti de ces renseignements pour déterminer les interactions, les problèmes et les inquiétudes possibles; elle représente le suivi d'une synthèse précédente sur les liens entre la contamination de l'environnement et les possibilités d'atténuation dans le port de Hamilton (Zeman et Patterson, 2006).

Ce contexte écologique complexe et la diversité des possibilités d'interaction nous ont amenés à distinguer diverses composantes de l'habitat dans la région du port de Hamilton. Ces composantes sont : le secteur immédiat du récif Randle, le port de Hamilton lui-même, Cootes Paradise, les étangs et marais Van Wagner, la ZISE de la vallée Hendrie, les eaux libres du lac Ontario et les cours d'eau qui se déversent dans le port de Hamilton (et leur bassin respectif). Chacune de ces composantes est susceptible d'être affectée par l'assainissement des sédiments du récif Randle.

Construction

Site du récif Randle

Les activités du l'IC se concentreront sur le secteur directement associé au récif Randle. Des études antérieures ont déterminé que les sédiments du récif Randle sont les plus contaminés de tout le port. D'après les études, ces sédiments contiennent de très fortes concentrations de métaux et de composés chimiques organiques susceptibles d'avoir de graves effets environnementaux sur les espèces aquatiques exposées dans le secteur du récif Randle. C'est pour cette raison que les activités d'assainissement comprendront le dragage des sédiments contaminés et la construction de l'IC.

Le dragage peut entraîner la remise en suspension de sédiments contaminés et de matières organiques et accroître la turbidité et le TSS, ce qui pourrait contribuer à réduire les concentrations d'oxygène dissous dans la colonne d'eau du secteur immédiat. Ces divers agents stressants sont susceptibles de modifier l'environnement physique et d'interagir avec les espèces exposées. Toutefois, les recensements d'invertébrés benthiques réalisés dans le secteur du récif Randle ont permis de déceler un appauvrissement de la communauté associée aux sédiments contaminés. Cette communauté est dominée par des espèces tolérantes, comme les chironomides et les tubife.

Il est probable que les espèces mobiles, les poissons par exemple, s'éloigneront de la zone de dragage et de construction de l'IC. Il est donc peu probable que le dragage ou la construction de l'IC fasse subir un stress important à ces espèces mobiles. De même, on prévoit que les espèces semi-aquatiques, comme les amphibiens, les oiseaux aquatiques et les mammifères aquatiques, s'éloigneront généralement de la zone perturbée et éviteront un stress dangereux. Par contre, les espèces moins mobiles, comme les macroinvertébrés benthiques, ne peuvent pas s'éloigner rapidement de la zone de dragage et du stress associé à cette activité.

Toutefois, durant les « périodes d'arrêt » des travaux de construction, les oiseaux aquatiques pourraient accéder aux sédiments contaminés au fur et à mesure du remplissage de l'IC. La structure de l'IC jouera le rôle d'un plan d'eau discrètement accessible durant les « périodes d'arrêt » des travaux de dragage et de remplissage. À ce stade, l'IC sera munie d'une paroi double, mais c'est par sa partie supérieure ouverte que les sédiments très contaminés issus du dragage des zones environnantes seront versés lentement. On aura donc une zone très concentrée en sédiments contaminés, située juste sous la couche d'eau qui deviendra de moins en moins profonde à mesure que le volume de sédiments augmentera. Cette zone sera accessible aux oiseaux aquatiques qui plongent sous l'eau pour trouver leur nourriture près des sédiments ou dans les sédiments.

Les relevés d'amphibiens et de reptiles réalisés dans le secteur du récif Randle ayant relevé de faibles densités de ces espèces, on peut donc prévoir que celles-ci seront peu exposées à des risques.

Pour l'instant, on s'attend à ce que la construction de l'IC prenne environ 10 ans. Les travaux comprendront l'installation des murs de confinement de l'IC, le dragage entre ces murs, le dragage de production et le remplissage de l'IC, puis son recouvrement complet. Il se peut que des HAP et des métaux soient libérés dans l'eau de surface lors de l'enlèvement des débris, du dragage, du remplissage de l'IC et de la déshydratation des sédiments. Ces activités de construction s'accompagneront de diverses mesures d'atténuation visant à réduire le transfert de matières dans l'environnement et les sources de stress :

- On aura recours à des méthodes actives de contrôle du confinement des sédiments pendant toutes les activités de construction. On pourra, par exemple, utiliser des filtres à limon flottants et des palplanches. Ces méthodes seront utilisées au besoin. L'application de pratiques de gestion exemplaires (PGE) indique qu'il est possible d'utiliser différents types d'équipement et de s'adapter aux conditions du site afin de résoudre les problèmes éventuels.
- Lors des travaux d'enlèvement des débris, il n'y aura pas de méthode pratique d'élimination des sédiments remis en suspension. Pour réduire au minimum toute perturbation du substrat, les morceaux de débris seront retirés soigneusement. L'opération s'effectuera par temps calme, dans une zone confinée pour éviter la remise en suspension et la redistribution des sédiments contaminés dans le port (p. ex. grâce à l'utilisation de toiles de rétention imperméables et de chalands étanches). Par conséquent, la durée et la portée géographique des effets de perturbation devraient être minimales. La zone perturbée se limitera au récif Randle durant la construction de l'IC et à l'emplacement de l'IC selon la description. De même, l'enlèvement des débris au

moyen des meilleures techniques disponibles n'aura probablement que peu d'effets environnementaux résiduels.

- Les effets du dragage seront atténués en concentrant les efforts sur des secteurs confinés de petite taille au moyen de méthodes de contrôle des sédiments comme les filtres à limon flottants, les palplanches et l'utilisation d'outils de dragage spécialisés. On effectuera une surveillance active pendant les opérations de dragage afin d'assurer le respect des normes d'exploitation et de rendement et on aura recours, si nécessaire, à une équipe de nettoyage.
- Pendant toute la durée des activités de construction dans l'eau, on effectuera aussi une surveillance de routine de la qualité de l'eau dans les secteurs adjacents à ceux où seront réalisés les travaux. Ces activités de surveillance sont décrites dans la section portant sur la surveillance de suivi.
- La mise en place de l'IC entraînera une perte directe d'habitat aquatique. Cet effet peut être atténué par le dragage et l'assainissement des substrats environnants.
- On limitera les dommages physiques à l'habitat aquatique ou sa perturbation pendant la construction à l'intérieur de murs de palplanches ou de filtres à limon. Ces structures serviront à retenir les espèces aquatiques. On prévoit aussi que les espèces mobiles seront en mesure d'éviter les travaux de construction (voir la section 9.3.6). On retirera tous les poissons qui auraient pu se retrouver emprisonnés par ces activités pour les transporter dans la partie principale du port de Hamilton.
- Pendant les activités de construction et de dragage, on réduira au minimum les dommages physiques aux espèces aquatiques ou leur mort au moyen de mesures d'atténuation comme l'usage de filtres à limon et de murs de palplanches. Ces structures serviront à retenir les espèces aquatiques et éloigneront les autres espèces, comme les oiseaux¹⁴ des travaux de construction. Ces stratégies seront conformes aux PGE.
- Les activités du site généreront du bruit et des vibrations. Toutefois, ces effets seront localisés et de courte durée. On ne prévoit aucun effet environnemental résiduel de ces activités.
- Il faudra installer des dispositifs d'effarouchement des oiseaux, afin d'empêcher les oiseaux aquatiques de venir se poser et se nourrir dans l'IC durant les périodes d'arrêt des travaux.

Additional information on mitigation measures are included in Table 9.16 and elsewhere (Surface Water Quality, Currents and Circulation; Section 9.3.4). The possible consequences on species at risk are considered in section 9.3.6.

It is expected the dredging may mobilise sediments, temporarily elevate TSS and increase the re-suspended concentrations of contaminants. If this occurs, the suspended sediments and contaminants may be transported to other portions of Hamilton Harbour. Use of appropriate mitigation measures will effectively minimize the extent of these effects. Nonetheless, it is necessary

¹⁴ Par exemple, le Cormoran, une espèce commune dans le port, peut couvrir de grandes distances et atteindre de grandes profondeurs en nageant sous l'eau.

to consider the potential for interaction between these stressors and other portions of the Harbour. A suite of independent studies have quantified the various facets of the Harbour ecosystem and provide salient insight for this analysis concerning interactions between species and these ecosystems (Table 9.1).

Port de Hamilton

Le port de Hamilton est un port industriel important, en eau profonde, fréquenté par des navires maritimes et des Grands Lacs qui transportent des cargaisons. Le port est également fréquenté par de petites embarcations de plaisance. Les eaux pluviales et les effluents de l'usine de traitement des eaux usées s'y déversent. Comme la majeure partie de la baie a été modifiée par les travaux de dragage et de remplissage, seule une petite partie des rives, dans les eaux peu profondes de la pointe ouest, porte encore sa végétation naturelle. Il existe des possibilités d'interaction lors du transport des sédiments contaminés du site du récif Randle vers les secteurs de rive qui lui sont adjacents et le lac Ontario lui-même. Ce transport pourrait avoir des conséquences néfastes sur le biote pendant et immédiatement après les activités de dragage et de construction. Toutefois, on prévoit que ces interactions potentiellement néfastes seront de courte durée et qu'elles seront moins graves que le stress à long terme que représenterait le fait de ne pas assainir le site du récif Randle. Étant donné l'histoire des stressors environnementaux de la baie, on prévoit que les interactions éventuelles auront des conséquences minimales sur le biote local.

Pendant la phase de construction de l'IC, l'eau de dragage sera recueillie et traitée dans une station spécialisée. Les effluents de cette station ne seront pas létaux et n'auront aucun effet chronique sur le biote aquatique. Avant le début de la réalisation de l'IC, des normes spécifiques aux rejets seront élaborées en collaboration avec les organismes de réglementation. La station de traitement sera également en mesure de traiter les eaux usées générées par les activités de l'IC comme, par exemple, la déshydratation des sédiments. On travaillera aussi à l'isolation de la zone des travaux et à d'autres mesures de contrôle des sédiments.

Zone importante et sensible sur le plan environnemental (ZISE) et milieu humide d'importance provinciale de Cootes Paradise

Cootes Paradise est situé entre la vallée de Dundas et le port de Hamilton, à la limite nord-ouest du centre urbain de Hamilton-Ancaster-Dundas. Cette ZISE est un bassin inondé peu profond, comportant des habitats d'eaux libres et de marais, créé derrière la barre de Hamilton. Le milieu humide d'importance provinciale de Cootes Paradise est le plus vaste marais encore existant à la pointe ouest du lac Ontario. Elle reçoit les eaux du ruisseau Spencer, du ruisseau de Borer, du ruisseau Chedoke et de quelques autres petits cours d'eau. L'eau de Cootes Paradise s'écoule dans le port de Hamilton par le passage creusé dans la barre de Hamilton pour construire le canal Desjardins. Les interactions potentielles entre Cootes Paradise et le site de dragage du récif Randle et de construction de l'IC sont semblables à celles déterminées pour les autres zones du port de Hamilton, mais quelque peu limitées en raison de la distance de la zone du récif Randle et du débit net d'eau de Cootes Paradise vers le port. Il se peut que le transport des sédiments contaminés

entraîne des interactions néfastes pour le biote de Cootes Paradise. Toutefois, on prévoit que les interactions éventuelles seront de courte durée et qu'elles seront atténuées par la distance et la séparation physique entre le site du récif Randle et Cootes Paradise. La barre de Hamilton limitera la quantité de sédiments transportés du site du récif Randle vers la ZISE de Cootes Paradise, de sorte que le stress sur le biote aquatique ou la végétation aquatique sera vraisemblablement minime. Les courants prévalents tendent également à confirmer cette interprétation (tableau 9.1).

Autres écosystèmes reliés au port de Hamilton

Une série d'écosystèmes, notamment des milieux humides et des cours d'eau, tout en étant associés au port de Hamilton, sont situés à bonne distance du récif Randle. Comme ces écosystèmes ne recevront pas de grandes quantités de sédiments, d'eau ou d'autres matières provenant des activités du récif Randle, il est raisonnable de prévoir que les espèces mobiles et immobiles ou les autres caractéristiques de ces écosystèmes ne seront pas touchées. Une brève description de ces écosystèmes suit.

Milieux humides d'importance provinciale des étangs et marais Van Wagner

Situés dans le cours inférieur du ruisseau Red Hill, les étangs et marais Van Wagner sont adjacents au port de Hamilton et aux rives du lac Ontario. Cette terre humide d'importance provinciale est coupée par la Queen Elizabeth Way (QEW) et entourée d'importants développements industriels et récréatifs. On prévoit que toute interaction éventuelle sera de courte durée et atténuée par la distance et la séparation physique entre l'étang et les marais du ruisseau Red Hill et le site du récif Randle. Les courants prévalents tendent également à confirmer cette interprétation (tableau 9.1)

Milieux humides d'importance provinciale de la vallée Hendrie

Les milieux humides d'importance provinciale de la vallée Hendrie sont situés le long de la portion nord-ouest du port de Hamilton, près de Cootes Paradise, dans un cadre à la fois fluvial et lacustre. D'une superficie d'environ 23 hectares, ils se composent de marécages (13 %) et de marais (87 %). Il est possible que les perturbations du site du récif Randle entraînent le transport de sédiments ou de contaminants, mais les effets sur le secteur de la vallée Hendrie seront probablement minimes et de courte durée.

Eaux libres du lac Ontario

Toute l'eau de l'écosystème du port de Hamilton s'écoule dans le lac Ontario. Les effets possibles de la perturbation du secteur du récif Randle sont l'augmentation du transport des sédiments et la remise en suspension de contaminants dans le milieu sublittoral. Il est peu probable que l'augmentation du transport des sédiments modifie de façon significative l'environnement physique et biologique. De plus, à cause de l'ouverture du littoral du lac Ontario près du port de Hamilton, les sédiments ou contaminants provenant du site du récif Randle se dilueront rapidement (tableau 9.16).

Ruisseaux et bassins versants

Les trois principaux cours d'eau qui se déversent dans le port de Hamilton sont le ruisseau Spencer, le ruisseau Grindstone et le ruisseau Red Hill. À cause de la distance qui sépare ces cours d'eau qui se déversent dans le port du site du récif Randle, on prévoit qu'ils ne subiront aucun effet négatif du dragage et de la construction de l'IC.

Exploitation

Les configurations actuellement proposées pour l'IC entraîneront le remplissage d'environ 7,5 hectares du port de Hamilton. À l'heure actuelle, la majeure partie de cette zone comprend des sédiments fortement contaminés par des métaux, des BPC et des HAP. Zeman et Patterson font également état de cette situation dans leur étude du secteur du récif Randle. On sait que ces sédiments sont toxiques pour différents invertébrés qui y vivent (voir le tableau 9.15). On prévoit donc que les travaux d'assainissement entraîneront une réduction du flux de contaminants du récif Randle vers le port de Hamilton. À long terme, l'isolation des sédiments aura un effet positif sur l'habitat aquatique (eau et substrat) du port de Hamilton.

Il se peut que les HAP et les métaux encore présents dans les sédiments une fois le dragage achevé aient un effet négatif à long terme. Des données de projets précédents (voir tableau 9.15) indiquent qu'il se peut qu'un pourcentage relativement faible de la masse de contaminants originale demeure dans les sédiments peu profonds. Toutefois, l'analyse des sédiments après le dragage et la mise en place d'une mince couche de recouvrement sur les zones où la concentration résiduelle dépasse 100 ppm réduira les risques de concentrations résiduelles de contaminants et accélérera le rétablissement de la communauté benthique dans les secteurs dragués. La surveillance continue pendant toutes les phases de l'IC réduira les risques associés à l'exploitation de l'IC.

On atténuera les effets sur l'eau de surface et le biote aquatique au moyen d'une série de mesures qui permettront, à long terme, d'améliorer l'habitat, notamment :

- installer un système de drainage dans le recouvrement de l'IC afin de limiter la recharge dans les matériaux stockés dans l'IC;
- effectuer, aux fins de l'assurance de la qualité, une surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage des parois de palplanches au cours de la construction;
- effectuer une surveillance à long terme et l'inspection physique du confinement de l'IC;
- diriger les eaux pluviales ou les précipitations vers le remblai de pierre entre les doubles parois, afin de fournir une recharge permettant de faciliter la dégradation des contaminants organiques et la dispersion des contaminants inorganiques entre les parois de palplanches;
- effectuer une surveillance à long terme au moyen de puits de surveillance positionnés entre les doubles parois de l'IC afin de permettre la détection précoce de toute migration éventuelle de contaminants;

- si des concentrations élevées de constituants d'intérêt sont observées, mettre en œuvre des mesures d'atténuation telles que l'extraction et le traitement de l'eau ou l'ajout d'agents séquestrants.

Pour de plus amples renseignements sur les mesures d'atténuation, voir le tableau 9.16 et la section 9.3.4.

Suivi et surveillance

Les travaux d'entretien et de surveillance du site comprendront la vérification de l'efficacité des pratiques de gestion exemplaires, telles que les mesures de rétention des sédiments durant la phase initiale de construction de l'IC. Dans le milieu aquatique, la surveillance doit porter sur l'eau et les espèces constituant des CVE, surtout en ce qui a trait au dragage, à la construction de l'IC et aux travaux de recouvrement.

Dans le même ordre d'idées, l'exploitation efficace du site après l'assainissement exige qu'on procède à une surveillance localisée de la qualité de l'eau de surface (voir la section 9.3.4). Par exemple, la surveillance de la qualité de l'eau de surface s'effectue pendant les activités réalisées dans l'eau. La surveillance à long terme de l'exploitation de l'IC exigera probablement qu'un organisme comme le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) prélève des échantillons de l'eau de puits.

La collecte localisée de renseignements sur le biote, les caractéristiques de l'habitat (les sédiments, par exemple) et la qualité de l'eau permettra de préciser la conception du plan d'entretien et de surveillance. Par exemple, il est nécessaire de surveiller les sédiments et les communautés de macroinvertébrés benthiques du récif Randle afin de quantifier le rétablissement de ces espèces dans le temps. Cette surveillance à long terme permettra de recueillir des données sur les modifications de l'environnement aquatique résultant directement de l'assainissement. Cette surveillance du site du récif Randle complètera la surveillance déjà effectuée dans le port de Hamilton par d'autres organismes (p. ex. Environnement Canada; voir le tableau 9.16). On décidera plus tard quel organisme gouvernemental sera responsable de la surveillance à long terme.

Sommaire de l'évaluation des effets environnementaux résiduels

La destruction par remblayage de 7,5 hectares d'habitat aquatique sur le site du récif Randle est un élément essentiel du processus d'assainissement. On s'attend à ce que l'enlèvement des sédiments contaminés et leur isolation à l'intérieur de l'IC accélèrent l'assainissement des sédiments du secteur du récif Randle. Il est prévu que cet assainissement améliorera à long terme les caractéristiques de l'habitat aquatique utilisé par le biote du port de Hamilton et accroîtra la capacité de production des poissons, des invertébrés et des autres espèces. Étant donné les avantages à long terme des mesures d'atténuation mises en place afin de réduire au minimum les effets à court terme, on s'attend à ce que l'effet environnemental résiduel négatif sur l'habitat et le biote aquatiques ne soit pas important.

Tableau 9.16 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur l’habitat et le biote aquatiques pendant les différentes phases de l’IC

Interaction entre le projet et l’environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesure d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance					Importance (I/NI)	
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique/ socioculturel et économique		
CONSTRUCTION									
Enlèvement des débris et dragage									
• Possible dommage/perturbation physique de l’habitat aquatique • Exposition potentielle d’espèces en péril à une remise en suspension de sédiments, de métaux et de HAP sorbés dans l’eau de surface. • Possibles dommages physiques à des espèces aquatiques ou leur possible mortalité directe.	N	• Utilisation de systèmes standard de rétention des sédiments (p. ex., parois des palplanches, filtres à limon). • Configurer l’équipement et mettre en œuvre des techniques connexes appropriées au port. • Assurer une surveillance environnementale suffisante du port . • Planification des activités pour éviter la période de reproduction (p. ex. l’automne) .	E – espèces immobiles (p. ex. macrophytes) M – espèces semi-mobiles (p. ex. moules) F – espèces mobiles (p. ex. poissons)	Dans l’eau Littoral du récif Randle	Période de démarrage Fréquente : pendant le dragage	NR	Habitat aquatique du récif Randle Habitat aquatique du port de Hamilton	NI	
Enlèvement des sédiments contaminés par dragage hydraulique et confinement dans l’IC.	P	S.O.	E – espèces immobiles F – espèces mobiles.	Port de Hamilton	Période de démarrage	NR	Diminution des contaminants dans les sédiments au site du récif Randle	I	
Construction d’un ouvrage antiturbidité à la prise d’eau de la U.S. Steel									
Potentiel de transfert de sédiments contaminés vers le port de Hamilton.	N	• Utiliser des dispositifs normaux de contrôle des sédiments.	M	Dans l’eau Port de Hamilton	Fréquente : pendant le dragage	NR	Habitat aquatique dans le port de Hamilton	NI	
Construction des parois de l’IC, stabilisation du mur du quai 15 et remblayage									
Effets du bruit et des vibrations sur la vie aquatique résultant d’activités de construction telle que la pose d’une paroi de palplanches, ou le transport et le stockage de roches de carrière sur le site.	N	• Concentrer les activités de construction en dehors de la période de fraye. • Installation des palplanches au moyen de masses vibrantes. • Délimiter la zone de travaux.	I	Dans l’eau Littoral Au large Rivage	Milieu du projet Fréquente	NR	• Habitat aquatique dans le port de Hamilton • Toutes les résidences à proximité du site du projet	NI	
Élimination (par le remblayage) de 7,5 ha d’habitat du poisson dans la région du port	N	• Mise en œuvre de projets de rétablissement/ d’amélioration dans des milieux similaires du port de Hamilton.	M	Dans l’eau	Permanente	NR	L’habitat qui pourrait disparaître est déjà gravement dégradé	NI	

Traitement de l’eau								
Eau interstitielle des sédiments dragués.	P	• Traiter l’eau interstitielle dans une station de traitement de l’eau.	F	• Exutoire de la station de traitement d’eau	• Milieu du projet • Fréquente	R	Rejet de l’eau traitée dans le port de Hamilton	NI
Gestion des sédiments et des effluents et recouvrement final de l’IC								
Potentiel de flux de sédiments et de contaminants.	N	• Mobiliser des efforts de contrôle des sédiments comme dans les phases antérieures (p. ex. filtres à limon). • Délimiter la zone de travaux.	F	• Dans l’eau • Rivage	• Fin du projet • Non fréquente	NR	Port de Hamilton	NI
EXPLOITATION								
Réduction potentielle des flux de contaminants.	P	S.O.	E	• Dans l’eau	• Phase d’exploitat ion	NR	Espèces présentes dans le port de Hamilton	I
Défaillance structurelle de l’IC entraînant la fuite de HAP et de métaux sédimentaires dans l’eau de surface.	N	• Installation d’un système de drainage dans le recouvrement de l’IC. • Aux fins de l’assurance de la qualité, surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage. • Acheminement direct des eaux pluviales ou des précipitations vers un remblai de pierre. • Programme de surveillance à long terme au moyen de puits positionnés entre les parois de palplanches. • Mise en œuvre de mesures d’atténuation – p. ex., extraction et traitement de l’eau ou ajout d’agents séquestrants – si des concentrations élevées de constituants préoccupants sont mesurées.	F	• Dans l’eau	• Phase d’exploitat ion	R	Espèces aquatiques près du récif Randle	NI

Remarque : S.O.= Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

9.2.2.6 Espèces en péril

Description et justification du choix de la CVE

Les espèces en péril qui fréquentent le port de Hamilton et pourraient se trouver dans le secteur du récif Randle sont considérées comme une CVE en raison de leur statut d'espèces protégées en vertu de diverses législations gouvernementales, y compris la *Loi sur les espèces en péril (LEP)* fédérale et la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario. De même, le grand public et les intervenants ont exprimé leurs préoccupations concernant ces espèces.

La LEP a été instaurée pour prévenir la disparition des espèces sauvages. Elle oblige le Canada à assurer le rétablissement des espèces mises en péril par l'activité humaine et à gérer les espèces préoccupantes afin d'éviter qu'elles deviennent en voie de disparition ou menacées. La Loi s'applique à toutes les espèces sauvages en péril au pays, à leurs lieux de résidence et à leurs habitats essentiels, ainsi qu'à toutes les terres du Canada. En plus d'interdire de tuer un individu d'une espèce en péril, de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre (article 32), elle rend illégale la destruction de sa résidence (article 33) et de son habitat essentiel (article 58).

La *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* protège les espèces sauvages en ce que nul ne doit tuer, harceler, capturer ou prendre un membre vivant d'une espèce qui est inscrite sur la *Liste des espèces en péril en Ontario* comme espèce disparue de l'Ontario, en voie de disparition ou menacée (paragraphe 9 (1)). Le paragraphe 10 (1) précise également que personne ne doit endommager ou détruire l'habitat d'une espèce qui est inscrite sur la *Liste des espèces en péril en Ontario* comme espèce en voie de disparition ou menacée ou encore d'espèce qui est inscrite comme espèce disparue de l'Ontario, si elle est prescrite par les règlements pour l'application de cette disposition.

Il y a en tout quatorze (14) espèces en péril dans le port de Hamilton. Le tableau 9.17 décrit la situation de toutes les espèces en péril recensées dans le port :

Tableau 9.17 : Situation des espèces

Nom commun	Nom scientifique	Situation au pays		Situation en Ontario
		COSEPAC*	LEP **	
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	Préoccupante	Non inscrite	En voie de disparition
Buffalo à grande bouche	<i>Ictiobus cyprinellus</i>	Non en péril		Préoccupante
Cisco à mâchoires égales	<i>Coregonus zenithicus</i>	Menacée	Menacée	Menacée
Faucon pèlerin (sous-espèces <i>anatum/tundrius</i>)	<i>Falco peregrinus</i>	Préoccupante	Non inscrite	Menacée
Gravelier	<i>Hybopsis x-punctata</i>	Disparue	Disparue	Disparue
Lamproie du Nord (populations des	<i>Ichthyomyzon fossar</i>	Préoccupante	Préoccupante	Préoccupante

Grands Lacs – Haut Saint-Laurent)				
Méné long	<i>Clinostomus elongates</i>	En voie de disparition	Préoccupante	En voie de disparition
Pycnanthème gris	<i>Pycnanthemum incanum</i>	En voie de disparition	En voie de disparition	En voie de disparition
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Espèce non en péril		En voie de disparition (au sud des rivières French et Mattawa), préoccupante (au nord des rivières French et Mattawa)
Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	Préoccupante	Préoccupante	Préoccupante
Tortue mouchetée	<i>Emydoidia blandingii</i>	Menacée	Menacée	Menacée
Tortue musquée	<i>Sternotherus odoratus</i>	Menacée	Menacée	Menacée
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	Préoccupante	Non inscrite	
Tortue-molle à épines	<i>Apalone spinifera spinifera</i>	Menacée	Menacée	Menacée
Trichophore à feuilles plates	<i>Trichophorum planifolium</i>	En voie de disparition	En voie de disparition	En voie de disparition

Sources :

* COSEPAC – Comité sur la situation des espèces en péril au Canada; un groupe d’experts indépendant responsable du recensement et de l’évaluation des espèces sauvages considérées comme en péril.

**LEP – Loi sur les espèces en péril – Les espèces sauvages désignées par le COSEPAC peuvent par la suite être admissibles aux mesures de protection et de rétablissement prescrites dans la LEP.

Registre public des espèces en péril. Peut être consulté à http://www.sararegistry.gc.ca/default_f.cfm

Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition – Règl. de l’Ont. 230/08. Période de codification : du 18 février 2009 à la date à laquelle Lois-en-ligne est à jour. 29 mai 2009. Peut être consultée à

http://www.e-laws.gov.on.ca/html/statutes/french/elaws_statutes_07e06_f.htm

Les mollusques unionidés, une espèce en péril, ont déjà été signalés dans d’autres secteurs du port de Hamilton (p. ex., Cootes Paradise). Toutefois, en raison de la présence d’espèces de moules envahissantes, toutes les populations connues de moules en péril sont considérées comme disparues du port de Hamilton.

Limites spatiales

Les limites spatiales de l’IC comprennent l’habitat des espèces en péril dans le voisinage immédiat du récif Randle, y compris les limites de la zone de dragage. Les limites englobent la zone des activités de construction de l’IC et de recouvrement du canal de la U.S. Steel. Ces activités vont

modifier la qualité des sédiments et de l'eau dans le secteur du récif Randle et au delà, y compris l'ensemble du port de Hamilton. La répartition spatiale exacte des espèces en péril au récif Randle est inconnue. Si des individus d'une espèce d'oiseau, de poisson ou de reptile inscrite sur la liste des espèces en péril s'y trouvent, on s'attend à ce qu'ils migrent rapidement à l'extérieur de ce secteur lorsque le dragage commencera (voir le tableau 9.1).

Figure 9.6 : Zones de modification potentielle de l’habitat d’espèces en péril



La zone de modification pourrait comprendre l'habitat des espèces en péril associé au port de Hamilton, au ruisseau Spencer, au ruisseau Grindstone, au ruisseau Red Hill, à la zone importante et sensible sur le plan environnemental (ZISE) et milieu d'importance provinciale (THIP) de Cootes Paradise, la THIP des étangs et marais de Van Wagner, la THIP de la vallée Hendrie et aux eaux libres du lac Ontario. La figure 9.6 illustre l'emplacement de ces éléments géographiques.

Limites temporelles

Les limites temporelles de la CVE des espèces en péril dans le port de Hamilton correspondent aux phases de construction et d'exploitation de l'assainissement du récif Randle et sont identiques à celles qui ont été établies pour l'ensemble de l'IC.

L'habitat est le principal facteur déterminant de la santé des populations de la plupart des espèces qui utilisent des habitats aquatiques du port de Hamilton, en particulier les espèces en péril. On considère que la limite temporelle comprend la période de douze mois durant les phases de construction et d'exploitation de l'IC. Pour l'instant, la durée prévue du projet est d'environ 10 ans, ce qui comprend la construction des murs de confinement de l'IC, de même que le dragage entre les murs, le dragage de production et le remplissage de l'IC, puis le recouvrement complet de l'IC.

L'habitat des espèces aquatiques en péril dans le port de Hamilton est disponible toute l'année. Les périodes particulièrement sensibles pour les populations de poisson sont les périodes de migration et de fraye (p. ex. la plupart des espèces fraient au printemps et au début de l'été, d'avril à la mi-juillet) et la période de manque de nourriture en hiver (de novembre à mars).

Limites administratives

Les limites administratives suivantes s'appliqueraient à l'assainissement du récif Randle :

Environnement Canada — La *Loi sur les espèces en péril* fédérale protège les espèces rares ou en voie de disparition. Le ministre de l'Environnement (par l'entremise de l'Agence Parcs Canada) a la responsabilité des individus d'espèces en péril présents dans les parcs nationaux, les lieux historiques nationaux ou les autres lieux patrimoniaux protégés. Le ministre de l'Environnement est également responsable de toutes les autres espèces en péril qui ne sont pas protégées par l'Agence Parcs Canada, ni par le MPO, ainsi que de l'administration générale de la LEP. Environnement Canada administre les articles de la *Loi sur les pêches* qui interdisent le rejet de substances nocives dans les eaux fréquentées par les poissons.

Pêches et Océans Canada — L'habitat du poisson est explicitement protégé en vertu de la *Loi sur les pêches* fédérale, et il faut obtenir l'autorisation du MPO avant de procéder à toute détérioration, destruction ou perturbation de l'habitat (DDP) de l'habitat du poisson. En vertu de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans du Canada est le ministre compétent en ce qui concerne les espèces aquatiques, où qu'elles se trouvent, à l'exception des individus présents sur les terres fédérales administrées par l'Agence Parcs Canada.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario — Aux termes des politiques et règlements provinciaux, le MRNO est responsable des espèces en péril présentes sur les terres privées et les terres publiques provinciales. La nouvelle *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* (LEVD) s'applique aux espèces aquatiques et aux oiseaux migrateurs.

La *Déclaration de politiques provinciale* protège les terres humides d'importance provinciale et les portions importantes de l'habitat des espèces en voie de disparition et menacées.

Limites techniques

Toutes les espèces en péril signalées par divers groupes et organismes dans le bassin versant du port de Hamilton ont été observées à l'extérieur du secteur du récif Randle à l'exception de l'anguille d'Amérique. Un individu a été capturé au récif Randle au cours des collectes de poisson effectuées en 1984 par le personnel de l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton. D'autres espèces en péril ont été observées dans la baie de Carroll, dans le ruisseau Spencer, à Cootes Paradise, sur le rivage du port de Hamilton, dans les hauteurs de Burlington et dans le sanctuaire naturel des Jardins botaniques royaux.

Le tableau 9.18 décrit les besoins en habitat des espèces en péril ainsi que leur répartition connue dans le port de Hamilton. Ces besoins en habitat aideront à déterminer les effets potentiels des travaux d'assainissement sur chaque espèce dont il sera question dans les sections suivantes.

Tableau 9.18 : Espèces en péril et leur répartition connue dans le port de Hamilton

Espèces	Situation	Besoins en habitat et cycle de vie	Répartition connue dans le port de Hamilton
Anguille d'Amérique (<i>Anguilla rostrata</i>)	En voie de disparition dans la province LEP : non inscrite, COSEPAC : préoccupante et à l'étude pour son inscription dans la liste de la LEP	Toutes les anguilles d'Amérique font partie d'une même population reproductrice qui ne fraie que dans la mer des Sargasses, dans l'océan Atlantique. Les jeunes anguilles se laissent dériver par les courants marins, puis migrent dans les cours d'eau intérieurs, soit les ruisseaux, les rivières et les lacs. Après avoir atteint ces plans d'eau douce, les anguilles se nourrissent et croissent de 10 à 25 ans environ avant de retourner frayer dans la mer des Sargasses (Tremblay <i>et al.</i> , 2006). Les anguilles se nourrissent d'insectes aquatiques, d'amphibiens et de poisson.	Berges nord et est du port de Hamilton où on trouve des substrats boueux et silteux (Scott et Crossman, 1998). Individus capturés au récif Randle en 1984 (OPNRH). Individus capturés dans le port de Hamilton de 1988 à 1998 (DFO). Le MPO rapporte également un déclin spectaculaire de la biomasse de 1994 à 2002.
Lamproie du Nord (<i>Ichthyomyzon fossor</i>)	Inscrite à l'annexe 1 de la LEP, préoccupante Préoccupante à l'échelle provinciale et nationale	La lamproie du Nord est un poisson non parasite, qui vit de 3 à 5 ans sous forme d'une larve se nourrissant par filtration (ammocète) dans les sédiments du fond des cours d'eau, avant de devenir adulte ne s'alimentant pas entre le milieu de l'été et la fin de l'automne. Le printemps suivant, la lamproie adulte fraie, ce qui complète son cycle de vie.	Cours d'eau chaude à fond de graviers grossiers (Scott et Crossman, 1998). Individus capturés dans la passe migratoire de Cootes Paradise (OPNRH – données sur la passe migratoire de Cootes Paradise)
Méné long (<i>Clinostomus elongates</i>)	Inscrite à l'annexe 3 de la LPE, préoccupante, COSEPAC : en voie de disparition et ajout à la liste de la LEP comme espèce	Le méné long dépose habituellement ses œufs dans les radiers, dans les nids de gravier d'autres ménés (cyprinidés). Durant la période de fraye, les mâles quittent leur fosse et parcourent une petite distance pour se rendre aux sites de fraye. Avant de frayer, les mâles défendent un petit territoire (quelques	Cours d'eau froide à fond de gravier et de galets et à couvert végétal riverain (Scott et Crossman, 1998) (affluents de Cootes Paradise, OPNRH) Les registres de COSEPAC indiquent la

Espèces	Situation	Besoins en habitat et cycle de vie	Répartition connue dans le port de Hamilton
	menacée à l'échelle provinciale à l'étude	centimètres) juste derrière les nids de cyprinidés. Les œufs sont libérés dans l'eau par les femelles et fertilisés dans les nids par des groupes de mâles (Holm et Dextrase, 2007).	présence d'un individu en 2004 dans le bras principal du ruisseau Spencer.
Gravelier (<i>Hybopsis x-punctata</i>)	Inscrite à l'annexe 1 de la LPE, disparue Disparue de l'Ontario et du Canada	Le gravelier avait l'habitude de fréquenter les cours d'eau au courant rapide et au substrat sableux ou graveleux (Parker <i>et al.</i> , 1988).	Le gravelier a été observé pour la dernière fois au Canada dans le bassin de drainage de la rivière Thames en 1958 (MPO, 2008)
<u>Cisco à mâchoires égales</u> (<i>Coregonus zenithicus</i>)	Non inscrite à la LEP, en voie de réévaluation au COSEPAC Menacée à l'échelle provinciale et nationale	Le <u>cisco à mâchoires égales</u> fraie à l'automne ou au printemps dans les Grands Lacs. Les œufs sont déposés sur le fond du lac et prennent trois à quatre mois avant d'éclore selon la température de l'eau. Le <u>cisco à mâchoires égales</u> s'alimente des ressources disponibles et a tendance à ne dévorer qu'une seule proie à la fois. Il se nourrit de petits organismes lacustres dans la colonne d'eau et au fond du lac. Il est lui-même une importante source alimentaire pour des prédateurs comme le touladi et la lotte (Todd, 2002).	D'après les registres de l'OPNRH, un individu a été capturé en 2001, 1 km à l'ouest du récif Randle. Le MPO signale la disparition de l'espèce du port de Hamilton.
Tortue-molle à épines de l'Est (<i>Apalone spinifera spinifera</i>)	Menacée à l'échelle provinciale et nationale	Cette espèce de tortue préfère les habitats à fond mou où pousse un peu de végétation aquatique et les aires de nidification graveleuses près de l'eau (Campbell, 1991).	Une femelle a été capturée en 2003 dans la baie de Carroll par le personnel des Jardins botaniques royaux (Clavering, 2003). Une nidification fructueuse s'est produite en 2008 le long du quai Fishermans (HRCA,

Espèces	Situation	Besoins en habitat et cycle de vie	Répartition connue dans le port de Hamilton
			2005).
Tortue géographique (<i>Graptemys geographica</i>)	Préoccupante à l'échelle provinciale et nationale	La tortue géographique habite les berges de lac où elle se prélassse sur des rochers et les troncs d'arbre renversés en été. Elle hiberne au fond de rivières profondes au courant faible (Roche, 2002).	Le personnel des Jardins botaniques royaux a capturé 61 individus dans la baie de Carroll en 2003 (Clavering, 2003).
Tortue musquée (<i>Sternotherus odoratus</i>)	Menacée à l'échelle provinciale et nationale	Cette espèce de tortue fréquente les eaux herbeuses peu profondes au fond vaseux (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2000).	Les registres du Centre d'information sur le patrimoine naturel indiquent la présence d'un individu à Cootes Paradise en 2001.
<u>Faucon pèlerin</u> (<i>Falco peregrinus</i>) Préoccupante	Menacée à l'échelle provinciale Préoccupante à l'échelle nationale	Le Faucon pèlerin niche habituellement dans des coupes creusées dans les corniches des falaises abruptes, généralement près des terres humides, y compris les falaises artificielles comme des carrières ou des immeubles. Le Faucon pèlerin préfère les habitats ouverts comme les terres humides, la toundra, la savane, le littoral marin et les prairies de montagne, mais il chasse aussi au-dessus de forêts claires.	Tentatives de nidification sur des structures artificielles (pont-lévis) dans la région du quai Fishermans (plan d'aménagement du quai Fishermans – atelier sur les ressources aquatiques et terrestres, juillet 2005; OPNRH)
Pygargue à tête blanche (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>)	En voie de disparition dans le sud de l'Ontario Préoccupante dans le nord de l'Ontario Non en péril à l'échelle nationale	Le Pygargue à tête blanche vit près des grands plans d'eau libre comme les lacs, les marais, le littoral marin et les rivières où abondent les poissons et les grands arbres, de préférence le pin blanc, où il aime nicher et se reposer (Cadman <i>et al.</i> , 2007).	On a observé des visiteurs non nicheurs dans le port de Hamilton (OPNRH)

Espèces	Situation	Besoins en habitat et cycle de vie	Répartition connue dans le port de Hamilton
<u>Pycnanthème gris</u> (<i>Pycnanthemum incanum</i>)	En voie de disparition à l'échelle provinciale et nationale	Cette espèce végétale a besoin d'un habitat sec, ouvert, à sol argileux et sablonneux, dans une forêt de feuillus à couvert clair sur des pentes plus chaudes que la normale (Crins, 1986).	On l'aperçoit dans les hauteurs de Burlington à Hamilton.
Trichophore à feuilles plates (<i>trichoiphorum planifolium</i>)	En voie de disparition à l'échelle provinciale et nationale	Cette espèce végétale préfère les forêts de feuillus en milieu mésique sec, comportant habituellement des chênes, souvent à flanc de colline (<i>Flora of North America</i> , 1993)	Présente seulement dans le sanctuaire naturel de Cootes Paradise des Jardins botaniques royaux à Hamilton.
Tortue serpentine (<i>Chelydra serpentina</i>)	Préoccupante à l'échelle nationale	Cette espèce de tortue vit surtout dans des lacs et des étangs ou marais permanents. Elle préfère les fonds vaseux. On peut aussi l'observer dans des rivières larges et profondes à courant faible qui lui procurent suffisamment de quoi se nourrir (Ressources naturelles Canada, 2007); http://scf.rncan.gc.ca/subsite/glfc-amphibians/chelydra-serpentina	Vingt-et-un individus ont été capturés dans la baie de Carroll en 2003 par le personnel des Jardins botaniques royaux (Clavering, 2003).

Seuils de détermination des effets néfastes

Il y a un effet néfaste de l'assainissement du récif Randle sur l'habitat et le biote des espèces en péril s'il se produit l'une ou l'autre des conséquences suivantes :

- une réduction de l'abondance d'une ou de plusieurs espèces non inscrites par rapport à un niveau préexistant entraînant une incertitude quant au rétablissement de la population, ou nécessitant plus d'une saison pour qu'une population réduite à l'échelle locale ou une communauté touchée retourne à la situation dans laquelle elle se trouvait avant l'événement;
- une détérioration accrue du fonctionnement écologique de la communauté biotique;
- l'augmentation du risque écologique à un degré où des effets à long terme sont prévus sur la santé des espèces en péril dans le port de Hamilton.

Il peut y avoir un effet positif dans le port de Hamilton s'il y a amélioration de la qualité de l'habitat, laquelle peut favoriser une augmentation soutenue de la santé, de la richesse, de la diversité et de l'abondance des espèces, y compris les espèces désignées en péril.

Interactions, enjeux et préoccupations possible

Les activités d'assainissement ont le potentiel d'interagir avec certaines espèces en péril qui fréquentent le port de Hamilton. Les éléments de l'habitat dulcicole des espèces aquatiques en péril du port de Hamilton interagiront là où il y a des liens hydrologiques et physiques entre Cootes Paradise, la baie de Carroll, le ruisseau Spencer et les eaux du port de Hamilton.

Il n'y a pas d'interactions, de préoccupations ou d'enjeux potentiels concernant les espèces dont le cycle de vie ne dépend que des habitats terrestres, puisque tous les travaux d'assainissement seront effectués dans l'eau. Par conséquent, les espèces suivantes n'interagiront pas avec les travaux associés à l'assainissement du récif Randle :

- Gravelier (*Hybopsis x-punctata*) — est disparu du Canada depuis 1958.
- Pycnanthème gris (*Pycnanthemum incanum*) — vit dans des habitats terrestres sans lien avec le récif Randle et les eaux du port de Hamilton.
- Trichophore à feuilles plates (*Trichophorum planifolium*) — pousse dans des habitats terrestres sans lien avec le récif Randle et les eaux du port de Hamilton.
- Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) — réside au sommet de falaises ou d'immeubles et se nourrit d'autres oiseaux. On ne s'attend à aucune interaction directe avec cette espèce.

En revanche, les espèces suivantes présentent des interactions, préoccupations et enjeux potentiels associés aux travaux d'assainissement du récif Randle, car leur cycle de vie dépend en tout ou en partie de réseaux aquatiques. Bien qu'on prévoie un faible niveau d'interactions potentielles avec ces espèces, la probabilité d'interaction augmenterait dans l'éventualité d'un accident. Par conséquent, on consultera le MPO et le Service canadien de la faune d'EC concernant toute mesure nécessaire pour éviter des interactions nuisibles et obtenir les permis qui pourraient être requis en vertu de la LEP.

- Anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) — L'anguille d'Amérique a été observée pour la dernière fois dans les eaux du port de Hamilton en 1998 (registre de l'OPNRH) et un individu a été capturé au récif Randle en 1984 (registres du MPO). L'anguille d'Amérique, qui est sensible aux faibles taux d'oxygène dissous (Hill 1969, Sheldon 1974), sera particulièrement vulnérable durant la phase de construction au moment du dragage et de la construction de l'IC. Des mesures d'atténuation seront mises en place pour réduire l'accès direct de toutes les espèces aquatiques à la zone des travaux pendant la construction. Toutefois, il est probable que l'anguille, une espèce mobile, évitera le secteur du récif Randle durant cette période.

- Lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*) — La lamproie du Nord a été observée dans la passe migratoire qui se trouve à la jonction de Cootes Paradise et du port de Hamilton. Privilégiant les cours d'eau chaude à fond de gravier et les eaux calmes (Lanteigne, 1991), elle habite très probablement les bras de cours d'eau qui se jettent dans le port de Hamilton et Cootes Paradise. Des interactions avec les travaux d'assainissement pourraient se produire si des flux de vase ou de contaminants dérivent au delà du secteur du récif Randle vers les divers cours d'eau durant la phase de construction. Toutefois, comme le courant circule d'ouest en est dans le port, cette interaction potentielle semble minime.
- Méné long (*Clinostomus elongatus*) — Le méné long, qui est présent dans le bras principal du ruisseau Spencer, est sensible à la sédimentation et aux variations de qualité et de quantité de l'eau (Parker et al., 1988). Des interactions avec les travaux d'assainissement pourraient se produire si des flux de vase ou de contaminants dérivent au delà du secteur du récif Randle vers le ruisseau Spencer, par Cootes Paradise, durant la phase de construction. Toutefois, comme le courant circule d'ouest en est dans le port, cette interaction potentielle semble minime.
- Cisco à mâchoires égales (*Coregonus zenithicus*) — Le cisco à mâchoires égales vit dans les eaux profondes des lacs et se nourrit principalement de larves d'insecte, de crevettes et d'autres crustacés. L'espèce est en déclin en raison de la surpêche (Todd, 2002), et il est très probable qu'elle sera surtout vulnérable durant la phase de construction, au moment du dragage et de la construction de l'IC. Il est peu probable que le cisco à mâchoires égales soit présent dans le secteur du récif Randle du port de Hamilton, étant donné ses antécédents et sa préférence pour les habitats en eaux profondes, soit à des profondeurs de plus de 37 m (p. ex. Scott et Crossman, 1973). Toutefois, si des œufs pélagiques de cette espèce de cisco sont présents dans le port, malgré la faible profondeur de celui-ci, il est probable que seul un petit nombre d'œufs se déposera à proximité du récif Randle. La perte éventuelle de ces œufs ne représenterait qu'une très petite proportion du nombre total d'œufs libérés dans l'eau (de l'ordre de moins de 0,01 %). Il est beaucoup plus vraisemblable que cette espèce libère ses œufs dans le lac Ontario lui-même et que ces œufs se déposent dans les sédiments à l'extérieur du port de Hamilton.
- Tortue-molle à épines (*Apalone spinifera spinifera*) — La tortue-molle à épines est une espèce très aquatique qui fréquente les lacs et les grandes rivières. Elle s'aventure rarement loin du rivage. On l'a observée dans la baie de Carroll et à Cootes Paradise. Elle est sensible aux contaminants environnementaux (Campbell et al., 1991). Des interactions avec les travaux d'assainissement pourraient se produire si des flux de vase ou de contaminants dérivent au delà du secteur du récif Randle vers la baie de Carroll et Cootes Paradise durant la phase de construction.
- Tortue géographique (*Graptemys geographica*) — La tortue géographique est une espèce préoccupante particulièrement sensible aux activités humaines (Environnement Canada, 2003). Une population de tortues géographiques réside le long de la rive ouest de la baie de Carroll

(Clavering, 2003). Cette espèce, qui hiberne en eaux profondes, pourrait être touchée par les travaux d'assainissement. Toutefois, il est probable que la tortue géographique, une espèce mobile, évitera le secteur du récif Randle. Des mesures d'atténuation seront mises en place pour réduire l'accès direct au chantier durant les travaux de construction.

- Tortue musquée (*Sternotherus odoratus*) — La tortue musquée a été observée à Cootes Paradise en 2001 (base de données du Centre d'information sur le patrimoine naturel). Elle fréquente les eaux à courant faible, où elle marche généralement sur le fond plutôt que de nager. Elle se nourrit de mollusques et d'insectes et hiberne sous l'eau, dans la vase (Edmonds, 2000). Des interactions avec les travaux d'assainissement pourraient se produire si des flux de vase ou de contaminants dérivent au delà du secteur du récif Randle vers Cootes Paradise durant la phase de construction. Toutefois, comme le courant circule d'ouest en est dans le port, cette interaction potentielle semble minime.
- Pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) — Le Pygargue à tête blanche se nourrit surtout de poisson (Cadman et al, 2007). Cette espèce serait touchée par les travaux d'assainissement si la perturbation des contaminants durant la phase de construction entraînait la bioaccumulation de métaux lourds (Ehrlich, Dobkin et Wheye, 1988) dans les populations locales de poissons.
- Tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) — Une population de tortues serpentes réside dans la baie de Carroll (Clavering, 2003). La tortue serpentine peut survivre dans des habitats très pollués, y compris les réseaux d'égouts. La population de la baie de Carroll et de Cootes Paradise est en déclin en raison d'une baisse du recrutement. L'empiètement urbain sur le marais a entraîné une mortalité significative causée par les véhicules durant la saison de reproduction et la période d'émergence des jeunes, ainsi qu'une augmentation de la prédation des nids (Clavering, 2003).

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Il est prévu que l'assainissement du récif Randle aura un effet net positif sur l'habitat et le biote aquatiques en général, par l'amélioration à long terme de la qualité de l'habitat dans le port de Hamilton, grâce à une baisse des flux de contaminants causés par la perturbation des sédiments contaminés. Toutefois, à court terme, l'exposition aux contaminants pourrait augmenter en raison de la perturbation du site durant les travaux d'assainissement. La construction de l'IC entraînera la perte d'environ 7,5 hectares d'habitat aquatique. Par contre, les activités subséquentes du site permettront de restaurer un substrat propre et utilisable dans le secteur du récif Randle et du port de Hamilton. Les avantages à long terme de ces efforts auront un effet positif sur les espèces et leur habitat dans le port de Hamilton.

Par conséquent, les effets environnementaux potentiels de la phase de l'IC se regroupent en deux grandes catégories générales : 1) les effets à court terme associés surtout à la construction de l'IC et à

la période qui suivra immédiatement la construction; 2) les effets à long terme associés à la durée de l'exploitation, de l'entretien et de la surveillance de l'IC.

Construction

Pendant la phase de construction de l'IC, l'eau de dragage sera recueillie et traitée dans une station spécialisée. Les effluents de cette station n'auront ni létalité aiguë ni effet chronique sur le biote aquatique. Avant le début de la réalisation de l'IC, des normes de rejets particuliers seront élaborées en collaboration avec les organismes de réglementation. La station de traitement traitera les eaux usées générées par les activités de l'IC comme, par exemple, la déshydratation des sédiments.

Pour l'instant, on s'attend à ce que les travaux de construction de l'IC durent environ 10 ans et comprennent la construction des murs de confinement de l'IC et le dragage entre ces murs, le dragage de production et le remplissage de l'IC, puis son recouvrement complet en cinq ans. Les effets potentiels de la phase de construction sur les espèces en péril et les mesures d'atténuation appropriées comprennent ce qui suit :

- L'exposition des espèces en péril à une remise en suspension de sédiments, de métaux et de HAP sorbés dans l'eau de surface durant : a) l'enlèvement des débris; b) le dragage; c) le remplissage de l'IC et la déshydratation des sédiments:
 - a. Lors de l'enlèvement des débris, on utilisera l'équipement en prenant bien garde de réduire la remise en suspension de sédiments durant l'exécution de ces travaux. Toutefois, on prévoit que l'importance, la durée et la portée géographique de cet effet négatif seront minimales, car seule une portion négligeable du fond du port sera perturbée chaque fois qu'on enlèvera un morceau de débris; on s'attend donc à ce que l'effet environnemental résiduel soit affecté.
 - b. Les effets négatifs potentiels du dragage seront atténués au moyen des meilleures technologies à notre disposition, comme une combinaison des mesures suivantes : effectuer le dragage dans des secteurs confinés (p. ex. à l'intérieur de murs de palplanches et de filtres à limon); utiliser des mesures de contrôle durant les travaux de dragage, y compris l'utilisation d'un équipement de dragage écologique; effectuer une surveillance environnementale durant les travaux de dragage afin d'assurer la conformité aux normes d'exploitation et de rendement, employer une équipe de nettoyage qui utilise des barrages absorbants/de confinement, des coussins absorbants et d'écumeurs, selon les besoins, principalement pour contenir ou éliminer les déversements de liquides en phase non aqueuse dont les combustibles, les huiles et lubrifiants hydrocarbonés et les solvants aromatiques.
 - c. La dispersion de sédiments et de contaminants durant les travaux de construction sera contrôlée au moyen de filtres à limon flottants imperméables faits d'une toile géotextile flexible dont la portion inférieure est lestée. On surveillera également la qualité de l'eau

durant tous les travaux de construction dans l'eau. Par exemple, la surveillance de la turbidité durant les travaux de dragage se fera par l'établissement de prélèvement de stations (près de la surface, à mi profondeur et sur le fond de l'eau).

- La perte directe de 7,5 hectares d'habitat aquatique contaminé qui pourrait être utilisé de façon limitée par certaines espèces en péril au cours d'une partie de leur cycle de vie. Cet effet sera atténué par l'assainissement des sédiments contaminés après la phase de dragage environnemental de l'IC.
- Le potentiel de perturbation ou de dommages physiques de l'habitat d'espèces en péril durant le dragage, le remplissage de l'IC et la déshydratation des sédiments durant les travaux de construction. Les activités seront confinées à l'intérieur de murs de palplanches et de filtres à limon. Ces structures joueront le rôle de barrières pour les espèces aquatiques en péril.
- Le potentiel de perturbation du cycle de vie d'espèces en péril (p. ex., alimentation, reproduction et hibernation) par le bruit, la vibration et l'éclairage. Les effets actuels (p. ex. les voies navigables, le bruit des routes, l'éclairage des installations industrielles situées sur le littoral) dans le port de Hamilton ont eu un effet à long terme sur les espèces sauvages résidentes, dont la diversité générale décroît depuis 50 ans. La majeure partie des espèces en péril se trouvent à Cootes Paradise ou dans la baie de Carroll, deux secteurs situés à environ quatre kilomètres du récif Randle. Par conséquent, les travaux de construction, l'éclairage utilisé et le moment de ces travaux devront tenir compte de cette vulnérabilité pendant la période de fraye des espèces en péril.
- Les dommages physiques potentiels ou la mortalité d'espèces en péril durant les travaux de construction. Ces activités s'effectueront à l'intérieur de murs de palplanches et de filtres à limon. Ces structures agiront comme des barrières pour les espèces aquatiques en péril.
- Pour de plus amples renseignements concernant les mesures d'atténuation ci-dessus, voir la section 9.3.4 sur la qualité, les courants et la circulation de l'eau de surface).

Exploitation

Les configurations actuellement proposées pour l'IC occasionneront le remplissage d'environ 7,5 hectares d'habitat aquatique dans le secteur du port. La majeure partie de cette superficie contient des sédiments très contaminés par du goudron de houille, des HAP et des métaux (BBL, 2006). On a soumis les sédiments à des essais de toxicité pour les organismes, qui ont révélé une toxicité aiguë. On s'attend à ce que l'enlèvement et le confinement de ces contaminants réduisent le flux de contaminants en provenance du récif Randle. Cela aura un effet positif sur l'habitat aquatique (qualité de l'eau et des sédiments) et sur les espèces en péril dans tout le port de Hamilton. De plus, la conception de l'IC tiendra compte de la circulation de l'eau de surface à proximité du récif Randle. Dans la mesure du possible, on intégrera des mesures pour améliorer le mélange et l'oxygénation de l'eau de surface qui reçoit des flux d'eau pluviale de sources municipales par le

bras Sherman. Les effets néfastes potentiels à long terme et les mesures d'atténuation appropriées comprennent ce qui suit :

- Une défaillance structurale de l'IC entraînant la fuite de HAP et de métaux sédimentaires de l'IC vers l'eau de surface. En vue d'atténuer les répercussions sur l'eau de surface et, par conséquent, sur les espèces en péril, les mesures suivantes seront mises en œuvre :
 - a. installer un système de drainage dans le recouvrement de l'IC afin de limiter la recharge dans les matériaux dragués stockés dans l'IC;
 - b. effectuer, aux fins de l'assurance de la qualité, une surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage au cours de la construction, après la construction et à long terme;
 - c. entre les doubles parois, afin de fournir une recharge permettant de faciliter la dégradation des contaminants organiques et la dispersion des contaminants inorganiques entre les murs de palplanches (le cas échéant);
 - d. effectuer une surveillance à long terme au moyen de puits de surveillance positionnés entre les parois;
 - e. si des concentrations élevées de constituants d'intérêt sont observées, mettre en œuvre des mesures d'atténuation telles que l'extraction et le traitement de l'eau ou l'ajout d'agents séquestrants.

Pour de plus amples renseignements concernant les mesures d'atténuation ci-dessus, voir la section 9.2.2.4 sur la qualité, les courants et la circulation de l'eau de surface

Les HAP et les métaux restant dans les sédiments après le dragage pourraient avoir un effet néfaste à long terme. D'après ce qu'indiquent les données de projets précédents, après le dragage des contaminants résiduels peuvent présenter un pourcentage relativement faible de la masse de contaminants initiale qui reste dans les sédiments à faible profondeur. Des essais de vérification des sédiments après le dragage et le dépôt d'une mince couche de recouvrement sur les secteurs où la concentration résiduelle dépasse 100 ppm réduiront au minimum le potentiel de concentrations résiduelles de contaminants et accéléreront le rétablissement de la communauté benthique dans les zones de dragage prioritaires.

Afin d'atténuer les effets sur l'eau de surface et, par conséquent, sur le biote des espèces en péril, une série de mesures seront mises en œuvre pour atteindre les objectifs à long terme de mise en valeur de l'habitat :

- installer un système de drainage dans le recouvrement de l'IC afin de limiter la recharge dans les matériaux dragués stockés dans l'IC;
- effectuer, aux fins de l'assurance de la qualité, une surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage des parois de palplanches au cours de la construction.

- diriger les eaux pluviales ou les précipitations directes vers un remblai de pierre entre les doubles parois, afin de fournir une recharge permettant de faciliter la dégradation des contaminants organiques et la dispersion des contaminants inorganiques entre les murs de palplanches;
- effectuer des inspections physiques à long terme l'état physique de la structure de confinement de l'IC pour une détection précoce de toute défaillance structurale potentielle de l'IC;
- effectuer une surveillance à long terme au moyen de puits de surveillance positionnés entre les doubles parois de l'IC afin de permettre la détection précoce de toute migration éventuelle de contaminants;
- si des concentrations élevées de constituants d'intérêt sont observées, mettre en œuvre des mesures d'atténuation telles que l'extraction et le traitement de l'eau ou l'ajout d'agents séquestrants.

Surveillance et entretien de suivi

L'enlèvement des sédiments contaminés devrait entraîner une amélioration marquée de la qualité des sédiments au récif Randle et dans l'ensemble du port de Hamilton.

Les activités de surveillance devront comprendre une vérification de l'efficacité des mesures de gestion et de contrôle durant la phase de construction. De même, pour assurer l'« exploitation » effective du site après la fin des travaux d'assainissement, il faudra surveiller la qualité de l'eau de surface et l'intégrité écologique de l'habitat des espèces en péril.

Sommaire de l'évaluation des effets environnementaux résiduels

Le remplissage de l'habitat aquatique dans le secteur du récif Randle est une composante nécessaire des travaux d'assainissement. Toutefois, cet habitat est actuellement contaminé et n'est pas considéré comme un habitat essentiel. Les effets environnementaux néfastes résiduels nets sur l'habitat et le biote aquatiques ne sont donc pas considérés comme importants (voir tableau 9.19). En fait, on peut s'attendre à un important gain net en terme de capacité de production de l'habitat aquatique, consécutif aux efforts d'assainissement des sédiments.

Le tableau 9.19 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées à l'égard des espèces en péril.

Tableau 9.19 : Sommaire des effets environnementaux résiduels pour l’habitat et le biote des espèces en péril à différentes étapes de la phase de l’IC.

Interaction entre le projet et l’environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) potentiels	Mesure d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance					Importance (I/NI))
			Ampleur (TE/F/M/E)	Portée géographique	Durée/ fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement des débris et dragage								
• Dommages physiques et perturbations possibles dans l’habitat d’espèces en péril. • Exposition potentielle d’espèces en péril à une remise en suspension de sédiments, de métaux et d’HAP sorbés dans l’eau de surface. • Potentiel de dommages corporels ou de mortalité d’espèces à risque.	N	• Utiliser des dispositifs standards de confinement des sédiments (p. ex. murs de palplanches et filtres à limon). • Configurer l’équipement et mettre en œuvre des techniques (p. ex. installer l’éclairage de construction dans les secteurs de construction uniquement). • Assurer une surveillance de l’environnement durant et après la construction afin d’évaluer les effets réels des travaux d’assainissement.	F – Espèces mobiles (p. ex. anguille d’Amérique et <u>cisco à mâchoires égales</u>) qui sont capables d’éviter la zone de construction	• Dans l’eau • Près du rivage	• Période de démarrage • Fréquente : pendant le dragage	NR	L’habitat d’espèces en péril à proximité du récif Randle serait touché davantage.	NI
Enlèvement des sédiments contaminés par dragage hydraulique et confinement dans l’IC.	P	• S.O. • Utiliser des mesures de confinement des sédiments, comme des émulseurs, afin de limiter l’accès des poissons à la zone de travail	E	Port de Hamilton	Période de démarrage	NR	Diminution des contaminants dans les sédiments et la colonne d’eau	I
Construction d’un ouvrage antiturbidité à la prise d’eau de la U.S. Steel								
Potentiel de transfert de sédiments dans le port de Hamilton.	N	Utiliser des dispositifs standards de confinement des sédiments.	M	• Dans l’eau • Près du rivage • Au large	• Période de démarrage • Fréquente : pendant le dragage	NR	Habitat d’espèces en péril à proximité du récif Randle	NI
Construction des murs de l’IC, stabilisation du quai 15, remblayage et recouvrement du canal de la U.S. Steel								
Effets du bruit et de la poussière sur les espèces en péril résultant du transport et de l’entreposage sur place de pierres de carrière et de la construction des murs de palplanches.	N	• Choisir le moment des activités de construction de manière à éviter la période de reproduction (p. ex. le printemps). • Utiliser les dispositifs habituels de rétention des sédiments.	M	• Dans l’eau • Près du rivage • Côtier • Voies de transport	• Peu fréquente • Milieu du projet	NR	Espèces en péril à proximité du récif Randle	NI
Élimination (par remplissage) de 7,5 ha d’habitat du poisson dans le port	N	Assainir les sédiments contaminés par dragage environnemental et recouvrement sous-marin.	M	Dans l’eau	Permanente	NR	L’habitat qui pourrait disparaître se trouve dans un secteur déjà gravement dégradé.	NI
Traitement de l’eau								

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) potentiels	Mesure d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI))
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
Eau interstitielle des sédiments dragués.	P	Traiter l'eau interstitielle des sédiments dragués	F	Exutoire de la station de traitement d'eau	- Milieu du projet - Fréquente	R	Rejet de l'eau traitée dans le port de Hamilton	NI
Gestion des sédiments et des effluents et recouvrement final de l'IC								
Potentiel de flux de sédiments et de contaminants.	N	Utiliser des dispositifs standards de confinement des sédiments.	F	- Dans l'eau - Sur le rivage	- Fin du projet - Peu fréquente	NR	Espèces en péril présentes à proximité du récif Randle	NI
EXPLOITATION								
Réduction potentielle des flux de contaminants.	P	S.O.	E	Dans l'eau	Phase d'exploitation	NR	Espèces en péril présentes dans le port de Hamilton	I
Défaillance structurale de l'IC entraînant la fuite d'HAP et de métaux sédimentaires dans l'eau de surface.	N	- Installer un système de drainage dans le recouvrement de l'IC. - Aux fins de l'assurance de la qualité, surveiller le processus de scellement des dispositifs de verrouillage. - Diriger les eaux pluviales ou les précipitations vers un remblai de pierre. - Instaurer un programme de surveillance à long terme entre les murs de palplanches. - Mettre en œuvre de mesures d'atténuation — p. ex., extraction et traitement de l'eau ou ajout d'agents séquestrants — si des concentrations élevées de constituants d'intérêt sont mesurées.	F	Dans l'eau	Phase d'exploitation	R	Espèces en péril présentes à proximité du récif Randle	NI

Note : S.O. = sans objet

TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée

R = Réversible, NR = Non réversible

I = Important, NI = Non important

9.2.3 Évaluation des effets socioéconomiques

9.2.3.1 Secteurs résidentiels

Description et justification du choix de la CVSE

Les secteurs résidentiels sont les secteurs occupés principalement par des résidences privées. Cette CVSE englobe essentiellement deux secteurs résidentiels préoccupants. Le premier comprend les résidences situées à proximité de la zone d'influence du projet (voir la figure 9.7) où sera construite l'IC (p. ex. la pose des palplanches et le remblayage en roches de carrière pour le mur de l'IC et l'augmentation du nombre de déplacements quotidiens de camions lourds). La seconde englobe les résidences adjacentes à la voie de transport (voir la figure 9.8) qui servira à transporter par camion les matériaux en provenance et à destination du site du projet. La CVSE du secteur résidentiel comprend les utilisations actuelles du sol à des fins résidentielles ainsi que tous les projets d'ensembles résidentiels prévus par la Ville de Hamilton.

Limites spatiales

La limite spatiale de la CVSE comprend les utilisations résidentielles du sol dans la zone d'influence de l'IC tel qu'il est indiqué à la figure 9.7. La zone d'influence du projet est délimitée par le port de Hamilton au nord, par la propriété de la U.S. Steel et la rue Ottawa Nord à l'est, par la rue Burlington Est et la promenade Industrial au sud et par le quai 11 à l'ouest.

Les limites spatiales le long de la voie de transport présentée à la figure 9.8 comprennent les utilisations résidentielles du sol bordant le boulevard York, les rues Wilson et Cannon (deux rues à sens unique), les rues Victoria et Wellington (toutes deux à sens unique), ainsi que la rue Burlington Est et la promenade Industrial, dans la ville de Hamilton.

Limites temporelles

La limite temporelle de la CVSE correspond aux phases de construction et d'exploitation de l'IC; elle est identique à celle qui a été établie pour l'ensemble de l'IC (voir la section 9.2.1). La construction sera marquée par divers niveaux d'activité de pointe (p. ex. les livraisons à l'aire de stockage).

Limites administrative

Les limites administratives sont définies par des propriétés privées et par les dispositions du plan officiel d'aménagement de Hamilton (zone urbaine de la ville de Hamilton, en attente de l'approbation du ministère) et son règlement de zonage. Le plan officiel désigne des catégories particulières d'utilisation du sol, tandis que le règlement de zonage définit l'affectation des terrains de diverses zones et en prescrit l'utilisation.

Figure 9.7 : Utilisations résidentielles du sol à proximité de la zone d’influence du projet



Figure 9.7

Hamilton Harbour	=	Port de Hamilton
Pier 11	=	Quai 11
Pier 12	=	Quai 12
Pier 14	=	Quai 14
Pier 15	=	Quai 15
Pier 16	=	Quai 16
US Steel	=	U.S. Steel
Polymer Equipment...	=	Zone d'équipement en polymère
Water Treatment...	=	Usine d'épuration des eaux usées
Discharge of Water...	=	Rejet des effluents de l'UEEU dans le port
Lake Ontario	=	Lac Ontario
Study Area	=	Zone d'étude
Key Plan	=	Plan repère
Legend	=	Légende
Temporary Access...	=	Chemin d'accès temporaire
Internal Haul...	=	Voie de transport interne
Staging Area	=	Aire de stockage
Engineered Cont...	=	Installation de confinement (IC)
Approximate Priority...	=	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et à placer dans l'IC
Approximate Remain...	=	Zone approximative des autres sédiments (priorités 2, 3 et 4) (limite de la zone de dragage)
Area of Project...	=	Zone d'influence du projet : dragage et construction de l'IC
Existing Residential...	=	Utilisation résidentielle existante du sol
Randle Reef Sediment...	=	Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle
		Rapport d'étude approfondie
Existing Residential...	=	Utilisations résidentielles existantes du sol à proximité de la zone d'influence du projet
W	=	O
Scale (m)	=	Échelle (m)
December 2008	=	Décembre 2008
Aerial Photography...	=	Photographie aérienne
		Administration portuaire de Hamilton, 2005
		Ville de Hamilton, 2007
File Location :	=	Emplacement du dossier

Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle
Rapport d'étude approfondie

Figure 9.3

Lake Ontario	=	Lac Ontario
Study Area	=	Zone d'étude
Key Plan	=	Plan repère
Legend	=	Légende
Local Haul...	=	Voie de transport local
Niagara Escarpment	=	Escarpement du Niagara
Engineered Cont...	=	Installation de confinement (IC)
Approximate Priority...	=	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et à placer dans l'IC
Approximate Remain...	=	Zone approximative des autres sédiments (priorités 2, 3 et 4) (limite de la zone de dragage)
Area of Project Influence : Dredging...	=	Zone d'influence du projet : dragage et construction de l'IC
Area of Project Influence : Land Use...	=	Zone d'influence du projet : utilisation du sol le long des voies de transport
Randle Reef Sediment...	=	Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle
Rapport d'étude approfondie		
Existing Land Use...	=	Utilisation existante du sol le long des voies de transport
W	=	O
Scale (m)	=	Échelle (m)
December 2008	=	Décembre 2008
Aerial Photography...	=	Photographie aérienne
Ville de Hamilton, 2007		
File Location :	=	Emplacement du dossier

Limites techniques

Nous n'avons déterminé aucune limite technique pertinente pour l'évaluation des effets de l'IC sur les secteurs résidentiels, car les camions devront suivre un itinéraire établi le long des voies de transport par camion désignées par la Ville.

Seuils de détermination des effets néfastes

Les seuils de détermination des effets néfastes potentiels et des effets résiduels servent à déterminer les effets néfastes et les effets positifs potentiels de chaque catégorie socioéconomique (p. ex. utilisations résidentielles, industrielles, commerciales, municipales et récréatives, navigation et transport des marchandises et infrastructures).

Les seuils des effets résiduels potentiels (p. ex. effets après l'application des mesures d'atténuation) pour les secteurs résidentiels aux fins de l'IC se définissent comme suit :

Chacune des éventualités suivantes comporte un effet néfaste potentiel :

- La construction de l'IC (la pose des palplanches, le remblayage en roches de carrière, et le déplacement de camions lourds pendant la période de pointe des activités de construction) causera une augmentation du bruit, de la vibration et de la poussière entraînant des effets négatifs sur les secteurs résidentiels.
- D'ici le choix de l'itinéraire de transport, certains secteurs résidentiels pourraient aussi subir les effets négatifs de l'accroissement de la circulation des camions (p. ex. bruit, vibration, débit de la circulation).
- La santé et la sécurité du public sont compromises en raison de l'accroissement de la circulation des camions (risques d'accident dans les secteurs résidentiels).

Il y a un effet positif lorsque les travaux de nettoyage du port augmentent la possibilité de le retirer de la liste des secteurs préoccupants des Grands Lacs, ce qui peut favoriser les loisirs, le tourisme, etc.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

L'IC sera construite et les sédiments contaminés seront éliminés par dragage puis déposés dans l'IC et recouverts. Les interactions potentielles ont trait aux activités nécessaires à la construction de l'IC – en particulier la pose des palplanches et le remblayage en roches de carrière dans le mur de l'IC. Ces interactions comprennent également les effets de la construction de l'ouvrage antiturbidité à l'emplacement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel et du recouvrement du canal, de même que l'augmentation de la circulation des camions lourds durant la période de pointe des travaux de construction.

Zone d'influence du projet

Les préoccupations et problèmes potentiels causés par la construction de l'IC dans le secteur résidentiel de la zone d'influence du projet (environ 100 unités unifamiliales détachées et semi-détachées) sur les rues Oliver, Land, Wentworth, Niagara et Hillyard sont les suivants :

- l'utilisation de l'équipement de pose des palplanches et le nombre accru de déplacements quotidiens des camions lourds qui transporteront les débris et les roches de carrière en provenance et à destination du site du projet risquent d'accroître les effets du bruit, des vibrations et de la poussière sur les récepteurs humains (voir la section 9.3.2 — Bruit ambiant);

D'après le plan officiel d'aménagement de Hamilton (zone urbaine de la ville de Hamilton, en attente de l'approbation du ministère), la municipalité ne prévoit aucun projet d'ensemble résidentiel important dans la zone d'influence du projet ou à proximité de celle-ci.

Voies de transport

Les préoccupations et problèmes potentiels causés par le nombre accru de déplacements quotidiens des camions lourds qui transporteront les débris et les roches de carrière sur la voie de transport sont les suivants :

- Les utilisations résidentielles du sol le long des voies de transport pourraient subir les effets négatifs de l'accroissement du niveau de bruit, de vibrations et de poussière (voir la section 9.2.2.2, Bruit ambiant).
- Les utilisations résidentielles du sol le long des voies de transport (voir la figure 9.8) pourraient subir les effets négatifs d'une augmentation de la circulation, entraînant une congestion ou accroissant le risque de collisions aux intersections situées sur le boulevard York, les rues Wilson et Cannon, les rues Victoria et Wellington et la rue Burlington Est, toutes ces artères étant actuellement des itinéraires pour camions désignés par la Ville. Cet élément ne s'applique pas à une éventuelle voie de transport passant par la QEW et la rue Burlington Est, car ces artères ne traversent pas de secteurs résidentiels.

D'après le plan officiel d'aménagement de Hamilton (zone urbaine de la ville de Hamilton, en attente de l'approbation du ministère), la municipalité ne prévoit aucun projet d'ensemble résidentiel important le long des voies de transport

Les effets potentiels sur la qualité de l'air causés par l'équipement servant à la construction de l'IC ainsi que par les émissions provenant du nombre accru de camions lourds circulant quotidiennement sont traités en détail à la section 9.2.2.1 — Qualité de l'air.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Sont décrites dans la présente section l'interaction ou l'activité de l'IC qui cause chaque effet environnemental et la mesure d'atténuation proposée.

Construction

Analyse des effets

La durée et le type d'équipement à utiliser pour la pose de palplanches et le remblayage en roches de carrière lors de la construction des murs de l'IC constituent le principal facteur déterminant si on considère les effets négatifs potentiels sur les secteurs résidentiels situés dans la zone d'influence du projet et le long de la voie de transport. Ce facteur est plus particulièrement lié aux effets du bruit, de la vibration et de la poussière.

Selon l'itinéraire choisi, le nombre de véhicules de construction, leur type et la durée de leurs déplacements sur les routes aux heures de pointe du matin et de l'après-midi constituent un autre facteur déterminant d'importance si on considère les effets négatifs potentiels sur les secteurs résidentiels le long de la voie de transport. Ce facteur est plus particulièrement lié à l'augmentation éventuelle de la circulation, qui entraînera une congestion de la circulation et accroîtra le risque de collision aux intersections situées sur le boulevard York, les rues Wilson et Cannon, les rues Victoria et Wellington et la rue Burlington Est.

Enfin, la durée globale de l'IC est un facteur déterminant si on considère son effet potentiel sur le prix du marché des propriétés résidentielles situées dans la zone d'influence du projet.

Atténuation

Les îlots résidentiels situés dans la zone d'influence du projet (résidences sur les rues Oliver, Land, Wentworth, Niagara et Hillyard) se trouvent dans un secteur à zonage industriel. L'article 7 du règlement municipal actuel sur le bruit, (Noise By-law 03-020 – Ville de Hamilton, janvier 2009) ne s'applique pas aux zones résidentielles situées dans la zone d'influence du projet, ni à celles situées le long des voies de transport potentielles : rues Oliver, Land, Wentworth, Niagara et Hillyard, boulevard York, rues Wilson et Cannon, avenues Victoria et Wellington et rue Burlington Est. Ce fait a été confirmé par une communication avec le Service d'application des règlements municipaux de la Ville.

En ce qui concerne les résidences existantes situées sur les rues Oliver, Land, Wentworth, Niagara et Hillyard, les effets temporaires (pendant 5 à 8 ans) causés par la construction de l'IC seront atténués par la mise en place des palplanches au moyen d'une masse vibrante. Cette technique d'installation produit moins de bruit que l'emploi d'un marteau batteur.

Actuellement, la Ville de Hamilton n'a pas de règlement de zonage concernant les émissions de poussière dans les secteurs à zonage résidentiel ou industriel. Le site Web Clean Air Hamilton (www.cleanair.hamilton.ca) encourage les industries qui manipulent ou entreposent de grandes quantités de matières contenant des particules, telles les installations de stockage en vrac et l'industrie des agrégats, à mettre en œuvre des pratiques de gestion exemplaires en matière de lutte contre les poussières et de pratiques de gestion sur place visant à réduire la quantité de poussière dispersée dans l'air. Par conséquent, des pratiques exemplaires en matière de lutte contre les poussières (p. ex. des postes de lavage des camions) seront incorporées au plan d'atténuation.

Dans la zone d'influence du projet, les camions traverseront les terrains de l'APH, puis emprunteront l'avenue Sherman Nord, évitant ainsi les secteurs résidentiels. Dans les secteurs résidentiels situés le long de la voie de transport, le niveau de service des artères ou l'accès à une propriété résidentielle peuvent être compromis par le surcroît de camions lourds circulant quotidiennement sur les grandes artères et les routes locales. Les stratégies d'atténuation à utiliser comprennent, sans toutefois s'y limiter, la désignation et la mise en application d'une voie de transport afin de veiller à ce que toute la circulation des camions arrive de l'est par la QEW et la rue Burlington Est, et non par la ville (p. ex. le boulevard York, les rues Wilson et Cannon et les avenues Victoria et Wellington).

En outre, l'entrepreneur devra inclure à sa soumission des méthodes de transport des matériaux appropriées et des voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial et les faire appliquer et respecter pendant la construction. Les voies de transport seront choisies de manière à réduire au minimum les effets sur les quartiers résidentiels.

On note également que l'entrepreneur en construction pourra déterminer ou acquérir les divers matériaux de construction et utiliser un ou plusieurs moyens de transport (rail, barge, camion), ces moyens devant être précisés dans les documents de soumission. La description des méthodes de transport des matériaux sera requise dans les soumissions et l'entrepreneur devra s'y conformer pendant la construction. Le transport des matériaux sera effectué d'une manière respectueuse de l'environnement et en conformité avec l'ensemble des lois et règlements applicables.

Effets résiduels

Compte tenu des mesures d'atténuation qui précèdent, on ne s'attend pas à ce que la phase de construction de l'IC ait des effets résiduels négatifs importants sur les secteurs résidentiels.

Exploitation

Analyse des effets s

Au cours de la phase d'exploitation de l'IC, les effets potentiels sur les utilisations résidentielles du sol dépendront de l'utilisation du sol de l'IC. Pour l'instant, on propose d'utiliser l'IC comme terminal portuaire. On ne connaît pas encore l'utilisation à venir du terminal portuaire. C'est le

futur locataire qui en décidera. L'utilisation proposée de l'IC est cohérente et compatible avec les utilisations industrielles actuelles du sol et avec le plan d'utilisation des terres de l'APH. De plus, compte tenu de la distance qui sépare l'IC des utilisations sensibles du sol (les utilisations résidentielles, par exemple) et de la nature des utilisations industrielles actuelles du sol qui entourent la zone résidentielle servant de zone tampon à l'IC, il est peu probable que la phase d'exploitation du projet ait un effet négatif sur les secteurs résidentiels situés dans la zone d'influence du projet.

Atténuation

Au cours de la phase d'exploitation de l'IC, la partie ou le propriétaire responsable veillera au respect de tous les règlements d'exploitation normalisés et protocoles locaux requis par l'APH à l'égard d'un terminal portuaire.

Effets résiduels

D'après les prévisions, la phase d'exploitation de l'IC ne devrait avoir aucun effet résiduel négatif important sur les secteurs résidentiels.

Summary of Residual Environmental Effects

Le risque d'effets environnementaux négatifs liés aux activités de construction (p. ex. la pose de palplanches, le remblayage en roches de carrière et le nombre accru de déplacements quotidiens de camions lourds) sur les secteurs résidentiels actuellement situés dans la zone d'influence du projet et le long de la voie de transport n'est pas jugé important. Tout effet négatif éventuel serait temporaire et réduit au minimum grâce aux mesures d'atténuation établies.

Le tableau 9.20 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées à l'égard des secteurs résidentiels.

Tableau 9.20 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur les secteurs résidentiels

Interaction entre le projet et l’environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement de débris, construction d’un ouvrage antiturbidité à la prise d’eau de la U.S. Steel, construction des murs de l’IC, stabilisation de la paroi du quai 15, recouvrement du canal de la U.S. Steel, remblayage, recouvrement final de l’IC								
L’utilisation de l’équipement de pose des palplanches et le nombre accru de déplacements quotidiens des camions lourds qui transporteront les débris et les roches de carrière en provenance et à destination du site du projet risquent d’accroître le niveau de bruit, les vibrations et les effets de la poussière sur les récepteurs humains.	N	• Installer les palplanches à l’aide d’un vibrofonceur. • Délimiter les zones de travaux. • Désigner et mettre en application un itinéraire afin de veiller à ce que tous les camions empruntent les voies désignées (c.-à-d., arrivent de l’est par la QEW et la rue Burlington Est, et non par la ville). • Inclure à la soumission de l’entrepreneur des méthodes de transport des matériaux appropriées et de voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial, à faire appliquer et respecter pendant la construction. • Choisir les voies de transport de manière à réduire au minimum les effets sur les utilisations sensibles du sol. • L’entrepreneur en construction pourra déterminer ou acquérir les divers matériaux de construction et utiliser un ou plusieurs moyens de transport, notamment chemin de fer, barge ou camion • Transport des matériaux d’une manière respectueuse de l’environnement et en conformité avec l’ensemble des lois et règlements applicables.	F	Locale	Moyen terme	R	S.O.	NI
Activités de dragage et gestion des sédiments et des effluents	N	• Inclure à la soumission de l’entrepreneur des méthodes de transport des matériaux appropriées et de voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial, à	L	Local	Medium term	R	NA	NS

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
		faire appliquer et respecter pendant la construction. - Choisir les voies de transport de manière à réduire au minimum les effets sur les utilisations sensibles du sol. - L'entrepreneur en construction pourra déterminer ou acquérir les divers matériaux de construction et utiliser un ou plusieurs moyens de transport, notamment chemin de fer, barge ou camion - Transport des matériaux d'une manière respectueuse de l'environnement et en conformité avec l'ensemble des lois et règlements applicables.						
Activités de dragage et gestion des sédiments et des effluents								
Ces activités sont effectuées dans l'eau et n'ont aucun effet négatif sur les utilisations résidentielles.	S.O.	Aucune	S.O.	S.O.	À court et moyen terme	S.O.	S.O.	NI
EXPLOITATION								
Confinement des sédiments contaminés dans l'IC								
L'utilisation proposée de l'IC est cohérente et compatible avec les utilisations industrielles actuelles du sol. Compte tenu de la distance qui sépare l'IC des utilisations sensibles du sol (les utilisations commerciales, par exemple) et de la nature des utilisations industrielles actuelles du sol qui entourent l'IC proposée, il est peu probable que la phase d'exploitation du projet ait un effet négatif sur les utilisations résidentielles du sol situées dans la zone d'influence du projet.	S.O.	Respecter tous les règlements d'exploitation normalisée et les protocoles locaux requis par l'APH à l'égard d'une installation portuaire.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	NI

Remarque : S.O. = Sans objet
 TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
 R = Réversible, NR = Non réversible
 I = Important, NI = Non important

9.2.3.2 Utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol et infrastructures

Description et justification du choix de la CVSE

D'après le plan officiel d'aménagement de Hamilton (zone urbaine de la ville de Hamilton, en attente de l'approbation du ministère) :

- Les utilisations industrielles du sol comprennent, sans toutefois s'y limiter, la fabrication, l'entreposage, la recherche-développement, les stations-service pour véhicules à moteur et les établissements de communications (imprimerie et médias).
- Les utilisations commerciales du sol comprennent, sans toutefois s'y limiter, les magasins de détail, les hôtels, les bureaux et les cliniques médicales.
- Les utilisations municipales du sol comprennent, sans toutefois s'y limiter, les lieux de culte, les parcs, les centres communautaires, les écoles, les postes de pompiers et les bibliothèques.

Outre ce qui précède, la composante des infrastructures aux fins de l'IC comprend les corridors pour les égouts collecteurs et les canalisations principales, les installations de gestion des eaux pluviales, les services publics d'électricité, de gaz et de téléphone, les chemins de fer et les routes. Ces corridors feront partie de la construction de l'IC à l'appui de son utilisation éventuelle comme terminal portuaire.

Cette CVSE a été retenue parce que la construction et l'exploitation de l'IC pourraient avoir des effets négatifs sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol et sur les infrastructures par le déplacement ou la perturbation de ces utilisations. En ce qui concerne les infrastructures, il est également possible que les infrastructures actuelles ne soient pas adéquates pour supporter la construction et l'exploitation de l'IC.

Limites spatiales

La limite spatiale de cette CVSE englobe les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol situées dans la zone d'influence du projet, tel qu'il est indiqué à la figure 9.10. La zone d'influence du projet est bornée au nord par le port de Hamilton, à l'est par le terrain de la U.S. Steel et la rue Ottawa, au sud par la rue Burlington Est et la promenade Industrial et à l'ouest par le quai 11.

Les limites spatiales le long de la voie de transport (voir la figure 9.9) comprennent les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol bordant le boulevard York, les rues Wilson et Cannon (deux rues à sens unique), les rues Victoria et Wellington (toutes deux à sens unique), et la rue Burlington/promenade Industrial, dans la ville de Hamilton. Hamilton.

Limites temporelles

La limite temporelle de la CVSE correspond aux phases de construction et d'exploitation de l'IC; elle est identique à celle qui a été établie pour l'ensemble de l'IC (voir la section 9.2.1). La construction sera marquée par divers niveaux d'activité de pointe (p. ex. les livraisons à l'aire de stockage).

Limites administrative

Les limites administratives sont définies par les propriétés privées et publiques situées dans la zone industrielle Bayfront, le plan officiel d'aménagement de Hamilton (zone urbaine de la ville de Hamilton, en attente de l'approbation du ministère) et son règlement de zonage ¹⁵. Le plan officiel désigne des catégories particulières d'utilisation du sol, tandis que le règlement de zonage définit l'affectation des terrains de diverses zones et en prescrit l'utilisation.

Limites techniques

Nous n'avons déterminé aucune limite technique pertinente pour l'évaluation des effets de l'IC sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales des terrains, car les camions devront suivre un itinéraire établi le long des voies de transport par camion désignées par la ville.

Seuils de détermination des effets néfastes

Les seuils de détermination des effets résiduels potentiels (après l'application des mesures d'atténuation) sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol et sur les infrastructures aux fins de l'IC sont définis comme suit :

Chacune des éventualités suivantes comporte un effet néfaste potentiel :

- Il se produit une modification durable des régimes et des utilisations actuels du sol ayant un effet négatif sur l'ensemble ou une portion des utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol pendant une période prolongée. Y sont assimilés les déplacements éventuels d'utilisations établies du sol et la non-conformité au plan officiel et aux règlements de zonage de la Ville de Hamilton.
- L'IC perturbe les infrastructures existantes à tel point qu'elles ne peuvent plus servir à l'utilisation prévue du sol.
- On constate une lacune particulière d'une infrastructure nécessaire à la construction ou à l'exploitation de l'IC.
- La santé et la sécurité du public sont gravement compromises par l'accroissement de la circulation des camions (risques d'accident dans les secteurs commerciaux et municipaux).

¹⁵ Le nouveau plan officiel d'aménagement de Hamilton vise à mettre à jour et à réunir les politiques des sept plans officiels précédents (la région et six anciennes municipalités) en un plan unique à appliquer à toute la ville. Ce plan est en attente d'approbation par le ministère.

L'effet est positif lorsque les nouvelles utilisations industrielles et les autres utilisateurs du sol dans la zone industrielle Bayfront peuvent accroître les perspectives d'augmentation des recettes fiscales du gouvernement. Cette éventualité constituerait en outre un appui à l'amélioration des infrastructures.

Interactions, enjeux et préoccupations possible

L'IC sera aménagée, les sédiments contaminés seront dragués et pompés dans l'IC, qui sera ensuite recouverte. Les interactions potentielles ont trait aux activités nécessaires à la construction de l'IC, notamment la pose de palplanches et le remblayage en roches de carrière dans le mur de l'IC. Elles comprennent également les effets de la construction de l'ouvrage antiturbidité à l'emplacement de la prise d'eau et l'exutoire de la U.S. Steel et du recouvrement du canal, de même que les effets liés au nombre accru de déplacements quotidiens de camions lourds pendant la période de pointe de l'activité de construction.

Les préoccupations et problèmes potentiels causés par la construction de l'IC pour les utilisations existantes du sol et les infrastructures dans la zone d'influence du projet et le long de la voie de transport sont les suivants :

- L'utilisation de l'équipement de pose des palplanches et l'accroissement des déplacements quotidiens des camions lourds qui transporteront les débris et les roches de carrière en provenance et à destination du site du projet risquent d'accroître les effets du bruit, des vibrations et de la poussière sur les récepteurs humains (voir la section 9.3.2, Bruit ambiant).
- Les utilisations de terres sensibles (p. ex. commerciales et municipales) le long de l'itinéraire de transport peuvent subir l'effet négatif de l'encombrement des voies de circulation ou par l'augmentation des collisions dus à l'accroissement de la circulation. L'accroissement de la circulation peut également avoir un effet négatif sur les propriétés sur le plan esthétique. Selon la voie de transport choisie, des déversements de carburant ou de matériaux pourraient aussi influencer sur des utilisations de terres sensibles.
- L'aire de stockage des matériaux nécessitera l'occupation de terrains de l'APH (quai 16) et peut-être aussi, bien que cela soit peu probable, d'une portion du terrain de la U.S. Steel. À quelques occasions, Heddle Marine (quai 14, cale sèche, remorqueurs et barges) pourrait avoir à déplacer ses activités dans d'autres portions du quai 14 pendant de brèves périodes afin de faciliter le dragage le long de la paroi du quai 14.
- L'aire de stockage et l'UEEU pourraient éventuellement entrer en conflit avec les infrastructures existantes; il pourrait aussi s'avérer nécessaire de remédier aux lacunes des infrastructures.

D'après le plan officiel d'aménagement de Hamilton (zone urbaine de la ville de Hamilton, en attente de l'approbation du ministère), aucun projet important d'aménagement industriel, commercial ou municipal n'est prévu par la municipalité dans la zone d'influence du projet ou le

long de l'itinéraire de transport. En ce qui concerne les utilisations futures du sol, la plupart des zones d'aménagement d'importance proposées se trouvent dans d'autres parties de la ville.

Les effets potentiels sur la qualité de l'air causés par l'équipement servant à la construction de l'IC ainsi que par les émissions produites par la circulation accrue de camions lourds sont traités en détail dans une section distincte (voir la section 9.2.2.1, Qualité de l'air).

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Sont décrites dans la présente section l'interaction ou l'activité de l'IC qui cause l'effet environnemental et la mesure d'atténuation proposée.

La construction de l'IC présente trois aspects préoccupants :

- Utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol dans la zone d'influence du projet
- Utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol le long de la voie de transport
- Conflits avec les infrastructures ou lacunes des infrastructures en relation avec la construction et l'exploitation de l'installation.

For each of these areas, the following section identifies the environmental effects, mitigation, and residual effects (if any).

Construction

Analyse des effets

Le secteur bordant la rue Burlington Est, de la rue Wellington Nord à l'avenue Sherman Nord, regroupe principalement des utilisations industrielles (p. ex. ateliers de débosselage et de réparation d'automobiles, usines de transformation, stockage et manipulation de produits chimiques). Plusieurs de ces utilisations industrielles nécessitent l'expédition et la réception de marchandises par voie d'eau. Les effets potentiels du projet sur les transports par eau et la navigation sont traités séparément à la section 9.2.3.9.

Les utilisations commerciales du sol se bornent à un magasin populaire situé à l'angle nord-est des rues Burlington Est et Wentworth Nord, et à un café situé dans un centre commercial au 601, rue Burlington Est, entre l'avenue Sherman Nord et la rue Hillyard. Outre le café, le centre commercial abrite d'autres entreprises de services industriels et commerciaux, terrestres et maritimes (p. ex. plomberie, réfrigération et chauffage).

Les utilisations industrielles et commerciales actuelles du sol dans la zone d'influence du projet, y compris les voies de transport, sont illustrées à la figure 9.9. Il n'y a aucune utilisation municipale du sol dans la zone d'influence du projet.

Le plan du port affiché dans le site Web de l'APH identifie des utilisations industrielles du sol qui pourraient éventuellement être touchées par l'IC :

- Quai 14 — Il y a actuellement trois locataires. On y traite des cargaisons générales et du vrac solide; des services de cale sèche y sont également offerts.
- Quai 15 — Il y a actuellement 33 locataires. Ces entreprises offrent un large éventail de services industriels et commerciaux tels l'entreposage, la tenue de registres, les fournitures industrielles et de construction, la fabrication, la consultation, etc.
- Quai 16 — U.S. Steel. Cette entreprise fabrique de l'acier brut, des feuilles d'acier et des produits tubulaires pour les industries de l'automobile, des électroménagers, des conteneurs, de la machinerie industrielle, de la construction et des produits du pétrole et du gaz.

Figure 9.9 : Utilisations industrielles et commerciales actuelles du sol dans la zone d’influence du projet



Figure 9.9

Hamilton Harbour	=	Port de Hamilton
Pier 11	=	Quai 11
Pier 12	=	Quai 12
Pier 14	=	Quai 14
Pier 15	=	Quai 15
Evans McKeil Way	=	voie Evans McKeil
Pier 16	=	Quai 16
US Steel	=	U.S. Steel
Polymer Equipment...	=	Zone d'équipement en polymère
Water Treatment...	=	Usine d'épuration des eaux usées
Discharge of Water...	=	Rejet des effluents de l'UEEU dans le port
Lake Ontario	=	Lac Ontario
Study Area	=	Zone d'étude
Key Plan	=	Plan repère
Legend	=	Légende
Temporary Access...	=	Chemin d'accès temporaire
Internal Haul...	=	Voie de transport interne
Staging Area	=	Aire de stockage
Engineered Cont...	=	Installation de confinement (IC)
Approximate Priority...	=	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et placer dans l'IC
Approximate Remain...	=	Zone approximative des autres sédiments (priorités 2, 3 et 4) (limite de la zone de dragage)
Area of Project...	=	Zone d'influence du projet : dragage et construction de l'IC
Existing Industrial...	=	Utilisation industrielle ou commerciale existante du sol
Randle Reef Sediment...	=	Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle
Existing Industrial...	=	Utilisations industrielles et commerciales existantes du sol à proximité de la zone d'influence du projet
W	=	O
Scale (m)	=	Échelle (m)
December 2008	=	Décembre 2008
Aerial Photography...	=	Photographie aérienne
		Administration portuaire de Hamilton, 2005
		Ville de Hamilton, 2007
File Location :	=	Emplacement du dossier

Wellington Street = rue Wellington
Victoria Avenue = avenue Victoria
Wentworth Street = rue Wentworth
Sherman Street = rue Sherman
Burlington Street = rue Burlington
Gage Avenue =avenue Gage
Industrial Drive = promenade Industrial
CNR = CN
Ottawa Street = rue Ottawa

L'aire de stockage proposée actuellement est située sur des terrains de l'APH, le long du quai 16. Ce secteur est considéré comme l'emplacement de choix pour l'empilage et le stockage des matériaux pendant le dragage et la construction de l'IC, car il est adjacent au secteur préoccupant et les terrains semblent plus nombreux et moins utilisés qu'aux autres quais. L'APH a précisé où se trouvaient les propriétés faisant l'objet de baux de location à long terme. S'il s'avère nécessaire d'avoir accès aux terrains de la U.S. Steel, on obtiendra les approbations et arrangements appropriés.

La durée des travaux et le type d'équipement utilisé pour la pose des palplanches et le dépôt du remblayage en roches de carrière dans le mur de l'IC sont les principaux facteurs qui déterminent les effets néfastes potentiels sur les utilisations industrielles, municipales et commerciales du sol dans la zone d'influence du projet et le long de la voie de transport. Les effets néfastes potentiels comprennent les effets du bruit, des vibrations et de la poussière.

Atténuation

Comme ce secteur est situé dans une zone industrielle, le Noise By-law 03-020 (Ville de Hamilton, janvier 2003) et les dispositions qui régissent les émissions sonores ne s'appliquent pas. Compte tenu de la nécessité de remédier aux effets de la construction, les stratégies d'atténuation qui seront employées à l'égard du secteur résidentiel (voir la section 9.2.3.1), qui couvre la même superficie, seront mises en application. Par exemple, l'emploi d'une masse vibrante pour l'installation des palplanches produit moins de bruit et d'effets négatifs que l'emploi d'un marteau batteur.

S'il s'avère nécessaire d'utiliser des terrains de la U.S. Steel comme espace de stockage supplémentaire, les consultations avec la U.S. Steel combinées à une planification soignée de la construction réduiront au minimum la superficie de terrain requise et aideront à éviter les interférences avec les activités industrielles environnantes. Cette stratégie pourrait également comprendre, au besoin, la préparation et la négociation d'ententes sur des servitudes temporaires ou permanentes. Parmi les autres mesures d'atténuation qui aideront à éviter toute perturbation induite des activités actuelles, citons le préavis donné à Heddle Marine avant de commencer le dragage le long du quai 14.

Effets résiduels

Compte tenu des mesures d'atténuation qui précèdent, on ne s'attend pas à ce que la phase de construction de l'IC ait des effets résiduels négatifs importants sur les utilisations industrielles ou commerciales du sol dans la zone d'influence du projet.

Construction

Analyse des effets

Boulevard York et rues Wilson et Cannon

Il existe diverses utilisations du sol par des industries légères et des commerces le long du boulevard York et de la rue Wilson. On y observe en outre bon nombre d'utilisations municipales des terrains et d'installations municipales : la Hamilton Central Library/Farmers Market, le Hamilton City Centre, le Copps Coliseum, le Wesley Child Care Centre, le Southern Ontario College, l'école publique Dr. J. Edgar Davey, l'école publique alternative de la rue James et plusieurs églises.

Le boulevard York et les rues Wilson et Cannon sont des artères à quatre voies à sens unique qui traversent la ville; ce sont en tout temps des voies de camionnage désignées. D'après les Road Network Strategy Proposed Road Infrastructure Improvements de la Ville de Hamilton (City of Hamilton Road Network Strategy, mai 2007), la conversion à double sens des artères à sens unique que sont le boulevard York et la rue Wilson entre les rues Bay et Wellington est provisoirement prévue en tant que projet de catégorie municipale EE visé par « l'annexe C », et son calendrier de construction provisionnel s'échelonne de 2012 à 2021. Tout dépendant du calendrier, cette amélioration future pourrait avoir un certain effet sur cette voie de transport.

Ces deux artères sont conçues pour accommoder un fort volume de circulation (automobiles et camions); toutefois, une augmentation de la circulation des camions dans ce secteur pourrait compromettre le niveau de service et la capacité de ces artères, ce qui aurait des effets négatifs sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol.

Avenue Victoria Nord/rue Wellington Nord

Sur ces avenues, on trouve divers établissements commerciaux et une utilisation municipale notable du sol, le poste d'ambulances EMS, dans le quadrant sud-ouest adjacent à l'intersection de la rue Burlington Est et de l'avenue Victoria.

Les rues Victoria et Wellington sont des artères à sens unique à quatre voies avec stationnement sur la chaussée, conçues pour accommoder la circulation des camions. D'après les Road Network Strategy Proposed Road Infrastructure Improvements (2007), il n'existe aucun plan d'amélioration des infrastructures sur ces artères.

Rue Burlington Est et promenade Industrial

Les utilisations du sol en bordure de la rue Burlington Est et de la promenade Industrial sont principalement industrielles et commerciales. Il n'y a aucune utilisation municipale le long de la rue Burlington Est et de la promenade Industrial.

La rue Burlington Est est une artère à double sens à six voies conçue pour accommoder la circulation des camions. La promenade Industrial est une artère à sens unique à quatre voies qui constitue une déviation de la rue Burlington Est; de la rue Ottawa, elle va vers l'ouest jusqu'à l'avenue Birch, où elle rejoint la rue Burlington Est. D'après les Road Network Strategy Proposed Road Infrastructure Improvements, il n'existe aucun plan d'amélioration sur ces artères.

Le nombre de véhicules de construction, leur type et la durée de leurs déplacements sur les artères aux heures de pointe du matin et de l'après-midi constituent un facteur déterminant d'importance si on considère les effets négatifs potentiels sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol le long de la voie de transport. Ce facteur est plus particulièrement lié au bruit, aux vibrations, à la poussière et à l'augmentation éventuelle de la circulation, entraînant une congestion de la circulation et accroissant le risque de collision aux intersections situées sur le boulevard York, les rues Wilson et Cannon, les avenues Victoria et Wellington et la rue Burlington Est.

Atténuation

Dans la zone d'influence du projet, les camions traverseront les terrains de l'APH, puis emprunteront l'avenue Sherman Nord. Les mesures d'atténuation proposées comprennent la désignation et la mise en application d'une voie de transport afin de veiller à ce que toute la circulation des camions arrive de l'est par la QEW et la rue Burlington Est, et non par la ville (p. ex. le boulevard York, les rues Wilson et Cannon et l'avenue Victoria). En outre, l'entrepreneur devra inclure à sa soumission des méthodes de transport des matériaux appropriées et des voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial et les faire appliquer et respecter pendant la construction. Choisir les voies de transport de manière à réduire au minimum les effets sur les utilisations sensibles du sol.

On note également que l'entrepreneur en construction pourra déterminer ou acquérir les divers matériaux de construction et utiliser un ou plusieurs moyens de transport (rail, barge, camion), ces moyens devant être précisés dans les documents de soumission. La description des méthodes de transport des matériaux sera requise dans les soumissions et l'entrepreneur devra s'y conformer pendant la construction. Le transport des matériaux sera effectué d'une manière respectueuse de l'environnement et en conformité avec l'ensemble des lois et règlements applicables.

Effets résiduels

Compte tenu des mesures d'atténuation qui précèdent, on ne s'attend pas à ce que la phase de construction de l'IC ait des effets résiduels négatifs importants sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol le long de la voie de transport.

Construction

Analyse des effets

Le chemin de fer du CN se raccorde à la ligne secondaire de l'Administration portuaire de Hamilton (quais 16 à 24) dans la zone industrielle Bayfront. Tous les services ferroviaires seront maintenus pendant la construction et l'exploitation. Il n'y a actuellement aucun plan d'expansion de ces voies ferrées existantes. Une ligne secondaire pourrait se prolonger jusqu'à l'IC une fois qu'on aura déterminé l'utilisation finale de celle-ci après son recouvrement. En conséquence, cet aspect sera éventuellement défini et élaboré dans le cadre d'un processus de planification distinct.

Au cours de la phase de construction de l'IC, il est possible que les services publics existants soient perturbés. Par exemple, sous réserve de l'achèvement de la localisation des services publics, la construction de l'UEEU pourrait nécessiter la relocalisation de certains services publics (p. ex. des conduites de gaz).

Atténuation

Au cours de la phase de conception détaillée du projet, l'entrepreneur établira la localisation des services publics (p. ex. les conduites de gaz, les installations hydroélectriques, les égouts pluviaux et les lignes de communication) situés à proximité du quai 16 afin d'en confirmer l'emplacement, les conflits éventuels et les améliorations anticipées (p. ex. les activités de modernisation prévues) qu'il serait possible de coordonner avec le présent projet.

Entre autres stratégies d'atténuation, on se propose de veiller à ce que l'entrepreneur identifie les services publics existants et soumette à l'APH une proposition d'emplacements de raccordements avant de procéder aux excavations nécessaires à l'aménagement de l'aire de stockage et de l'UEEU. En fonction de ce processus, l'entrepreneur pourra fournir des services supplémentaires (p. ex. la relocalisation de services publics) au besoin, conformément aux spécifications de conception détaillées figurant au contrat. En outre, au besoin, l'entrepreneur fournira aussi les services d'un signaleur aux passages à niveau de la voie d'accès interne, conformément aux spécifications de conception détaillées figurant au contrat. La gestion de la circulation des véhicules de construction se fera en conformité avec les protocoles de sécurité de l'APH et les exigences locales applicables.

Effets résiduels

Compte tenu des mesures d'atténuation proposées ci-dessus, on ne s'attend pas à ce que la construction de l'IC ait des effets résiduels négatifs importants sur les infrastructures existantes.

Exploitation

Analyse des effets

Étant donné que l'IC sera construite dans le port de Hamilton où il n'existe actuellement aucun terminal portuaire, il est possible qu'il y ait interférence avec les activités terrestres et maritimes actuelles. Ces effets seront associés à une légère augmentation du trafic de camionnage, maritime et peut-être ferroviaire en direction de l'IC, selon l'utilisation exacte de l'IC après l'achèvement de la construction.

Pour l'instant, on propose d'utiliser l'IC comme terminal portuaire. On ne connaît pas encore exactement l'utilisation à venir du terminal portuaire. C'est le futur locataire qui en décidera. L'utilisation proposée de l'IC est cohérente et compatible avec les utilisations industrielles actuelles du sol dans ce secteur. Compte tenu de la distance qui sépare l'IC des utilisations sensibles du sol (les utilisations commerciales, par exemple) et de la nature des utilisations industrielles actuelles du sol qui entourent l'IC et lui servent de zone tampon, il est peu probable que la phase d'exploitation de l'IC ait un effet négatif sur ces utilisations dans la zone d'influence du projet.

En ce qui concerne les infrastructures à prolonger jusqu'à l'IC (électricité, eau, égouts, etc.), il pourrait être nécessaire de prolonger des infrastructures ou d'en établir de nouvelles afin de soutenir les activités portuaires et industrielles. Ce besoin sera déterminé à mesure que le projet progressera, mais on ne prévoit aucun effet sur les infrastructures existantes.

Atténuation

Une détection précoce des interférences possibles avec les activités terrestres et maritimes actuelles combinée à des consultations en début de projet avec la U.S. Steel et l'APH peuvent limiter ou supprimer les risques susmentionnés. Le ou les propriétaires de l'IC et l'APH veilleront au respect de tous les règlements d'exploitation normalisés et des protocoles locaux qui s'appliquent à un terminal portuaire. En outre, toute lacune ou exigence relative aux infrastructures sera traitée en temps opportun, lorsqu'on aura confirmé l'utilisation du sol associée à l'IC.

Effets résiduels

D'après les prévisions, la phase d'exploitation de l'IC ne devrait avoir aucun effet résiduel négatif important sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol, ni sur les infrastructures existantes.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le risque d'effets environnementaux négatifs liés aux activités de construction de l'IC sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol et sur les infrastructures dans la zone d'influence du projet et le long de la voie de transport n'est pas jugé important. Tout effet négatif éventuel serait de courte durée et réduit au minimum par le respect des pratiques de gestion exemplaires courantes dans le secteur de la construction et par les mesures d'atténuation propres au projet.

Le tableau 9.21 résume les effets environnementaux résiduels, ainsi que les mesures d'atténuation recommandées à l'égard des utilisations industrielles, commerciales et municipales, ainsi que de l'infrastructure.

Tableau 9.21: Sommaire des effets environnementaux résiduels sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol et sur les infrastructures

Interaction entre le projet et l’environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement de débris, construction d’un ouvrage antiturbidité à la prise d’eau de la U.S. Steel, construction des murs de l’IC, stabilisation de la paroi du quai 15, recouvrement du canal de la U.S. Steel, remblayage, recouvrement final de l’IC								
L’utilisation de l’équipement de pose des palplanches et le nombre accru de déplacements quotidiens des camions lourds qui transporteront les débris et les roches de carrière en provenance et à destination du site du projet risquent d’accroître le niveau de bruit, les vibrations et les effets de la poussière sur les récepteurs humains.	N	• Installer les palplanches à l’aide d’un vibrofonceur. • Délimiter les zones de travaux. • Désigner et mettre en application un itinéraire afin de veiller à ce que tous les camions empruntent les voies désignées (c.-à-d., arrivent de l’est par la QEW et la rue Burlington Est, et non par la ville). • Inclure à la soumission de l’entrepreneur des méthodes de transport des matériaux appropriées et de voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial, à faire appliquer et respecter pendant la construction. • Choisir les voies de transport de manière à réduire au minimum les effets sur les utilisations sensibles du sol. • L’entrepreneur en construction pourra déterminer ou acquérir les divers matériaux de construction et utiliser un ou plusieurs moyens de transport, notamment chemin de fer, barge ou camion • Le transport des matériaux sera effectué d’une manière respectueuse de l’environnement et en conformité avec l’ensemble des lois et règlements applicables.	F	Locale	Moyen terme	R	S.O.	N
Les utilisations sensibles (commerciales et municipales) du sol le long de la voie de transport pourraient subir les effets négatifs d’une augmentation de la circulation, entraînant une congestion ou accroissant le risque de collisions.	N	• Délimiter les zones de travaux. • Désigner et mettre en application un itinéraire afin de veiller à ce que toute la circulation des camions arrive de l’est par la QEW et la rue Burlington Est, et non par la ville. • Inclure à la soumission de l’entrepreneur des méthodes de transport des matériaux appropriées et de voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial, à faire appliquer et respecter pendant la construction. • Choisir les voies de transport de manière à réduire au minimum les effets sur les utilisations sensibles du sol. • L’entrepreneur en construction pourra déterminer ou acquérir les divers matériaux de construction et utiliser un ou plusieurs moyens de transport, notamment chemin de fer, barge ou camion • Le transport des matériaux sera effectué d’une manière respectueuse de l’environnement et en conformité avec l’ensemble des lois et règlements applicables.	F	Locale	Moyen terme	R	S.O.	NI
Perturbation des utilisations industrielles des terres adjacentes, des activités de la U.S. Steel et de celles de Heddle Marine au quai 14, par l’aire de stockage des matériaux.	N	• Éviter d’utiliser la propriété de la U.S. Steel. • Au besoin, réduire au minimum la superficie nécessaire au stockage et son interférence avec les activités industrielles environnantes et préparer des ententes sur des servitudes temporaires ou permanentes. Donner un préavis à Heddle Marine concernant les effets temporaires sur les activités au quai 14.	F	Locale	Court terme	R	S.O.	NI

Interaction entre le projet et l’environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance					Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
Perturbation des services publics existants (p. ex. gaz, électricité, communications), des activités de l’usine de traitement de l’eau et des passages à niveau par l’aire de stockage des matériaux.	N	• L’entrepreneur aura la responsabilité de protéger ou de relocaliser les services publics existants sur le site et devra vérifier l’emplacement de ces services en recourant, pour ce faire, à une entreprise tiers avant de procéder aux excavations nécessaires à l’aménagement de l’aire de stockage et de l’aire de traitement de l’eau. • La Ville fera des commentaires concernant les effets potentiels sur les services publics. • L’entrepreneur fournira les services d’un signaleur. • Assurer la conformité avec les protocoles de sécurité de l’APH et les exigences locales applicables.	F	Locale	Court terme	R	S.O.	NI
Activités de dragage et gestion des sédiments et des effluents								
Pas d’interaction entre le projet et l’environnement puisque les activités se dérouleront dans l’eau.	S.O.	• Aucune	S.O.	S.O.	À court et moyen terme	S.O.	S.O.	NI
EXPLOITATION								
Confinement des sédiments contaminés dans l’IC								
L’utilisation proposée de l’IC est cohérente et compatible avec les utilisations industrielles actuelles du sol. Compte tenu de la distance qui sépare l’IC des utilisations sensibles du sol (les utilisations commerciales, par exemple) et de la nature des utilisations industrielles actuelles du sol qui entourent l’IC proposée, il est peu probable que la phase d’exploitation du projet ait un effet négatif sur les utilisations résidentielles du sol situées dans la zone d’influence du projet. Il pourrait toutefois être nécessaire de prolonger des infrastructures ou d’en établir de nouvelles afin de soutenir les activités portuaires et industrielles en rapport avec l’IC.	S.O.	• Respecter tous les règlements d’exploitation normalisés et les protocoles locaux requis par l’APH à l’égard d’une installation portuaire.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	NI

Remarque : S.O. = Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = important, NI = non important

9.2.3.3 Bras Sherman

Description et justification du choix de la CVSE

Le bras Sherman est une petite étendue d'eau de surface (en fait, un vestige du milieu humide naturel ou un bras abandonné) entourée de terrains industriels et bordée d'arbres et d'arbustes. Il évacue les eaux de ruissellement pluviales et le trop-plein des égouts unitaires vers le nord, à l'angle sud-est du port de Hamilton (figure 9.10). Le bras mesure environ 370 m de longueur et de 4 m à 30 m de largeur. Le bras Sherman est relié au port de Hamilton par un ponceau de béton d'environ 12 m de diamètre.

La CVSE du bras Sherman englobe la qualité de l'eau de surface et des sédiments du bras, de même que son régime hydrologique. L'inclusion du bras Sherman à titre de CVSE se justifie principalement par le souci du public de préserver cet espace vert. Il existe un comité du bras Sherman qui se réunit régulièrement pour se pencher sur les possibilités de remise en état de la zone. Une réunion publique (portes ouvertes) a été organisée en décembre 2007 afin d'examiner les résultats de diverses études.

Limites spatiales

Les limites spatiales de la CVSE du bras Sherman sont illustrées à la figure 9.8. Aucune activité terrestre ou aquatique de l'IC n'affecte directement le bras Sherman.

Limites temporelles

La limite temporelle de cette CVSE correspond à la durée des travaux de construction et d'assainissement, car ces activités peuvent avoir un effet négatif sur la CVSE. Pour l'instant, la durée prévue des travaux de construction de l'IC est d'environ 10 ans. Ces travaux comprennent la construction des murs de confinement de l'IC et le dragage entre ces murs, le dragage ultérieur et le remblayage de l'IC, et son recouvrement.

Limites administrative

Les attributs du bras Sherman en tant que milieu humide n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation officielle, elles ne sont pas prises en compte actuellement par la déclaration de principes provinciale (PPO, 2005). Le bras Sherman est l'entière propriété de l'APH.

La qualité de l'eau de surface en Ontario est réglementée par le gouvernement provincial, par l'entremise du ministère de l'Environnement (MEO). Le MEO a établi les OPQE, qui serviront de seuils de base pour la surveillance du bras Sherman (MEEQ, 1994).

Les Lignes directrices sur la qualité des sédiments aquatiques en Ontario régissent la qualité des sédiments dans cette province. Elles établissent trois niveaux d'effets, essentiellement sur la base de

l'effet des sédiments sur les organismes vivant dans les sédiments. Ces niveaux sont les suivants : 1) le niveau sans effet; 2) le niveau d'effet minimum; et 3) le niveau d'effet grave.

La circulation de l'eau dans le bras Sherman n'est pas réglementée. Toutefois, l'APH s'y intéresse, car une modification de la circulation pourrait avoir un effet sur la qualité à long terme de l'eau de surface et des sédiments dans le bras Sherman.

Limites techniques

Les OPQE contiennent des valeurs seuils pour tous les paramètres critiques qui feront l'objet d'une surveillance dans le bras. Les limites techniques pour cette CVSE sont définies par les études environnementales qui évaluent la qualité de l'eau de surface et des sédiments dans le bras Sherman (Earth Tech Canada Inc., 2005). On ne prévoit aucune limite technique susceptible de restreindre cette CVSE.

Les lignes directrices sur la qualité des sédiments aquatiques en Ontario fournissent des valeurs seuils pour tous les principaux contaminants préoccupants qui seront évalués après la fin des travaux de dragage dans le voisinage du bras Sherman. Toutefois, la qualité naturelle des sédiments du bras Sherman sera prise en considération pour l'établissement des seuils de qualité des sédiments.

Les données dont nous disposons sur la qualité de l'eau de surface et des sédiments indiquent des concentrations élevées de plusieurs paramètres de métaux et de HAP dans les échantillons d'eau de surface et de sédiments prélevés dans le bras Sherman. De surcroît, des concentrations élevées des BPC totaux ont été détectées dans les échantillons de sédiments recueillis dans le bras Sherman (Earth Tech Canada Inc., 2005).

Seuils de détermination des effets néfastes

Les seuils d'effets potentiels pour cette CVSE seront établis en fonction de l'application des OPQE aux échantillons d'eau prélevés dans le bras.

Il y a un effet néfaste possible dans le bras Sherman lorsque l'activité de l'IC dans le port de Hamilton entraîne l'un des résultats suivants :

- une dégradation de la qualité de l'eau telle que les concentrations de contaminants préoccupants dans les échantillons d'eau ne respectent pas les OPQE applicables ou sont supérieures aux concentrations de fond établies lors d'études environnementales antérieures;
- une dégradation de la qualité des sédiments attribuable au dépôt de sédiments contaminés en quantité supérieure aux seuils de qualité des sédiments dans le bras Sherman;
- un effet permanent sur les régimes de circulation, susceptible d'entraîner une dégradation à long terme de l'eau de surface et des sédiments dans le bras Sherman.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Aucune activité liée à l'IC ne sera entreprise dans le bras Sherman lui-même. Les travaux de construction et de dragage dans le port de Hamilton pourraient d'avoir un effet néfaste sur la qualité de l'eau du bras si on laisse l'eau turbide se disperser en amont par le ponceau de béton jusque dans le bras Sherman lui-même. Toutefois, un tel événement est considéré comme très improbable, car l'entrée du ponceau donnant sur le bras Sherman sera munie de barrières qui limiteront le passage des sédiments en suspension du port vers le bras Sherman.

L'entreposage de matériaux de construction et du sol excavé du quai 15 est prévu au quai 15 lui-même à environ 20 m au nord de l'embouchure du bras Sherman. Il est concevable que les eaux de ruissellement pluviales se déversent dans le bras Sherman si on ne prend pas de mesures préventives.

Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation décrites ci-dessous, on ne prévoit aucun effet important sur la CVSE.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Comme on l'a vu plus haut, les activités de construction ou de dragage dans le port de Hamilton pourraient avoir un effet négatif sur la qualité de l'eau et des sédiments du bras Sherman si on laisse de l'eau turbide se disperser vers l'amont par le ponceau de béton jusqu'au bras Sherman lui-même. Bien que ce scénario soit peu probable, on peut facilement l'éviter en installant des barrières à limon ou un autre type de piège à sédiments en travers du ponceau situé à l'embouchure du bras. Une fois ce dispositif installé, aucun effet important sur la CVSE n'est anticipé.

Comme on l'a vu plus haut, les activités de construction ou de dragage dans le port de Hamilton pourraient avoir un effet négatif sur la qualité de l'eau et des sédiments du bras Sherman si on laisse de l'eau turbide se disperser vers l'amont par le ponceau de béton jusqu'au bras Sherman lui-même. Bien que ce scénario soit peu probable, on peut facilement l'éviter en installant des barrières à limon ou un autre type de piège à sédiments en travers du ponceau situé à l'embouchure du bras. Une fois ce dispositif installé, aucun effet important sur la CVSE n'est anticipé.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

On prévoit ce que les activités de l'IC auront des effets bénéfiques nets sur l'eau de surface du port de Hamilton, à l'intérieur comme à l'extérieur des limites du projet, car on s'attend à une amélioration de la qualité de l'eau de surface là où le bras Sherman se déverse dans le port de Hamilton. Pour cette raison et compte tenu du fait qu'aucune activité liée à l'IC ne prendra place dans le bras Sherman, on ne prévoit aucun effet environnemental négatif résiduel (voir le tableau 9.22).

Tableau 9.22: Sommaire des effets environnementaux résiduels sur le bras Sherman

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI)
			Magnitude (VL/L/M/H)	Geographic Extent	Duration/ Frequency	Reversibility (R/NR)	Ecological/ Social-Cultural and Economic Context	
CONSTRUCTION								
Enlèvement des débris, installation des murs de l'IC, construction de l'ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel, stabilisation du quai 15, remblayage/couche protectrice et recouvrement des sédiments de la U.S. Steel, dragage, rejets des effluents de dragage traités, stockage terrestre des débris, des matériaux de construction et du sol excavé.								
Remise en suspension des sédiments contaminés provenant de l'enlèvement préliminaire des débris, de la construction des murs de l'IC, de la stabilisation du quai 15, de la construction de l'ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel, du recouvrement des sédiments et du dragage près du bras Sherman	N Remise en suspension de sédiments benthiques contaminés	Isolation de la zone de construction au moyen d'un filtre à limon, installation d'un filtre à limon ou d'une barrière du même genre dans le ponceau à l'entrée du bras Sherman	F	Près du bras Sherman	< 1 an	R	Dégradation de la qualité de l'eau et des sédiments	NI
Infiltration des précipitations et de l'eau de fonte dans les piles de débris, les matériaux de construction et le sol contaminé à proximité du port.	N Les eaux pluviales turbides provenant des piles de stockage augmentent la turbidité.	Installer un système de gestion des eaux pluviales à la périphérie du site et l'aire de l'aire de stockage; utiliser des toiles ou des géotextiles pour recouvrir les piles afin de limiter le contact avec les eaux pluviales.	F	À proximité du rivage dans le port	Période de construction (6 ans)	R	Dégradation de l'environnement	NI
Stockage des débris, des matériaux de construction et du sol contaminés sur le site	N Augmentation de la charge de contaminants dans l'eau de ruissellement sur le site	- Système approprié de gestion des eaux de ruissellement autour du site et de l'aire de stockage; - Recouvrement temporaire des matériaux pendant des épisodes de fortes pluies.	F	À proximité du rivage de l'APH et de l'embouchure du bras Sherman	10 ans	R	Milieu déjà contaminé	NI
EXPLOITATION								
Migration des eaux d'infiltration contaminées de l'IC, modifications potentielles des courants et de la circulation de l'eau dans le port								
Amélioration de la qualité de l'eau dans bras Sherman une fois les travaux de construction terminés	P Diminution des contaminants qui proviennent du port	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

Remarque : S.O. = Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

9.2.3.4 Santé et sécurité du public

Description et justification du choix de la CVE

La santé humaine est prise en compte dans l'évaluation environnementale à cause des préoccupations que suscitent chez les membres du public et les responsables de la réglementation les répercussions que pourraient avoir les activités de l'IC sur la santé des habitants de la ville de Hamilton et de ses environs. On s'inquiète en particulier des effets que pourraient avoir sur la santé les émissions produites pendant la phase de construction de l'IC. Cette CVE est liée directement à la CVE de la qualité de l'air (section 9.2.2.1) et à la CVE du secteur résidentiel (Section 9.2.3.1).

Limites spatiales

Les limites spatiales du projet englobent les sites sur lesquels se dérouleront les activités de construction ainsi que les voies de transport utilisées dans les secteurs avoisinants. Ces limites sont illustrées aux figures 9.7 et 9.8. Elles englobent également les zones d'influence des émissions atmosphériques du projet, y compris les récepteurs sensibles les plus proches du site d'assainissement. Tel qu'indiqué dans la section consacrée à la qualité de l'air (section 9.2.2.1), il s'agit d'une zone de 5 x 5 km englobant le site du projet et comprenant en outre des propriétés commerciales et les collectivités résidentielles les plus proches du site.

Limites temporelles

Les limites temporelles pour l'évaluation de cette CVE ont été définies en tenant compte des périodes au cours desquelles l'IC risque d'influer sur la santé humaine. Elles englobent les phases de construction et d'exploitation du projet. On prévoit qu'une majorité de ces interactions possibles s'observeront pendant la phase de construction. Les activités de construction de l'IC devraient durer environ 10 ans.

La phase d'exploitation qui, pour les besoins de la présente évaluation, n'englobe que la fonction de l'installation comme IC et non sa future utilisation en tant que terminal portuaire, se poursuivra indéfiniment. On ne s'attend pas à ce que l'installation soit un jour déclassée.

Limites administrative

La réglementation sur l'administration des émissions atmosphériques potentielles de l'IC fait l'objet de la section 9.2.2.1. En outre, la Ville de Hamilton a ses propres règlements municipaux sur certaines activités connexes. La portée de la présente évaluation n'englobe pas précisément les questions de sécurité et santé des ouvriers de la construction, mais il faut noter que leur sécurité relève de la responsabilité des entrepreneurs, en vertu de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario*.

Limites techniques

Tel qu'indiqué précédemment, l'évaluation des effets des activités de l'IC sur la santé et la sécurité du public s'inspire de près de la section 9.2.2.1 - Qualité de l'air, et des exercices de modélisation quantitative dont elle fait état en détail. Les limites techniques utilisées pour l'évaluation des effets des émissions sur la santé et la sécurité du public sont semblables à celles décrites dans cette section concernant la modélisation des émissions.

Seuils de détermination des effets néfastes

Les seuils des effets potentiels sur la santé et la sécurité du public sont définis comme suit :

Il y a effet néfaste potentiel sur la santé et la sécurité du public lorsque les activités de l'IC sont la cause d'effets néfastes pour la santé ou de blessures graves.

Il y a effet positif lorsque les activités de l'IC éliminent ou réduisent toute exposition du public à un risque actuel pour sa santé ou sa sécurité.

Interactions, enjeux et préoccupations possible

L'IC sera aménagée sur certains des sédiments les plus contaminés du site, il conviendra donc de limiter au maximum toute perturbation de ces sédiments. Les sédiments contaminés qui restent dans cette zone seront enlevés par dragage et déposés dans l'IC, qui sera ensuite recouverte. Les interactions potentielles ont trait aux activités nécessaires à la construction de l'IC – en particulier la pose des palplanches et le remblayage en roches de carrière dans le mur de l'IC. Elles comprennent également les effets de la construction de l'ouvrage antiturbidité à la prise d'eau et à l'exutoire de la U.S. Steel et le recouvrement du canal de la U.S. Steel, de même que les nombreux déplacements quotidiens de camions lourds pendant la période de pointe de l'activité de construction.

Les préoccupations et problèmes potentiels causés par la construction de l'IC dans le secteur résidentiel de la zone d'influence du projet (environ 100 unités unifamiliales détachées et semi-détachées) sur les rues Oliver, Land, Wentworth, Niagara et Hillyard sont les suivants :

- L'utilisation de l'équipement de pose des palplanches et le nombre accru de déplacements quotidiens des camions lourds qui transporteront les débris et les roches de carrière en provenance et à destination du site du projet risquent d'accroître les effets du bruit, des vibrations et de la poussière sur les récepteurs humains (voir la section 9.2.2.1 - Qualité de l'air, et la section 9.2.2.2 - Bruit ambiant);
- l'accès non autorisé au chantier par des membres du public en raison des risques de blessures;

- les émissions atmosphériques de contaminants découlant de la manutention des matières (voir la section 9.2.2.1 - Qualité de l'air);
- les déversements sur le site du projet et sur les voies publiques par suite d'accidents de véhicules.

D'après le plan officiel d'aménagement de Hamilton (zone urbaine de la ville de Hamilton, en attente de l'approbation du ministère), il n'y a pas de projets d'ensembles résidentiels prévus dans la zone d'influence du projet, ou adjacente à celle-ci. Par conséquent, les récepteurs résidentiels potentiels actuels, qui ont fait l'objet d'une évaluation dans le présent REA, ne devraient pas changer beaucoup dans un avenir prochain.

Les effets potentiels sur la qualité de l'air causés par l'équipement servant à la construction de l'IC ainsi que par les émissions provenant du nombre accru de camions lourds circulant quotidiennement sont traités en détail à la section 9.2.2.1 - Qualité de l'air.

La phase d'exploitation de l'IC comportera des activités limitées et ne devrait pas entraîner d'effets négatifs pour la santé et la sécurité du public.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Construction

Augmentation possible du bruit et de la poussière dans les zones résidentielles

Comme on l'a vu précédemment, la poussière et le bruit risquent d'avoir des effets négatifs sur les personnes vivant dans le voisinage du chantier. Les effets potentiels du bruit sur le public sont examinés à la section 9.2.2.2 et les mesures d'atténuation décrites dans la présente section répondent aux préoccupations relatives à la sécurité et la santé du public.

La poussière transportée par le vent sous forme de particules peut nuire aux personnes qui se trouvent dans le voisinage du chantier ou près des routes empruntées par les camions. Les effets négatifs potentiels de la poussière sur les secteurs résidentiels ont fait l'objet d'une évaluation approfondie à la section 9.2.3.1. En plus des mesures d'atténuation décrites dans la présente section, on recommande de recourir aux mesures suivantes lorsque des effets liés à la poussière sont signalés durant la construction de l'IC :

- recouvrir les matériaux meubles transportés par les camions à benne qui entrent sur le chantier ou qui en sortent;
- respecter les pratiques courantes de construction et nettoyer les rues pour maintenir la propreté des camions et limiter l'accumulation de terre sur les voies publiques;
- surveiller les concentrations de particules dans l'air sur le chantier, dans le cadre du programme de surveillance de la qualité de l'air;

- utiliser des dépoussiérants au besoin;
- humidifier la terre et les matériaux de remblayage si les résultats du contrôle de la qualité de l'air ou les plaintes du public le justifient.

À condition d'appliquer convenablement les mesures d'atténuation énumérées ici ainsi que celles décrites aux sections 9.2.2.1 et 9.2.2.2, il devrait être possible d'éviter tout effet négatif important du bruit et de la poussière sur la santé et la sécurité du public. Les effets environnementaux résiduels possibles ne devraient pas être importants.

Accès non autorisé au chantier

La possibilité d'accéder au site sans autorisation et la circulation accrue de véhicules due aux activités de construction peuvent également poser des risques à court terme pour la sécurité du public. Les entrepreneurs seront responsables de surveiller l'accès au chantier et de faire en sorte que les personnes qui s'y trouvent — y compris les visiteurs — portent l'équipement de protection individuelle (EPI) approprié.

Les exigences relatives à la sécurité et à l'accès au chantier pour des projets de cette nature seront établies par les entrepreneurs. Il s'agira vraisemblablement d'une combinaison de mesures comme des barrières temporaires, des signaleurs, etc.

L'entrepreneur sera tenu d'élaborer un plan de protection de la santé et de la sécurité pour l'IC dans lequel seront décrites les mesures à prendre pour contrôler l'accès au chantier et la sécurité des lieux. Si la circulation des équipements utilisés dans la construction est importante sur le chantier, l'entrepreneur sera tenu d'élaborer un plan de gestion de la circulation. De plus, conformément aux mesures d'atténuation décrites à la section 9.2.3.1 (Secteurs résidentiels), l'entrepreneur établira des voies de transport désignées pour les camions transportant des matériaux dans le cadre de la phase de l'IC.

À condition d'appliquer convenablement les mesures d'atténuation énumérées ici ainsi que celles décrites à la section 9.2.3.1, il devrait être possible d'éviter tout effet négatif important sur la santé et la sécurité du public découlant de l'accès non autorisé au chantier. Aucun effet environnemental résiduel n'est prévu.

Émissions atmosphériques découlant de la manipulation de contaminants

Tel qu'indiqué à la section 9.2.2.1 (Qualité de l'air), l'IC proposé risque d'influer localement sur la qualité de l'air à cause, principalement, des activités de construction liées aux activités d'assainissement proposées. Cet effet sur la qualité locale de l'air pourrait nuire à la santé des résidents qui vivent à proximité du site du projet. Les activités de construction du *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* qui risquent d'influer localement sur la qualité de l'air comprennent notamment :

- l'enlèvement des débris à l'aide d'équipements comme les pelles à benne preneuse, les barges et les camions;
- les travaux de terrassement effectués à l'aide d'équipements comme les tracteurs sur pneumatiques, les compacteurs, les rouleaux compresseurs, les excavatrices, les camions à benne, les camions-citernes, les niveleuses et les racleuses;
- la construction de l'IC et des barrières antiturbidité et la stabilisation du quai 15;
- le dragage;
- le remblayage et le recouvrement de l'IC.

Ces activités de construction nécessiteront l'utilisation d'un certain nombre de pièces d'équipement et de véhicules lourds comme les vibrofonceurs, les camions à benne, les bétonneuses, les excavatrices, les rétrocaveuses, les chargeuses et diverses autres pièces d'équipement de plus petite taille.

On a procédé à une modélisation détaillée de la dispersion afin de déterminer les interactions entre ces émissions et les résidences environnantes. Cette modélisation fait l'objet d'une description détaillée à la section 9.2.2.1. Ses résultats ont servi à déterminer le degré d'exposition des zones résidentielles locales aux émissions atmosphériques engendrées par l'IC et à relever tout dépassement par rapport aux conditions ambiantes ou aux critères établis pour la protection de la santé des habitants.

L'évaluation des résultats de cette modélisation donne à conclure qu'il n'y a pas de dépassement prévu du critère de la qualité de l'air en ce qui concerne le naphtalène dans les collectivités résidentielles. La valeur maximale prévue de la concentration moyenne du naphtalène au sol pour 24 h dans la plus proche collectivité résidentielle s'établit à seulement 0,60 µg/m³. Les programmes actuels de surveillance de la qualité de l'air ambiant indiquent que la concentration de naphtalène dans ce secteur s'établit à 1,26 µg/m³. Or, le critère de qualité de l'air ambiant établi pour cette substance par les Recommandations pour la qualité de l'air du *Règlement de l'Ontario 419/05* est de 22,5 µg/m³. En conséquence, comme le critère a été défini pour protéger la santé humaine, les concentrations prévisibles sont si basses que ces émissions ne sont pas jugées importantes, du point de vue de la santé humaine, dans ces secteurs résidentiels.

Une évaluation plus poussée des résultats de la modélisation laisse constater que dans les collectivités résidentielles, la concentration maximale prévue de benzène au sol pour une période de 24 h a été établie à 0,02 µg/m³. Malgré l'absence d'un critère de la qualité de l'air ambiant pour le benzène, la modélisation de la qualité de l'air montre que la concentration quotidienne maximale prévue dans la collectivité résidentielle est inférieure aux concentrations actuelles dans l'air (1,56 µg/m³). Ces faibles concentrations donnent à conclure que les émissions de benzène n'influent pas d'une manière significative sur la santé humaine.

À condition d'appliquer convenablement les mesures d'atténuation énumérées ici ainsi que celles décrites à la section 9.2.2.1, il devrait être possible d'éviter tout effet négatif important sur la santé et la sécurité du public découlant des émissions atmosphériques liées à l'IC. Les effets environnementaux résiduels possibles ne devraient pas être importants.

Déversements

Les déversements incontrôlés de substances réglementées sont susceptibles d'avoir des effets négatifs sur la santé et la sécurité du public. Ils peuvent provenir des camions qui accèdent au site du projet ou qui en repartent, des équipements utilisés dans la construction conservés sur le site pendant cette période, ou de réservoirs de carburants ou d'autres liquides requis pour l'équipement ou la construction.

Les effets sur la santé et la sécurité du public seront vraisemblablement liés aux événements suivants :

- fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- accidents de navigation impliquant notamment des navires et l'IC;
- accidents de la circulation sur les routes désignées pour les camions.

De tels déversements seront vraisemblablement peu importants et localisés puisqu'on ne compte pas entreposer de grandes quantités de carburant pendant la période de construction. Néanmoins, les équipements et les matériaux qui risquent de provoquer des déversements seront entreposés en lieu sûr, à l'écart des routes très fréquentées et à une distance sécuritaire du port. Un plan d'intervention en cas de déversement sera élaboré et mis en œuvre par l'entrepreneur pendant la phase de construction. Il établira des règles précises concernant l'entreposage, la prévention des déversements et les interventions afin de limiter tout effet potentiel. Le plan pour la protection de la santé et de la sécurité pour l'IC comprendra également des mesures visant à assurer la sécurité du public en cas de déversement.

À condition d'appliquer convenablement les mesures d'atténuation énumérées ici ainsi que celles décrites à la section 9.4, il devrait être possible d'éviter tout effet négatif important sur la santé et la sécurité du public découlant de déversements de l'IC. Les effets environnementaux résiduels possibles ne devraient pas être importants.

Suivi et surveillance

La surveillance associée à cette CVE se borne à celle assurée au cours des activités de construction et d'exploitation de l'IC et des activités d'exploitation. On surveillera la qualité de l'air ambiant dans les limites du projet et de secteurs résidentiels sélectionnés. Un programme sera mis sur pied pour faire en sorte que toute plainte formulée dans les secteurs résidentiels avoisinants concernant la

poussière générée par les activités de l'IC soit prise en compte et examinée. Le plan d'intervention en cas de déversement inclura également des prélèvements et analyses de confirmation afin d'évaluer l'efficacité des mesures de nettoyage. De même, le plan de protection de la santé et de la sécurité de l'entrepreneur comprendra la surveillance de l'accès au site, la formation, l'utilisation d'équipement de protection individuel approprié pour le site, etc. Ces programmes de surveillance seront décrits dans le plan de protection de l'environnement (PPE) de l'IC ou le plan de gestion de l'environnement (PGE) préparé par l'entrepreneur.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

On prévoit que lorsque la construction de l'IC aura été menée à terme avec succès, il y aura des effets bénéfiques nets sur le récif Randle et sur le port de Hamilton. Même si la phase de construction de l'IC risque d'avoir certains effets négatifs sur la santé et la sécurité du public, la présente évaluation démontre qu'il n'y aura aucun effet environnemental résiduel néfaste sur la santé et la sécurité du public (voir le tableau 9.23).

Tableau 9.23: Sommaire des effets environnementaux résiduels sur la santé et la sécurité du public

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) potentiels	Mesure d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI))
			Ampleur (TF/E/M/E)	Portée géographique	Durée/ fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Construction de l'IC, transfert des sédiments contaminés dans l'IC, recouvrement de l'IC								
Camions lourds qui transporteront les débris et les roches de carrière et les matériaux de remblayage en provenance et à destination du site du projet.	A Risquent d'accroître les effets du bruit et de la poussière sur les récepteurs humains.	Voir la section 9.3.1 (Qualité de l'air) et la section 9.3.2 (Bruit ambiant) pour plus de détails sur les mesures d'atténuation. Les mesures d'atténuation supplémentaires peuvent inclure les suivantes : - recouvrir les matériaux meubles transportés par les camions à benne qui entrent sur le chantier ou qui en sortent; - respecter les pratiques courantes de construction et nettoyer les rues pour maintenir la propreté des camions et limiter l'accumulation de terre sur les voies publiques; - utiliser des dépoussiérants au besoin; - humidifier la terre et les matériaux de remblayage si les résultats du contrôle de la qualité de l'air ou les plaintes du public le justifient; - surveiller les concentrations de particules dans l'air sur le chantier, dans le cadre du programme de surveillance de la qualité de l'air ;	F	Secteurs résidentiels voisins et voies de transport	Pendant la construction et le recouvrement de l'IC	R	Peuvent être considérés comme une nuisance par les résidents locaux.	NI
Accès non autorisé au chantier par les membres du public.	A Les accidents impliquant des équipements lourds pourraient causer des blessures.	- les règles de sécurité et d'accès établies par les entrepreneurs incluront vraisemblablement une série de mesures comme des barrières temporaires, des signaleurs, etc.; - l'entrepreneur sera tenu d'élaborer un plan de protection de la santé et de la sécurité pour le projet; - l'entrepreneur pourrait avoir à élaborer un plan de gestion de la circulation pour le site du projet; - voir la section 9.4.1 pour les mesures d'atténuation.	M	Limites du site du projet	Pour la durée de la phase de construction	R	Des chantiers sécuritaires sont exigés pour tous les projets. Les pratiques de construction normales prennent en compte la sécurité du site	NI
Émissions atmosphériques liées au rejet de contaminants de l'air lors de la manipulation des matériaux (voir la section 9.3.1 – Qualité de l'air).	A Les effets négatifs sur la qualité locale de l'air peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé du public dans les secteurs résidentiels voisins.	voir la section 9.3.1 (Qualité de l'air) pour en savoir plus sur les mesures d'atténuation ;	TF	Secteurs résidentiels les plus proches	Pour la durée de la phase de construction	R	Une piètre qualité de l'air constitue un problème de santé publique et de perception du public.	NI
Les déversements sur le site du projet et sur les voies publiques par suite d'accidents de véhicules.	A Les déversements incontrôlés de substances réglementées risquent d'avoir des effets négatifs sur la santé et la sécurité du public.	- un plan d'intervention en cas de déversement sera élaboré et mis en œuvre par l'entrepreneur pendant la phase de construction; - le plan pour la protection de la santé et de la sécurité inclura également des mesures visant à assurer la sécurité du public en cas de déversement.	F	Dans les limites du projet et le long des voies de transport	Période de construction de 6 ans	R	Les déversements ont le potentiel de dégrader encore davantage l'environnement.	NI
EXPLOITATION								
S.O.								

Remarque : S.O. = Sans objet; TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée; R = Réversible, NR = Non réversible; I = Important, NI= Non important

9.2.3.5 Utilisations du port à des fins récréatives

Description et justification du choix de la CVSE

Le port de Hamilton sert à des fins récréatives, commerciales et industrielles. Il abrite plusieurs installations récréatives d'aviron, de voile et de bateau à moteur déjà établies, dont les utilisateurs pourraient avoir des interactions avec l'IC. Toutes les installations récréatives sont situées dans la partie ouest du port, à l'extérieur de la zone d'influence du projet du récif Randle. La présente CVSE est donc axée sur les activités récréatives (p. ex. la pêche à la ligne, la voile, la navigation de plaisance, le canotage, etc.) plutôt que sur les installations elles-mêmes.

Le loisir a été retenu à titre de CVSE, car certains s'inquiètent de ce que le dragage et la construction de l'IC auront des effets négatifs sur les utilisations récréatives du port de Hamilton et plus particulièrement du plan d'eau où se trouve le récif Randle.

Limites spatiales

La limite spatiale de la CVSE est déterminée par le chevauchement spatial entre la navigation de plaisance et les activités de l'IC et les installations du port, y compris le dragage de matériaux et la construction de l'IC. Les limites de dragage et de l'IC sont illustrées à la figure 9.10.

Limites temporelles

La limite temporelle de la CVSE correspond aux phases de construction et d'exploitation de l'IC; elle est identique à celle qui a été établie pour l'ensemble de l'IC (voir la section 9.2.1).

Limites administrative

La Garde côtière canadienne surveille la navigation commerciale, industrielle et de plaisance. En outre, Transport Canada offre le soutien administratif lié à la reconnaissance du projet et au respect des diverses lois et des règlements qui se rapportent aux activités et à la sécurité en matière de transport maritime. Les règlements visant particulièrement le transport maritime pris au titre de la *Loi maritime du Canada* et prescrivant des mesures de conformité sont :

- le *Règlement relatif à la navigation dans les ports naturels et les ports aménagés et à leur utilisation*;
- le *Règlement sur la gestion des administrations portuaires*;
- le *Règlement sur l'exploitation des administrations portuaires*;
- le *Règlement sur les ports publics et installations portuaires publiques*.

Figure 9.10 : Navigation, transport maritime, navigation de plaisance



Figure 9.10

<i>Hamilton Harbour</i>	Port de Hamilton
<i>Pier 16, etc.</i>	Quai 16, etc.
<i>Lake Ontario</i>	Lac Ontario
<i>Boat Launch Ramp</i>	Rampe de mise à l’eau
<i>Bayfront Park</i>	Parc Bayfront
<i>Pier 4 Park</i>	Parc Pier 4
<i>Leander Boat Club</i>	Leander Boat Club
<i>Royal Hamilton Yacht Club</i>	Royal Hamilton Yacht Club
<i>Harbour West Marina</i>	Marina Harbour West
<i>Hamilton Bay Sailing Club</i>	Hamilton Bay Sailing Club
<i>Macassa Bay Yacht Club</i>	Macassa Bay Yacht Club
<i>Study Area</i>	Zone d’étude
<i>Key Plan</i>	Plan d’ensemble
<i>Legend</i>	Légende
<i>Temporary Access Road</i>	Voie d’accès temporaire
<i>Staging Area</i>	Aire de stockage
<i>Engineered Containment Facility (ECF)</i>	Installation de confinement (IC)
<i>Approximate Priority 1 Sediments to be dredged and placed in ECF</i>	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et à transférer dans l’IC
<i>Approximate Remaining Priority 2, 3 and 4 Sediments (Limits of Dredging)</i>	Zone approximative des sédiments de priorités 2, 3 et 4 (limites de la zone de dragage)
<i>Recreational Area of Project influence: Dredging & Facility construction</i>	Zone récréative située dans la zone d’influence du projet : dragages et construction des installations
<i>Marker Spar Buoys</i>	Balises à espar
<i>Navigational Buoys</i>	Bouées de navigation
<i>Polymer Equipment Area</i>	Zone de traitement des polymères
<i>Water treatment plant</i>	Usine de traitement de l’eau
<i>Discharge of Water Treatment Plant effluent to Harbour</i>	Rejet de l’effluent de l’usine de traitement dans le port
<i>Randle Reef Sediment Remediation Project Comprehensive Study Report</i>	Projet d’assainissement des sédiments du récif Randle - Rapport d’étude approfondie
<i>Recreational and Shipping & Navigation</i>	Activités récréatives, transport par eau et navigation
<i>Scale (m)</i>	Échelle (m)
<i>December 2008</i>	Décembre 2008
<i>Aerial photography</i>	Photographie aérienne
<i>Hamilton Port Authority, 2005</i>	Administration portuaire de Hamilton, 2005
<i>City of Hamilton, 2007</i>	Ville de Hamilton, 2007

De plus, la *Loi maritime du Canada* prescrit les pratiques et procédures relatives aux ports publics à suivre par tous les navires (y compris les embarcations de plaisance) qui entrent, accostent, manœuvrent, s'ancrent ou lèvent l'ancre dans les eaux de tous les ports publics désignés par règlement aux termes de l'article 65, partie 2, de la *Loi maritime du Canada*.

L'APH a pour mission de gérer, de développer et de promouvoir le port au bénéfice de ses intervenants et d'assurer la sécurité générale du port tout en demeurant sensible à la nécessité de maintenir un haut niveau de responsabilité à l'égard de la sécurité et de l'environnement. En ce qui concerne la présente CVSE, l'APH a la responsabilité d'assurer la sécurité de ses activités qui sont guidées par les règlements cités ci-dessus et par les utilisations récréatives dans la zone d'influence du projet.

Limites techniques

Aucune limite technique pertinente n'a été établie pour l'évaluation des effets de l'IC sur les utilisations récréatives. Chaque organisme de réglementation concerné doit prendre les mesures qui s'imposent, effectuer un suivi et faire des recommandations dans les limites de son mandat.

Seuils de détermination des effets néfastes

Les seuils de détermination de l'importance des effets résiduels potentiels (après l'application des mesures d'atténuation) sur la navigation de plaisance aux fins de l'IC se définissent comme suit.

Un effet négatif potentiel survient dans l'un des cas suivants :

- les utilisations récréatives du récif Randle ou du secteur avoisinant sont compromises pendant une période prolongée, ou sont exclues de façon permanente, de sorte que cette exclusion temporaire ou permanente empêche la jouissance du port de Hamilton comme lieu d'activités récréatives;
- une collision entre une embarcation de plaisance et de l'équipement servant au dragage ou à la construction de l'IC cause des dommages ou des décès

Un effet positif se produit lorsque les activités de l'IC sont bénéfiques pour les utilisations récréatives du récif Randle ou du secteur avoisinant. Il peut notamment s'agir d'une amélioration générale de la salubrité du port bonifiant la qualité de la pêche ou l'utilisation et la jouissance du milieu récréatif.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Au cours de la phase de construction de l'IC, des sédiments contaminés seront enlevés par dragage et les matériaux dragués seront placés dans l'IC, qui sera ensuite recouverte. Le dragage sera effectué au moyen d'une combinaison des équipements suivants : 1) une grosse drague mécanique

pour effectuer le « dépôt adjacent » des sédiments dans l'IC; 2) une grosse pompe à matières épaisses montée sur une grue et munie d'une conduite d'aspiration, d'une tête de forage et d'une conduite d'évacuation flottante:

- la réduction de l'accès, soit la fermeture de zones de navigation de plaisance dans le site du projet ou à proximité de celui-ci;
- l'augmentation du trafic, les dangers de navigation dus à l'augmentation du trafic maritime associée à la construction;
- les effets sur les utilisations récréatives liés à la qualité de l'air au site du projet ou à proximité de celui-ci (voir la section 9.3.1).

Durant la phase d'exploitation, lorsque l'IC déplacera en permanence une superficie du port de Hamilton qui sert présentement à des activités récréatives (p. ex. embarcations de plaisance), on s'attend à un effet positif net, tel que discuté dans la section 9.2.2.4. Le port de Hamilton couvre actuellement environ 2 150 ha; le récif Randle occupe environ 60 ha ou 2,8 % du fond du port. L'IC aura une superficie totale d'environ 7,5 ha, ce qui correspond à 0,35 % de la superficie totale du port. On prévoit en outre que l'assainissement du site du récif Randle aura un effet positif net sur les utilisations récréatives (p. ex. la pêche) dans la zone d'influence du projet en améliorant la salubrité écologique générale du port de Hamilton dans le voisinage du récif.

Analyse, atténuation et évaluation des effets environnementaux

Construction

Les activités de construction de l'IC limiteront l'accès des embarcations de plaisance aux zones de dragage afin d'assurer la sécurité des plaisanciers. La superficie de dragage sera réduite au minimum dans la mesure du possible, tout en assurant le maintien des niveaux d'efficacité de la construction. Cette mesure comprend le bouclage des zones de dragage (marquées par des bouées) afin d'assurer la séparation entre les utilisations récréatives et la construction. L'étendue de la zone interdite aux plaisanciers se limitera à l'emplacement de la barge de dragage et de la conduite d'évacuation flottante dans les zones de sédiments de priorité 1, 2 et 3. La superficie totale approximative à draguer représente moins de 5 % de la superficie totale du port de Hamilton. Il est prévu de diviser la zone et d'en isoler des secteurs plus petits, en procédant progressivement à mesure que se déroulera le dragage, au cours de périodes déterminées, ou du traitement des sédiments de priorité 1 et 2.

Des structures ou balises supplémentaires seraient placées aux endroits appropriés, en coordination avec la Capitainerie du port de l'Administration portuaire de Hamilton.

La Garde côtière canadienne publiera un avis aux navigateurs afin de les informer des activités de dragage et autres activités ou obstructions dans l'eau, y compris leur emplacement et leur durée prévue. En outre, des renseignements concernant l'IC, y compris la zone d'influence du projet et le

calendrier de construction, seront communiqués aux utilisateurs des installations récréatives du port de Hamilton et à leurs clubs (p. ex. le Hamilton Waterfront Trust, la marina Harbour-West, le Royal Hamilton Yacht Club, le Leander Boat Club, Burlington Sailing & Boating Club, etc.).

Certaines activités de dragage et l'augmentation du trafic maritime pourraient accroître les dangers pour la navigation dans ce secteur. Des aides à la navigation standard seront fournies afin de garantir la sécurité du transport des matériaux en provenance et à destination du site du projet (p. ex. tous les navires de dragage doivent être éclairés adéquatement lorsqu'ils sont dans l'eau).

Some dredging activities and increased vessel traffic may increase the navigational hazards in the area. Standard navigational aids will be applied to ensure safe transportation of materials in and out of the project site (e.g., all dredging vessels in water are to be properly lighted).

Exploitation

Bien que l'IC doive occuper une petite superficie (7,5 ha) qui pourrait servir à la navigation de plaisance, la zone de naturalisation de l'IC aura un effet positif en mettant en valeur l'habitat du poisson et de la faune et en rehaussant la beauté esthétique des lieux.

La limite technique de l'analyse sur l'utilisation future de cette IC en tant que terminal portuaire est restreinte. L'installation est située dans un secteur à vocation très industrielle. Pour l'instant, on propose d'utiliser l'IC comme terminal portuaire. On ne connaît pas encore exactement l'utilisation à venir du terminal portuaire. C'est le futur locataire qui en décidera.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Les effets environnementaux négatifs éventuels des activités de construction liées à l'IC sur les utilisations récréatives du port de Hamilton seront localisés et de courte durée. Des effets positifs sont susceptibles de se manifester au cours de la phase d'exploitation de l'IC, grâce à l'amélioration de la salubrité environnementale du port après l'assainissement.

Le tableau 9.24 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées relativement aux utilisations du port à des fins récréatives.

Tableau 9.24 : des effets environnementaux résiduels sur les utilisations du port à des fins récréatives

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI))
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement des débris, construction de l'ouvrage antiturbidité à la prise d'eau de la U.S. Steel, construction des murs de l'IC, stabilisation des parois du quai 15, dragage, recouvrement du canal de la U.S. Steel, remblayage, recouvrement définitif de l'IC, dragage, gestion des sédiments et des effluents								
Réduction de l'accès aux embarcations de plaisance, augmentation de la circulation et des risques pour la navigation	N	• Réduire au minimum la superficie de dragage hebdomadaire. • Communiquer avec la station radio de la Garde côtière canadienne avant d'entreprendre des travaux dans l'eau. • Informer les plaisanciers et les installations récréatives du port de Hamilton des travaux (p. ex. dragage, construction et obstruction), et des dates (p. ex. avis aux navigateurs); • Bien éclairer toutes les embarcations (p. ex. dragues); • Délimiter les zones de travaux dans l'eau (p. ex. dragage, construction ou obstruction) par des bouées d'avertissement ou de navigation conformes au <i>Règlement sur les bouées privées</i> pris au titre de la <i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>). • Placer les ouvrages/balises supplémentaires en coordination avec le capitaine de port et l'APH.	F	Zone de dragage	Moyen terme	R Une fois la phase de l'IC terminée, on rouvrira le port.	Effets sur les plaisanciers	NI
EXPLOITATION								
Confinement des sédiments contaminés dans l'IC								
La phase d'exploitation de l'IC sera cohérente et compatible avec les utilisations existantes du port de Hamilton. L'exploitation de l'IC n'aura pas d'effet négatif sur les plaisanciers.	N Réduction de la superficie du port de Hamilton consacrée à la navigation de plaisance; l'IC ne déplacera qu'une petite superficie.	• Aucune.	S.O. F	Réduction de la superficie	S.O.	NR	S.O. Effets sur les plaisanciers	NI
	P Amélioration des possibilités de loisirs et amélioration générale de la salubrité du port	• Avantages d'un écosystème plus sain pour la pêche sportive.						

Remarque : S.O. = Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

9.2.3.6 Navigation et transport maritimes

Description et justification du choix de la CVSE

Les terrains qui entourent le secteur du récif Randle servent principalement à des fins industrielles; le transport maritime joue un rôle important dans le transport de marchandises en provenance et à destination de ce secteur. La CVSE du transport maritime et de la navigation est axée sur les gros navires qui transportent des cargaisons, des matériaux en vrac tels le charbon et les concentrés de métaux et des liquides. Le transport par eau et la navigation constituent une CVSE en raison de leur importance dans la prestation d'un service essentiel aux industries environnantes. Il se peut également que les activités et installations liées à l'IC entravent le transport maritime et la navigation, soit du fait de collisions avec les chalands utilisés dans le cadre des travaux de construction de l'IC, soit à cause des risques potentiels que présente la structure de l'IC pour la navigation.

Limites spatiales

La limite spatiale de cette CVSE est déterminée par le chevauchement spatial entre le transport maritime et les activités et installations de l'IC dans le port, notamment le dragage. Les limites de dragage et l'IC sont illustrées à la figure 9.11.

Limites temporelles

La limite temporelle de la CVSE correspond aux phases de construction et d'exploitation de l'IC; elle est identique à celle qui a été établie pour l'ensemble de l'IC (voir la section 9.2.1).

Limites administrative

La Garde côtière canadienne est responsable de la surveillance du trafic maritime commercial, industriel et de plaisance. En outre, Transports Canada veille à l'application des lois et des règlements fédéraux relatifs au transport des marchandises, aux activités de transport et à la sécurité maritimes, y compris les dangers potentiels pour la navigation. Les règlements visant particulièrement le transport maritime pris au titre de la *Loi maritime du Canada* et prescrivant des mesures de conformité sont :

- le *Règlement relatif à la navigation dans les ports naturels et les ports aménagés et à leur utilisation*;
- le *Règlement sur la gestion des administrations portuaires*;
- le *Règlement sur l'exploitation des administrations portuaires*;
- le *Règlement sur les ports publics et installations portuaires publiques*;
- le *Règlement sur les abordages*.

Figure 9.11 : Navigation et transport maritimes

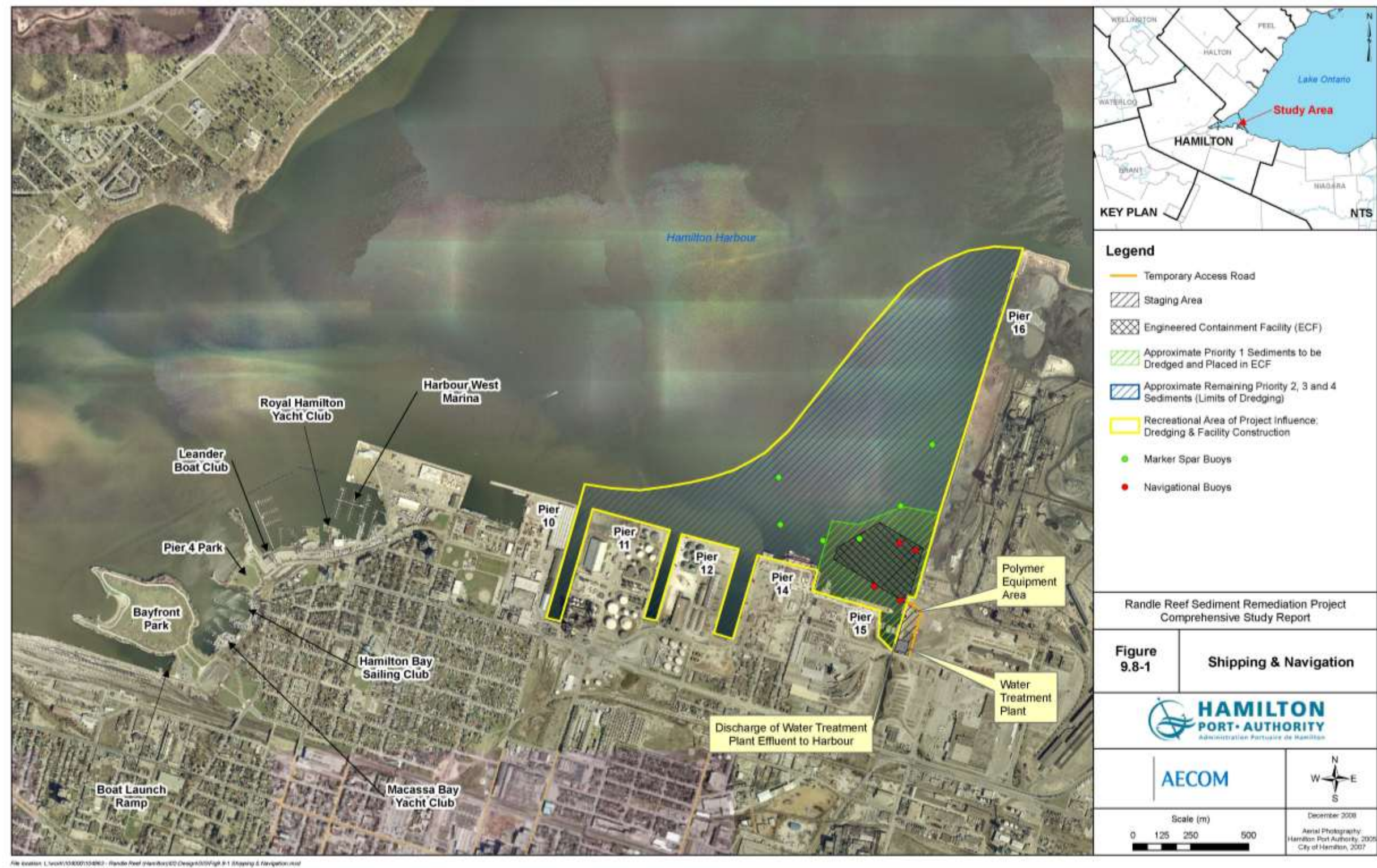


Figure 9.11

<i>Hamilton Harbour</i>	Port de Hamilton
<i>Pier 16, etc.</i>	Quai 16, etc.
<i>Lake Ontario</i>	Lac Ontario
<i>Boat Launch Ramp</i>	Rampe de mise à l’eau
<i>Bayfront Park</i>	Parc Bayfront
<i>Pier 4 Park</i>	Parc Pier 4
<i>Leander Boat Club</i>	Leander Boat Club
<i>Royal Hamilton Yacht Club</i>	Royal Hamilton Yacht Club
<i>Harbour West Marina</i>	Marina Harbour West
<i>Hamilton Bay Sailing Club</i>	Hamilton Bay Sailing Club
<i>Macassa Bay Yacht Club</i>	Macassa Bay Yacht Club
<i>Study Area</i>	Zone d’étude
<i>Key Plan</i>	Plan d’ensemble
<i>Legend</i>	Légende
<i>Temporary Access Road</i>	Voie d’accès temporaire
<i>Staging Area</i>	Aire de stockage
<i>Engineered Containment Facility (ECF)</i>	Installation de confinement (IC)
<i>Approximate Priority 1 Sediments to be dredged and placed in ECF</i>	Zone approximative des sédiments de priorité 1 à draguer et à transférer dans l’IC
<i>Approximate Remaining Priority 2, 3 and 4 Sediments (Limits of Dredging)</i>	Zone approximative des sédiments de priorités 2, 3 et 4 (limites de la zone de dragage)
<i>Recreational Area of Project influence: Dredging & Facility construction</i>	Zone récréative située dans la zone d’influence du projet : dragages et construction des installations
<i>Marker Spar Buoys</i>	Balises à espar
<i>Navigational Buoys</i>	Bouées de navigation
<i>Polymer Equipment Area</i>	Zone de traitement des polymères
<i>Water treatment plant</i>	Usine de traitement de l’eau
<i>Discharge of Water Treatment Plant effluent to Harbour</i>	Rejet de l’effluent de l’usine de traitement dans le port
<i>Randle Reef Sediment Remediation Project Comprehensive Study Report</i>	Projet d’assainissement des sédiments du récif Randle - Rapport d’étude approfondie
<i>Shipping & Navigation</i>	Transport par eau et navigation
<i>Scale (m)</i>	Échelle (m)
<i>File Location</i>	Emplacement du dossier
<i>December 2008</i>	Décembre 2008
<i>Aerial photography</i>	Photographie aérienne
<i>Hamilton Port Authority, 2005</i>	Administration portuaire de Hamilton, 2005
<i>City of Hamilton, 2007</i>	Ville de Hamilton, 2007

De plus, la *Loi maritime du Canada* prescrit les pratiques et procédures auxquelles doivent se conformer tous les navires (y compris les embarcations de plaisance) qui entrent, accostent, manœuvrent, jettent l'ancre ou lèvent l'ancre dans les eaux de tous les ports publics désignés par règlement aux termes de l'article 65, partie 2, de la *Loi maritime du Canada*.

L'APH a pour mission de gérer, de développer et de promouvoir le port au bénéfice de ses intervenants et d'assurer la sécurité générale du port tout en demeurant sensible à la nécessité de maintenir un haut niveau de responsabilité à l'égard de la sécurité et de l'environnement. En ce qui concerne la présente CVSE, l'APH a la responsabilité d'assurer la sécurité dans le territoire de compétence de l'APH de même que du transport et de la navigation maritimes dans la zone d'influence du projet.

Limites techniques

Aucune limite technique pertinente n'a été établie pour l'évaluation des effets de l'IC sur le transport des marchandises et la navigation maritimes. Chaque organisme de réglementation concerné doit prendre des mesures qui s'imposent, effectuer un suivi et faire des recommandations dans les limites de son mandat.

Seuils de détermination des effets néfastes

Les seuils d'effets potentiels et des effets résiduels (p. ex. après l'application des mesures d'atténuation) sur la CVSE du transport des marchandises et de la navigation maritimes se définissent comme suit :

Un effet négatif potentiel survient dans l'un des cas suivants :

- une interférence avec le transport maritime, au point d'entraver l'exploitation normale du port;
- une interférence avec la sécurité de la navigation ou une menace à la sécurité de la navigation;
- une réduction des avantages économiques dont bénéficie le secteur du transport maritime;
- les dommages ou décès causés par des collisions.

Un effet positif se produit lorsque les installations portuaires sont bonifiées, ce qui augmente les avantages économiques que procure le transport maritime dans le port.

Interactions, enjeux et préoccupations possibles

Au cours de la phase de construction de l'IC, des sédiments contaminés seront dragués, transportés dans l'IC et recouverts. Le dragage sera effectué à l'aide de dragues mécaniques montées sur des

barges qui déverseront les sédiments dans l'IC, ainsi que de pompes à matières épaisses montées sur barge et grue et munies de conduites d'évacuation flottantes qui achemineront les sédiments dragués jusqu'à l'IC. On balisera les zones de dragage (au moyen de bouées) afin de séparer le trafic maritime des activités de construction. Le nombre de barges utilisées à tout moment sera déterminé par l'entrepreneur en construction au cours du processus d'appel d'offres et de la phase de construction; il sera planifié de manière à répondre aux objectifs techniques et au calendrier de l'IC.

Les effets potentiels des activités de construction (y compris le dragage et les activités associées à la construction de l'IC) sur le transport maritime et la navigation touchent deux aspects :

- l'accès — fermeture de secteurs de navigation maritime et de quais dans l'IC ou à proximité;
- la hausse du trafic — dangers pour la navigation dus à l'augmentation du trafic maritime et conflits avec la circulation maritime.

Il se peut également que la prise d'eau de la U.S. Steel doive faire l'objet de mesures de protection au cours de la phase de construction et que ces mesures entravent le transport maritime et la navigation. Par exemple, s'il faut installer un filtre à limon près de la prise d'eau, la circulation maritime dans les environs de l'ouvrage pourrait être restreinte pendant toute la durée des travaux de construction de l'IC.

L'IC constituera une nouvelle structure située dans des eaux qui servaient jusque-là au transport maritime. Par conséquent, les navires entreront et navigueront dans le secteur de l'IC d'une façon différente.

Certaines restrictions à la navigation sont proposées à long terme à l'égard du canal de la prise d'eau et de l'exutoire :

- seules les embarcations nécessaires à l'entretien du quai massif, des ouvrages de la prise d'eau et de l'exutoire, de la couverture de protection des sédiments et de l'IC seront autorisées à pénétrer dans le canal;
- le canal sera une zone de ralenti et à sillage réduit;
- on devrait limiter la circulation des navires avec les hélices ou les propulseurs dirigés vers le bas afin de réduire les risques d'endommagement de la couverture de protection des sédiments dans le canal de la U.S. Steel;
- aucun battage au câble ou ancrage des bâtiments au fond marin ne sera autorisé;
- les navires devront être accostés contre les défenses et amarrés au quai massif ou à l'IC, selon le but de leur présence dans le canal;
- aucune balise ni bouée ne sera installée à l'entrée du canal..

Effets environnementaux et mesures d'atténuation

Construction

D'après une communication de l'APH, pendant tous les travaux réalisés dans l'eau (dragage et construction de l'IC), il n'y aura aucune interruption du transport maritime et de la navigation; les bâtiments devront simplement contourner la zone de dragage et l'IC. Ces précisions figureront dans le devis du contrat de dragage. À l'occasion, Heddle Marine (quai 14, cale sèche, remorqueurs et barges) devra peut-être déplacer temporairement ses activités dans une autre partie du quai 14 afin de permettre le dragage le long du quai. Cela ne sera nécessaire que pour une courte période, soit environ 2 à 3 semaines. La zone interdite au transport maritime se limitera à l'emplacement de la barge de dragage et de la conduite d'évacuation flottante dans les zones de sédiments de priorité 1, 2 et 3, de même qu'aux endroits où des barrières seront installées temporairement aux fins du dragage. Si possible, on réduira au minimum la superficie de la zone de dragage, tout en assurant le maintien des niveaux d'efficacité de la construction. Cette mesure comprend le balisage des zones de dragage (au moyen de bouées) afin d'assurer la sécurité du transport maritime et des activités de construction. La zone réelle à draguer quotidiennement sera relativement modeste. Les structures de confinement devraient être placées dans un rayon de 25 m des zones de travail (communications de l'APH) si l'espace est suffisant. Des structures ou balises supplémentaires seront placées aux endroits appropriés, en coordination avec la Capitainerie du port de l'Administration portuaire de Hamilton. La Garde côtière canadienne publiera un avis aux navigateurs afin d'informer les sociétés de transport maritime et Heddle Marine (quai 14) des activités de dragage et autres activités ou obstructions dans l'eau, y compris leur emplacement et leur durée prévue.

Certaines activités de dragage et l'augmentation du trafic maritime pourraient accroître les dangers pour la navigation dans ce secteur. Des aides à la navigation standard seront fournies afin d'assurer la sécurité du transport des matériaux en provenance et à destination du site du projet (p. ex. tous les bâtiments de dragage doivent être éclairés adéquatement lorsqu'ils sont dans l'eau). Toutes les plates-formes de dragage et les équipements flottants devraient être équipés de feux de position conformément aux modifications canadiennes du *Règlement sur les abordages*.

Exploitation

Les risques de collision avec l'IC elle-même seront atténués par des caractéristiques de conception telles que des feux de navigation, de même que par la publication de nouvelles cartes marines des installations portuaires prenant en compte la présence de l'IC et les moyens de la contourner.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Les effets environnementaux négatifs potentiels des activités de construction liées à l'IC sur le transport maritime et la navigation dans le port de Hamilton se limiteront au quai 14 et au canal de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel et seront de courte durée. Ces effets ne sont pas jugés importants.

Le tableau 9.25 résume les effets environnementaux résiduels et les mesures d'atténuation recommandées pour le transport et la navigation maritimes.

Tableau 9.25 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur les transports par eau et la navigation

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou négatifs (N) possibles	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance					Importance (I/NI
			Ampleur (TF/E/M/E)	Portée géographique	Durée Fréquence	Réversibilité (R/NR)	Contexte écologique, socioculturel et économique	
CONSTRUCTION								
Enlèvement de débris, construction d'un ouvrage antiturbidité à l'emplacement de la prise d'eau de la U.S. Steel, construction des murs de l'IC, stabilisation de la paroi du quai 15, recouvrement du canal de la U.S. Steel, remblayage, recouvrement final de l'IC								
Des aires de chargement et des quais situés à l'emplacement de l'IC ou à proximité seront fermés. L'augmentation du trafic maritime associée à la construction et les conflits avec les déplacements des navires entraîneront des risques pour la navigation.	N Impact de la construction et du dragage sur l'accès aux secteurs de navigation et aux quais. P Amélioration générale de l'exploitation du transport maritime	• Permettre le transport maritime et la navigation en tout temps (à spécifier au devis du contrat); • Réduction au minimum de la superficie de dragage hebdomadaire; • Communiquer avec la station radio de la Garde côtière canadienne avant d'entreprendre des travaux dans l'eau (dragage, construction et obstruction) et en préciser les dates (avis aux navigateurs, U.S. Steel, sociétés de transport maritime); • Munir toutes les embarcations de feux de position adéquats (p. ex. dragues); • Délimiter les zones de travaux dans l'eau (p. ex. dragage, construction ou obstruction) par des bouées d'avertissement ou de navigation conformes au <i>Règlement sur les bouées privées</i> pris au titre de la <i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>); • Donner un préavis à Heddle Marine avant de procéder au dragage le long du quai 14 et près de l'ouvrage de protection de la prise d'eau de la U.S. Steel; • Suivre des protocoles de navigation précis à proximité du canal de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel	F	Locale	Long terme	R	S.O.	NI
EXPLOITATION								
Confinement des sédiments contaminés dans l'IC								
La phase d'exploitation de l'IC sera cohérente et compatible avec les utilisations existantes du port de Hamilton. L'exploitation de l'IC pourrait avoir an effet négatif sur le transport maritime dans le port.	P Amélioration générale de l'exploitation du transport maritime N Collisions potentielles avec l'IC	• Veiller à installer des feux de navigation adéquats sur l'IC et autour de celle-ci. Mettre à jour les cartes marines des installations portuaires afin de prendre en compte la présence de l'IC. • Suivre des protocoles de navigation précis à proximité du canal de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel (p. ex. restrictions quant au type de bâtiment, limite de vitesse, interdiction de laisser un sillage)	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.	NI

Remarque : S.O.- = Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

9.3 Évaluation des effets sur le terminal portuaire

9.3.1 Portée de l'évaluation environnementale et méthodologie

La présente section décrit les effets potentiels sur l'environnement de l'exploitation normale du port au terminal portuaire proposé. On prévoit commencer l'exploitation après avoir mené à terme le projet d'IC proposé, soit environ 10 ans après le début de la construction. Comme l'utilisation exacte du terminal portuaire n'a pas encore été déterminée la présente évaluation des effets des futures activités de construction et d'exploitation du terminal portuaire prendra la forme d'un aperçu général fondé sur l'utilisation et l'extrapolation des connaissances et de l'expérience dont nous disposons actuellement. Nous nous attarderons aux interactions du terminal portuaire avec l'environnement, aux effets potentiels sur l'environnement, aux mesures d'atténuation proposées et à l'importance des effets sur l'environnement.

Bien qu'on n'ait pas encore déterminé d'utilisations précises à long terme du terminal portuaire, on a beaucoup tenu compte des utilisations conceptuelles et éventuellement possibles de l'IC en tant que terminal portuaire en ce qui a trait à certaines exigences de conception technique, par exemple, le chargement au terminal, la longueur de la paroi sud aux fins de la navigation, la gestion des eaux pluviales, etc. Les futures utilisations prévues de l'IC en tant que terminal portuaire correspondent aux utilisations actuelles du terminal au port de Hamilton. Le terminal portuaire proposé comprendra 5 ha d'utilisation industrielle du sol et 2,5 ha d'espace vert tampon ou d'espace recouvert d'un agrégat approprié pour utilisation par l'industrie légère. Le quai massif (371 m) pourra accueillir un grand navire commercial à la fois.

Deux principaux éléments du terminal portuaire proposé qui devraient être aménagés font actuellement l'objet d'une évaluation. Le premier est le dragage maritime, qui est considéré comme un projet de construction. Les activités de manutention des cargaisons sur terre et sur l'eau, conformément aux opérations normales du port, constituent le deuxième élément.

La méthodologie d'évaluation environnementale pour le terminal portuaire proposé dans la présente section comprend une évaluation des effets potentiels, et des effets résiduels en ce qui a trait aux composantes valorisées de l'écosystème (CVE), y compris les composantes valorisées écologiques (CVE) et socioéconomiques (CVSE) pour le terminal portuaire proposé. Les effets du projet sont évalués dans le contexte des limites spatiales, temporelles et administratives établies aux fins de l'évaluation. Les mesures d'atténuation et les besoins en matière de surveillance et de suivi ont été intégrés à l'analyse des effets sur l'environnement, lorsque cela s'est avéré pertinent. L'atténuation se définit comme l'élimination, la réduction ou la limitation d'un effet néfaste potentiel du projet sur l'environnement.

9.3.1.1 Choix et évaluation des composantes valorisées écologiques

Les composantes valorisées écologiques et socioéconomiques (CVE et CVSE) sont les caractéristiques biophysiques et socioéconomiques qui sont valorisées par la société ou qui peuvent

servir d'indicateurs d'une modification de l'environnement. On a tenu compte des CVE et CVES mentionnées à la section 9.2 pour l'évaluation du terminal portuaire. Celles qui sont pertinentes pour le futur dragage à des fins de navigation et les activités de manutention des marchandises ont été retenues par l'APH, et figurent aux tableaux 9.26 et 9.27.

Lorsqu'on n'a décelé aucune voie d'impact du projet ou d'interaction avec l'environnement, et compte tenu des connaissances actuelles et des activités normales du port, l'enjeu a été jugé non pertinent aux fins de l'évaluation et on n'en a plus tenu compte par la suite. Reportez-vous aux tableaux 9.26 et 9.27 pour la matrice de détermination de la portée.

Tableau 9.26 : CVE pour l'évaluation des effets biophysiques du terminal portuaire

CVE	Construction (dragage maritime)	Exploitation (manutention des marchandises)
Qualité de l'air	Oui	Oui
Bruit ambiant	Oui	Oui
Qualité de l'eau de surface	Oui	Non ^{*1}
Biote aquatique	Oui	Non ^{*1}

^{*1} La manutention des matériaux et des marchandises qui pourraient causer des déversements, etc. est traitée dans la section sur les accidents et défaillances.

Tableau 9.27 : CVE pour l'évaluation des effets socioéconomiques du terminal portuaire

CVSE	Construction (dragage maritime)	Exploitation (manutention des marchandises)
Secteurs résidentiels	Non ^{*1}	Oui
Bras Sherman	Oui	Non
Utilisations du port à des fins récréatives	Oui	Oui
Navigation et transport maritimes	Oui	Oui

^{*1} Ne fait pas partie de la portée du terminal portuaire.

La suite de cette section porte sur les interactions potentielles entre les CVE et CVSE applicables et le terminal portuaire. Les interactions et effets potentiels sont étudiés et évalués dans le contexte des connaissances et de l'expérience actuelles sur les terminaux portuaires types, en ce qui a trait à l'évaluation des interactions potentielles comme l'ampleur, la portée, la durée, la fréquence et la réversibilité de l'effet (voir Définitions – Terminal portuaire 9.3.1.2 pour une description des limites).

L'importance des effets sur l'environnement a été évaluée pour chaque CVE/CVSE (importants ou non importants). Nous avons pris une décision sur l'importance de chaque CVE/CVSE en tenant

compte des mesures d'atténuation appropriées au besoin. Il y a un effet environnemental négatif important lorsqu'on observe une altération de l'état ou de l'intégrité de la CVE/CVSE au-delà d'un niveau acceptable.

9.3.1.2 Définitions – Terminal portuaire

Pour orienter l'évaluation environnementale du terminal portuaire proposé, il faut en établir les limites. Ces limites comprennent l'emplacement géographique du terminal et son voisinage immédiat, et les périodes durant lesquelles les CVE et les CVSE sont susceptibles d'interagir avec les activités du terminal, ou d'en subir les effets, y compris le dragage à des fins de navigation et la manutention des marchandises.

Les limites du futur dragage à des fins de navigation sont les suivantes :

- Spatiales : le dragage des sédiments du fond marin se fera dans le secteur adjacent au quai massif commercial, sur une longueur de 250 m ou plus, une largeur de 20 m à 30 m et une profondeur de 8,6 m sous le niveau du SRIGL (ou 10 m sous le niveau du SRIGL si un futur locataire a besoin de charger et décharger des navires de plus de 25 000 tpl au quai). En plus des activités de dragage sur l'eau, il se peut qu'on ait besoin que des camions transportent les déblais de dragage, selon l'option choisie pour leur élimination. Si tel est le cas, l'itinéraire serait probablement le long des voies de transport actuelles par camion de l'avenue Sherman Nord et de la rue Burlington Est.
- Temporelles : le dragage du chenal de navigation commencera lorsque la construction de l'IC sera terminée, soit au bout d'environ 10 ans, puis sera effectué au besoin en vue de maintenir ou d'augmenter la profondeur. Habituellement, les activités de dragage s'échelonnent sur 5 jours, à raison de 12 heures par jour pendant une à plusieurs semaines selon le volume total des rebuts de dragage.
- Administratives et techniques : ces limites sont déterminées par la réglementation et les pratiques actuelles en matière de dragage à des fins de navigation.

Limites pour les activités futures de manutention des marchandises :

- Spatiales : la manutention des marchandises comprend le chargement et le déchargement des navires au terminal, et la circulation des véhicules, des grues, des chariots élévateurs à fourche, des trains et des camions, par exemple. La manutention aurait lieu au terminal même et, à l'extérieur, le long de l'itinéraire de transport établi. Le va-et-vient des navires entre le canal Burlington et le terminal portuaire en passant par le port de Hamilton.
- Temporelles : la manutention des marchandises commencera une fois que l'IC sera terminée. Comme dans le cas des activités actuelles et courantes du port de Hamilton, la manutention habituelle des marchandises et leur transport par camion pourront se faire 24 heures par jour, sept jours par semaine, selon les activités au site. En général, un quai très occupé reçoit 50 camions par jour. L'itinéraire du transport par camion passe par la rue Burlington Est, où

on a compté 10 030 véhicules par jour en 2006 (rapport NETMP de la Ville de Hamilton, juin 2008). Le temps de passage habituel des navires au port de Hamilton est d'une heure à une heure et demie, à partir du canal Burlington jusqu'à un terminal portuaire. Le chargement ou le déchargement du navire à un terminal prend généralement de 12 à 24 heures. Durant une année ordinaire, 700 navires accostent au port (registres de l'APH). Les activités du terminal portuaire, y compris la circulation des camions et des navires, devraient s'échelonner à long terme et se poursuivre pendant toute la vie de l'IC, soit 200 ans.

- Administratives et techniques : ces limites seront déterminées par la réglementation et les pratiques actuelles en matière de dragage à des fins de navigation.

9.3.2 Évaluation des effets biophysiques – Terminal portuaire

9.3.2.1 Qualité de l'air

Les activités du terminal portuaire risquent d'entraîner l'émission dans l'atmosphère de diverses substances gazeuses et de particules qui pourraient influencer sur la qualité de l'air ambiant.

Les polluants atmosphériques dangereux (PAD) et les principaux contaminants atmosphériques (PCA) peuvent avoir une incidence néfaste sur la santé humaine et les autres éléments de l'écosystème. L'atmosphère peut servir de principale voie de transport des contaminants vers les milieux terrestres et humains.

Les gaz à effet de serre (GES) sont également considérés comme un problème régional et international, en raison de leur importance intrinsèque pour le changement climatique. Les GES sont traités à part dans la section 9.5 sur les effets cumulatifs.

En Ontario, les émissions atmosphériques sont réglementées en vertu de la *Loi sur la protection de l'environnement* (LPE). La LPE interdit d'une manière générale toute émission dans l'environnement d'un contaminant pouvant avoir des effets néfastes. On a tout récemment modifié le *Règlement de l'Ontario 419/05* sur la pollution de l'air – qualité de l'air à l'échelle locale, soit le 31 août 2007. Les émissions de gaz d'échappement des véhicules commerciaux et hors route ainsi que les limites de poussière des routes ne sont pas réglementées actuellement, mais un règlement est proposé en vue de réduire les émissions des navires dans les zones de contrôle des émissions (ZCE).

Les effets potentiels sont liés aux émissions de poussière et de diesel dans l'air. Les émissions de PAD et de PCA liées au terminal portuaire proviendront de la combustion de carburants. Les sources comprendront les émissions produites par les véhicules et les émissions de diesel de la machinerie de construction. Les sources liées au terminal portuaire qui ont une incidence sur la qualité de l'air sont surtout les véhicules, la machinerie de manutention des marchandises, les émissions des moteurs de navire et les poussières.

Sont décrites dans la présente section l'interaction ou l'activité du projet à l'origine d'un effet environnemental et les mesures d'atténuation proposées.

Construction – Dragage à des fins de navigation

Analyse des effets

Les composantes des activités de construction propres au dragage du chenal de navigation qui peuvent avoir une incidence sur la qualité de l'air sont les grands chalands à moteur diesel et l'équipement de dragage. Cette machinerie rejette des gaz de combustion et des particules en suspension dans l'air. Le recours à la machinerie lourde, y compris aux camions à benne, dépendra de la destination finale des déblais de dragage.

Atténuation

Durant le dragage du chenal de navigation, on appliquera les mesures d'atténuation suivantes au besoin :

- assurer l'entretien des véhicules et de l'équipement de dragage de manière à réduire les émissions toxiques de combustion;
- mettre en œuvre d'une politique « anti-ralenti » sur le site pour limiter les émissions inutiles, dans l'éventualité où les déblais de dragage seraient transportés par camion.

Effets résiduels

Le recours à des mesures d'atténuation efficaces permettra d'abaisser l'effet des gaz d'échappement de la machinerie et de la poussière sur la qualité de l'air. Compte tenu du fait que les activités de dragage ne prendront qu'une à plusieurs semaines, il est probable qu'elles n'aient aucun effet résiduel néfaste important.

Exploitation – Manutention des marchandises

Analyse des effets

Les activités de manutention des marchandises qui peuvent avoir une incidence sur la qualité de l'air sont la circulation des véhicules (grues, chariots élévateurs à fourche, trains et camions) et des navires. Ces derniers généreront très probablement dans l'air des gaz de combustion et peut-être des poussières contenant des particules provenant de la route et du transport de marchandises en vrac.

Les émissions de gaz d'échappement des camions et des trains associées au transport des marchandises seront intermittentes et de longue durée. L'augmentation prévue de la circulation de camions devrait être de l'ordre de 50 camions par jour ou 0,5 % du volume total de la circulation dans le corridor de la rue Burlington Est, soit une petite proportion de la circulation actuelle dans ce secteur. Le nombre de navires qui fréquentent le port de Hamilton devrait augmenter d'environ 2 % à 4 %. L'augmentation de la circulation sur rail est estimée à une valeur égale à celle des navires.

Le chargement et le déchargement des navires transportant des marchandises associées à l'émission de particules, et la manutention ou l'entreposage de ces matières pourraient produire de la poussière.

Atténuation

Durant la phase d'exploitation du terminal portuaire, le responsable ou le locataire veillera au respect de tous les règlements. On recommandera aux exploitants de mettre en œuvre les pratiques exemplaires de gestion des émissions et de réduction de la poussière.

Les mesures d'atténuation des effets sur la qualité de l'air de l'exploitation du terminal portuaire comprennent ce qui suit :

- l'entretien des véhicules et de l'équipement de manière à réduire les émissions toxiques de combustion;
- la mise en vigueur d'une politique « anti-ralenti » sur le site pour limiter les émissions inutiles;
- l'interdiction de circuler en véhicule ou avec la machinerie de manutention des marchandises sur les voies non asphaltées, si possible, en vue de réduire la poussière des routes;
- des pratiques exemplaires de gestion du chargement et du déchargement des marchandises des navires, en vue de prévenir la production de poussière;
- la mise en œuvre d'un plan de gestion des poussières comprenant des mesures d'atténuation propres à l'entreposage temporaire et permanent des produits en vrac et à leur transport sur les routes.

Effets résiduels

La phase d'exploitation du projet ne devrait avoir aucun effet néfaste résiduel important sur la qualité de l'air.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le potentiel d'effets néfastes sur la qualité de l'air du dragage à des fins de navigation et de la manutention des marchandises n'est pas considéré comme important. La mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces permettra d'abaisser les effets des gaz d'échappement et de la poussière des routes et des produits sur la qualité de l'air, et de faire en sorte que ces effets soient temporaires.

Le tableau 9.28 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées pour la protection de la qualité de l'air.

Tableau 9.28 : Sommaire des effets environnementaux résiduels du terminal portuaire sur la qualité de l'air

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N)	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
CONSTRUCTION – Dragage à des fins de navigation				
Augmentation de la circulation des navires et des camions, s'il faut transporter par camion les déblais de dragage	N	• Entretien des véhicules et de la machinerie • Mise en œuvre d'une politique « anti-ralenti »	Aucun, court terme	NI
EXPLOITATION – Manutention des marchandises				
Augmentation de la circulation maritime et d'autres véhicules	N	• Entretien des véhicules et de la machinerie • Mise en œuvre d'une politique « anti-ralenti »	Long terme, faible volume/intermittent	NI
Augmentation des poussières	N	• circulation restreinte aux voies asphaltées • Pratiques exemplaires de chargement et de déchargement des navires • Plan de gestion de la poussière	Long terme, faible volume/intermittent	NI

9.3.2.2 *Bruit ambiant*

Le bruit ambiant a été choisi comme CVE pour l'exploitation du terminal portuaire parce que les bruits produits par les activités reliées au projet sont susceptibles d'avoir des effets néfastes sur certains récepteurs sensibles et de dégrader l'environnement acoustique. Nous définissons le bruit comme un son non désiré.

L'excès de bruit a le potentiel de perturber la faune et les humains. Le degré de perturbation issue de l'exploitation du terminal portuaire dépend du niveau de bruit de fond déjà présent, des activités quotidiennes et professionnelles des gens dans le secteur où on entend le bruit, ainsi que de la nature du bruit et de son intensité.

On compare normalement les émissions de bruit d'un projet au niveau de bruit ambiant causé par la circulation et les industries voisines. Le règlement sur le bruit de la Ville de Hamilton dépend du zonage de l'endroit d'où proviennent les bruits et de l'emplacement du récepteur. La source du bruit proviendra surtout de l'emplacement du terminal portuaire.

L'effet est néfaste s'il se manifeste souvent au-delà des limites géographiques et si les activités d'exploitation qui produisent le bruit durent longtemps.

Sont décrites dans la présente section l'interaction ou l'activité du projet à l'origine d'un effet environnemental et les mesures d'atténuation proposées.

Construction – Dragage à des fins de navigation

Analyse des effets

On ne s'attend pas à ce que les activités de dragage sur l'eau augmentent le niveau de bruit des secteurs résidentiels. En outre, le dragage se fera dans un port actuellement en activité et dans un secteur industrialisé de Hamilton. Le bruit des camions (qui transporteront les sédiments au besoin) sera intermittent et durera d'une à plusieurs semaines.

Atténuation

Durant la construction, on appliquera les mesures d'atténuation suivantes si elles s'avèrent nécessaires :

- Munir les moteurs à combustion interne d'un silencieux approprié.
- Respecter les règlements municipaux sur le bruit.
- Effectuer des enquêtes concernant les plaintes sur le bruit et intervenir en conséquence.
- Mettre en œuvre un plan de gestion de la circulation en vue de favoriser l'utilisation de l'itinéraire désigné pour le transport.

Effets résiduels

On ne s'attend à aucun effet néfaste résiduel du bruit lors de la phase d'exploitation du projet.

Exploitation – Manutention des marchandises

Analyse des effets

Le bruit de la circulation des camions et des trains pour le transport des marchandises sera intermittent et à long terme. L'augmentation prévue de la circulation des camions devrait être de l'ordre de 0,5 % dans le corridor de la rue Burlington Est, soit une petite proportion de la circulation actuelle dans le secteur. L'augmentation de la circulation des navires ne générera que peu de bruit et devrait être d'environ 2 % à 4 %. Toutefois, les activités de transport maritime qui prennent place sur l'eau et la manutention des marchandises dans le port ne devraient pas influencer le bruit dans le secteur résidentiel.

Atténuation

Durant les activités d'exploitation, on appliquera les mesures d'atténuation suivantes si elles s'avèrent nécessaires :

- Munir les moteurs à combustion interne d'un silencieux approprié.
- Respecter les règlements municipaux sur le bruit.
- Effectuer des enquêtes concernant les plaintes sur le bruit et intervenir en conséquence.
- Mettre en œuvre un plan de gestion de la circulation en vue de favoriser l'utilisation de l'itinéraire désigné pour le transport.

Effets résiduels

Les activités d'exploitation devraient avoir une faible incidence en terme d'ampleur, et toucher à un secteur géographique local limité pendant une longue période. Les effets sur l'environnement acoustique seront faibles et réversibles. Par conséquent, avec la mise en œuvre de mesures d'atténuation efficaces, il n'y aura probablement pas d'effet néfaste résiduel important sur l'environnement acoustique.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le potentiel d'effets néfastes du bruit lié au dragage du chenal de navigation et à la manutention de marchandises n'est pas considéré comme important. Tout effet néfaste éventuel serait temporaire et réduit au minimum grâce aux mesures d'atténuation établies.

Le tableau 9.29 résume les effets environnementaux résiduels et les mesures d'atténuation recommandées pour la réduction du bruit.

Tableau 9.29 : Sommaire des effets environnementaux résiduels du bruit – terminal portuaire

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N)	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
CONSTRUCTION – Dragage à des fins de navigation				
Le dragage physique des sédiments, la circulation de camions lourds, si le transport par camion des déblais de dragage est requis, peuvent augmenter le bruit.	N	• Installer des silencieux adéquats • Respecter les règlements municipaux • Enquêter et intervenir relativement aux plaintes • Utiliser l'itinéraire de transport	Aucun	NI
EXPLOITATION – Manutention des marchandises				
La circulation accrue des camions peut augmenter le bruit.	N	• Installer des silencieux adéquats • Respecter les règlements municipaux • Enquêter et intervenir relativement aux plaintes • Utiliser l'itinéraire de transport	Aucun	NI

9.3.2.3 *Qualité de l'eau de surface*

L'eau de surface est considérée comme une CVE, parce que sa qualité est protégée par une législation/réglementation et qu'elle peut subir les effets du dragage à des fins de navigation.

La qualité de l'eau de surface en Ontario est réglementée par le gouvernement provincial, par l'entremise du ministère de l'Environnement (MEO). Les objectifs provinciaux pour la qualité de l'eau (OPQE) ou les règlements en vigueur au moment de l'activité serviront à déterminer les limites pour un effet néfaste potentiel sur la qualité de l'eau, comme l'augmentation des solides en suspension au-delà des critères de qualité de l'eau, et des concentrations de contaminants au-delà des lignes directrices applicables.

Sont décrites dans la présente section l'interaction ou l'activité du projet à l'origine d'un effet environnemental et la mesure d'atténuation proposée.

Construction — Dragage à des fins de navigation

Analyse des effets

On s'attend à ce que le dragage ait des effets négatifs à court terme sur la qualité de l'eau dus au potentiel de remise en suspension des sédiments qui entraînera une augmentation des solides en suspension et de la turbidité. Toutefois, le total des solides en suspension et la turbidité devraient retourner rapidement aux valeurs de référence et on s'attend à ce que les effets soient temporaires et à court terme.

Atténuation

Durant la construction, on prendra les mesures d'atténuation suivantes en vue de réduire les émissions potentielles dans la colonne d'eau, au besoin :

- appliquer des mesures de prévention durant le dragage, y compris un équipement de dragage respectueux de l'environnement, des filtres à limon et un chaland étanche en vue de contenir le ruissellement;
- effectuer une surveillance du TSS pendant les activités de dragage, afin de vérifier la conformité aux normes opérationnelles et de rendement;
- employer un personnel expérimenté pour le dragage;
- recourir aux pratiques optimales de gestion afin d'éviter les déversements d'essence, de diesel, d'huile ou d'autres produits pétroliers dans l'eau.

Effets résiduels

La remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau durant le dragage du chenal de navigation sera de courte durée et localisée. On surveillera la qualité de l'eau durant les activités de

construction dans l'eau, en vue de déterminer la qualité de l'eau à l'extérieur du voisinage immédiat de l'activité de construction. Compte tenu de ce qui précède, et de la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées, on s'attend à ce que les effets néfastes potentiels soient réduits au minimum et qu'il n'y ait pas d'effet résiduel important sur la CVE de l'eau de surface.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le potentiel d'effets environnementaux néfastes du dragage à des fins de navigation sur la qualité de l'eau n'est pas considéré comme important. Tout effet néfaste éventuel serait temporaire et réduit au minimum grâce aux mesures d'atténuation établies.

Le tableau 9.30 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées pour la protection de la qualité de l'eau.

Tableau 9.30 : Sommaire des effets environnementaux résiduels du / terminal portuaire sur la qualité de l'eau

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets potentiels : Effets positifs(P) ou néfastes (N)	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
CONSTRUCTION – Terminal portuaire				
Dragage : remise en suspension de sédiments.	N	• Utiliser un équipement de dragage écologique, des filtres à limon et un chaland étanche en vue de contenir le ruissellement • Surveiller le TSS durant le dragage afin de s'assurer du respect des normes • Employer un personnel expérimenté pour le dragage • Recourir à des pratiques exemplaires de gestion en vue d'empêcher le produit d'atteindre l'eau	Remise en suspension des sédiments de courte durée	NI

9.3.2.4 Biote aquatique

L'habitat dulcicole du port de Hamilton est considéré comme une CVE, car il fait partie des habitats dulcicoles protégés en vertu de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral.

Aux termes du paragraphe 35(1) de la *Loi sur les pêches*, il est interdit d'exploiter des ouvrages ou entreprises entraînant la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson à moins d'en avoir reçu l'autorisation du ministre des Pêches et des Océans. Le paragraphe 36(3) de la *Loi sur les pêches* interdit d'immerger ou de rejeter une substance nocive dans des eaux où vivent des poissons, à moins d'y être autorisé par un règlement (voir également la section 9.3.2.3 sur l'eau de surface).

L'habitat aquatique du port de Hamilton est disponible toute l'année. Les périodes plus particulièrement sensibles pour les populations de poissons sont les périodes de migration et de fraie au printemps et au début de l'été, d'avril à juillet.

Par ailleurs, la contamination, le bruit et la vibration pourraient augmenter lorsque les cales commerciales adjacentes à l'installation portuaire sont perturbées durant le dragage du chenal de navigation.

La présente section décrit l'interaction ou l'activité du projet qui cause chaque effet environnemental et la mesure d'atténuation proposée.

Construction – Navigational Dredging

Analyse des effets

Le dragage peut provoquer la remise en suspension de sédiments contaminés (s'il y en a), augmenter la turbidité et le TSS, ce qui peut représenter un danger pour la vie aquatique à certaines concentrations et réduire les concentrations totales d'oxygène dissous de la colonne d'eau dans le voisinage immédiat.

Il est probable que les espèces mobiles, les poissons par exemple, éviteront la zone de dragage et de construction de l'IC, ou s'en éloigneront. Il est peu probable que les espèces mobiles subissent un stress important en raison du dragage à des fins de navigation. De même, on prévoit que les espèces semi-aquatiques, comme les amphibiens, les oiseaux aquatiques et les mammifères aquatiques, s'éloigneront rapidement de la zone perturbée et éviteront un stress dangereux. Des espèces moins mobiles comme les invertébrés benthiques pourraient être touchées. Toutefois on ne s'attend à aucun effet à l'échelle de la population.

Les activités du site généreront du bruit et des vibrations. Par contre, on s'attend à ce que ces effets soient localisés et temporaires.

Atténuation

Les activités de dragage du chenal de navigation feront appel à diverses mesures d'atténuation en vue de réduire le transfert de sédiments à la colonne d'eau, dont celles-ci :

- utiliser l'équipement de dragage environnemental, des filtres à limon et un chaland étanche en vue de contenir le ruissellement;
- surveiller le TSS et la turbidité durant les activités de dragage à des fréquences, lieux et profondeurs de prélèvement donnés, afin de vérifier le comportement de l'environnement;
- respecter les restrictions temporelles du MORN pour les travaux dans l'eau ainsi que les énoncés opérationnels ou les pratiques exemplaires du MPO, au besoin.

Effets résiduels

Les impacts physiques potentiels sur les espèces aquatiques durant les activités de construction et de dragage seront réduits au minimum par l'application de mesures d'atténuation. Les effets néfastes résiduels nets sur l'habitat et le biote aquatique ne seront probablement pas importants compte tenu de la courte durée des travaux de dragage, du caractère réversible des effets et des

mesures d'atténuation qui seront mises en place en vue de réduire au minimum les dommages à court terme.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le potentiel d'effets néfastes résiduels sur la qualité de l'eau liés au dragage à des fins de navigation n'est pas considéré comme important. Tout effet néfaste éventuel serait temporaire et réduit au minimum grâce aux mesures d'atténuation établies.

Tableau 9.31 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur le biote aquatique – terminal portuaire

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N) possibles	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
CONSTRUCTION – Dragage à des fins de navigation				
• Dommages physiques potentiels/perturbation de l'habitat aquatique • Répercussions physiques potentielles sur les espèces	N	• Utiliser des dispositifs standard de contrôle des sédiments. • Configurer l'équipement et mettre en œuvre des techniques connexes appropriées au port. • Respecter les restrictions temporelles du MORN pour les travaux dans l'eau.	Remise en suspension des sédiments à court terme	NI

9.3.3 Évaluation des effets socioéconomiques – terminal portuaire

9.3.3.1 Secteurs résidentiels

Les secteurs résidentiels sont ceux où on trouve surtout des résidences privées, y compris des résidences à proximité de la zone d'influence du projet (voir figure 9.7) où se fait la manutention des marchandises au terminal portuaire proposé et où des camions devront circuler sur les voies de transport désignées par la Ville, conformément aux règlements municipaux.

Les effets néfastes potentiels comprennent une augmentation de la poussière et du bruit causée par le dragage du chenal de navigation, une augmentation de la circulation durant le transport des marchandises par train ou camion, et l'entreposage des marchandises (voir la section 9.3.2.1 sur la qualité de l'air et la section 9.3.2.2 sur le bruit ambiant).

La section suivante résume les interactions ou les activités d'exploitation potentielles qui sont à l'origine d'un effet environnemental, ainsi que les mesures d'atténuation proposées.

Exploitation – Manutention des marchandises

Analyse des effets

L'exploitation du terminal portuaire sera cohérente et compatible avec les utilisations industrielles actuelles du sol et le plan d'utilisation du sol de l'APH. En outre, compte tenu de la distance entre le terminal portuaire proposé et les secteurs résidentiels, et de la vocation industrielle des terrains adjacents qui entourent les secteurs résidentiels et qui constitueront une zone tampon, il est peu probable que la phase d'exploitation n'entraîne d'effet néfaste sur les secteurs résidentiels dans la zone d'influence du projet.

La circulation des camions pour le transport potentiel des marchandises s'effectuera à long terme. L'augmentation prévue de la circulation des camions devrait être de l'ordre de 50 camions par jour ou correspondre à une augmentation de 0,5 % de la circulation actuelle dans le corridor de la rue Burlington Est, soit une petite proportion de la circulation actuelle dans ce secteur. Les activités de chargement et de déchargement des navires, de manutention et d'entreposage des marchandises en vrac associées à des particules pourraient produire de la poussière.

Atténuation

Durant la phase d'exploitation du terminal portuaire, le responsable ou le locataire veillera au respect de tous les règlements. Les industries qui manutentionnent des matières comme les entrepôts de marchandises en vrac ou l'industrie de l'extraction d'agrégats, devront mettre en œuvre des mesures de lutte antipoussières conformément à la réglementation, et on les encouragera à adopter des pratiques exemplaires. Les pratiques exemplaires en matière de lutte antipoussières feront partie du plan d'exploitation.

Effets résiduels

Tout effet néfaste potentiel sur les secteurs résidentiels actuels de la manutention des marchandises sera réduit au minimum par la mise en œuvre de mesures efficaces d'atténuation. D'après les prévisions, la phase d'exploitation du terminal portuaire ne devrait avoir aucun effet résiduel négatif important sur les secteurs résidentiels.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le tableau 9.32 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées à l'égard des secteurs résidentiels.

Tableau 9.32 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur les secteurs résidentiels – terminal portuaire

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N)	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
EXPLOITATION – Manutention des marchandises				
Augmentation de la circulation des camions	N	• Respecter les règlements • Utiliser les voies de transport existantes	Aucun	NI

9.3.3.2 *Bras Sherman*

Le bras Sherman est une petite étendue d'eau de surface (un vestige du milieu humide naturel ou un bras abandonné) entourée de terrains industriels et bordée d'arbres et d'arbustes. Il évacue actuellement les eaux de ruissellement pluviales et le trop-plein des égouts unitaires vers le nord, à l'angle sud-est du port de Hamilton (figure 9.10). Le bras Sherman est relié au port de Hamilton par un ponceau de béton d'une portée d'environ 12 m.

La CVSE du bras Sherman comprend la qualité de l'eau de surface et des sédiments dans le bras. Le bras Sherman est considéré comme une CVSE surtout en raison des préoccupations du public qui souhaite préserver cet espace vert, ce qui fait également du bras Sherman une composante valorisée socioéconomique.

Un effet néfaste potentiel sur le bras Sherman serait déterminé par la qualité de l'eau de surface dans le bras et peut découler du dragage à des fins de navigation sous la forme d'une dégradation de la qualité de l'eau (voir également la section 9.3.2.3 sur la qualité des sédiments et la section 9.3.2.4 sur la qualité de l'eau de surface).

La section suivante résume les interactions ou les activités du projet pouvant causer des effets environnementaux, ainsi que les mesures d'atténuation proposées.

Construction – Dragage à des fins de navigation

Analyse des effets

Aucune activité du projet ne se déroulera dans le bras Sherman lui-même. Les activités de dragage à des fins de navigation au terminal portuaire pourraient avoir un effet négatif sur la qualité de l'eau dans le bras, si on laisse l'eau turbide se disperser en amont par le ponceau de béton jusque dans le bras Sherman lui-même. L'adoption de mesures d'atténuation efficaces devrait abaisser le potentiel de circulation d'eaux turbides.

Atténuation

Les activités de dragage du chenal de navigation comprendront diverses mesures d'atténuation visant à réduire le transfert de sédiments à la colonne d'eau vers le bras Sherman, au besoin :

- Pour la durée des activités de dragage maritime au terminal portuaire, installer une barrière de rétention des sédiments dans le ponceau à l'entrée du bras Sherman afin de restreindre le transport de sédiments en suspension du port vers le bras, au besoin.
- Utiliser un équipement de dragage écologique, des filtres à limon et un chaland étanche pour contenir le ruissellement.
- Surveiller le TSS et la turbidité durant les activités de dragage en respectant des fréquences, lieux et profondeurs de prélèvement précis, afin de vérifier le rendement environnemental.
- Recouvrir les accumulations de déblais de dragage dès que possible, au besoin.
- Respecter les restrictions temporelles pour les travaux dans l'eau et tout énoncé opérationnel ou pratique exemplaire du MPO en vigueur au moment du dragage.

Effets résiduels

Avec la mise en œuvre de mesures d'atténuation (y compris des mesures d'atténuation des effets du dragage mentionnées à la section précédente), on prévoit que le dragage du chenal de navigation n'aura aucun effet néfaste résiduel important sur le bras Sherman.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le tableau 9.33 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées à l'égard des secteurs résidentiels.

Tableau 9.33 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur le bras Sherman – terminal portuaire

Interaction entre le projet et l'environnement	Effet positif (P) ou néfaste (N) potentiel	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
CONSTRUCTION – Dragage à des fins de navigation				
Remise en suspension de sédiments par le dragage du chenal de navigation près du bras Sherman	N	• Utiliser des ouvrages antiturbidité comme des filtres à limon (au besoin) • Utiliser des dispositifs standard de gestion des sédiments, ainsi que des configurations d'équipement et des techniques appropriées à un port	Aucun	NI

9.3.3.3 Utilisations du port à des fins récréatives

Le port de Hamilton est utilisé à des fins récréatives; commerciales et industrielles. Il abrite plusieurs installations de navigation de plaisance établies (aviron, voile et bateaux à moteur), dont les utilisateurs pourraient avoir des interactions avec l'IC. Les installations récréatives se trouvent à l'ouest et au nord du port, à l'extérieur des limites physiques du terminal portuaire. Par conséquent, cette CVSE concerne surtout les activités de loisir (p. ex. pêche, voile, bateau, canot, etc.) plutôt que le terminal lui même.

La navigation de plaisance est considérée comme une CVSE du fait que le dragage à des fins de navigation et les activités du terminal portuaire pourraient avoir un effet négatif sur les utilisations récréatives du port de Hamilton, en raison de la circulation accrue des navires.

La section suivante résume les interactions et les activités d'exploitation potentielles à l'origine d'un effet environnemental, et les mesures d'atténuation proposées.

Construction – Dragage à des fins de navigation

Analyse des effets

Le dragage du chenal de navigation et les activités associées au chargement et au transport des déblais de dragage entraîneront une augmentation temporaire à court terme de la circulation des

navires et des risques associés à la navigation, en raison de l'augmentation de la circulation dans le chenal de navigation due aux travaux de construction, ce qui pourrait avoir une incidence sur la navigation de plaisance.

Atténuation

Durant la construction, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre au besoin :

- Munir toutes les embarcations, y compris les chalands, de feux de position adéquats et délimiter les zones de dragage (avec des bouées), afin de séparer le secteur de navigation de plaisance de celui de la construction, conformément au *Règlement sur les bouées privées* pris au titre de la *Loi sur la marine marchande du Canada* en coordination avec le capitaine du port.
- Informer les navigateurs du dragage proposé, par l'émission d'un avis de la Garde côtière canadienne.
- Utiliser les aides à la navigation standard, afin d'assurer le transport sécuritaire des déblais de dragage.

Effets résiduels

Avec l'adoption des mesures d'atténuation décrites, on ne s'attend pas à d'importants effets néfastes résiduels sur la navigation de plaisance et la pêche.

Exploitation – Manutention de marchandises

Analyse des effets

L'augmentation de la circulation des navires peut avoir une incidence sur la navigation de plaisance du port de Hamilton. On s'attend à ce que la circulation de navires commerciaux augmente en permanence d'environ 10 à 30 navires par année, ou d'environ 2 % à 4 %. Le temps de passage habituel des navires dans le port de Hamilton est d'une heure à une heure et demie, à n'importe quel moment de la journée.

Atténuation

On ne recommande aucune mesure d'atténuation en raison de l'augmentation de la circulation des navires.

Effets résiduels

Le faible taux d'augmentation de la circulation des navires commerciaux ne devrait avoir aucun effet néfaste résiduel important sur la navigation de plaisance puisque le port de Hamilton est un

port industriel et récréatif en exploitation et que les utilisateurs ont l'habitude d'y observer ce genre d'activité.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Les effets environnementaux néfastes potentiels, liés au dragage du chenal de navigation et à la manutention des marchandises, sur l'utilisation du port de Hamilton à des fins récréatives ne sont pas considérés comme importants. Tout effet néfaste éventuel serait temporaire et réduit au minimum grâce aux mesures d'atténuation établies.

Le tableau 9.34 présente un sommaire des effets environnementaux résiduels et des mesures d'atténuation recommandées relativement aux utilisations du port de Hamilton à des fins récréatives.

Tableau 9.34 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur les utilisations récréatives – terminal portuaire

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou négatifs (N)	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
CONSTRUCTION – Dragage à des fins de navigation				
Augmentation de la circulation des navires	N	- Baliser la zone de dragage par des bouées - Informers les navigateurs par un avis émis par la Garde côtière canadienne - Utiliser les aides à la navigation habituelles pour assurer la sûreté du transport des matières	Aucun, à court terme	NI
EXPLOITATION – Manutention des marchandises				
Augmentation de la circulation des navires	N	Aucune	Aucun	NI

9.3.3.4 Navigation et transport maritimes

Le port de Hamilton est utilisé à des fins commerciales et industrielles, de même que récréatives. Les terrains qui entourent le secteur du terminal portuaire proposé servent principalement à des fins industrielles; le transport des marchandises joue un rôle important en provenance et à destination

de ce secteur. La CVSE de la navigation et du transport maritimes concerne surtout les grands navires commerciaux et est considérée comme une CVSE en raison de l'importance de ces activités qui fournissent un service essentiel aux industries environnantes. Le dragage du chenal de navigation et la manutention des marchandises liés au terminal portuaire pourraient avoir une incidence sur la navigation et le transport maritimes.

La section suivante résume l'interaction ou l'activité potentielle d'exploitation à l'origine d'un effet environnemental et les mesures d'atténuation proposées.

Construction – Dragage à des fins de navigation

Analyse des effets

Le dragage à des fins de navigation et les activités associées au chargement et au transport des déblais de dragage pourraient réduire l'accès au quai massif du terminal pour les chargements et les déchargements, augmenter la circulation maritime et les dangers de la navigation, en raison de l'augmentation de la circulation liée à la construction durant les semaines de dragage.

Atténuation

Durant la construction, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en œuvre au besoin :

- délimiter les zones de dragage (au moyen de bouées) afin de séparer les zones de transport maritime de la zone de construction, conformément au *Règlement sur les bouées privées pris au titre de la Loi sur la marine marchande du Canada* en coordination avec le capitaine du port;
- informer les navigateurs au moyen d'avis émis par la Garde côtière canadienne du dragage proposé et des autres activités sur l'eau, ou obstacles, y compris l'endroit et la durée prévue;
- fournir des aides à la navigation standard afin de garantir la sécurité du transport des matériaux en provenance et à destination du site du projet (p. ex. tous les navires de dragage doivent être éclairés adéquatement lorsqu'ils sont dans l'eau);
- coordonner les activités avec le responsable du terminal et les autres usagers du port, afin de réduire les inconvénients.

Effets résiduels

Avec la mise en œuvre des mesures d'atténuation décrites, le dragage du chenal de navigation ne devrait avoir aucun effet néfaste résiduel important sur la navigation et le transport maritimes.

Exploitation – Manutention des marchandises

Analyse des effets

L'exploitation du terminal portuaire sera cohérente et compatible avec les activités de transport commercial des marchandises dans le port de Hamilton. L'APH estime que la circulation de navires commerciaux devrait augmenter en permanence de 10 à 30 navires par année, ce qui représente une baisse de 2 % à 4 %. Le temps de passage habituel des navires dans le port de Hamilton est d'une heure à une heure et demie, à n'importe quel moment de la journée.

Atténuation

On ne s'attend à aucun effet néfaste sur la navigation et le transport maritimes du port en raison de l'exploitation du terminal portuaire proposé. Aucune mesure d'atténuation n'est donc requise.

Effets résiduels

La faible augmentation de circulation des navires commerciaux ne devrait pas avoir d'effet néfaste résiduel important sur la navigation et le transport maritimes.

Sommaire des effets environnementaux résiduels

Le potentiel d'effets environnementaux néfastes résiduels liés au dragage à des fins de navigation et à la manutention des marchandises sur la navigation et le transport maritimes dans le port de Hamilton n'est pas considéré comme important. Tout effet néfaste éventuel serait temporaire ou peu fréquent, et réduit au minimum grâce aux mesures d'atténuation établies.

Le tableau 9.35 résume les effets environnementaux résiduels et les mesures d'atténuation recommandées à l'égard du transport des marchandises et de la navigation.

Tableau 9.35 : Sommaire des effets environnementaux résiduels sur la navigation et le transport maritimes – terminal portuaire

Interaction entre le projet et l'environnement	Effets positifs (P) ou néfastes (N)	Mesures d'atténuation	Effets résiduels	Importance (I/NI)
CONSTRUCTION – Dragage à des fins de navigation				
Fermeture partielle du poste d'amarrage du terminal portuaire en raison du dragage	N	• Baliser la zone de dragage par des bouées • Informer les navigateurs par des avis émis par la Garde côtière canadienne • Utiliser les aides à la navigation standard pour assurer la sûreté du transport des matériaux • Coordonner avec le responsable du terminal	Aucun, court terme	NI
EXPLOITATION – Terminal portuaire				
Augmentation de la circulation des navires	N	Aucune	Aucun	NI

9.4 Évaluation des défaillances et des accidents

9.4.1 Introduction

L'évaluation des effets environnementaux possibles des défaillances et des accidents a pour objectifs d'assurer :

- la prise en considération des événements anormaux et des perturbations des opérations;
- la détermination des événements vraisemblables;
- la détermination de l'importance des effets résiduels (p. ex. en tenant compte des mesures d'atténuation) de ces événements.

Cette évaluation porte particulièrement sur les événements considérés comme vraisemblables dans le contexte du projet et de son cadre environnemental. Elle a pour but de traiter non pas tous les cas d'anomalies concevables, mais bien ceux qui ont une probabilité d'occurrence raisonnable (compte tenu des aspects particuliers de l'état des lieux et de la conception du projet) et qui pourraient avoir un effet ou une conséquence sur l'environnement.

Les événements dont il est reconnu qu'ils exigent une évaluation approfondie sont :

- l'exposition accidentelle à l'air libre de sédiments contaminés pendant la construction
- le rejet accidentel de contaminants des sédiments pendant la construction;
- les fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- les déversements ou rejets accidentels liés à la manutention des marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire;
- les défaillances du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel;
- les défaillances du recouvrement de l'IC;
- les défaillances des murs de palplanches;
- les déversements accidentels à partir du système de traitement des eaux usées;
- les défaillances de la couche de confinement inférieure;
- les accidents de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC;
- les accidents de la circulation sur les routes désignées pour les camions.

L'évaluation reconnaît aussi les défaillances et accidents qui pourraient être occasionnés par des facteurs externes d'origine naturelle ou humaine. Dans le contexte de l'évaluation, les facteurs externes qui entraînent des conditions de perturbation sont considérés comme des « événements

déclencheurs ». La présente évaluation considère la probabilité des événements déclencheurs de même que leurs conséquences.

Il est précisé que les événements déclencheurs susceptibles d'entraîner une défaillance ou un accident sont :

- les dommages potentiels causés par la glace;
- les dommages potentiels causés par un séisme;
- les dommages causés par les vagues;
- les variations du niveau du lac. levels.

Ces événements, qui peuvent être occasionnés par des conditions météorologiques extrêmes, sont liés aux effets de l'environnement sur le projet, lesquels sont traités en détail à la section 9.6.

9.4.2 Évaluation des défaillances et accidents

La présente évaluation a pour objectif de déterminer si on peut s'attendre à ce qu'une défaillance ou un accident ait des effets environnementaux résiduels. Elle prend en considération les caractéristiques propres au projet qui pourraient soit empêcher, soit atténuer l'occurrence elle-même. Les mesures d'atténuation des effets potentiels d'un événement sont également prises en considération dans l'évaluation des défaillances et des accidents. Les mesures de conception du projet sont intégrées au projet et décrites à la section 8.0. Les procédures relatives à la santé, la sécurité et l'environnement sont résumées dans le Plan de travail des mesures d'assainissement. Elles comprennent des mesures visant l'atténuation des effets des activités normales de construction et d'exploitation, mais elles englobent aussi des mesures de gestion des défaillances et accidents (p. ex. les plans d'urgence, les procédures de nettoyage des déversements).

Le tableau 9.36 présente un aperçu des interactions possibles entre les défaillances et accidents et les CVE du projet. À court terme, on s'attend à ce que les effets localisés des défaillances et accidents soient amplement compensés par les effets positifs du projet sur ces CVE.

Tableau 9.36 : Les CVE du projet et leur interaction possible avec les scénarios de défaillance et d'accidents

	Qualité de l'air	Bruit ambiant	Qualité des sols	Qualité de l'eau de surface, courants et	Biote aquatique	Espèces en péril	Secteurs résidentiels	Utilisations industrielles,	Bras Sherman	Santé et sécurité du public	Utilisations du port à des fins récréatives	Navigation et transport maritimes
Exposition accidentelle à l'air libre de sédiments contaminés pendant la construction	•											
Rejet accidentel de contaminants pendant la construction	•			•	•	•			•			
Fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement	•		•	•	•	•			•	•		
Déversements ou rejets accidentels liés à la manutention des marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire	•		•	•	•	•			•			
Défaillances du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel				•	•	•			•			
Défaillances du recouvrement de l'IC				•	•	•			•			
Défaillances des murs de palplanches				•	•	•			•			
Déversement accidentel à partir du système de traitement des eaux usées			•									
Défaillances de la couche de confinement inférieure				•	•	•			•			
Accident de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC	•	•		•	•	•			•	•	•	•
Accidents de la circulation sur les voies de transport	•	•	•				•	•		•		
• = Potentiel reconnu d'interaction ayant des effets néfastes												

9.4.3 Qualité de l'air

Les défaillances et accidents possibles susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de l'air dans le secteur sont :

- une exposition accidentelle à l'air libre de sédiments contaminés pendant la construction;
- des fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- des déversements ou rejets accidentels liés aux marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire;
- une collision d'un navire avec l'IC;
- des accidents de la circulation sur les voies de transport.

9.4.3.1 *Exposition accidentelle à l'air libre de sédiments contaminés pendant la construction*

Le dragage des sédiments et leur transfert à l'IC sont effectués « sous l'eau », et les émissions atmosphériques associées à ce processus sont décrites dans les sections qui précèdent. On s'attend à ce que l'exposition accidentelle de sédiments contaminés à l'air pendant la construction soit un événement rare, mais susceptible de se produire lorsque les débris seront hissés sur le rivage. Cette exposition a le potentiel d'entraîner des effets temporaires sur la qualité de l'air par la volatilisation de sédiments contaminés. L'exposition des sédiments se traduira par de faibles émissions d'odeurs et de COV.

9.4.3.2 *Fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement*

Les fuites accidentelles de pétrole peuvent entraîner des effets temporaires sur la qualité de l'air. Le déversement de produits pétroliers pourrait occasionner de faibles émissions d'odeurs et de COV. Le risque de formation de nuages de vapeur combustible pourrait aussi augmenter. L'inflammation éventuelle de ces nuages de vapeur pourrait entraîner l'émission de sous-produits de la combustion d'hydrocarbures.

Les procédures de nettoyage rapide éviteront toute exposition indue; elles seront facilitées par l'élaboration de plans d'urgence en matière de déversement dans le cadre du Plan de travail des mesures d'assainissement. Compte tenu des procédures de gestion mises en œuvre, on prévoit que ces émissions seront minimales. En conséquence, on s'attend à ce que la fuite accidentelle de produits pétroliers ait des effets non importants sur la qualité de l'air.

9.4.3.3 *Déversements ou rejets accidentels liés à la manutention des marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire*

Les déversements ou rejets accidentels qui sont liés à la manutention des cargaisons pourraient avoir des effets temporaires sur la qualité de l'air, selon la volatilité et la nature de la cargaison.

Les procédures de nettoyage rapide éviteront toute exposition indue; elles seront facilitées par l'élaboration de plans d'urgence en matière de déversement dans le cadre du Plan de travail des mesures d'assainissement. Compte tenu des procédures de gestion mises en œuvre, on prévoit que ces émissions seront minimales. Par conséquent, on ne s'attend pas à ce que les effets sur la qualité de l'air dus aux déversements ou aux rejets liés aux marchandises soient importants.

9.4.3.4 *Accidents de navigation*

Bien qu'improbables, les accidents de navigation peuvent occasionner des émissions de carburant gazeux comprenant des COV et des hydrocarbures. Un accident de navigation pourrait aussi accroître le risque de formation de nuages de vapeur combustible en raison du déversement de carburant. L'éventuel incendie qui pourrait en résulter serait également susceptible de causer des émissions atmosphériques de particules fines et de sous-produits de la combustion d'hydrocarbures. L'éventualité d'un incendie et d'un déversement de carburant pourrait aussi occasionner l'émission d'odeurs. Des plans d'intervention en cas d'urgence seront en place et mis en œuvre dans l'éventualité d'un accident de navigation.

La probabilité de l'occurrence d'un accident de navigation sera nettement réduite par la mise en œuvre des mesures d'atténuation décrites aux sections 9.2.3.6 et 9.3.3.4 (Navigation et transports maritimes). Durant la phase de construction de l'IC, la surveillance de la qualité de l'air se poursuivra, telle que résumée à la section 9.2.2.1. Les dépassements ou les préoccupations en matière de surveillance de la qualité de l'air seront divulgués au public et aux organismes de réglementation de la province conformément aux protocoles résumés dans le Plan de travail des mesures d'assainissement.

Compte tenu des mesures d'atténuation, les effets des accidents de navigation sur la qualité de l'air seront temporaires, et la probabilité d'occurrence d'un accident de navigation sera faible. En conséquence, les effets résiduels sur la qualité de l'air ne seront pas importants.

9.4.3.5 *Accidents de la circulation sur les voies de transport*

Les accidents de la circulation ont une incidence potentielle sur la qualité de l'air. Le déversement de carburant et d'autres matières occasionné par un accident de la circulation sur les voies de transport pourrait causer des émissions de particules fines et de contaminants volatils. Les émissions de contaminants volatils peuvent également entraîner l'émission d'odeurs dans le voisinage immédiat de l'accident.

Il est souvent difficile d'éviter les déversements associés aux accidents de la circulation sur les voies de transport, car ces accidents ont des causes variées (p. ex. conditions météorologiques, erreur du conducteur, etc.). Pour prévenir les effets des accidents de la circulation, on effectuera périodiquement l'entretien et l'inspection des véhicules de construction. Afin de réduire au minimum le potentiel d'occurrence, un plan de gestion de la circulation sera également produit dans le cadre du Plan de travail des mesures d'assainissement. La mise en œuvre rapide des procédures de gestion des déversements évitera les émissions atmosphériques involontaires.

Compte tenu des mesures d'atténuation, les effets sur qualité de l'air des accidents de la circulation sur les voies de transport seront de courte durée, et il est peu probable qu'ils soient importants.

9.4.4 Bruit ambiant

Les défaillances et accidents possibles susceptibles d'avoir une incidence sur le bruit dans le secteur sont :

- des accidents de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC;
- des accidents de la circulation sur les voies de transport.

9.4.4.1 *Accidents de navigation*

Les accidents de navigation peuvent occasionner du bruit sous forme d'alarme ou de bruit d'équipement. Ce bruit peut avoir un effet négatif sur l'environnement acoustique des récepteurs résidentiels environnants. Toutefois, on prévoit que le bruit sera de courte durée. Les sons perturbateurs tels que les alarmes sont souvent nécessaires pour des raisons de sécurité. Il serait donc inadéquat d'appliquer des mesures d'atténuation à ces émissions de bruit.

Étant donné qu'on s'attend à ce que le bruit soit peu fréquent et de courte durée, les effets environnementaux potentiels sont considérés comme non importants.

9.4.4.2 *Accidents de la circulation*

Tout comme les accidents de navigation (voir ci-dessus), les accidents de la circulation peuvent occasionner du bruit sous forme d'alarme ou de bruit d'équipement. Le bruit occasionné par un accident de la circulation peut avoir un effet négatif sur l'environnement acoustique des récepteurs résidentiels environnants. Toutefois, le bruit sera vraisemblablement de courte durée. Comme ces sons perturbateurs sont souvent nécessaires pour des raisons de sécurité, il serait inadéquat de mettre en œuvre des mesures d'atténuation.

Étant donné qu'on s'attend à ce que le bruit soit peu fréquent et de courte durée, les effets environnementaux potentiels sont considérés comme non importants.

9.4.5 Qualité des sols

Les défaillances et accidents possibles qui pourraient avoir une incidence sur la qualité du sol à l'intérieur des limites du projet sont :

- les fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- les déversements ou rejets accidentels liés aux marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire;
- les déversements accidentels à partir du système de traitement des eaux usées près de l'aire de stockage;
- les accidents de la circulation sur les voies de transport.routes.

9.4.5.1 *Fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement*

Les déversements accidentels constituent un risque modéré pour la qualité du sol dans les aires d'entreposage de l'équipement, de stockage et de ravitaillement en carburant. La majeure partie de la zone terrestre du projet est asphaltée, ce qui réduit les risques pour le sol sous-jacent, mais l'atténuation applicable aux aires non asphaltées comprendra des mesures normalisées dans le secteur de la construction, notamment la préparation d'une aire de ravitaillement en carburant (p. ex., une surface en pente douce au sol compacté, dotée d'une berme de confinement sur trois côtés), la formation des travailleurs, la planification des mesures d'urgence et l'entretien de l'équipement. Un poste de ravitaillement en carburant sera installé dans la zone du projet, de sorte que toute fuite accidentelle de produits pétroliers pendant le ravitaillement et l'entretien de l'équipement sera contenue et gérée à l'intérieur de la zone de ravitaillement en carburant. Ce poste doit être muni d'une couche ou d'un dispositif de confinement des déversements (p. ex. systèmes de collecte, bermes). Les effets résiduels seront vraisemblablement non importants.

9.4.5.2 *Déversements ou rejets accidentels liés à la manutention des cargaisons dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire*

Les déversements accidentels représentent un risque minime pour la qualité du sol de la zone de manutention des marchandises du terminal portuaire. La zone de manutention des marchandises sera asphaltée, ce qui réduira le risque pour le sol sous-jacent. En tenant compte des mesures d'atténuation, de la formation des travailleurs, d'un plan d'urgence et de l'entretien de la machinerie, les effets résiduels ne devraient pas être importants.

9.4.5.3 *Déversement accidentel du système de traitement des eaux usées*

Les fuites et déversements accidentels d'eau de décantation non traitée peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité du sol dans le voisinage du système de traitement. Les mesures d'atténuation

visant à réduire le risque associé aux fuites du système de traitement comprennent la formation des opérateurs de la station de traitement et la planification des mesures d'urgence. On utilisera également des structures de contrôle des déversements dans les secteurs adjacents à la station de traitement. Les effets éventuels d'un déversement seront vraisemblablement de faible ampleur et de courte durée; ils sont donc considérés comme non importants.

9.4.5.4 *Accidents de la circulation sur la voie de transport*

Les accidents de la circulation sur la voie de transport ont le potentiel d'entraîner une contamination du sol s'il y a déversement d'hydrocarbures.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, il est souvent difficile d'empêcher les déversements associés aux accidents de la circulation sur les voies de transport. L'effort de prévention des accidents de la circulation mettant en cause des véhicules et équipements de construction associés au projet consistera à procéder à l'entretien et l'inspection périodiques de ces véhicules. De plus, afin de réduire au minimum le risque d'occurrence, un plan de gestion de la circulation sera également produit dans le cadre du Plan de travail des mesures d'assainissement.

Dans l'éventualité peu probable d'un accident de la circulation, la préoccupation première est la sécurité des travailleurs et du public. Les mesures d'atténuation, s'il est possible de les mettre en œuvre en toute sécurité, comprendront des mesures d'urgence telles que le confinement du déversement et l'enlèvement des matières contaminées en vue de leur traitement ou de leur élimination dans une installation homologuée. La rapidité de la mise en œuvre des procédures de gestion des déversements réduira au minimum l'étendue de la contamination.

Compte tenu des mesures d'atténuation, les effets environnementaux sur la qualité du sol occasionnés par les accidents de la circulation sur les voies de transport auront une durée et une portée minimales et seront probablement non importants.

9.4.6 *Qualité de l'eau de surface, courants et circulation*

Les défaillances et accidents suivants pourraient avoir une incidence sur la qualité de l'eau de surface dans la zone du projet :

- le rejet accidentel de contaminants présents dans les sédiments pendant la construction;
- les fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- les déversements et les rejets accidentels liés à la manutention des marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire;
- une défaillance du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel;
- des défaillances du recouvrement de l'IC;

- des défaillances des murs de palplanches;
- la migration de contaminants sous l'IC à travers la couche d'argile;
- un accident de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC.

Aucun des scénarios d'accident et de défaillance n'est susceptible d'avoir une incidence sur les courants et la circulation dans le port de Hamilton.

9.4.6.1 *Rejet accidentel de contaminants présents dans les sédiments pendant la construction*

Le rejet accidentel de sédiments contaminés au cours des activités de dragage est un risque préoccupant. Ces rejets pourraient résulter d'une défaillance d'une conduite de dragage (p. ex. une conduite trouée, des raccords mal ajustés). Les risques associés au rejet de sédiments contaminés peuvent être réduits par l'inspection périodique de l'équipement et de la conduite de dragage, la préparation d'un plan d'urgence et la mise sur pied d'une équipe d'intervention d'urgence établie sur place et dotée de l'équipement nécessaire et d'un personnel formé à la gestion des déversements et des fuites. Ces déversements seront vraisemblablement de faible ampleur et de courte durée, et leurs effets négatifs ne seront probablement pas importants.

9.4.6.2 *Fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement*

Des déversements ou fuites accidentels de produits du pétrole peuvent se produire en raison d'une défaillance des dispositifs de confinement, ou des déversements peuvent être causés par une mauvaise manutention des matériaux. Les fuites et déversements de carburant ou de lubrifiant provenant de la machinerie de construction ou de l'équipement lié à l'exploitation, lors du ravitaillement en carburant et de l'entretien de l'équipement servant à la pose des murs de palplanches, au dragage et au soutien logistique, sont plus préoccupants. Un poste de ravitaillement en carburant sera installé dans la zone du projet, de sorte que toute fuite accidentelle de produits pétroliers pendant le ravitaillement et l'entretien de l'équipement sera contenue et gérée à l'intérieur de la zone de ravitaillement en carburant. Ce poste devra être muni d'une géomembrane ou d'un dispositif de confinement des déversements (p. ex. systèmes de collecte, bermes). Des procédures industrielles normalisées, notamment l'affectation d'un personnel ayant reçu la formation nécessaire à ces activités et la mise en œuvre du plan d'urgence seront en place. Compte tenu des mesures d'atténuation en place et du fait que ces déversements seront vraisemblablement de faible ampleur et de courte durée, les effets résiduels ne seront probablement pas importants.

9.4.6.3 *Déversements ou rejets accidentels liés à la manutention des marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire*

Des déversements ou des rejets accidentels peuvent se produire en raison d'une mauvaise manutention des marchandises. Les produits liquides peuvent être transportés par le ruissellement

ou les égouts pluviaux vers l'eau de surface. Des procédures industrielles normalisées, notamment l'affectation d'un personnel ayant reçu la formation nécessaire à ces activités et la mise en œuvre du plan d'urgence seront en place. Compte tenu des mesures d'atténuation en place et du fait que ces déversements ou ces rejets seront vraisemblablement de faible ampleur et de courte durée, les effets résiduels ne seront probablement pas importants.

9.4.6.4 Défaillances du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel

Une défaillance du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel pourrait être causée par la navigation de navires non autorisés dans le canal, ce qui entraînerait l'érosion ou l'affouillement des matériaux de recouvrement. Cette action pourrait à son tour occasionner la fuite de contaminants dans le port. Dans l'éventualité d'une défaillance du recouvrement, des procédures d'urgence permettront de contenir la migration des contaminants, et le recouvrement sera réparé dans les meilleurs délais. Le rejet de contaminants sera vraisemblablement de courte durée, et on ne s'attend pas à ce que ses effets sur la qualité de l'eau de surface soient importants.

9.4.6.5 Défaillances du recouvrement de l'IC

En cas de défaillance du recouvrement, l'eau des précipitations s'infiltrera dans l'IC et entraînera une augmentation de la charge hydraulique à l'intérieur de l'IC. Cette augmentation de la charge hydraulique pourrait se traduire par l'accroissement de la tendance des contaminants à migrer des sédiments vers l'eau de surface. L'inspection annuelle proposée du recouvrement de l'IC réduira les risques associés à une défaillance du recouvrement de l'IC. Advenant une défaillance du recouvrement, des procédures d'urgence (décrites dans le Plan des mesures d'urgence) permettront de contenir la migration de contaminants, et le recouvrement sera réparé dans les meilleurs délais. Afin d'atténuer les effets potentiels sur l'eau de surface d'une défaillance structurelle de l'IC et les effets subséquents sur les espèces en péril, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- dans les matériaux dragués stockés dans l'IC;
- effectuer, aux fins de l'assurance de la qualité, une surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage au cours de la construction, après la construction et à long terme;
- diriger les eaux pluviales ou les précipitations directes vers un remblai de pierre entre les doubles parois, afin de fournir une recharge permettant de faciliter la dégradation des contaminants organiques et la dispersion des contaminants inorganiques entre les murs de palplanches;
- effectuer une surveillance à long terme au moyen de puits de surveillance positionnés entre les parois;
- si des concentrations élevées de constituants d'intérêt sont observées, mettre en œuvre des mesures d'atténuation telles que l'extraction et le traitement de l'eau ou l'ajout d'agents séquestrants.

Compte tenu des mesures d'atténuation proposées, le rejet de contaminants sera vraisemblablement de courte durée et non important.

9.4.6.6 Défaillances des murs de palplanches

Dans l'éventualité d'une défaillance du scellement intérieur des palplanches, des contaminants pourraient être rejetés dans la zone située entre les murs de palplanches et, à terme, migrer à travers la paroi structurale jusqu'à l'eau de surface. Cette action pourrait résulter de la corrosion ou d'une défaillance générale de la structure causée par la surcharge des parois de l'IC.

L'intégrité du scellement intérieur des palplanches sera évaluée par la surveillance de la qualité des échantillons d'eau souterraine prélevés à l'extérieur des parois internes. Pour réduire au minimum le risque associé à une telle défaillance, on procédera également à l'inspection visuelle périodique du mur de palplanches structural extérieur. De plus, un plan des mesures d'urgence sera élaboré afin de fournir des mesures d'intervention appropriées à mettre en œuvre dans une telle situation. Compte tenu des mesures d'atténuation décrites ci-dessus, le rejet de contaminants sera vraisemblablement de courte durée et non important.

9.4.6.7 Migration de contaminants sous l'IC à travers la couche d'argile

Il existe un potentiel de migration de contaminants à travers des bris ou des fissures dans la couche d'argile située sous l'IC, ce qui pourrait ouvrir une voie jusqu'aux sédiments et à l'eau de surface à l'extérieur de l'IC. Le potentiel d'un tel mouvement est faible, compte tenu du faible gradient hydraulique qui résultera du recouvrement de l'IC et du système de gestion des eaux pluviales. La qualité de l'eau souterraine entre les murs de palplanches intérieur et extérieur fera l'objet d'une surveillance visant à détecter la migration éventuelle des contaminants. On surveillera également la qualité de l'eau du port dans le voisinage immédiat de l'IC. De plus, un plan de mesures correctives d'urgence (p. ex. l'installation d'un système de pompage et de traitement de l'eau souterraine à l'intérieur de l'IC) sera mis en œuvre. On ne s'attend pas à ce que les effets résiduels soient importants.

9.4.6.8 Accidents de navigation

Les effets de la collision d'un navire avec l'IC seront principalement fonction de l'erreur des navigateurs ou d'une météo défavorable. Outre le fait que la structure de l'IC sera renforcée dans les secteurs où il existe un potentiel d'accident de navigation afin de supporter des charges et des effets importants, des aides à la navigation seront également installées afin de réduire au minimum le risque de collision. Un plan des mesures d'urgence sera en place dans l'éventualité d'un accident de navigation de grande envergure.

Bien que cette éventualité soit peu probable, il est possible qu'une barge de dragage ou un bâtiment semblable soit impliqué dans un accident de navigation causant un rejet catastrophique de

sédiments contaminés ou d'autres contaminants, des hydrocarbures pétroliers, par exemple. Le panache consécutif au déversement sera vraisemblablement de courte durée, bien qu'il aura plus d'ampleur et se répandra probablement plus loin qu'un déversement de faible envergure. Le cas échéant, l'effet pourrait être important (accroissement de la concentration de contaminants au-delà de la concentration ambiante à l'extérieur de la limite de surveillance de la conformité), mais cette éventualité reste hautement improbable de survenir.

9.4.7 Biote aquatique

Les défaillances et accidents possibles qui pourraient avoir une incidence sur le biote aquatique, y compris les espèces en péril présentes dans le secteur, sont :

- le rejet accidentel de contaminants présents dans les sédiments pendant la construction;
- les défaillances du recouvrement de l'IC;
- une défaillance du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel;
- une défaillance de la couche de confinement inférieure;
- les fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- les déversements ou les rejets accidentels liés à la manutention des cargaisons dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire;
- une défaillance des murs de palplanches;
- un accident de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC.

9.4.7.1 *Rejet accidentel de contaminants présents dans les sédiments pendant la construction*

Les déversements de produits chimiques ou de matières dangereuses ou contaminées, quelles qu'en soient la cause ou la source, sont un problème si les contaminants migrent dans le port de Hamilton au cours de la construction. Les sources possibles de déversements et de rejets accidentels sont :

- les déversements ou rejets associés au dragage (p. ex., la défaillance d'une conduite de dragage);
- une défaillance du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel au cours des phases de construction et d'exploitation;
- une défaillance du recouvrement de l'IC au cours des phases de construction et d'exploitation;
- une défaillance de la couche de confinement de fond au cours du processus de construction.

Un plan de protection de l'environnement (PPE) sera élaboré et mis en œuvre pour la phase de construction de l'IC (voir la section 9.2.2.5). Toutes les activités d'assainissement seront conformes aux pratiques de gestion exemplaires. Le PPE sera conforme aux règlements en vigueur et prescrira des protocoles détaillés pour la gestion des matières dangereuses, en particulier dans l'éventualité d'un déversement.

En raison de la courte durée de tout rejet imprévu de matières contaminées et de l'état actuel des contaminants dans le port, il est peu probable que le flux de contaminants ait un effet négatif à long terme sur l'habitat et le biote aquatiques. Les effets négatifs ne seront pas importants.

9.4.7.2 *Fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement*

Un poste de ravitaillement en carburant sera installé dans la zone du projet, de sorte que toute fuite accidentelle de produits pétroliers pendant le ravitaillement et l'entretien de l'équipement sera contenue et gérée à l'intérieur de la zone de ravitaillement en carburant. Ce poste devra être muni d'une géomembrane ou d'un dispositif de confinement des déversements (p. ex. systèmes de collecte, bermes) qui empêchera les rejets d'eau de surface ou d'eau souterraine dans les eaux du port de Hamilton. S'il se produit un déversement, les mesures prévues dans le plan d'urgence seront mises en œuvre pour réduire les effets négatifs potentiels au minimum. En raison de la courte durée de tout rejet imprévu de produits pétroliers, et de l'état actuel des contaminants dans le port, il est peu probable que le flux de contaminants ait des effets néfastes sur l'habitat ou le biote aquatique. Les effets néfastes ne seraient probablement pas importants.

9.4.7.3 *Déversements ou rejets accidentels liés à la manutention des marchandises dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire*

Des déversements ou des rejets accidentels peuvent se produire en raison d'une mauvaise manutention des cargaisons. Des produits liquides peuvent être transportés par le ruissellement ou les égouts d'eaux pluviales vers l'eau de surface. Dans l'éventualité d'un déversement, les mesures prévues dans le plan des mesures d'urgence seront prises pour réduire au minimum les effets négatifs potentiels. Des procédures industrielles normalisées, notamment l'affectation d'un personnel ayant reçu la formation nécessaire à ces activités et la mise en œuvre du plan d'urgence seront en place. Compte tenu des mesures d'atténuation en place et du fait que ces déversements ou ces rejets seront vraisemblablement de faible ampleur et de courte durée, les effets résiduels ne seront probablement pas importants.

9.4.7.4 *Défaillances des murs de palplanches*

Une défaillance des murs de confinement de palplanches au cours de l'excavation ou du processus de stabilisation et de solidification au site du récif Randle aurait pour résultat de laisser passer des contaminants dans le milieu aquatique. Compte tenu de l'approche d'assainissement cellule par cellule, le volume des matières libérées serait relativement modeste. La défaillance du batardeau est

hautement improbable, étant donné que la conception tiendra compte de facteurs de sécurité techniques. En outre, la surveillance de la stabilité des parois sera assurée en permanence, ce qui permettra la détection précoce de tout changement, le cas échéant. Un plan des mesures d'urgence sera élaboré afin de fournir des mesures d'intervention appropriées à mettre en œuvre dans une telle situation. On s'attend à ce que l'exposition soit temporaire, et les effets résiduels sur le biote et l'habitat aquatiques seront vraisemblablement non importants.

9.4.7.5 Accidents de navigation

Pour l'essentiel, il est improbable qu'un accident de navigation léger et ses effets sur l'IC entraînent le rejet de contaminants dans le port de Hamilton. Toutefois, un accident de navigation catastrophique demeure possible. Un tel accident pourrait entraîner le rejet de grandes quantités de sédiments (si une barge est en cause) ou d'hydrocarbures pétroliers. Le panache consécutif au déversement sera vraisemblablement de courte durée, bien qu'il aura plus d'ampleur et se répandra probablement plus loin qu'un déversement de faible envergure. Un plan des mesures d'urgence sera en place dans l'éventualité d'un accident de navigation de grande envergure. Cependant, cette éventualité est hautement improbable, compte tenu des dispositifs normaux d'aide à la navigation. Les effets d'un tel déversement sur le biote aquatique seront vraisemblablement de courte durée et non importants.

9.4.8 Espèces en péril

On s'attend à ce que les effets des accidents et défaillances sur les espèces en péril soient d'une envergure égale ou inférieure à celle des effets sur le biote aquatique, décrits à la section 9.4.7, compte tenu de la rareté de ces espèces dans le voisinage de la zone du projet. Les effets sur les espèces en péril seront vraisemblablement de courte durée et non importants.

9.4.9 Secteurs résidentiels

Les seuls types d'accident qui pourraient avoir des effets sur les secteurs résidentiels sont les accidents de la circulation le long des voies de transport.

Durant les travaux de construction, les accidents de la circulation sur les voies de transport pourraient causer des perturbations aux résidences avoisinantes, notamment l'émission potentielle de vapeurs d'hydrocarbures et de bruit (voir les sections 9.4.3 et 9.4.4). Les accidents de la circulation sur les voies de transport sont plus susceptibles de se produire que les accidents de navigation, en raison du volume plus élevé de la circulation sur ces voies. De tels accidents sont souvent difficiles à prévoir, car ils peuvent résulter d'une erreur du conducteur ou de conditions météorologiques défavorables, et qu'ils peuvent occasionner des blessures à des travailleurs et à des membres du public. Afin de réduire au minimum le potentiel d'occurrence, un plan de gestion de la circulation sera également produit dans le cadre du Plan de travail des mesures d'assainissement. On rendra une voie de transport désignée obligatoire, afin que toute la circulation de camions arrive de l'est, par la QEW et la rue Burlington, plutôt que par la ville (p. ex. par le boulevard York, les

rues Wilson et Cannon et les avenues Victoria et Wellington). Les véhicules de construction feront l'objet d'une procédure d'inspection et d'entretien périodiques. Dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire, on s'attend à ce que l'augmentation additionnelle de circulation des camions soit minimale.

Dans l'éventualité peu probable d'un accident de la circulation, la préoccupation première est la sécurité des travailleurs et du public. Des mesures d'urgence seront mises en œuvre pour protéger la santé humaine et l'environnement (lorsque cela sera possible en toute sécurité). Bien que les activités d'intervention risquent de perturber davantage les résidences avoisinantes, ces mesures sont nécessaires et leurs effets sont inévitables. Ces perturbations potentielles seront de courte durée.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures d'atténuation décrites ci-dessus, il est improbable que cette éventualité ait des effets environnementaux importants sur les secteurs résidentiels.

9.4.10 Utilisations industrielles, commerciales et municipales et infrastructures

Comme dans le cas des secteurs résidentiels, les accidents de la circulation sur les voies de transport constituent le seul type d'accident susceptible d'avoir une incidence sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales et les infrastructures (voir la section 9.4.9).

Les effets potentiels sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales et les infrastructures comprennent les effets sur les usagers causés par les émissions atmosphériques, par le bruit et par l'interruption des activités occasionnée par une perturbation de la circulation. Les sections 9.4.3 et 9.4.4. proposent des mesures d'atténuation liées à l'air et au bruit.

Durant les travaux de construction, le potentiel qu'ont les accidents de la circulation sur la voie de transport de perturber la circulation associée aux utilisations industrielles, commerciales et municipales et aux infrastructures sera réduit au minimum par la mise en œuvre du plan de gestion de la circulation qui sera produit dans le cadre du Plan de travail des mesures d'assainissement. On rendra une voie de transport désignée obligatoire, afin que toute la circulation de camions arrive de l'est, par la QEW et la rue Burlington, plutôt que par la ville (p. ex. par le boulevard York, les rues Wilson et Cannon et les avenues Victoria et Wellington). Dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire, on s'attend à ce que l'augmentation additionnelle de circulation des camions soit minimale.

Dans l'éventualité peu probable d'un accident de la circulation, des mesures d'urgence seront mises en œuvre pour protéger la santé humaine et l'environnement. Les perturbations pouvant être causées par la circulation seront réduites dans toute la mesure du possible.

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures d'atténuation décrites ci-dessus, il est improbable que cette éventualité ait des effets environnementaux importants sur les utilisations industrielles, commerciales et municipales et les infrastructures.

9.4.11 Bras Sherman

Les défaillances et accidents possibles suivants pourraient avoir une incidence sur le bras Sherman :

- le rejet accidentel de contaminants des sédiments pendant la construction;
- les fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- les déversements et les rejets accidentels liés à la manutention des cargaisons dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire;
- une défaillance du recouvrement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel;
- des défaillances du recouvrement de l'IC;
- des défaillances des murs de palplanches;
- une défaillance de la couche de confinement inférieure;
- un accident de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC.

Les effets possibles sur le bras Sherman sont associés aux effets sur la qualité de l'eau de surface et le biote aquatique du bras, lesquels sont respectivement décrits aux sections 9.4.6 et 9.4.7. Dans ces cas, le risque d'effets environnementaux est considéré comme non important ou peu probable.

9.4.12 Santé et la sécurité du public

Les petits déversements et rejets dans le port, consécutifs au dragage, à une défaillance du recouvrement de l'IC ou du canal de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel, ou à une défaillance de la couche de confinement du fond, par exemple, n'auront probablement aucun effet sur la sécurité et la santé du public. Les effets sur la santé et la sécurité du public seront vraisemblablement liés aux événements suivants :

- les fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement;
- les accidents de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC;
- les accidents de la circulation sur les voies de transport routes.

Le Plan de santé et sécurité du projet comprendra des mesures visant à assurer la sécurité du public

9.4.12.1 Fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement

Des fuites ou déversements accidentels associés à la construction ou à l'utilisation de produits pétroliers dans les équipements connexes pendant le ravitaillement en carburant et l'entretien de l'équipement pourraient survenir au cours du projet. Tel que décrit à la section 9.4.3, les déversements de carburant ont une incidence potentielle sur la qualité de l'air et peuvent être préoccupants pour la santé du public. Un poste de ravitaillement en carburant sera installé dans la zone du projet, de sorte que toute fuite accidentelle de produits pétroliers pendant le ravitaillement et l'entretien de l'équipement sera contenue et gérée à l'intérieur de la zone de ravitaillement en carburant. Ce poste devra être muni d'une géomembrane ou d'un dispositif de confinement des déversements (p. ex., systèmes de collecte, bermes). Des procédures industrielles normalisées, notamment l'affectation d'un personnel ayant reçu la formation nécessaire à ces activités et la mise en œuvre du plan d'urgence seront en place. Compte tenu des procédures établies, il est peu probable que les déversements de produits pétroliers aient un effet sur la santé publique.

9.4.12.2 Accidents de navigation

Bien que peu probables, les accidents de navigation peuvent occasionner des blessures et des décès. Les mesures suivantes permettront d'éviter les accidents de navigation dans la mesure du possible :

- communiquer la liste et le calendrier des travaux réalisés dans l'eau à la Garde côtière canadienne, à l'APH et aux sociétés de marine marchande;
- vérifier l'horaire des mouvements de navires dans le secteur susceptible d'être touché par la construction de l'IC;
- délimiter la zone de travaux dans l'eau (dragage, construction ou obstruction) par des bouées d'avertissement ou de navigation conformes au *Règlement sur les bouées privées* pris au titre de la *Loi sur la marine marchande du Canada*;
- munir tous les bâtiments associés au projet de feux de position adéquats..

Dans l'éventualité d'un accident de navigation catastrophique, les effets pourraient être importants. Toutefois, compte tenu des mesures d'atténuation en place pour éviter une telle éventualité, celle-ci est hautement improbable.

9.4.12.3 Accidents de la circulation sur les voies de transport

Les accidents de la circulation sur les voies de transport peuvent occasionner des blessures corporelles ou des décès. Ces deux éventualités sont considérées comme des effets importants. Compte tenu des mesures d'atténuation décrites à la section 9.4.9, elles sont improbables, bien que la probabilité d'occurrence augmente avec l'achalandage sur les voies de transport.

9.4.13 Utilisations du port à des fins récréatives

Les accidents de navigation constituent des défaillances ou accidents susceptibles d'avoir une interaction avec les utilisations récréatives du port.

Il est peu probable qu'un déversement accidentel de contaminants ait une incidence sur les utilisations récréatives du port. Toutefois, pendant la construction, il est possible qu'une embarcation de plaisance entre en collision avec une barge de dragage ou une conduite flottante de succion et de pompage des matières draguées. Toute éventualité de blessure corporelle ou de décès serait considérée comme importante. On peut éviter les collisions de cette nature par la mise en œuvre des mesures d'atténuation présentées à la section 9.2.3.5 et 9.3.3.3 (Utilisations récréatives). Toutes les zones de travaux dans l'eau seront délimitées par des bouées d'avertissement ou de navigation conformément au *Règlement sur les bouées privées* pris en application de la *Loi sur la marine marchande du Canada*, et les accidents de navigation de ce type sont hautement improbables. Dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire, il est possible qu'une embarcation de plaisance entre en collision avec un navire associé au terminal. La circulation accrue en raison du terminal portuaire devrait être minimale (augmentation de 2 % à 4%). En conséquence, les accidents de navigation de ce type sont très improbables.

9.4.14 Navigation et transport maritimes

Les accidents de navigation constituent des défaillances ou accidents susceptibles d'avoir une interaction avec la navigation et le transport maritime.

Au cours de la construction, les gros navires de transport maritime ont le potentiel d'entrer en collision avec un bâtiment associé au projet. La meilleure façon d'atténuer ce risque consiste à mettre en œuvre les mesures d'atténuation présentées aux sections 9.2.3.6 et 9.3.3.4 (Navigation et transport maritimes) et 9.2.3.4 (Santé et sécurité du public). Dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire, il est possible qu'une embarcation de plaisance entre en collision avec un navire associé au terminal. L'augmentation de la circulation en raison du terminal portuaire devrait être minimale (de 2 % à 4%).

Bien que peu probables, les accidents de navigation peuvent occasionner des blessures et des décès. Un accident de navigation catastrophique pourrait avoir des effets importants; toutefois, compte tenu des mesures d'atténuation en place, une telle éventualité est hautement improbable.

9.4.15 Mesures de suivi et de surveillance

Il est essentiel, pour la réussite du projet, de mettre en œuvre les mesures d'atténuation, d'entretien et de surveillance décrites à la section 9.0.

Le Plan de travail des mesures d'assainissement sera compilé, communiqué, mis en œuvre et actualisé de façon appropriée tout au long de la réalisation du projet. De plus, les AR du projet,

conjointement avec les autres organismes concernés, p. ex le MEO, auront la responsabilité d'établir et de mettre en œuvre les programmes de suivi.

9.4.16 Importance des effets résiduels des défaillances et accidents

Le tableau 9.37 résume l'importance des défaillances et accidents possibles. Compte tenu de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, des dispositions en matière de santé et sécurité et des programmes de surveillance, on s'attend à ce que la majorité des défaillances et accidents aient des effets de faible envergure, de courte durée, localisés et réversibles. Les effets résiduels ne devraient donc pas être importants.

Les accidents de navigation et les accidents de la circulation ont le potentiel d'occasionner des blessures corporelles ou des décès. Dans une telle éventualité, cet effet serait considéré comme important. Toutefois, compte tenu des mesures d'atténuation en place, le niveau de confiance quant à la non-survenue de tels événements est élevé.

Tableau 9.37 : Sommaire de l'évaluation des effets environnementaux des défaillances et accidents

	Qualité de l'air	Bruit ambiant	Qualité des sols	Qualité de l'eau de surface, courants et circulation	Biote aquatique	Espèces en péril	Secteurs résidentiels	industrielles, commerciales et municipales et	Bras Sherman	Santé et la sécurité du public	Utilisations du port à des fins récréatives	Navigation et transport maritimes	Probabilité*	Niveau de confiance*
Exposition accidentelle à l'air libre de sédiments contaminés pendant la construction	NS													
Rejet accidentel de contaminants présents dans les sédiments pendant la construction				NI	NI	NI			NI					
Fuites accidentelles d'hydrocarbures pendant les opérations d'avitaillement ou d'entretien de l'équipement	NI		NI	NI	NI	NI			NI	NI				
Déversements ou rejets accidentels liés à la manutention des cargaisons dans le cadre de l'exploitation du terminal portuaire	NI		NI	NI	NI	NI			NI					
Défaillances du recouvrement de la				NI	NI	NI			NI					

	Qualité de l'air	Bruit ambiant	Qualité des sols	Qualité de l'eau de surface, courants et circulation	Biote aquatique	Espèces en péril	Secteurs résidentiels	industrielles, commerciales et municipales et	Bras Sherman	Santé et la sécurité du public	Utilisations du port à des fins récréatives	Navigation et transport maritimes	Probabilité*	Niveau de confiance*
prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel														
Défaillances du recouvrement de l'IC				NI	NI	NI			NI					
Défaillances des murs de palplanches				NI	NI	NI			NI					
Déversement accidentel du système de traitement des eaux usées			NI											
Défaillances de la couche de confinement inférieure				NI	NI	NI			NI					
Accident de navigation, y compris la collision d'un navire avec l'IC	NI	NS		S	NI	NI			NI	I	I	I	Fort improbable	Élevé
Accidents de la circulation sur les voies de transport	NI	NI	NI				I	I		I			Peu probable	Élevé
NI = Effet non important. I = Effet important; * Évaluation limitée aux effets importants														

9.5 Évaluation des effets cumulatifs

En vertu du paragraphe 16(1) de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), la présente section évalue les effets cumulatifs sur l'environnement qui peuvent découler des phases de construction ou d'exploitation du projet et d'autres projets passés, présents ou futurs (avenir rapproché). Il convient de noter que la prévision des effets à venir comporte un certain degré d'incertitude, en particulier en ce qui a trait à l'exploitation (dragage à des fins de navigation et manutention des marchandises). Cette incertitude se rapporte au fait qu'on n'a pas encore décidé à quelle date ces activités commenceront. On a tenu compte de cette incertitude dans l'évaluation des effets cumulatifs potentiels.

L'emplacement du projet proposé se trouve dans une zone où l'on a procédé à des activités, passées et actuelles, dont des opérations industrielles et un développement urbain. Les effets des divers éléments d'un projet peuvent être peu importants, alors que les effets d'autres activités à l'extérieur du site combinés aux activités du projet peuvent être importants. On effectue donc une évaluation des effets cumulatifs pour veiller à ce que les effets incrémentiels.

9.5.1 Méthodologie

La méthodologie utilisée dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs intègre les étapes principales suivantes, telles que mentionnées dans le document *Évaluation des effets cumulatifs : Guide du praticien* (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 2006) :

- Établissement de la portée – identifier les enjeux régionaux, les composantes valorisées écologiques (CVE), les limites spatiales et temporelles, les autres projets non liés à celui-ci ainsi que leurs effets possibles;
- Analyse des effets – analyser les effets des interactions et des effets cumulatifs sur les CVE identifiées au cours de l'étape précédente;
- Atténuation – procéder aux mesures d'atténuation recommandées pour les effets identifiés;
- Évaluation de l'importance – déterminer les effets cumulatifs résiduels ainsi que leur importance;
- Suivi – identifier les mesures de surveillance appropriées..

9.5.2 Établissement de la portée

L'exercice d'établissement de la portée de l'évaluation des effets cumulatifs vise à identifier des CVE spécifiques ainsi que la possibilité d'interactions avec d'autres projets et activités. L'établissement de la portée permettra ainsi :

- d'identifier des CVE spécifiques;
- de définir les limites temporelles et spatiales;

- d'identifier les autres activités passées, présentes et futures pouvant influencer sur les CVE identifiées.

9.5.2.1 *Identification des CVE*

Des enjeux régionaux préoccupants peuvent entraîner des effets cumulatifs sur l'environnement, dont les suivants :

- la contribution du développement industriel aux émissions de GES;
- l'augmentation du développement industriel de la région et ses effets connexes;
- l'augmentation du développement résidentiel et commercial de la région et ses effets connexes;
- les changements des assemblages d'espèces de poissons.

Les effets potentiels directs du projet sur les CVE, dans la portée du présent REA, mentionnés aux sections 9.2.2, 9.2.3, 9.3.2 et 9.3.3 ont été évalués avant d'établir des mesures d'atténuation. On a ensuite déterminé les effets résiduels après avoir pris en compte les mesures d'atténuation. On a sélectionné les CVE de manière à montrer que les effets résiduels sont sujets à l'évaluation des effets cumulatifs, qui repose sur l'évaluation des effets du projet.

On a déterminé que les CVE suivantes présentaient des effets résiduels après les mesures d'atténuation et étaient identifiées comme étant sujettes à l'évaluation des effets cumulatifs :

- Qualité de l'air;
- Bruit ambiant;
- Qualité de l'eau de surface;
- Biote aquatique;
- Espèces en péril;
- Santé et sécurité du public.

9.5.2.2 *Limites temporelles et spatiales*

Les limites spatiales de l'évaluation sont définies pour chaque CVE susceptible d'être touchée par un effet mesurable prévu dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs.

La limite temporelle comprend les projets et activités passés qui ont contribué aux conditions de l'environnement existant. On y inclut également les projets certains et ceux ayant une bonne chance de se réaliser dans un avenir rapproché qui pourraient influencer sur les conditions environnementales au cours de la durée du projet. La présente évaluation des effets cumulatifs ne tient pas compte de la

phase de désaffectation, car on s'attend à ce que l'installation de confinement et le terminal portuaire demeurent en place indéfiniment.

9.5.2.3 Détermination d'autres projets et activités

Le tableau 9.38 résume les critères et justifications qui ont servi à déterminer les autres projets et activités d'évaluation des effets cumulatifs.

Tableau 9.38 : Critères servant à la détermination d'autres projets et activités

Critères	Justification/application du critère
État d'un autre projet ou activité : • Passé et en cours; • Certain/prévu; • ou raisonnablement prévisible.	Pour les besoins de la présente évaluation, l'évaluation des effets cumulatifs ne fait pas directement référence aux projets et activités passés et en cours. On présume que l'état de chaque CVE dépend en partie des projets passés et en cours, et leurs effets ont été cernés dans l'étude de base. On présume également que la nature des projets ou activités en cours se poursuivra dans l'avenir et que ceux-ci n'auront pas d'effets semblables à ceux qu'on observe actuellement. Par conséquent, les effets des projets ou activités passés et en cours ont été examinés lors de l'évaluation des effets du projet d'assainissement des sédiments du récif Randle. Cependant, pour clairement reconnaître leur contribution probable aux conditions de référence, les projets ou activités passés et en cours ont été énumérés sous un en-tête séparé, au tableau 9.42. Les projets prévus/certains sont ceux qui ont une forte probabilité d'être réalisés. L'évaluation des effets cumulatifs tiendra compte des projets ou activités certains/prévus suivants : • Projets dont le promoteur a officiellement annoncé l'intention de procéder aux organismes de réglementation; • Projets dont la soumission à des fins d'examen réglementaire est imminente; • Projets qui ont été approuvés ou qui sont actuellement en cours d'examen réglementaire en vue de leur approbation. Les projets et les activités raisonnablement prévisibles sont ceux qui peuvent aller de l'avant. Ils incluent généralement ceux qui sont identifiés dans les plans de développement approuvés ou ceux qui sont à une autre étape avancée de planification. Les projets et activités hypothétiques et spéculatifs ne sont pas pris en compte dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs.
Risque de chevauchement associé au calendrier du projet ou de l'activité : • Un autre projet ou activité doit être exécuté ou mis en œuvre selon un échéancier compatible avec le projet.	Les calendriers du projet d'assainissement du récif Randle sont les suivants : Construction : de 2012 à 2021 Exploitation : à partir de 2021 En conformité avec ces calendriers, la limite temporelle des projets

Critères	Justification/application du critère
	pertinents à l'évaluation des effets cumulatifs commencera au début de la phase de construction du projet (2012) et englobera les phases de construction et d'exploitation.
Risque de chevauchement associé au type d'effet : les autres projets et activités doivent être susceptibles d'entraîner des effets sur des CVE qui sont semblables aux effets résiduels du projet.	Tous les projets et activités ayant une « possibilité raisonnable » de présenter des effets sur l'environnement semblables à ceux prévus pour le projet ont été identifiés aux fins de l'évaluation des effets cumulatifs.
Risque de chevauchement spatial des effets : Un autre projet ou activité doit avoir sur la zone du projet les effets prévus dans l'analyse des diverses CVE.	Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, l'étude régionale des zones inclut celles où le projet pourrait interagir avec d'autres actions. Tous les projets dont la zone d'influence connue ou prévue pourrait chevaucher la zone géographique possiblement touchée par le projet seront identifiés.

On a utilisé diverses sources d'information (p. ex. consultation auprès d'individus, d'organismes et de ministères) pour identifier les projets passés, actuels et futurs qui pourraient entraîner des effets cumulatifs. On a également examiné des registres environnementaux, des plans d'urbanisme et des approbations environnementales afin d'obtenir des renseignements sur ces projets. Les ressources suivantes ont été consultées :

- Administration portuaire de Hamilton : plan du port
- Marilyn Baxter, gestionnaire de l'environnement, Administration portuaire de Hamilton
- Document de l'Administration portuaire de Hamilton sur l'aperçu de la situation environnementale au port
- Ville de Hamilton : service de planification et de développement économique
- Ville de Hamilton : division de la revitalisation du centre-ville
- Registre canadien d'évaluation environnementale
- Inventaire national des rejets de polluants du Canada
- Infrastructure Ontario
- Hamilton Air Monitoring Network

On présente au tableau 9.39 la liste initiale des projets identifiés et triés pour déterminer la liste des autres projets et activités qui seront évalués dans le cadre de l'Évaluation des effets cumulatifs.

Table 9.39: Autres projets et activités déterminés et effets cumulatifs potentiels

#	Nº	Projet/activité	Lieu	Nom/description du projet	État actuel/calendrier	Inclusion dans le projet
1	Projets passés et présents					
1.1	Développements industriels	Hamilton	· Stelco Inc. Steel Plant · Dofasco Inc. · Slater Steels · Canadian Drawn Steel · Union Drawn Steel LTD · Lakeport Brewery · Bunge Canada · Aluminous Lighting Products · Attic Mechanical & Maintenance Ltd. · Richards-Wilcox Systems Inc. · Ronsco Inc. · IKO Industries Ltd · Lafarge Canada Inc. · Vopak Terminals of Canada Inc. · Biox Canada Limited · Shell Canada Products · Sylvite Agri-Services Ltd. · Great Lakes Stevedoring Co. Ltd. · Heddle Marine Service Inc. · Fibre Laminations Ltd. · McKeil Marine Ltd. · Universal Handling Equipment Co. Ltd. · VAE Nortrak · Columbian Chemicals · Lakeshore Sand Co. (Ont.) Ltd. · A division of Fairmount Minerals · VFT Canada Inc. · Westway Terminals · Simens-Westinghouse · Orlick Industries · Fell-Fab · Simens-Westinghouse · Canway Equipment Manufacturing · Administration portuaire de Hamilton et Terminus maritimes fédéraux · National Steel Car	En cours	non	Prise en compte dans la description de référence fondée sur une évaluation directe des effets
1.2	Usines d'épuration des eaux usées	Hamilton	· Usine d'épuration des eaux usées de l'avenue Woodward	En cours	Non	Prise en compte dans la description de référence fondée sur une évaluation directe

#	Nº	Projet/activité	Lieu	Nom/description du projet	État actuel/calendrier	Inclusion dans le projet
						des effets;
1.3	Décharges	Hamilton	· Décharge de la rue Brampton	Terminé	Non	Prise en compte dans la description de référence fondée sur une évaluation directe des effets;
			· Décharge de la rue Rennie			
1.4	Énergie	Hamilton	· Centre Hamilton Community Energy (Services de Hamilton)	En cours	Non	Prise en compte dans la description de référence fondée sur une évaluation directe des effets;
2	Projets prévus/certains					
2.1	Développements résidentiels	Hamilton	· Édifice de 11 étages du 260, rue King Est	En construction	Non	Chevauchement peu probable à cause de la portée spatiale des effets
			· Édifice de 51 étages du 89, rue King Est	Le permis de construction a été délivré		
2.2	Projets d’infrastructures municipales	Hamilton	· Agrandissement de l’hôpital général de Hamilton	En cours, le projet devrait se terminer d’ici le printemps 2009	Non	Chevauchement peu probable à cause de la portée spatiale des effets
2.4	Développements commerciaux	Hamilton	· Parc de stationnement loué Main, Caroline, George	Construction prévue en 2008	Non	Chevauchement peu probable à cause de la portée spatiale des effets
3	Projets raisonnablement prévisibles					
3.1	Développements résidentiels	Hamilton	· Construction et préservation du théâtre centenaire du 12, rue Mary	Étape de la planification du site	Non	Chevauchement peu probable à cause de la portée spatiale des effets
			· 150, rue Main Ouest	Propriété achetée/étape de la planification		
3.2	Développements commerciaux	Hamilton	· Structure de stationnement à usages divers de la rue King William	Phase II de l’EES, 2008	Non	Chevauchement peu probable à cause de la portée spatiale des effets
3.3	Projets d’assainissement	Hamilton	· Projet d’assainissement du bras Sherman	L’EE devrait commencer au début de 2009	Oui	Chevauchement probable à cause : de la portée spatiale des effets; de l’incidence temporelle des effets; du type d’effets potentiels (qualité de l’eau; biote d’eau douce et habitat; qualité du sol; qualité de l’air; bruit; santé humaine; espèces en péril)
3.4	Développements industriels	Hamilton	· Projet de système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco	Les approbations ont été obtenues	Oui	Chevauchement probable à cause : de la portée spatiale des effets; de l’incidence temporelle des effets; du type d’effets potentiels (qualité de l’air et santé humaine)

On a inclus dans l'évaluation des effets cumulatifs les projets passés, présents et futurs qui présentaient un chevauchement avec le projet du récif Randle sur le plan de la portée géographique et de la limite temporelle des effets potentiels. On a également pris en considération le type d'effet qui pourrait être observé. On a retiré de l'évaluation des effets cumulatifs les projets qui ne présentent pas de chevauchement avec le projet dans ces domaines.

Les projets passés et présents, tels qu'identifiés au tableau 9.39, ont été bien décrits dans l'étude de référence. L'état de chaque CVE reflète donc l'incidence des projets et activités, passés et présents, réalisés à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone du projet. On suppose que ces activités se poursuivront dans l'avenir et qu'elles auront des effets semblables à ceux actuellement observés. En conséquence, la présente évaluation des effets cumulatifs met l'accent sur les projets et les activités futurs ainsi que sur leurs effets sur chaque CVE.

Projets raisonnablement prévisibles

Projet de système d'injection de charbon pulvérisé de Dofasco :

En août 2007, l'entreprise Dofasco a annoncé qu'elle envisageait la construction d'un système d'injection de charbon pulvérisé, d'une valeur de 60 millions de dollars, et de deux hauts fourneaux connexes près du port de Hamilton. Ce système, qui consiste à injecter du charbon broyé aux tuyères d'un haut fourneau en remplacement d'une portion du coke utilisé, permet de diminuer les besoins en coke. L'entreprise a obtenu l'approbation réglementaire pour la construction du système.

Les principaux sujets de préoccupation concernant les possibles effets cumulatifs sont la qualité de l'air et la santé humaine.

Projet d'assainissement du bras Sherman :

Le bras Sherman est situé au niveau du quai 15, près de la zone contaminée du récif Randle. Dans son plan d'utilisation du terrain de 2002, l'APH a indiqué que cette zone nécessitait des mesures d'assainissement. On a en effet observé des contaminants dans le sol, les sédiments et l'eau de surface du bras Sherman.

Le plan d'assainissement du bras Sherman comprend l'enlèvement de sol contaminé suivi du recouvrement de la zone. On compte également améliorer l'habitat des poissons et aménager un sentier public. Une évaluation environnementale est prévue et sera suivie de la planification du projet et du début des travaux d'assainissement en 2013.

Les principales préoccupations liées aux effets cumulatifs possibles touchent la qualité de l'air, le bruit, l'eau de surface et le sol, l'habitat et le biote d'eau douce, les espèces en péril ainsi que la santé et la sécurité du public.

9.5.3 Analyse des effets cumulatifs

Les sections suivantes traitent des effets cumulatifs potentiels sur chaque CVE et CVSE. Les CVE et les CVSE mentionnées dans la présente évaluation des effets cumulatifs sont celles dont les effets résiduels projetés pourraient se produire en même temps et/ou au même endroit que les effets des projets raisonnablement prévisibles.

Au nombre des CVE et des CVSE possiblement touchées, on compte :

- la qualité de l'air;
- le bruit ambiant;
- la qualité de l'eau de surface;
- le biote aquatique;
- les espèces en péril;
- la santé et sécurité du public.

Qualité de l'air

Les émissions gazeuses générées durant la construction du projet proposé seront composées de PM, de PAD, de PCA et de GES. Ces émissions pourraient interagir avec celles produites dans le cadre du projet d'assainissement du bras Sherman et le projet d'injection de charbon pulvérisé de Dofasco. Les émissions gazeuses de ces trois projets risquent de se chevaucher à court terme, spatialement et temporellement, et pourraient entraîner des effets négatifs cumulatifs résiduels. Les niveaux de qualité de l'air sont actuellement évalués par rapport à des critères provinciaux de la qualité de l'air. Compte tenu des mesures d'atténuation décrites aux sections 9.2.2.1 et 9.3.2.1, les contributions du projet proposé durant la phase de construction ne devraient pas augmenter les concentrations de polluants au-delà de ces critères. De plus, en mettant en œuvre les mesures d'atténuation mentionnées aux sections 9.2.2.1 et 9.3.2.1, on s'attend à ce que les effets négatifs cumulatifs résiduels sur la qualité de l'air soient faibles, réversibles et à court terme.

À long terme, la phase d'exécution du projet devrait améliorer la qualité de l'air local et réduire les émissions de gaz à effet de serre. Par conséquent, il y aura des effets positifs cumulatifs sur la qualité de l'air.

Compte tenu des mesures d'atténuation et des effets cumulatifs potentiels associés aux projets du récif Randle, du bras Sherman et de Dofasco, on ne prévoit aucun effet négatif important sur l'environnement. On mettra en œuvre un programme de surveillance de la qualité de l'air pour faciliter tout ajustement nécessaire aux mesures d'atténuation soit réalisé en temps opportun. On résume au tableau 9.40 les effets cumulatifs potentiels et les mesures d'atténuation essentielles à la qualité de l'air.

Tableau 9.40 : Sommaire de l’évaluation des effets cumulatifs – Qualité de l’air

Interaction cumulative des projets avec l’environnement	Effets résiduels des projets en tenant compte des mesures d’atténuation	Mesures d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance				Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	
Les émissions gazeuses produites lors de la phase de construction du projet pourraient interagir avec celles générées lors de la construction du système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco et du projet d’assainissement du bras Sherman.	Minimaux	- les plaintes relatives à la qualité de l’air seront examinées, et des mesures d’atténuation seront élaborées le cas échéant - le choix réfléchi des itinéraires des camions afin de minimiser les effets sur les zones résidentielles avoisinantes - des limites de vitesse sur le site - l’entretien des routes à l’aide des meilleures pratiques de gestion (par arrosage, balayage ou aspiration, selon le cas) - des stations de nettoyage/lavage des camions à la sortie du site - le maintien d’une distance appropriée (p. ex. 250 m) entre les dragues mécaniques pendant les activités sur le mur est de l’IC - la mise en œuvre d’une politique « anti-ralenti » sur le site - l’élaboration et la mise en vigueur d’un plan de gestion de la poussière - la surveillance en temps réel de la qualité de l’air comme outil de gestion - un protocole de communication des résultats du contrôle de la qualité de l’air qui dépassent les seuils d’intervention et les critères établis.	F	Locale	Court terme/intermittente	R	NI
Les mesures d’assainissement mises en œuvre sur le site entraîneront une diminution des émissions atmosphériques en combinaison avec d’autres projets dans le même bassin atmosphérique	Positifs	La mise en œuvre de projets de rétablissement/d’amélioration dans des milieux similaires à l’intérieur du port de Hamilton	F	Locale	Long terme/permanente	R	

S.O.= Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

Bruit ambiant

Le bruit émis lors des activités de construction et de transport du projet de système d'injection de charbon pulvérisé de Dofasco pourrait interagir avec le bruit provenant du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle et du terminal portuaire. Cependant, étant donné la distance séparant les zones des projets, cette possibilité est limitée.

Le bruit lors de la phase de construction du projet d'assainissement du bras Sherman, qui se trouve à proximité, pourrait entraîner des interactions à court terme, intermittentes et réversibles sur le plan de la qualité sonore avec le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle*. Étant donné la portée localisée et la courte durée du bruit lors de la phase de construction, on ne prévoit pas de conséquence à long terme et/ou chronique pour la qualité sonore. Les interactions dues au bruit entre ces projets seront rapidement éliminées à l'aide des mesures d'atténuation mentionnées précédemment. Le tableau 9.41 résume l'évaluation des effets cumulatifs pour le bruit ambiant.

Tableau 9.41 : Sommaire de l’évaluation des effets cumulatifs — Bruit ambiant

Interaction cumulative des projets avec l’environnement	Effets résiduels des projets en tenant compte des mesures d’atténuation	Mesures d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance				Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géo-graphique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	
Le bruit dû à la phase de construction du projet du récif Randle peut interagir avec les bruits émis lors de la construction du système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco	Minimaux	La distance entre les zones des projets est assez grande pour minimiser l’interaction du bruit.	F	Locale	Court terme/intermittente	R	NI
Le bruit dû à la phase de construction du projet du récif Randle peut interagir avec le bruit attribuable au transport à l’extérieur et à l’intérieur du site du projet de système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco	Aucun	La distance entre les zones des projets est assez grande pour minimiser l’interaction du bruit.	F	Locale	Court terme/intermittente	R	NI
Le bruit dû à la phase de construction du projet du récif Randle peut interagir avec les bruits émis lors de la phase de construction du projet d’assainissement du bras Sherman	Aucun	Voir le tableau 9.12.	F	Locale	Court terme/intermittente	R	NI

S.O.= Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

Qualité de l'eau de surface

Dans le cadre du projet d'assainissement du bras Sherman, des sédiments en suspension pourraient être rejetés par un ponceau de béton dans le port de Hamilton, et ce, à proximité de la zone du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle.

Comme les évaluations précédentes l'ont révélé, la qualité de l'eau de surface à l'intérieur du port pourrait être perturbée durant les phases de construction et d'exploitation, comme on en fait état aux sections 9.2.2.4 et 9.3.2.3. Au nombre des effets, on compte, entre autres, la remise en suspension des sédiments de fond contaminés pendant le dragage et le remblayage, les rejets dans le port de l'usine de traitement des eaux usées, la migration de l'eau interstitielle contaminée de l'IC vers le port et les modifications induites par l'IC de l'ampleur et de la direction des courants dans le port.

Actuellement, seule une interaction hydraulique très limitée est associée au ponceau de béton entre le bras Sherman et le port de Hamilton. Toute interaction de l'eau de surface entre les activités du projet mentionnées précédemment et le projet d'assainissement du bras Sherman sera liée à ce ponceau. Au cours de la phase de construction des deux projets, on installera une barrière contre les sédiments à l'entrée du ponceau, ce qui permettra de réduire davantage la connectivité hydraulique et d'empêcher le transport de sédiments en amont, dans le bras Sherman, ou en aval, dans le port. De plus, on ne prévoit aucun impact sur les courants ou la circulation de l'eau à l'intérieur du port durant le projet d'assainissement du bras Sherman.

Selon cette méthode simple et efficace visant à réduire le transport de sédiments remis en suspension, on ne prévoit aucun effet cumulatif ni effet environnemental négatif important sur l'eau de surface, à condition que les mesures d'atténuation soient mises en œuvre. Le tableau 9.42 résume les effets cumulatifs potentiels sur l'eau de surface, ainsi que les mesures d'atténuation.

Tableau 9.42 : Sommaire de l’évaluation des effets cumulatifs – Qualité de l’eau de surface

Interaction cumulative des projets avec l’environnement	Effets résiduels des projets après application des mesures d’atténuation	Mesures d’atténuation	Seuils de détermination de l’importance				Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	
La remise en suspension des sédiments contaminés pendant l’enlèvement préliminaire des débris, la construction des murs de l’IC, la stabilisation du quai 15, la construction de l’ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel et les activités de recouvrement et de dragage des sédiments peuvent interagir avec la présence de sédiments en suspension durant la phase de construction et/ou d’assainissement du projet d’assainissement du bras Sherman.	Aucun	Utilisation d’une barrière contre les sédiments (p. ex. filtres à limon) à l’entrée du ponceau pour éliminer le transport des sédiments remis en suspension en aval et en amont.	F	Locale	Court terme/intermittente	R	NI
L’infiltration des précipitations et des eaux de fonte des neiges dans les piles de débris, les matériaux de construction et le sol contaminé à proximité du port peut interagir avec la présence de sédiments en suspension durant la phase de construction et/ou d’assainissement du projet d’assainissement du bras Sherman.	Aucun	Utilisation d’une barrière contre les sédiments (p. ex. filtres à limon) à l’entrée du ponceau pour éliminer le transport des sédiments remis en suspension en aval et en amont.	F	Locale	Court terme/intermittente	R	NI

S.O.= Sans objet
TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée
R = Réversible, NR = Non réversible
I = Important, NI = Non important

Biote aquatique et espèces en péril

Sauf pour la qualité de l'air (mentionnée précédemment), on ne s'attend pas à un chevauchement des portées géographique des effets du projet du récif Randle et du projet de système d'injection de charbon pulvérisé de Dofasco (sur terre). Par conséquent, on ne prévoit aucun effet cumulatif sur le biote et les espèces en péril aquatiques.

Par contre, il pourrait y avoir des effets cumulatifs potentiels à cause du projet d'assainissement du bras Sherman. En effet, l'emplacement de ce projet se situe à 300 mètres du site du projet visant le récif Randle. Par conséquent, la portée géographique des effets des mesures d'assainissement dans le bras Sherman sur le biote aquatique et les espèces en péril pourrait recouper celle des effets du projet visant le récif Randle. Des effets négatifs cumulatifs pourraient également survenir lors de la phase de construction du projet. Cela comprend le rejet possible de sédiments en suspension, de métaux et de HAP dans l'eau de surface durant les travaux d'assainissement dans le bras Sherman et le récif Randle. Les mesures d'atténuation suivantes peuvent être mises en œuvre dans le bras Sherman afin de réduire les effets négatifs possibles :

- utilisation de filtres à limon faits de géotextile flexible;
- dragage ou excavation à l'intérieur de rideaux de palplanches;
- utilisation d'équipement de dragage écologique;
- recours à des pratiques de gestion exemplaires pour la protection environnementale;
- surveillance pendant la phase de construction afin de vérifier si les normes d'exploitation et de rendement sont respectées;
- recours à une équipe de nettoyage équipée de barrages de confinement et de barrages absorbants, de tampons absorbants et d'écumeurs, selon les besoins.

Les effets négatifs cumulatifs ne seront pas significatifs à cause des mesures d'atténuation et de la courte durée de la phase de construction du projet d'assainissement du bras Sherman. On prévoit que la phase d'exploitation aura des conséquences positives, parce que l'assainissement des sites du récif Randle et du bras Sherman réduira le potentiel de migration des contaminants à partir de ces sites. En effet, les travaux d'assainissement devraient diminuer le flux de contaminants dans l'environnement par suite de l'enlèvement et du confinement des sédiments contaminés et du traitement des eaux de l'IC pour les ramener à des normes acceptables. Les effets de l'assainissement des deux sites sont irréversibles, puisque les sédiments contaminés seront contenus à l'intérieur de rideaux de palplanches étanches. Il en résultera (tableau 9.43) un effet positif sur l'habitat aquatique (qualité de l'eau et des sédiments aquatiques) et les espèces en péril du bassin hydrographique du port de Hamilton. De plus, la conception de l'IC tiendra compte de la circulation de l'eau de surface à proximité du récif Randle. Dans la mesure du possible, on intégrera des mesures pour améliorer le mélange et l'oxygénation de l'eau de surface qui reçoit des flux d'eau pluviale de sources municipales par le bras Sherman.

Tableau 9.43 : Sommaire de l'évaluation des effets cumulatifs – Biote et espèces en péril aquatiques

Interaction cumulative des projets avec l'environnement	Effets résiduels des projets en tenant compte des mesures d'atténuation	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance				Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	
Rejet potentiel de sédiments en suspension, de métaux et de HAP par le ponceau vers l'eau de surface dans le port durant les travaux d'assainissement du bras Sherman, au même moment où les travaux au récif Randle entraînent une remise en suspension des sédiments dans le port.	Minimaux	- Utilisation de systèmes standard de rétention des sédiments (p. ex. parois des palplanches, filtres à limon) dans le ponceau séparant le bras du port - Planification des activités pour éviter la période de reproduction (p. ex. l'automne)	F	Locale	Fréquent	NR	NI

S.O.= Sans objet

TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée

R = Réversible, NR = Non réversible

I = Important, NI = Non important

Santé et sécurité du public

Lors de la phase de construction du projet, les risques liés à la santé publique peuvent avoir des effets négatifs qui s'additionnent à ceux des projets du bras Sherman et de Dofasco. Cependant, l'évaluation du projet d'assainissement du récif Randle a permis de déterminer qu'une exposition accrue à des émissions gazeuses pourrait survenir avant toute autre situation présentant des risques inacceptables. D'un angle positif, on prévoit que les effets à long terme de l'exploitation du site assaini seraient plus faibles que ceux de la phase de construction.

De possibles effets négatifs cumulatifs sont également associés à des accidents dus à une augmentation cumulative de la circulation de véhicules dans la zone de projet pendant la période de chevauchement des phases de construction des trois projets. En plus d'entraîner des blessures, les accidents de la circulation peuvent être à l'origine de déversements d'hydrocarbures. À titre de mesure d'atténuation, les itinéraires des camions seront sélectionnés avec soin afin de minimiser les effets sur les zones résidentielles à proximité. On mettra également en œuvre un plan d'intervention en cas d'urgence.

Au vu de ce qui précède, on ne prévoit pas d'effets négatifs cumulatifs résiduels sur la santé et la sécurité du public.

Tableau 9.44 : Sommaire de l'évaluation des effets cumulatifs – Sécurité et santé publiques

• Interaction cumulative des projets avec l'environnement	Effets résiduels des projets en tenant compte des mesures d'atténuation	Mesures d'atténuation	Seuils de détermination de l'importance				Importance (I/NI)
			Ampleur (TF/F/M/E)	Portée géographique	Durée/fréquence	Réversibilité (R/NR)	
Les émissions gazeuses rejetées durant les travaux d'assainissement du récif Randle pourraient interagir avec celles produites dans le cadre des projets d'assainissement du bras Sherman et de système d'injection de charbon pulvérisé de Dofasco.	Minimes	Voir la section 9.3.1 (Qualité de l'air) pour en savoir plus sur les mesures d'atténuation.	TF	Locale	Court terme	R	NI
Les déversements sur le site du projet et sur les voies publiques par suite d'accidents de véhicules pourraient interagir avec les émissions gazeuses produites dans le cadre des projets d'assainissement du bras Sherman et système d'injection de charbon pulvérisé de Dofasco.	Mineurs	- Les trajectoires de la circulation seront sélectionnées, de façon à gérer la sécurité et la densité de la circulation. - Des limites de vitesse seront mises en œuvre. - Un plan d'intervention en cas de déversement sera élaboré et mis en œuvre par l'entrepreneur pendant la phase de construction. - Le plan pour la protection de la santé et de la sécurité inclura également des mesures visant à assurer la sécurité du public en cas de déversement.	F	Locale	Court terme	R	NI

S.O.= Sans objet; TF = Très faible, F = Faible, M = Modérée, E = Élevée; R = Réversible, NR = Non réversible; I = Important, NI = Non important

9.5.4 Mesures d'atténuation relatives aux effets cumulatifs

Dans tous les cas où l'évaluation des effets cumulatifs a décelé le potentiel d'effets cumulatifs néfastes sur une CVE, des mesures d'atténuation applicables sur le plan économique et technique ont été élaborées et les effets cumulatifs réévalués. Cette démarche a été entreprise de la même façon que pour l'analyse des effets directs (sections 9.2.2, 9.2.3, 9.3.2 et 9.3.3). À la différence que, pour les effets cumulatifs, l'atténuation peut s'échelonner à plus long terme et être davantage axée sur le plan régional que dans le cas des mesures d'atténuation des effets directs potentiels. De plus, des mesures d'amélioration ont été élaborées, dans la mesure du possible, lorsque des effets positifs cumulatifs avaient été identifiés.

On a énuméré au tableau 9.45 les possibles effets cumulatifs négatifs et/ou positifs pour les CVE ainsi que les mesures d'atténuation et d'amélioration correspondantes.

On s'attend également à ce que les déversements accidentels soient immédiatement contenus ou nettoyés. Ainsi, on ne s'attend pas à ce qu'il y ait d'effets cumulatifs résiduels découlant de déversements épisodiques au cours du processus d'assainissement.

Tableau 9.45 : Effets cumulatifs, atténuation, effets résiduels, importance

	CVE	Effets cumulatifs potentiels	Mesures d’atténuation	Effets cumulatifs résiduels	Importance
1	Qualité de l’air	• Possibles effets négatifs cumulatifs : • les émissions gazeuses provenant des travaux de la phase de construction du projet peuvent interagir avec celles du projet d’assainissement du bras Sherman; • les émissions gazeuses émises durant la phase de construction du projet d’assainissement du récif Randle peuvent également interagir avec celles du projet de système d’injection de charbon de Dofasco.	• Examiner les plaintes relatives à la qualité de l’air et élaborer, au besoin, des mesures d’atténuation • Faire un choix réfléchi des itinéraires des camions afin de minimiser les effets sur les zones résidentielles avoisinantes • Imposer des limites de vitesse sur le site • Entretenir les routes sur le site, y compris par arrosage, balayage ou aspiration • Installer des stations de nettoyage/lavage des camions à la sortie du site • S’assurer d’une distance appropriée entre les dragues mécaniques pendant les activités sur le mur est de l’IC • Mettre en œuvre une politique « anti-ralenti » sur le site combinée à un plan de gestion de la poussière • Surveiller en temps réel la qualité de l’air comme outil de gestion; • Élaborer un protocole de communication des résultats du contrôle de la qualité de l’air qui dépassent les seuils d’intervention et les critères établis.	Effets néfastes minimales (à court terme et réversibles)	Non important
		Possibles effets positifs cumulatifs : • la diminution globale des émissions atmosphériques provenant des sédiments contaminés et de la poussière.	• Aucune mesure requise	Effets positifs	Non évalué
2	Bruit ambiant	Possibles effets négatifs cumulatifs : • les émissions de bruit de la phase de construction du projet peuvent interagir avec les bruits émis lors de la phase de construction des projets de système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco et d’assainissement du bras Sherman. • les émissions sonores de la phase de construction du projet peuvent interagir avec les bruits associés au transport à l’extérieur et à l’intérieur du site du projet de système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco.	• S’assurer que la distance entre le site du projet proposé et celui du projet de système d’injection de charbon de Dofasco est assez grande pour réduire l’interaction des bruits • Dans la mesure du possible, installer des palplanches à l’aide d’un vibrofonçeur • Utiliser des silencieux adéquats pour les sources de bruit sur le site • Ne procéder aux travaux de construction qu’entre 7 h et 19 h • Avertir les résidents des activités bruyantes et les informer des numéros de téléphone à composer pour joindre les autorités en cas de plaintes relatives au bruit • Examiner les plaintes relatives au bruit et y répondre • Mettre en place des mesures de gestion de la circulation dans le cadre du projet.	Effets négatifs minimales (localisés; possibilité de mesures d’atténuation efficaces).	Non important
3	Qualité de l’eau de surface	• La remise en suspension des sédiments contaminés pendant l’enlèvement préliminaire des débris, la construction des murs de l’IC, la stabilisation du quai 15, la construction de l’ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel et les activités de recouvrement et de dragage des sédiments peuvent interagir avec la présence de sédiments en suspension durant la phase de construction et/ou d’assainissement du projet d’assainissement du bras Sherman. • L’infiltration des précipitations et des eaux de fonte dans les piles de débris, les matériaux de construction et le sol contaminé à proximité du port peut interagir avec la présence de sédiments en suspension durant la phase de construction et/ou d’assainissement du projet d’assainissement du bras Sherman.	• Utilisation d’une barrière contre les sédiments (p. ex. filtres à limon) à l’entrée du ponton pour éliminer le transport des sédiments remis en suspension en aval et en amont. • Voir aussi le tableau 9.14	Aucune	Non important
4	Biote aquatique et espèces en péril	• Rejet potentiel de sédiments en suspension, de métaux et de HAP par le ponton vers l’eau de surface dans le port durant les travaux d’assainissement du bras Sherman, au même moment où les travaux au récif Randle entraînent une remise en suspension des sédiments dans le port.	• Utilisation de systèmes standard de rétention des sédiments (p. ex. parois des palplanches, filtres à limon) dans le ponton séparant le bras du port. • Planifier les activités de manière à éviter la période de reproduction (p. ex. l’automne ou l’hiver)	Mineurs	
5	Santé et sécurité du public	• Les émissions gazeuses rejetées durant les travaux d’assainissement du récif Randle pourraient interagir avec celles produites dans le cadre des projets d’assainissement du bras Sherman et de système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco.	• Voir la section 9.3.1 (Qualité de l’air) pour en savoir plus sur les mesures d’atténuation.	Effets négatifs minimales (à court terme et localisés)	Non important
		• Les déversements sur le site du projet et sur les voies publiques par suite d’accidents de véhicules pourraient interagir avec les émissions gazeuses produites dans le cadre des projets d’assainissement du bras Sherman et système d’injection de charbon pulvérisé de Dofasco.	• Élaborer un plan d’intervention en cas de déversement • Rédiger un plan de protection de la santé et de la sécurité visant les déversements et la gestion publique • Sélectionner les trajectoires de la circulation, de façon à gérer la sécurité et la densité de la circulation. • Imposer des limites de vitesse.	Effets négatifs minimales (à court terme, intermittents et localisés)	Non important

9.5.5 Importance des effets cumulatifs résiduels

On a évalué les effets environnementaux résiduels du projet en combinaison avec les effets des autres activités et projets recensés. Ces autres activités et projets sont ceux qui ont un chevauchement avec le projet du récif Randle en ce qui a trait à la portée spatiale, la limite temporelle et le type d'effets.

L'importance des effets négatifs cumulatifs résiduels a été déterminée d'après les seuils suivants : l'ampleur, la portée géographique, la durée et la fréquence et la réversibilité. L'importance n'a été établie que pour les effets négatifs.

Dans la plupart des cas où l'on a identifié de possibles effets négatifs, ceux-ci étaient de faible ampleur et/ou de courte durée. De plus, ils touchaient une zone locale limitée ou étaient réversibles. Par ailleurs, certaines interactions entre le projet du récif Randle et les travaux et activités d'autres projets ont été considérées positives. On n'a identifié aucun effet cumulatif important pour lequel des mesures spéciales ou des mesures d'atténuation seraient nécessaires, en partie parce que les mesures d'atténuation identifiées pour les effets environnementaux du projet du récif Randle atténueront également, dans une certaine mesure, les effets cumulatifs.

Selon l'examen des possibles effets négatifs cumulatifs et des mesures d'atténuation, il est peu probable que le projet ait des effets négatifs importants sur l'environnement, incluant des effets cumulatifs.

9.5.6 Mesures de suivi et de surveillance

Parmi les mesures de suivi et de surveillance des effets cumulatifs fondées sur les mesures d'atténuation mentionnées précédemment, on compte les suivantes :

- Qualité de l'air :

Un programme de surveillance de la qualité de l'air sera intégré aux outils de gestion des émissions découlant du projet (voir les sections 9.2.2.1 et 9.3.2.1);

- Bruit ambiant :

Les plaintes du public concernant le bruit seront examinées, des contrôles du bruit seront effectués sur les propriétés occupées les plus proches, et des mesures appropriées seront prises (voir les sections 9.2.2.2 et 9.3.2.2);

- Qualité de l'eau de surface :

On effectuera une surveillance des rejets du système d'épuration des eaux usées; les résultats des essais seront évalués et serviront à rajuster les activités de construction, au besoin (voir les sections 9.2.2.4 et 9.3.2.3). L'information en temps réel produite par la surveillance du

rendement comprendra une mesure directe de la turbidité et des observations visuelles et olfactives.

- Biote aquatique et espèces en péril :

Compte tenu des sections 9.2.2.5 et 9.3.2.4, la surveillance de la qualité de l'eau devrait être intégrée à l'échantillonnage de sédiments, d'invertébrés benthiques et de poissons et devrait inclure une collecte d'échantillons qui s'étendra de la zone du récif Randle jusque dans les eaux libres. Aucune collecte ciblée d'échantillons d'espèces en péril n'est nécessaire, étant donné que ces espèces sont mobiles et qu'elles s'éloigneront de la zone du récif Randle. Il faudra prévoir un mécanisme d'atténuation et de contrôle approprié (p. ex. filtres à limon) au ponceau de béton qui sépare le bras Sherman du port de Hamilton. Cette installation restera en place jusqu'à l'achèvement des projets d'assainissement du bras Sherman et du récif Randle. On aura recours à des mesures d'éloignement des oiseaux, au besoin, afin d'empêcher les oiseaux aquatiques d'entrer dans l'IC durant les travaux de dragage et de remblayage.

- Santé et sécurité du public

Comme on le mentionne à la section 9.2.3.4, il est nécessaire d'établir un plan de protection de la santé et de la sécurité visant les déversements et la gestion de la circulation, qui comprend la mise en place et la surveillance de limites de vitesse afin de réduire l'augmentation possible des accidents de circulation, à l'origine de blessures et de déversements d'hydrocarbures.

9.6 Effets de l'environnement sur le projet

9.6.1 Introduction

Aux termes de la LCEE, tout changement susceptible d'être apporté au projet du fait de l'environnement est appelé effet environnemental. Conformément aux exigences de cette loi, les effets potentiels de l'environnement sur les projets sont évalués en respectant les étapes suivantes :

- détermination des interactions potentielles de l'environnement avec le projet;
- description des éléments de conception du projet qui visent à prévenir la nécessité d'apporter des changements au projet en raison d'effets potentiels de l'environnement;
- • détermination des effets résiduels possibles et évaluation de leur importance; and
- description des effets possibles, sur des CVE particulières, des changements apportés au projet.

Les seuils de détermination de l'importance d'un effet pour le projet se caractérisent par ce qui suit :

- des dommages aux infrastructures du projet qui mettent en danger la santé publique ou la sécurité de l'environnement;

- des retards importants par rapport au calendrier de construction du projet;
- des dommages techniquement ou économiquement irréparables.

Les effets potentiels de l'environnement sur le projet sont pris en compte dans le cadre des étapes préliminaires et finales de la conception de ce dernier, qui est modifié en conséquence. La présente section examine plusieurs des interactions possibles de l'environnement avec le projet abordées lors des étapes préliminaires et qui seront prises en compte aux étapes finales de la conception du projet.

9.6.2 Interactions de l'environnement avec le projet

Th Les phénomènes ou événements naturels suivants peuvent avoir des répercussions sur le projet pendant les phases de construction ou d'exploitation :

- changement climatique et effets environnementaux connexes;
- conditions météorologiques extrêmes — par exemple, pluies très fortes; and
- séismes et autres phénomènes sismiques.

Ces phénomènes sont décrits ci-dessous et résumés au tableau 9.46.

Tableau 9.46 : Interactions potentielles de l'environnement avec le projet

Phase du projet	Changements climatiques	Conditions météorologiques extrêmes	Séismes et autres phénomènes sismiques.	Interactions potentielles (Remarque : Les mesures d'atténuation pour ces effets sont présentées dans les sous-sections suivantes.)
Construction		✓	✓	Les conditions météorologiques extrêmes comme les fortes précipitations survenant pendant les activités d'excavation pourraient entraîner la libération de matériaux contaminés dans le port de Hamilton. Elles pourraient également retarder les travaux. Des conditions météorologiques extrêmes pourraient provoquer des inondations dans le port de Hamilton et inonder l'IC pendant la phase de construction. Cela pourrait causer le rejet de matériaux contaminés dans l'eau du port, et accroître la turbidité de l'eau à la prise d'eau de la U.S. Steel. Les vents forts peuvent nuire aux activités de dragage et au transfert des matériaux de recouvrement, et exercer une pression sur les infrastructures. Les grosses vagues soulevées par le vent peuvent nuire à l'utilisation des barges et provoquer l'inondation des cellules de l'IC. Les vents forts et les vagues risquent également de provoquer la formation de glace sur le quai et sur l'IC par temps froid, de nuire ainsi aux travaux de construction et de mettre en danger la sécurité des travailleurs. Le brouillard épais peut réduire la visibilité et pourrait nuire à l'utilisation des équipements et des véhicules lors des activités de construction.

Phase du projet	Changements climatiques	Conditions météorologiques extrêmes	Séismes et autres phénomènes sismiques.	Interactions potentielles (Remarque : Les mesures d'atténuation pour ces effets sont présentées dans les sous-sections suivantes.)
				L'érosion du rivage peut mener à l'érosion du site de construction, ce qui pourrait avoir une incidence sur les couches supérieures de couverture. Les séismes et autres activités sismiques risquent d'endommager les installations de construction, d'influer sur la stabilité du site (c.-à-d. confinement des sédiments contaminés) et d'endommager les infrastructures d'entreposage (par exemple, les réservoirs de carburant).
Exploitation	✓	✓	✓	Le changement climatique peut entraîner l'élévation du niveau du lac et l'intensification des tempêtes. Ces phénomènes peuvent à leur tour provoquer l'érosion du littoral, perturber les travaux et accroître les risques d'accidents ou de défaillances des structures non conformes aux normes de construction appropriées. Des pluies fortes peuvent provoquer l'érosion de la couche arable et des infiltrations dans le système de couverture, endommageant ainsi les couches supérieures protectrices de cette dernière. Les vents forts peuvent nuire au déroulement des programmes de surveillance et risquent d'accroître la charge appliquée sur les structures grandes ou hautes. De grosses vagues peuvent déverser des torrents d'eau sur l'IC, ce qui pourrait avoir une incidence sur le canal de P/E de la U.S. Steel et le système de couverture de l'un et l'autre. Ces grandes quantités d'eau pourraient aussi

Phase du projet	Changements climatiques	Conditions météorologiques extrêmes	Séismes et autres phénomènes sismiques.	Interactions potentielles (Remarque : Les mesures d'atténuation pour ces effets sont présentées dans les sous-sections suivantes.)
				endommager la mince couche protectrice. Le brouillard épais peut réduire la visibilité et nuire à la circulation des véhicules. Des froids extrêmes peuvent également représenter un danger en raison de la formation de glace dans le port de Hamilton, qui pourrait avoir une incidence sur les murs de palplanches de la structure. Les périodes de précipitations très fortes peuvent conduire à l'inondation du chantier. Les séismes et autres phénomènes sismiques risquent d'endommager les installations d'exploitation, d'influer sur la stabilité du site (c.-à-d., confinement des sédiments contaminés) et d'endommager les infrastructures d'entreposage (par exemple, les réservoirs de carburant).

9.6.2.1 *Changement climatique et effets environnementaux connexes*

Selon Environnement Canada, le changement climatique est un des enjeux environnementaux les plus importants de notre époque. Il peut être causé par les émissions naturelles et anthropiques de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère terrestre. La présence de ces GES peut influencer sur les conditions météorologiques locales et planétaires.

Le changement climatique risque d'influer sur les éléments suivants de l'environnement naturel :

- le niveau des lacs;
- la température;
- l'érosion du littoral;
- la couverture de glace;
- les événements météorologiques extrêmes (examinés séparément plus bas).

Nous présentons ci-dessous des informations plus détaillées sur ces effets environnementaux.

On s'attend à une modification du niveau d'eau au port de Hamilton, puisque celui-ci se trouve dans le lac Ontario. Les modèles de changement climatique prévoient qu'une augmentation des températures de l'air pourrait en fait accélérer l'évaporation de l'eau et conduire, à long terme, à une baisse du niveau du lac (section 4.1.5). Une telle baisse du niveau d'eau pourrait nuire aux déplacements des embarcations utilisées dans le cadre des activités de construction, mais il est peu probable qu'elle soit suffisamment importante pour devenir nuisible au cours des dix années prévues de la réalisation des travaux. Une baisse du niveau d'eau du lac pourrait influencer sur l'érosion littorale, mais il n'est pas prévu qu'une telle baisse survienne au cours des dix prochaines années.

Le changement climatique pourrait entraîner une hausse des températures ambiantes et une réduction de la durée de la couverture de glace hivernale dans le port de Hamilton (section 4.1.5). Cela pourrait faciliter les déplacements des embarcations utilisées dans le cadre des activités de construction et permettre d'avancer le début des travaux au printemps. Pendant la phase d'exploitation, une réduction de la couverture de glace pourrait s'avérer bénéfique pour l'intégrité structurelle de l'IC. Cette réduction de la couverture de glace ne devrait entraîner aucun effet nuisible pendant les phases de construction et d'exploitation du projet.

Il est possible que le changement climatique conduise à une augmentation de la fréquence des chutes de pluies abondantes et à un risque accru d'inondations et d'érosion du littoral (section 4.1.5). De tels effets pourraient retarder les travaux de construction et endommager les rives et les installations du projet pendant les phases de construction et d'exploitation. Les événements climatiques extrêmes seront examinés en détail à la section 9.6.2.2.

La conception technique du projet a pris en compte les effets environnementaux décrits ci-dessus et intégré des mesures d'atténuation conséquentes. Les mesures d'atténuation conçues spécialement pour faire face aux répercussions du changement climatique sont examinées à la section 9.6.3.1.

9.6.2.2 Conditions météorologiques extrêmes

Les conditions météorologiques extrêmes peuvent conduire à divers phénomènes tels que :

- les tornades;
- les inondations;
- les sécheresses;
- la foudre;
- les fortes précipitations;
- les brouillards épais;
- les vents forts;
- les grosses vagues;
- le givrage.

L'emplacement proposé pour l'IC est partiellement à l'abri des eaux libres en raison de la présence de la U.S. Steel à l'est, et du fait que le port est isolé du lac Ontario par une barre sableuse. Les vents dominants soufflent du sud-ouest selon les observations recueillies par la station de Hamilton de 1971 à 2000. La mesure horaire maximale de la vitesse du vent est de 93 km/h à cet endroit, avec des rafales atteignant un maximum de 133 km/h (section 4.1.5).

Le mauvais temps risque de retarder les travaux de construction et d'endommager les installations du projet. Les précipitations et le brouillard peuvent réduire la visibilité et nuire aux déplacements des embarcations et des véhicules utilisés pour la construction. Une visibilité réduite peut également présenter des dangers pour les travailleurs.

Les fortes précipitations peuvent conduire à des inondations, à une intensification de l'érosion et à une augmentation de la turbidité, ce qui peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau. La U.S. Steel se trouve près de la zone de construction et le projet risque d'influer sur la qualité de l'eau utilisée à des fins de traitement. Il pourrait donc devenir nécessaire d'interrompre les travaux en périodes de fortes précipitations.

Les vents forts peuvent soulever de grosses vagues dans le port de Hamilton, ce qui pourrait retarder les activités de construction. Les vagues pourraient franchir les barrières érigées pendant les activités de construction et venir inonder les zones situées à proximité ou à l'intérieur de l'IC partiellement construite. Les vents forts et les vagues risquent également de provoquer la formation de glace sur le quai et sur l'IC par temps froid, de nuire ainsi aux travaux de construction et de

mettre en danger la sécurité des travailleurs. Les vents forts ne devraient pas avoir beaucoup d'effet sur le projet pendant la phase d'exploitation puisque l'IC sera en grande partie immergée et que la surface recouverte de cet ouvrage sera conçue de manière à limiter les risques d'érosion. Si de forts vents rendent la manutention des marchandises et autres activités connexes dangereuses, on y mettra fin jusqu'à ce que les vents se calment.

La pluie verglaçante, la grêle, la glace et la neige risquent de nuire à la circulation des véhicules sur le site de construction, dans les rues de la ville et sur les routes en limitant la visibilité et en rendant la chaussée glissante. Toutefois, ces conditions ne seront pas pires que ce que connaissent déjà les habitants de Hamilton. Au cours de la phase d'exploitation, il conviendra de déneiger et de déglacer régulièrement l'IC et d'épandre des abrasifs et du sel afin d'assurer la sécurité des travailleurs et des membres d'équipage de navires de passage sur les lieux. Il est à noter que les activités de transport des marchandises du port de Hamilton s'arrêtent durant les mois d'hiver.

En outre, le port de Hamilton est pris dans les glaces durant les mois d'hiver. Le couvert de glace, puis le dégel qui s'ensuit, peuvent avoir une incidence sur les murs extérieurs de palplanches de la structure. Les chutes de neige abondantes risquent enfin de créer un excédent de poids sur les structures de l'installation.

Les mesures d'atténuation conçues spécialement pour faire face aux répercussions des conditions météorologiques extrêmes sont examinées à la section 9.6.3.2.

9.6.2.3 Séismes et autres activités sismiques.

Le port de Hamilton est situé du côté ouest du lac Ontario. On y trouve des failles crustales localisées (<30 km ou 19 milles de profondeur). On croit qu'il pourrait y avoir plusieurs failles dans le voisinage du port de Hamilton et on a déjà enregistré des tremblements de terre de magnitudes inférieures à 5,5 à cet endroit.

Les éléments de conception de ce projet tiennent compte des effets environnementaux ci-dessus et des mesures d'atténuation ont été incorporées à la conception technique. Les mesures d'atténuation relatives aux tremblements de terre et autres activités sismiques font l'objet de la section 9.6.3.3.

9.6.3 Conception du projet

Des mesures d'atténuation ont été intégrées lors de la phase de conception du projet ainsi que dans les recommandations concernant les activités futures d'entretien des installations afin d'atténuer les effets environnementaux possibles qui pourraient causer des dégâts, menacer la sécurité ou causer des dommages irréparables à l'IC et aux infrastructures connexes.

9.6.3.1 *Changements climatiques*

Les modifications potentielles du projet pour prendre en compte les effets du changement climatique figurent dans la section portant sur les conditions météorologiques extrêmes décrites ci-dessous.

9.6.3.2 *Conditions météorologiques extrêmes*

Les modifications potentielles du projet dues aux conditions météorologiques extrêmes seront atténuées par l'application des mesures suivantes : mesures de lutte contre l'érosion et les inondations; renforcement des structures, barrières antiturbidité, inspections et travaux d'entretien connexes.

L'érosion littorale sera limitée pendant la phase d'exploitation par le recouvrement de l'IC. De plus, une portion de l'IC d'une superficie de 2,5 hectares (6,25 acres) sera transformée en espace vert ou en zone industrielle légère et entretenue pour lutter contre l'érosion. Enfin, l'IC sera construite de manière à limiter les risques de débordement des vagues.

En cas de fortes précipitations et de risque accru de ruissellement, des mesures appropriées de lutte contre l'érosion et les sédiments seront mises en œuvre pour réduire les incidences sur la qualité de l'eau. Durant la phase de construction, l'eau de surface sera déviée hors du site de construction et des barrières anti-turbidité seront installées à la prise d'eau et l'exutoire de la U.S. Steel. Les zones de construction seront isolées au besoin. Des mesures préventives de lutte contre l'érosion et les sédiments seront en outre mises en œuvre en cas de prévision de fortes précipitations. Un raccord hydraulique sera installé dans l'IC pour empêcher les volumes d'eau de ruissellement supplémentaires de pénétrer dans l'IC pendant les fortes précipitations. Il captera l'eau de ruissellement en amont du quai et l'acheminera directement dans le port de Hamilton par une conduite sous-marine.

De plus, la construction du recouvrement de l'IC comprendra un système de drainage de l'eau pluviale qui sera constitué des éléments suivants : nivellement grossier de la couche de fondation; installation d'un système de drainage de l'eau pluviale dans la zone de l'installation terminal portuaire; installation d'un système de drainage de l'eau pluviale dans la zone verte ou la zone industrielle légère; aménagement d'une tranchée pour le corridor des services publics; nivellement de finition de la couche de finition supérieure; installation d'une géogridle biaxiale par-dessus la couche de fondation. Pendant la phase d'exploitation, le système de gestion des eaux pluviales empêchera les infiltrations d'eau dans le système de recouvrement. À l'emplacement de la future installation du terminal portuaire, les mesures d'atténuation comprendront également le nivellement destiné à diriger les eaux pluviales vers l'intérieur du site, dans la mesure du possible. On installera également un système de filtration des eaux pluviales afin de traiter les eaux de ruissellement recueillies dans la région du terminal portuaire proposé. Pendant la phase d'exploitation de la future zone verte ou zone industrielle légère, les mesures d'atténuation comprendront le nivellement destiné à diriger les eaux pluviales directement vers le lac ou dans une

tranchée drainante. Enfin, une deuxième géomembrane sera installée dans le corridor vert ou la zone industrielle légère pour empêcher l'entraînement vers le bas des eaux pluviales. Dans la mesure du possible, le corridor vert ou la zone industrielle légère sera nivelé de manière à acheminer l'eau de ruissellement directement dans le lac.

La consolidation de la structure des installations portuaires atténuera les effets néfastes potentiels de la glace ou des navires, et on installera des aides à la navigation pour guider les navires à leur entrée dans le port.

Les parois de palplanches exposées aux éléments risquent de subir une corrosion qui pourrait conduire à des défaillances et à une fuite possible de contaminants. Des inspections visuelles de ces parois seront donc effectuées tous les ans pour déceler toute trace de corrosion et vérifier l'intégrité de la structure. Des revêtements protecteurs serviront à limiter la corrosion et l'usure des parois.

Des puits de surveillance installés dans la couche de remblai propre entre les parois scellées intérieures et extérieures des palplanches serviront à la collecte d'eau souterraine dont l'analyse permettra de déceler la présence possible de fuites dans le mur. Les échantillonnages et analyses seront répétés chaque année

9.6.3.3 Séismes et autres activités sismiques

Les modifications potentielles au projet dues aux séismes et autres activités sismiques seront limitées grâce à des mesures appropriées prises lors de la conception et de la construction de l'installation (c'est-à-dire, conformes aux codes et normes de conception en vigueur au Canada, par ex. le Code national du bâtiment du Canada).

Dans le cas peu probable de dommages causés par un séisme, les effets environnementaux seront déterminés par le biais des échantillons prélevés régulièrement dans les puits de surveillance installés entre les parois doubles de l'IC. Si les analyses des échantillons révèlent la présence de contaminants, des mesures correctrices, comme l'utilisation d'un système de pompage et de traitement, seront mises en œuvre pour limiter leur migration de l'IC dans le port de Hamilton.

9.6.4 Conclusion

Aucune des interactions potentielles entre l'environnement et le projet au cours de l'une ou l'autre de ses phases n'a une incidence suffisamment importante pour conduire à des effets résiduels négatifs sensibles sur l'une ou l'autre de ses CVE.

Lors des étapes initiales de conception du projet, divers travaux et activités ont été menés pour éviter les effets potentiels du changement climatique et des conditions météorologiques extrêmes sur le projet ou pour permettre à ce dernier d'y résister. On n'a déterminé aucun effet néfaste potentiel dû aux phénomènes sismiques en raison des normes de conception de l'IC, de la rareté de ces phénomènes dans le port de Hamilton et de leur faible magnitude.

Outre les caractéristiques inhérentes à la conception du projet, l'exploitation de l'IC comportera des travaux réguliers d'inspection, de surveillance et d'entretien. On pourra ainsi localiser et réparer tout dommage aux structures de l'installation et corriger toute défaillance opérationnelle. La section 9.6.3 fournit de plus amples détails sur l'intégration de ces mesures d'atténuation.

9.7 Effets sur la capacité des ressources renouvelables

Aux termes du paragraphe 16(2) de la LCEE, un REA doit porter sur « *la capacité des ressources renouvelables, risquant d'être touchées de façon importante par le projet, de répondre aux besoins du présent et à ceux des générations futures* ». Pour ce faire, le projet doit répondre à la définition de développement durable, soit « *un développement qui répond aux besoins actuels sans nuire à la capacité des générations futures de répondre aux leurs* » (WCED, 1987).

Le projet d'assainissement des sédiments du récif Randle a pour but d'améliorer la qualité du milieu naturel existant en réduisant les risques d'exposition de l'écosystème aux sédiments contaminés. On s'attend donc à ce que le projet ait des effets positifs sur l'écosystème. La présente section évalue les effets du projet sur la capacité des ressources renouvelables.

9.7.1 Évaluation des effets

On considère qu'une ressource naturelle est une ressource renouvelable lorsqu'elle se renouvelle par des processus naturels. Les composantes valorisées de l'écosystème répertoriées dans l'évaluation des effets (sections 9.2.2, 9.2.3, 9.3.2 et 9.3.3) ne sont pas toutes des ressources renouvelables ou ne contiennent pas toutes de telles ressources. Le tableau 9.47 présente les CVE qui contiennent des ressources renouvelables et les problèmes de durabilité qui leur sont associés. Notre analyse des effets sur la capacité des ressources renouvelables porte uniquement sur les CVE qui contiennent des ressources renouvelables.

Tableau 9.47 : Enjeux relatifs aux ressources renouvelables et à la durabilité par CVE.

VEC	Renewable Resource	Sustainability Issue
Qualité de l'air	Qualité de l'air	Pollution atmosphérique à long terme
Bruit ambiant	Aucune	Aucun
Qualité des sols	Sol	Fertilité du sol
Qualité de l'eau de surface, courants et circulation	Eau douce	Qualité de l'eau de surface
Biote aquatique	Biote aquatique	Santé, structure et fonction de l'écosystème
Secteurs résidentiels	Aucune	Aucun
Utilisations industrielles,	Aucune	Aucun

VEC	Renewable Resource	Sustainability Issue
commerciales et municipales et infrastructures		
Santé et sécurité du public	Aucune	Aucun
Utilisation du port à des fins récréatives	Aucune	Aucun
Navigation et transport maritimes	Aucune	Aucun
Remarque : Les CVE présentées sur fond ombré nécessitent une évaluation supplémentaire		

Pour être qualifiée de durable, une ressource renouvelable doit se renouveler par des processus naturels à un rythme comparable ou supérieur au rythme de consommation par les humains et les autres utilisateurs. La présence d'effets nocifs significatifs sur les ressources renouvelables peut entraîner une réduction de la capacité de ces ressources à répondre aux besoins actuels et futurs. Il y a effet significatif sur la durabilité d'une ressource renouvelable lorsque cette ressource subit une influence négative telle que son usage continu à long terme est affecté ou, dans le cas d'un écosystème, lorsque sa fonction et sa structure sont affectées.

On a tenu compte des effets du projet sur la durabilité des ressources renouvelables pour les phases de construction et d'exploitation du projet. Nous avons évalué la durabilité à long terme des ressources en tenant compte de l'équité entre générations (p. ex. la disponibilité des mêmes ressources ou de ressources plus importantes dans 20, 50 ou 100 ans).

9.7.2 Qualité de l'air

À strictement parler, l'air n'est pas une ressource renouvelable, mais plutôt une ressource réutilisable. Toutefois, on considère que la pollution atmosphérique est un problème de durabilité à cause du rôle essentiel de l'air dans nos vies et du fait que les polluants atmosphériques peuvent demeurer dans l'air pendant de longues périodes (ou, parfois, pendant une période indéterminée). On peut s'attendre à ce que toutes les activités de construction du projet de même que l'exploitation du terminal portuaire aient des effets potentiels sur la qualité de l'air. Toutefois, on prévoit que, grâce aux mesures d'atténuation, ces effets seront localisés et de courte durée. On ne s'attend ni à une diminution à long terme de la qualité de l'air de la région, ni à une baisse de la disponibilité de la ressource pour une utilisation future.

On prévoit que les émissions atmosphériques de GES générées par le projet auront un effet minime sur l'évolution du climat. Les changements climatiques peuvent avoir un effet sur la température de l'air et les précipitations et, de ce fait, influencer sur le milieu naturel, qui englobe diverses ressources naturelles renouvelables suivantes, notamment l'air pur, le sol, l'eau douce et le biote aquatique. Les activités de construction entraîneront de faibles émissions directes et indirectes de GES. Toutefois, l'apport du projet aux émissions de GES dans la région sera faible. Compte tenu des mesures d'atténuation décrites aux sections 9.2.2.1 et 9.3.2.1 (Qualité de l'air) et la courte durée de la phase de

construction, les émissions de GES du projet n'auront pas d'effet important sur la durabilité associée aux changements climatiques.

9.7.3 Qualité des sols

De façon générale, on peut considérer que le sol, de par sa capacité à subvenir aux besoins des plantes et d'autres organismes, constitue une ressource renouvelable. Cependant, les sols qui seront perturbés par le projet (voir la section 9.2.2.3) ne sont pas utilisés pour l'agriculture, la foresterie ou pour d'autres activités écologiques à cause de leur contamination, et il est improbable qu'ils soient utilisés à ces fins dans un avenir prévisible. Les utilisations futures des sols de la région du projet seront probablement industrielles, commerciales ou, peut-être, récréatives. Compte tenu des mesures d'atténuation, il est peu probable que le projet ait un effet négatif sur la durabilité à long terme de ces utilisations. La création d'un espace vert supplémentaire, prévue dans la conception finale de l'IC, devrait avoir un effet positif net sur la durabilité de cette ressource.

9.7.4 Qualité de l'eau de surface, courants et circulation

Comme l'air, l'eau est plutôt une ressource réutilisable qu'une ressource renouvelable. Toutefois, la qualité de l'eau peut avoir une influence sur son utilisation actuelle et future. La qualité de l'eau dans le port de Hamilton ne répond pas actuellement aux objectifs provinciaux de qualité de l'eau (OPQE), et on considère qu'elle subit les effets négatifs des apports urbains et industriels. Le projet a pour but d'assainir les sédiments contaminés qui se trouvent près du récif Randle et d'empêcher que cette source de contamination influe sur la qualité de l'eau. Comme on le décrit aux sections 9.2.2.4 et 9.3.2.3, il est possible qu'il y ait quelques effets non significatifs et de courte durée, mais on s'attend à ce que le projet entraîne une amélioration de la qualité à long terme de l'eau dans le port. Il y aura donc une amélioration de la durabilité des ressources hydriques du port.

9.7.5 Aquatic Biota

On considère que le biote aquatique constitue une ressource renouvelable qui contribue à la vie aquatique et terrestre parce qu'il s'agit, pour d'autres espèces, d'une source de nourriture qui se renouvelle continuellement. À l'heure actuelle, l'eau de surface et les sédiments du site du récif Randle sont une voie de passage permettant aux contaminants d'atteindre des habitats d'eau douce et le biote qui leur est associé. Compte tenu du confinement et de la gestion sur place des contaminants et de l'assainissement du site, la qualité des habitats d'eau douce et du biote ne peut que s'améliorer à long terme. Il est probable que l'écosystème aquatique du port de Hamilton gagnera en productivité et en diversité grâce à l'assainissement des sédiments proposé, ce qui constitue une amélioration de la durabilité du biote aquatique.

9.7.6 Résumé

Les ressources renouvelables relevées dans la zone du projet sont l'air, le sol, l'eau douce et le biote aquatique. On prévoit que le projet aura dans l'ensemble un effet positif sur la capacité des

ressources renouvelables, surtout dans les cas de l'eau douce et du biote aquatique. On prévoit une amélioration de la qualité et de la fonction des habitats aquatiques dans le port ainsi que de la diversité et, partant, de la durabilité de l'écosystème. Il est improbable que les effets localisés et de courte durée sur l'air et le sol influent sur leur durabilité à long terme.

9.8 Sommaire et conclusions

À la suite de l'examen des conclusions du présent rapport, les autorités responsables ont déterminé que le projet n'est pas susceptible d'avoir des effets néfastes importants sur l'environnement et, par conséquent, ont convenu d'en appuyer la mise en œuvre (LCEE, paragraphe 37(1)).

Les sections suivantes résument l'évaluation des effets sur l'environnement tels que décrits dans le présent rapport avec les conclusions générales des AR et d'APH.

9.8.1 Effets du projet sur l'environnement

Les effets du projet ont été évalués pour chacune des CVE établies pour ce dernier. L'évaluation a pris en compte l'ensemble des travaux et activités du projet correspondant aux phases de construction et d'exploitation, y compris les activités régulières et les scénarios d'accidents et de défaillances. Les risques de divers effets négatifs ont été déterminés en tenant compte des interactions plausibles du projet avec l'environnement.

Les mesures de conception et de gestion des effets pertinentes du projet ont été examinées, et des mesures d'atténuation supplémentaires ont été élaborées. Les effets ont été réévalués, et les effets résiduels ont été déterminés en tenant compte de ces mesures de conception et d'atténuation.

Nous avons déterminé l'importance des effets résiduels. Tous les effets négatifs ont été jugés minimes (non importants). On a donc conclu qu'il était peu vraisemblable que le projet ait des effets négatifs importants sur l'environnement (voir les tableaux sommaires qui suivent les sous-sections de la section 9).

9.8.2 Effets de l'environnement sur le projet

Nous avons évalué les effets potentiels du changement climatique, du temps violent et d'autres phénomènes environnementaux sur l'état et les fonctions du projet. L'objectif consistait à déterminer l'importance de ces effets sur l'environnement ou les risques qu'ils présentaient pour la santé et la sécurité des humains.

Divers effets potentiels ont été déterminés, mais tous les effets négatifs prévus sont jugés minimes (non importants).

Cette conclusion tient compte des caractéristiques techniques, des pratiques exemplaires de gestion et des mesures d'atténuation proposées qui doivent être intégrées au projet, afin de tenir compte des

événements naturels prévisibles qui pourraient causer des dommages au projet et avoir des effets sur l'environnement.

9.8.3 Effets cumulatifs

Nous avons relevé une série d'autres projets et activités qui se dérouleront dans les secteurs environnants en même temps que le projet proposé. Nous avons examiné ces projets et activités afin de déterminer si leurs effets ne risquaient pas de s'ajouter à ceux du projet proposé et d'influer ainsi d'une manière cumulative sur les CVE et les CVSE.

En règle générale, les effets cumulatifs peuvent se produire lorsque des projets coïncident dans le temps ou dans l'espace. On a conclu que les interactions du projet proposé avec d'autres projets pourraient entraîner des effets cumulatifs. Les mesures de gestion des effets inhérents au projet ont été examinées, et des mesures d'atténuation supplémentaires ont été élaborées, le cas échéant. Compte tenu de ces mesures de gestion et d'atténuation, les effets cumulatifs négatifs résiduels ont été jugés non importants.

10.0 CONSULTATION ET PARTICIPATION DU PUBLIC, DES AGENCES ET DES AUTOCHTONES

10.1 Consultation quant au Plan d'assainissement du port de Hamilton

Ce projet relève du Plan d'assainissement du port de Hamilton. Le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* est un élément clé de ce plan et ce projet fait partie du processus de consultation élargi mis en place. Le Plan d'assainissement du port de Hamilton a été rédigé sous la direction d'un groupe d'intervenants formé de 42 membres représentatifs de la communauté diversifiée du bassin versant du port. Les membres de ce groupe d'intervenants ont consenti d'importants efforts de consultation de leurs réseaux respectifs au sein de la collectivité quant au contenu du plan. Juste avant l'achèvement du Plan d'assainissement en 1992, un processus de sensibilisation et de consultation du public s'est déroulé sur deux mois. Ce processus comprenait des contacts avec les ménages, la diffusion de messages d'intérêt public à la radio, des journées portes ouvertes et une importante couverture médiatique.

Le Plan d'assainissement du port de Hamilton a été mis à jour en 2002 (mise à jour du rapport de deuxième étape) par un groupe d'intervenants représentant un éventail d'intérêts gouvernementaux, commerciaux, environnementaux et récréatifs. Le processus de mise à jour du Plan d'assainissement a débuté en 1998 par la nouvelle désignation du groupe d'intervenants du Plan d'assainissement sous le nom de « Forum du Plan d'assainissement ». Les intervenants du Forum du Plan d'assainissement comprenaient des représentants de tous les groupes ayant un intérêt connu dans le port et souhaitant participer à la rédaction de la mise à jour du rapport de deuxième étape. Quarante groupes étaient représentés au Forum du Plan d'assainissement, qui comprenait aussi les anciens présidents du Bay Area Restoration Council (BARC) et les anciens coordonnateurs du Plan d'assainissement. Le Forum du Plan d'assainissement a préparé la mise à jour du rapport de deuxième étape de concert avec le Bureau du Plan d'assainissement.

La tâche de recevoir les observations du public sur la mise à jour du rapport de deuxième étape et de communiquer l'information sur la mise à jour comprenait des communications suivies du Bay Area Restoration Council avec les intervenants et le public, la participation directe des intervenants à la préparation de la mise à jour et, enfin, un examen public une fois préparée l'ébauche du document.

Le Plan d'assainissement du port de Hamilton donne la voix au public en permanence par l'entremise du Bay Area Restoration Council. Le Bay Area Restoration Council est une organisation d'intervenants communautaires vouée à la revitalisation du port de Hamilton et de son bassin versant. Formé en 1991 (et constitué en personne morale une année plus tard), il organise des réunions publiques et des ateliers communautaires, coordonne les bénévoles lors de diverses activités d'assainissement, publie, sous le titre *Toward Safe Harbours*, un rapport annuel sur l'évolution du Plan d'assainissement, tient à jour un site Web et diffuse un bulletin trimestriel. Le Bay Area Restoration Council fait office de canal de communication permanent, tenant les intervenants spécifiques, les dirigeants locaux et le grand public au courant de la mise à jour du Plan d'assainissement du port de Hamilton. Il organise des initiatives permanentes d'information et d'éducation à l'intention du grand public, des intervenants et des élèves. Tous les trois mois, le Bay Area Restoration Council fait circuler plus de 600 exemplaires de son bulletin *Bringing Back the Bay*,

qui comprend une section sur le Forum du Plan d'assainissement décrivant les activités les plus récentes associées à la mise à jour du rapport de deuxième étape.

Les initiatives de consultation ont comporté la tenue de réunions publiques et la mise à disposition du grand public de l'ébauche de la mise à jour du rapport de deuxième étape pour une période d'examen et de commentaires à l'automne 2002. La mise à jour du Plan d'assainissement a donné lieu à d'autres activités de consultation : un lancement auprès des médias de l'ébauche de la mise à jour du rapport de deuxième étape, de l'information publiée dans le site Web du Bay Area Restoration Council, la mise à jour d'un dépliant et de fiches d'information sur le Plan d'assainissement, des journées portes ouvertes organisées à divers endroits du port, des présentations au conseil municipal et à l'Office de protection de la nature et des questionnaires sur les réactions du public.

Le Plan d'assainissement du port de Hamilton et le projet du récif Randle ont considérablement retenu l'attention des médias, notamment dans une série d'articles publiés dans le *Hamilton Spectator* sur huit jours (du 23 au 30 novembre 2002) sous le titre « Bringing Back the Bay ». Plus de 30 pages complètes ont été consacrées à des articles allant de l'examen scientifique des mesures d'assainissement aux entrevues avec des personnes qui fréquentent le port dans le cadre de leur travail. Le *Hamilton Spectator* a également organisé un forum public (télédiffusé en direct) et a créé une ressource documentaire « Newspapers In Education » en complément à sa série d'articles.

On trouvera plus de détails sur la consultation publique réalisée à l'égard de la mise à jour du rapport de deuxième étape du Plan d'assainissement du port de Hamilton dans un document intitulé *Remedial Action Plan for Hamilton Harbour : Stage 2 Update 2002* (Hamilton Harbour RAP Stakeholder Forum, 2003), accessible sur le site Web du Bay Area Restoration Council (www.hamiltonharbour.ca), aux bibliothèques publiques de Hamilton et de Burlington, aux bibliothèques de l'Université McMaster et du Centre canadien des eaux intérieures ainsi qu'au bureau du Plan d'assainissement du port de Hamilton.

10.2 Consultation sur le Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle

10.2.1 Contexte

Les consultations officielles portant particulièrement sur l'étude relative à l'assainissement des sédiments du récif Randle ont débuté en septembre 1994, lorsque le Bay Area Restoration Council a organisé une réunion publique au cours de laquelle une résolution en faveur de mesures d'intervention au récif Randle a été adoptée. Les détails du programme de consultation sont exposés dans les sections qui suivent.

10.2.2 Prise en considération des solutions de rechange¹⁶

En septembre 1994, le Bay Area Restoration Council a tenu une réunion publique afin de discuter de la nécessité d'assainir les sédiments du port et de la stratégie d'assainissement. Les participants ont

¹⁶ L'expression « solutions de rechange » est employée au sens général dans la section 10.0. La définition et l'évaluation des « autres moyens de réaliser le projet » et des « solutions de rechange » sont documentées aux sections 5.0 et 7.0.

réaffirmé le statut prioritaire de l'assainissement des sédiments et ont convenu que l'assainissement du site du projet, près du récif Randle, devait faire l'objet d'une initiative hautement prioritaire. Le Bay Area Restoration Council et la Bay Area Implementation Team (BAIT) ont reçu des mises à jour périodiques de l'état de cette proposition de projet.

Les consultations ont commencé par la mobilisation des intervenants au début du processus d'identification des solutions d'assainissement possibles. Le comité directeur de l'assainissement du récif Randle a été mis sur pied afin de permettre aux intervenants et aux éventuels bailleurs de fonds de participer au choix des solutions d'assainissement acceptables.

Pendant toute l'année 1996, le Comité directeur de l'assainissement du récif Randle a étudié les options d'assainissement du site du projet. Le comité était formé de membres des organismes suivants :

- Bay City Restoration Council;
- la Ville de Hamilton;
- Environnement Canada;
- Pêches et Océans Canada;
- les Commissaires du port de Hamilton (aujourd'hui l'Administration portuaire de Hamilton, ou Administration portuaire de Hamilton);
- le Bureau du Plan d'assainissement du port de Hamilton;
- l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton (OPNRH);
- ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario (aujourd'hui le ministère de l'Environnement [MEO]);
- Stelco (aujourd'hui la U.S. Steel).

En juillet 1996, une consultation publique a été entreprise sur une version préliminaire du document d'évaluation environnementale. Cette consultation comportait :

- la distribution du document préliminaire intégral aux membres du Comité directeur de l'assainissement du récif Randle et du comité technique du Plan d'assainissement du port de Hamilton;
- la distribution d'un résumé du projet à environ 300 personnes figurant sur une liste de personnes intéressées;
- des conversations téléphoniques directes avec plus de 30 locataires de l'Administration portuaire de Hamilton établis à proximité du site du projet;

- la publication dans les journaux d'un avis public annonçant que le document était disponible dans toutes les bibliothèques locales, au bureau du Plan d'assainissement du port de Hamilton et au bureau du Bay Area Restoration Council;
- trois événements « portes ouvertes » au cours desquels l'ensemble du projet a été présenté;
- l'affichage de renseignements sur le projet sur le babillard électronique de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

La nécessité de susciter la participation du grand public étant reconnue, on a employé divers moyens afin de tenir informés le public et la communauté scientifique. Le bulletin du Bay Area Restoration Council a servi à diffuser des rapports d'étape décrivant les progrès de l'évaluation. Dans un envoi postal, le bureau du Plan d'assainissement du port de Hamilton a invité les intervenants et les parties intéressées de la communauté scientifique à présenter leurs observations. Une présentation a été faite à l'ensemble des membres du Bay Area Restoration Council au printemps 1996 par le coordonnateur du Plan d'assainissement du port de Hamilton. Une consultation officielle a été planifiée et menée par le Bay Area Restoration Council au nom d'Environnement Canada à l'été 1996.

Des mises à jour régulières ont été communiquées aux citoyens intéressés qui sont membres du Bay Area Restoration Council ou de la Bay Area Implementation Team par le biais de bulletins, de rapports d'étape donnés lors de réunions publiques et de points d'information à l'ordre du jour de la Bay Area Implementation Team.

10.2.3 Groupe consultatif du projet

10.2.3.1 *Choix de la solution d'assainissement*

À l'automne 2001, le Groupe consultatif du projet (GCP) a été formé afin d'aider à choisir une solution d'assainissement et d'arriver à un consensus sur ce choix. Regroupant des représentants de 17 organismes participants, le Groupe consultatif du projet se composait de scientifiques, de citoyens, de consultants et de fonctionnaires issus des entités suivantes :

- Bay Area Restoration Council;
- le bureau du Plan d'assainissement du port de Hamilton;
- l'Union Saint-Laurent, Grands Lacs;
- Clean Air Hamilton;
- la Central North End West Neighbourhood Association;
- le Hamilton Beach Preservation Committee;
- le comité de liaison avec les citoyens de la Hamilton Industrial Environmental Association;
- la ville de Hamilton;
- la ville de Burlington;
- Stelco (aujourd'hui la U.S. Steel)
- la section locale 1005 des Métallurgistes unis d'Amérique (MUA) de Stelco;
- le ministère de l'Environnement de l'Ontario;

- le ministère du Travail de l'Ontario;
- Environnement Canada;
- Pêches et Océans Canada;
- l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton;
- l'Administration portuaire de Hamilton.

Le Groupe consultatif du projet a servi à obtenir les observations du public et des organismes aux principaux jalons de l'élaboration du projet. Plutôt qu'un groupe décisionnel, le Groupe consultatif du projet était un groupe consultatif d'aide au promoteur du projet. Son rôle s'énonçait comme suit :

« Donner des conseils à Environnement Canada et recommander une ou des méthodes acceptables sur les plans social et environnemental pour assainir en temps utile et d'une façon économique les sédiments fortement contaminés qui se trouvent dans le secteur du récif Randle. »

Chacun des membres du Groupe consultatif du projet devait parler au nom du groupe qu'il représentait. La section 5.5 donne plus de détails sur les travaux réalisés par le Groupe consultatif du projet. En outre, le projet, la gestion et les objectifs de performance mis au point par le Groupe consultatif du projet sont décrits au tableau A.1 du Document à l'appui A.

10.2.3.2 Réunions du Groupe consultatif du projet

Si le Groupe consultatif du projet a surtout contribué à choisir la solution d'assainissement privilégiée, il a tenu des réunions pendant toute la durée de l'évaluation du projet. Le tableau G.1 du Document à l'appui G présente un résumé des réunions du Groupe consultatif du projet. On considère que les consultations publiques relatives à ce rapport d'étude approfondie ont commencé lors de la réunion Groupe consultatif du projet qui s'est tenue le 7 mars 2003.

Le tableau G.2 du Document à l'appui G présente les questions particulières soulevées et les réponses données lors de la rencontre du 12 juin 2007 entre le Groupe consultatif du projet et l'Équipe de réalisation du projet (ERP). Cette rencontre s'est tenue à un moment où une grande partie des travaux d'ingénierie du projet étaient déjà terminés. Elle avait pour but de présenter l'état du projet, des travaux de conception technique, du rapport d'étude approfondie et du calendrier d'exécution.

10.2.4 Réunions de l'Équipe de réalisation du projet

Tel qu'il est indiqué à la section 1.5, l'Équipe de réalisation du projet (ERP) a été formée afin d'élaborer diverses options de conception, ainsi que pour participer à l'élaboration des travaux d'ingénierie détaillés du projet. Sont membres de l'Équipe de réalisation du projet la Ville de Hamilton, Clean Air Hamilton, Pêches et Océans Canada, Environnement Canada – Fonds de durabilité des Grands Lacs (FDGL), le coordonnateur du Plan d'assainissement du port de Hamilton, l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton, l'Administration portuaire de Hamilton, le ministère de l'Environnement et la U.S. Steel.

Le tableau G.3 du Document à l'appui G présente un résumé des réunions de l'Équipe de réalisation du projet. En outre, des réunions conjointes de l'Équipe de réalisation du projet et du Groupe consultatif du projet ont eu lieu le 12 juin 2007 et le 15 septembre 2008 (voir le tableau G.2 du Document à l'appui G).

10.2.5 Étude de conception – Réunions avec les principaux intervenants

Une étude de conception a été réalisée afin d'élaborer, pour l'installation de confinement, des options de conception supplémentaires qui tiennent compte des exigences et contraintes d'ordre environnemental, technique et socioéconomique associées au projet.

Cette étude comprenait :

- la compilation des données existantes et la détermination des objectifs et des principaux enjeux du projet afin d'établir une base de référence commune (BRC) sur laquelle fonder les options en matière de conception;
- l'élaboration d'une série de concepts;
- le choix d'une option privilégiée.

On trouvera de plus amples détails sur l'étude de conception aux sections 6.1, 6.2 et 6.3.

La première activité réalisée dans le cadre de l'étude consistait à tenir des rencontres individuelles avec les principaux intervenants. Ces rencontres visaient l'atteinte des objectifs suivants :

- recevoir les études antérieures et renseignements contextuels disponibles en relation avec le projet;
- discuter des questions ou préoccupations éventuelles de chaque intervenant à l'égard de la conception, de la mise en œuvre ou de l'exploitation du projet;
- comprendre les objectifs du projet du point de vue des intervenants.

Des rencontres individuelles ont eu lieu avec des représentants de la Ville de Hamilton, du ministère de l'Environnement, de l'Office de protection de la nature de la région de Hamilton, de l'Administration portuaire de Hamilton et de Stelco (aujourd'hui la U.S. Steel). L'information obtenue lors de ces réunions a été incorporée à la base de référence commune.

Au cours de l'étude, des rencontres ont été organisées avec l'Équipe de réalisation du projet afin de solliciter ses commentaires sur les résultats d'études et les détails de la conception au fil de leur élaboration. Une liste d'objectifs et de questions clés relatifs au projet a été dressée au cours des discussions et rencontres avec l'Équipe de réalisation du projet et chacun des intervenants. Ces objectifs et questions clés ont d'abord été compilés sous forme d'ébauche. Cette ébauche a ensuite été diffusée aux membres de l'Équipe de réalisation du projet pour commentaires, puis finalisée en tenant compte de leurs observations.

Sur la base des examens réalisés avec l'Équipe de réalisation du projet et de la reconnaissance de trois objectifs critiques (voir la section 6.2), on a élaboré deux concepts qui se différenciaient surtout par l'occupation éventuelle du sol : 1) un concept naturel et commercial; 2) un concept entièrement naturel.

L'option d'utilisation naturelle/commerciale (utilisation mixte) a été reconnue comme option privilégiée par l'Équipe de réalisation du projet et présentée au Groupe consultatif du projet le 9 décembre 2002. Tous les intervenants présents lors de cette réunion du Groupe consultatif du projet ont approuvé l'option recommandée et convenu qu'il faudrait aller de l'avant avec les évaluations environnementales nécessaires, de même que les consultations publiques additionnelles.

10.2.6 Réunion du Groupe de clients de l'Administration portuaire de Hamilton

Une réunion avec les locataires de l'Administration portuaire de Hamilton a eu lieu le 21 janvier 2003. Elle visait à présenter aux locataires de l'Administration portuaire de Hamilton un aperçu du concept de structure de confinement du récif Randle. Organisée par l'Administration portuaire de Hamilton, elle s'est tenue dans ses bureaux à Hamilton. Y assistaient des représentants des entreprises suivantes : Poscor Mill Services, Federal Marine Terminals, McKeil Marine, Heddle Marine Services, Provmar Fuels, Great Lakes Stevedoring, Skid Jim Enterprises et Simore Transportation. Le tableau 10.1 résume les questions et les préoccupations soulevées ainsi que les réponses données à l'occasion de cette réunion.

Tableau 10.1 : Sommaire des questions et préoccupations soulevées lors de la réunion du Groupe de clients de l'administration portuaire de Hamilton

Question ou préoccupation	Réponse donnée
Accès du public.	L'accès du public est un aspect qui ne cadre pas avec les propriétés de l'Administration portuaire de Hamilton, en raison de préoccupations relatives à la santé et à la sécurité publiques. Aucun plan ne prévoit d'intégrer un accès public à la nouvelle structure ou à l'expansion triangulaire du quai 15, ni d'ajouter un accès public aux terrains actuels de l'Administration portuaire de Hamilton dans le cadre de cette proposition.
Préoccupation pour la santé et la sécurité des travailleurs en raison de leur exposition aux contaminants pendant les travaux de construction et de dragage – p. ex. le transfert des sédiments contaminés dans l'aire de confinement, ainsi que pour les personnes qui travailleront sur les terrains nouvellement créés.	La réponse comprend une référence à l'étude technique détaillée à venir, où seront décrits les détails de la construction et les mesures d'urgence visant à garantir la santé et la sécurité pendant la construction, de même qu'à régler toutes les questions associées à l'utilisation et l'exposition à long terme.
On s'interroge sur le motif d'une utilisation naturalisée de la nouvelle installation. Celle-ci devrait servir exclusivement au port, étant donné que l'Administration portuaire de Hamilton a perdu environ 12 ha au quai 8 avec l'arrivée du <i>NCSM Haida</i> et du centre d'interprétation de Parcs Canada.	On indique que l'utilisation finale sera négociée avec tous les intervenants. Le secteur sera naturalisé pour des raisons d'esthétique et non pour l'utilisation du public, ni vraisemblablement comme milieu humide – l'intention est plutôt d'en faire une zone tampon visuelle et esthétique. Impossible de commenter ce qui a été négocié entre Parcs Canada et l'Administration portuaire de Hamilton pour la cession de ce terrain.
L'Administration portuaire de Hamilton devrait être propriétaire de l'installation.	C'est là la proposition actuelle.
On s'inquiète de ce que la période de construction et de remplissage du triangle au quai 15 (McKeil et autres) perturbera les activités. Comment éviter une telle perturbation?	Cet aspect sera pris en considération au cours de la phase de conception technique détaillée; le consultant devra rencontrer l'Administration portuaire de Hamilton et les clients pour intégrer ces préoccupations et demandes aux détails de la construction. On pourrait résoudre ce problème, par exemple, en exécutant la construction au moment où elle perturbera le moins les activités.
On s'inquiète de ce que les nouvelles structures risquent d'aggraver la	Là encore, cette question devra être résolue lors de l'étude de conception détaillée.

Question ou préoccupation	Réponse donnée
sédimentation provenant du bras Sherman.	
On s'interroge sur l'intégrité à long terme de la structure; il est difficile de comprendre comment on pourra arriver à ce résultat.	Sur le plan conceptuel, la construction comprendra un mur de palplanches d'acier étanches, à l'intérieur de la structure de berms, qui gardera les contaminants en place, mais c'est la conception technique détaillée qui précisera comment cette installation s'effectuera. La conception finale englobera aussi des plans de surveillance et d'urgence permettant une intervention efficace pour éviter tout rejet de contaminants dans les eaux du port.

10.2.7 Journée portes ouvertes du 11 juin 2003

Une journée portes ouvertes consacrée à la discussion du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle a eu lieu le 11 juin 2003. Cette activité avait pour but d'examiner l'option préférentielle du projet d'assainissement et d'en discuter avec les intéressés. À cette occasion, on a mis à la disposition du public de l'information sur les options d'assainissement envisagées, les différents concepts, le concept privilégié, les possibilités de valorisation de l'environnement, le processus d'évaluation environnementale et les prochaines étapes.

La journée portes ouvertes était commanditée par Environnement Canada; elle s'est tenue à la station Liuna de Hamilton, de 14 h à 17 h et de 18 h à 20 h. Elle comprenait une présentation par le personnel d'Environnement Canada et une occasion de voir les panneaux d'exposition (se reporter au Document à l'appui G) et de discuter du projet individuellement avec un des membres présents du personnel d'Environnement Canada, de l'Administration portuaire de Hamilton et du ministère de l'Environnement. Cent vingt personnes ont assisté à cette activité. Une feuille d'observations (se reporter au Document à l'appui G) était mise à la disposition des personnes intéressées, et 27 membres du public l'ont remplie. La majorité des commentaires reçus (24) soutenaient le projet ou étaient de nature générale. Le tableau G.4 du Document à l'appui G présente un résumé des commentaires reçus.

Des avis sur la journée portes ouvertes ont été publiés dans le Burlington Post (8 juin 2003), le Hamilton Spectator (9 et 10 juin 2003) et le Brabant (aujourd'hui le Dundas Star) (11 juin 2003). Des articles sur le projet de même qu'une annonce de la journée portes ouvertes ont été publiés dans le Hamilton Spectator les 9 et 12 juin 2003. La couverture médiatique comprenait également une annonce diffusée par la station de radio 900 CHML (5 juin 2003). En outre, 900 CHML a proposé une émission radiophonique le jour des portes ouvertes ainsi que le lendemain. M. John Shaw, à l'époque gestionnaire du Fonds de durabilité des Grands Lacs à Environnement Canada, a donné de l'information sur le projet qui a été diffusée dans le cadre des bulletins de nouvelles, le 11 juin 2003 en soirée et le matin du 12 juin 2003.

Des avis ont également été publiés sur les sites Web du Bay Area Restoration Council et de l'Administration portuaire de Hamilton et d'Environnement Canada. De plus, un avis sur carte postale a été imprimé en 800 exemplaires et distribué par le Bay Area Restoration Council à leurs personnes-ressources, aux parties intéressées, aux bibliothèques publiques, aux clients de l'Administration portuaire de Hamilton et aux membres du Groupe consultatif du projet. On trouvera une copie de l'avis sur carte postale et des modèles d'avis public dans le Document à l'appui G.

10.2.8 Journée portes ouvertes du 18 novembre 2008

Une deuxième journée portes ouvertes de discussion sur le Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle s'est tenue le 18 novembre 2008. Elle avait pour but de donner au public l'occasion d'en apprendre davantage sur les plans d'assainissement : les éléments de l'assainissement, la conception technique, les avantages d'ordre environnemental, social et économique, les résultats préliminaires de l'évaluation environnementale et les prochaines étapes.

Cette journée portes ouvertes était parrainée par Environnement Canada; elle a eu lieu à la Chambre de commerce de Hamilton, de 13 h à 21 h. Le public pouvait y examiner des panneaux d'exposition (se reporter au Document à l'appui G), discuter avec des membres de l'équipe du projet et remplir une feuille d'observations. Cette activité était aussi l'occasion d'avoir des discussions individuelles. Une présentation officielle a été faite à 19 heures, suivie d'une période de questions.

Des avis sur la journée portes ouvertes ont été publiés dans le Burlington Post (14 novembre 2008), le Bay Observer (semaine du 10 novembre 2008) et le Hamilton Spectator (12 et 15 novembre 2008). Un bulletin électronique du Bay Area Restoration Council a également informé les personnes inscrites à la liste d'envoi du Bay Area Restoration Council de la tenue des portes ouvertes.

De plus, 76 avis ont été livrés de porte à porte dans le quartier adjacent au récif Randle, soit les résidences et commerces au nord de la rue Burlington (rues Oliver, Wentworth, Niagara Nord, Land et Hillyard), y compris le côté nord de la rue Burlington. Les locataires de l'Administration portuaire de Hamilton de ce secteur ont été informés par courriel de la tenue de la journée portes ouvertes. On trouvera une copie de l'avis public de cet événement dans le Document à l'appui G.

En outre, un article intitulé « Learn More about the \$90M Harbour Cleanup Plan » a été publié dans l'édition du 15 novembre 2008 du *Hamilton Spectator*. Cet article précisait le but, le lieu et l'heure de cette activité portes ouvertes.

Des copies des panneaux d'exposition et des présentations ont été affichées dans le site Web du Bay Area Restoration Council (www.hamiltonharbour.ca). Les panneaux d'exposition ont également été

affichés dans le site Web du Fonds de durabilité des Grands Lacs – Projet d'assainissement des sédiments contaminés du récif Randle, d'Environnement Canada¹⁷.

Environ 70 personnes se sont inscrites sur la feuille de présences au cours de la journée portes ouvertes. Un représentant du Bay Area Restoration Council a servi de maître de cérémonie pour la portion présentation de l'activité, qui contenait un aperçu du projet et de l'information sur la conception technique et sur le processus d'évaluation environnementale. Cette journée portes ouvertes a été couverte par CHCH TV News (Hamilton), dans le cadre de son bulletin de nouvelles de 23 heures (18 novembre 2008). Le tableau G.5 du Document à l'appui G présente un résumé des commentaires publics reçus.

Le lendemain de la journée portes ouvertes (19 novembre 2008), le Hamilton Spectator a publié un autre article sur l'initiative d'assainissement, sous le titre « Randle Reef Team Seeks \$23 Million ».

10.2.9 Couverture par la presse

Le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* a fait l'objet d'une couverture médiatique considérable. Des articles de journaux ont été publiés dans le Hamilton Spectator, de même que dans le *Toronto Star* et le *Mountain News*.

Bien que cette couverture par la presse ne soit pas une forme de consultation publique en soi, elle constitue tout de même un autre mécanisme par lequel le public a été informé du projet. Document à l'appui G contient une liste des articles de journaux parus au sujet du projet de 1994 à 2010.

10.2.10 Participation et consultation des Autochtones

Le tableau 10.2 propose un résumé des contacts établis avec les groupes autochtones. Vous trouverez des précisions ci-dessous.

De 2003 à 2004

En novembre 2003, Environnement Canada a présenté aux Six Nations du territoire de la rivière Grand (Six Nations) un document contextuel sur le projet du récif Randle, de même qu'une offre de rencontrer le Conseil des Six Nations dans les meilleurs délais. Des fonctionnaires d'Environnement Canada ont rencontré le directeur des terres et des ressources des Six Nations et plusieurs membres du comité des terres et des ressources à Oshwegon, le 18 décembre 2003. Ils ont présenté un exposé du projet, suivi d'une période de questions. Le directeur des terres et des ressources et les membres du comité présents ont indiqué leur intention de demander une présentation au Conseil des Six Nations. Par la suite, Environnement Canada a été invité par le Conseil des Six Nations à présenter un mémoire sur le Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle. Cette présentation a eu

¹⁷

<http://sustainabilityfund.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=4F110F61-1>.

lieu le 2 mars 2004. Aucun problème ni revendication d'ordre territorial n'a été soulevé à l'occasion de cette réunion.

Le 31 mai 2004, la chef, au nom du Conseil des Six Nations, a déposé un mémoire à Environnement Canada, où elle notait :

« Les questions environnementales qui touchent notre territoire traditionnel revêtent une grande importance. À cette fin, le Conseil des Six Nations aimerait que la plus grande quantité possible de contaminants soit confinée par le projet proposé, qui porte sur la construction d'une structure de 9,5 hectares. Les Six Nations n'ont pas repéré d'autre problème en relation avec le Projet d'assainissement du récif Randle. »

On trouvera une copie de cette lettre de soutien du Conseil des Six Nations dans le Document à l'appui G. Environnement Canada a accusé réception de cette lettre et fait part de son appréciation des commentaires positifs qu'elle contenait dans un courriel adressé au directeur des terres et des ressources des Six Nations le 7 juin 2004.

Environnement Canada a également établi des contacts avec les Mississaugas de New Credit en décembre 2003 et en janvier 2004, sans toutefois obtenir de réponse.

2008

En juillet 2008, une autre lettre concernant le projet a été envoyée au gestionnaire du centre écologique des Six Nations, après une conversation téléphonique avec le consultant d'Environnement Canada (AECOM). Cette lettre contenait une description du projet, un aperçu des principales composantes valorisées de l'écosystème à l'étude et une demande de commentaires. Les Six Nations aient déjà donné leur appui au projet, mais des travaux considérables avaient été réalisés depuis les contacts antérieurs. Dans un courriel envoyé le 3 septembre 2008, le gestionnaire du centre écologique des Six Nations indiquait qu'il avait examiné la trousse d'information et écrivait : « Pour le moment, notre bureau ne constate aucune indication apparente de quelque autre effet sur l'utilisation traditionnelle du sol. »

En novembre 2008, d'autres contacts ont été établis avec les groupes autochtones afin de les informer du projet et de son état actuel, ainsi que pour leur demander des observations sur le projet et sur tout effet potentiel sur les utilisations traditionnelles du sol. Des lettres ont été envoyées à la Première nation Huronne Wendat à Wendake et aux Mississaugas de la Première nation de New Credit. Ces lettres contenaient également une description du projet, un aperçu des principales composantes valorisées de l'écosystème à l'étude dans le cadre de l'évaluation du projet et une demande d'observations. Plusieurs figures étaient annexées à la lettre, notamment un aperçu des zones de construction proposées et un schéma de conception du projet. La documentation comprenait aussi de l'information sur le contexte du projet, de même que les coordonnées de personnes ressources, au cas où les destinataires auraient des questions à poser, des préoccupations à soulever ou des renseignements supplémentaires à demander.

En plus de ces lettres, des conversations téléphoniques ont été menées par Environnement Canada dans le but d'établir si les interlocuteurs manifestaient de l'intérêt pour l'organisation d'une rencontre visant à discuter du projet et de son état actuel. Voici un résumé de ces conversations :

- Le 14 août 2008, appel des Six Nations (519-445-2201) – un message vocal a été laissé à l'intention de l'adjoint au chef; aucune réponse n'a fait suite à cet appel;
- Le 14 août 2008, appel de la Première nation de New Credit (905-768-1133) – Environnement Canada a pu parler avec le chef, lequel a fait part de son intérêt en vue d'organiser une réunion pour suivre une présentation. Il a indiqué qu'il rappellerait et qu'il proposerait des dates pour une réunion du Conseil; le 10 novembre 2008, Environnement Canada a laissé un message vocal rappelant l'intérêt suscité par la présentation; aucune réponse n'a fait suite à cet appel;
- Le 5 novembre 2008, appel des Six Nations – Environnement Canada a appris que les Six Nations n'étaient pas intéressées par une nouvelle présentation pour faire suite à la présentation du 2 mars 2004; le représentant a demandé si les tortues vivant la région pouvaient être touchées par le projet; un courriel envoyé par le gestionnaire du centre écologique des Six Nations indiquait : « pour le moment, notre bureau ne constate aucune indication apparente de quelque autre effet sur l'utilisation traditionnelle du sol. » Lors de l'appel du 5 novembre 2008, il a été remarqué que certaines personnes des Premières nations avaient demandé si les tortues vivant dans la région pouvaient être touchées par le projet. project.

2009

Le 30 janvier 2009, des lettres de rappel (en lien avec les lettres de novembre 2008) ont été envoyées à la Première nation Huronne Wendat et aux Mississaugas de la Première nation de New Credit leur demandant de donner leur avis à propos du projet. À ce jour, aucune réponse n'a été reçue.

Le 11 mars 2009, une lettre concernant le projet a été envoyée au secrétaire fédéral de la Première nation haudenosaunee (Conseil traditionnel des Six Nations) par le consultant d'Environnement Canada (AECOM). Cette lettre contenait une description du projet, un aperçu des principales composantes valorisées de l'écosystème à l'étude et une demande de commentaires. Plusieurs figures étaient annexées à la lettre, notamment un aperçu des zones de construction proposées et un schéma de conception du projet. La documentation comprenait aussi de l'information sur le contexte du projet, de même que les coordonnées des personnes-ressources, au cas où les destinataires auraient des questions à poser, des préoccupations à soulever ou des renseignements supplémentaires à demander. Aucune réponse n'a encore été reçue.

En août 2009, Environnement Canada a établi d'autres contacts avec les groupes autochtones dans le cadre des consultations relatives à l'ébauche du rapport d'étude approfondie :

- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée aux chefs et aux conseillers des Six Nations. Un exemplaire de cette lettre a également été envoyé au gestionnaire de l'environnement des Six Nations ainsi qu'au gestionnaire du centre écologique.
- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef de la Confédération de Haudenosaunis (Conseil traditionnel des Six Nations). Un exemplaire de la lettre et l'ébauche de rapport ont également été envoyés au directeur par intérim du Haudenosaunee Development Institute.
- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au grand chef de la Première nation Huronne Wendat.
- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef de la Première nation de New Credit.
- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au directeur des terres, des ressources et des consultations de la Métis Nation of Ontario.

Pour Environnement Canada, l'objectif de ces communications était d'élargir l'offre de rencontres avec ces groupes autochtones en vue de discuter du projet et plus particulièrement de l'ébauche du rapport d'étude approfondie. Lesdites lettres demandaient à ces groupes de fournir leurs commentaires à propos de l'ébauche du rapport d'étude approfondie. Toutefois, elles indiquaient également que d'autres occasions seraient proposées pour fournir des commentaires sur cette ébauche de rapport au cours du processus de participation et de consultation qui sera mené par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

2010

En janvier 2010, Environnement Canada a établi d'autres contacts avec les groupes autochtones dans le cadre des consultations relatives à l'ébauche du rapport d'étude approfondie :

- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée aux chefs et aux conseillers des Six Nations. Un exemplaire de cette lettre a également été envoyé au gestionnaire de l'environnement des Six Nations ainsi qu'au gestionnaire du centre écologique.
- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef de la Confédération de Haudenosaunis (Conseil traditionnel des Six Nations). Un exemplaire de la lettre et l'ébauche de rapport ont également été envoyés au directeur par intérim du Haudenosaunee Development Institute.
- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au grand chef de la Première nation Huronne Wendat.

- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef de la Première nation de New Credit.
- Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au directeur des terres, des ressources et des consultations de la Métis Nation of Ontario.

Pour Environnement Canada, l'objectif de ces communications était de proposer une version à jour de l'ébauche du rapport d'étude approfondie aux fins de révision et de commentaire. Les sections du rapport d'étude approfondie révisées récemment étaient mises en évidence. Lesdites lettres indiquaient également que d'autres occasions seraient proposées pour fournir des commentaires sur cette ébauche de rapport au cours du processus de participation et de consultation qui sera mené par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

Tableau 10.2: Résumé de la participation et des consultations des Autochtones

Groupe autochtone	Consultation	Response
Six Nations de Grand River Treaty (Six Nations)	<u>2003 à 2004</u> • Novembre 2003 – Environnement Canada a fourni des renseignements sur le contexte et a proposé au Conseil des Six Nations d'organiser une réunion. • 18 décembre 2003 – Environnement Canada a rencontré le directeur des terres et des ressources des Six Nations et plusieurs membres du comité des terres et des ressources. • 2 mars 2004 – Environnement Canada a effectué une présentation devant le Conseil des Six Nations.	<u>2003 à 2004</u> • 31 mai 2004 – Une lettre du chef remarquait : « le Conseil des Six Nations aimerait que la plus grande quantité possible de contaminants soit confinée par le projet proposé, qui porte sur la construction d'une structure de 9,5 ha. Les Six Nations n'ont pas repéré d'autre problème en relation avec le Projet d'assainissement du récif Randle. »
	<u>2008 à 2010</u> • 23 juillet 2008 – Conversation téléphonique pour discuter du projet • 24 juillet 2008 – Une lettre proposant une description du	<u>2008 à 2010</u> • Dans un courriel envoyé le 3 septembre 2008, le gestionnaire du centre écologique des Six Nations répondait que, après examen des renseignements fournis,

Groupe autochtone	Consultation	Response
	projet, un aperçu des composantes valorisées de l'écosystème et une demande de commentaires a été envoyée aux Six Nations. • Des appels de relance ont été effectués les 8, 13 et 20 août 2008 (des messages vocaux ont été laissés). • En plus des communications susmentionnées de la part de l'AECOM, Environnement Canada a laissé un message à l'intention de l'adjoint au chef le 14 août 2008. • Au cours d'un appel du 5 novembre 2008 d'Environnement aux Six Nations, il a été indiqué que les Six Nations n'étaient pas intéressées par une présentation réalisée par Environnement Canada. Toutefois, elles ont demandé si les tortues de la région allaient être touchées par le projet. • Août 2009 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée aux chefs et aux conseillers; un exemplaire de cette lettre a également été envoyé au gestionnaire de l'environnement des Six Nations ainsi qu'au gestionnaire du centre écologique. • Janvier 2010 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire révisé de l'ébauche du rapport d'étude	« pour le moment, notre bureau ne constate aucune indication apparente de quelque autre effet sur l'utilisation traditionnelle du sol. »

Groupe autochtone	Consultation	Response
	approfondie a été envoyée aux chefs et aux conseillers; un exemplaire de cette lettre a également été envoyé au gestionnaire de l'environnement des Six Nations ainsi qu'au gestionnaire du centre écologique.	
Haudenosaunee (Six Nations Traditional Council	<u>2009 à 2010</u> • 11 mars 2009 – Une lettre a été envoyée au secrétaire confédéral. Cette lettre comportait des renseignements sur le projet et demandait des précisions sur les effets potentiels sur l'utilisation des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones. • Août 2009 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef; un exemplaire de cette lettre et l'ébauche de rapport ont également été envoyés au directeur par intérim du Haudenosaunee Development Institute. • Janvier 2010 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire révisé de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef; un exemplaire de cette lettre et l'ébauche de rapport ont également été envoyés au directeur par intérim du Haudenosaunee Development Institute.	<u>2009 à 2010</u> • À ce jour, aucune réponse n'a été reçue.

Groupe autochtone	Consultation	Response
Mississaugas de la Première nation de New Credit	<u>2003 à 2004</u> De décembre 2003 à janvier 2004 – Environnement Canada a établi des communications.	<u>2003 à 2004</u> Aucune réponse n'a été reçue.
	<u>2008 à 2010</u> - Une lettre datée du 6 novembre 2008 proposant une description du projet, un aperçu des composantes valorisées de l'écosystème et une demande de commentaires (pour déterminer si le projet aura des effets sur l'utilisation des terres à des fins traditionnelles par les Autochtones) a été envoyée au chef. - Des appels téléphoniques de relance après cette lettre ont été passés le 17 décembre 2008 et le 9 janvier 2009 (des messages vocaux ont été laissés). - Une lettre de relance à la lettre du 6 novembre 2008 (et aux appels téléphoniques qui l'ont suivie) a été envoyée au chef le 30 janvier 2009 pour demander des commentaires par rapport au projet. - En plus des communications susmentionnées de la part de l'AECOM, Environnement Canada a discuté avec le chef le 14 août 2008 à propos d'une possible présentation devant le Conseil. Toutefois, le chef LaForme n'a pas rappelé pour donner les dates de réunion du Conseil comme cela avait été convenu.	<u>2008 à 2010</u> Aucune réponse n'a été reçue.

Groupe autochtone	Consultation	Response
	- Le 10 novembre 2008, Environnement Canada a une nouvelle fois appelé le chef pour faire suite à la conversation du 14 août 2008 (un message a été laissé et aucune réponse n'a été donnée). - Août 2009 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef de la Première nation de New Credit. - Janvier 2010 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire révisé de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au chef de la Première nation de New Credit.	
Première nation Huronne Wendat	<u>2008 à 2010</u> - Une lettre datée du 6 novembre 2008 proposant une description du projet, un aperçu des composantes valorisées de l'écosystème et une demande de commentaires (pour déterminer si le projet aura des effets sur l'utilisation des terres à des fins traditionnelles par les Autochtones) a été envoyée au chef. - Des appels téléphoniques de relance après cette lettre ont été passés le 17 décembre 2008 et le 9 janvier 2009 (des messages vocaux ont été laissés). - Une lettre de relance à la lettre du 6 novembre 2008 (et	<u>2008 à 2010</u> Aucune réponse n'a été reçue.

Groupe autochtone	Consultation	Response
	aux appels téléphoniques qui l'ont suivie) a été envoyée au grand chef le 30 janvier 2009 pour demander des commentaires par rapport au projet. • Août 2009 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au grand chef de la Première nation Huronne Wendat. • Janvier 2010 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire révisé de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au grand chef de la Première nation Huronne Wendat.	
Métis Nation of Ontario	<u>2009 à 2010</u> • Août 2009 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au directeur des terres, des ressources et des consultations de la Métis Nation of Ontario. • Janvier 2010 – Une lettre accompagnée d'un exemplaire révisé de l'ébauche du rapport d'étude approfondie a été envoyée au directeur des terres, des ressources et des consultations de la Métis Nation of Ontario.	<u>2009 à</u> • La Métis Nation of Ontario a demandé à rencontrer le gestionnaire de projet pour discuter du projet. • Octobre 2009 – Rencontre avec le coordonnateur de l'évaluation des consultations pour discuter de l'aperçu du projet et de l'évaluation environnementale. • Les renseignements découlant de la réunion d'octobre 2009 ont été soumis au Métis Council de Hamilton-Wentworth par le coordonnateur de l'évaluation des consultations afin de déterminer si le conseil était intéressé par de plus amples consultations.

Groupe autochtone	Consultation	Response
		À ce jour, aucun intérêt n'a été manifesté pour de plus amples consultations.

10.2.11 Résumé des questions et préoccupations des organismes et du public

Comme on l'a vu précédemment, le Groupe consultatif du projet et l'Équipe de réalisation du projet, de même que les journées portes ouvertes et les rencontres avec les intervenants, ont constitué les principaux mécanismes de sollicitation des commentaires des organismes et du public sur le projet. Le tableau 10.3 présente un résumé des questions et préoccupations soulevées à ce jour par les organismes et le public, ainsi que la réponse donnée à chacune d'elles.

10.3 Avis public et réception des observations par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale

Une fois achevé, le rapport d'étude approfondie sur le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* est soumis à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale qui, aux termes du paragraphe 22(1) de la LCEE (projet de loi C-13), publie un avis informant le public du dépôt dudit rapport. Cet avis est publié sur le site Web de l'Agence ainsi que dans les journaux locaux (le *Hamilton Spectator* et le *Burlington Post*). Le rapport d'étude approfondie sera également accessible au public aux endroits indiqués dans l'avis public.

Le public dispose ensuite d'une période de 30 jours pour examiner le rapport et présenter ses observations à l'Agence. Aux termes du paragraphe 22(2) de la LCEE : « *Toute personne peut, dans le délai indiqué dans l'avis publié par l'Agence, lui présenter ses observations relativement aux conclusions ou recommandations issues de l'étude approfondie ou à tout autre aspect du rapport qui y fait suite.* »

Après la date limite de dépôt des observations, l'Agence soumet les observations reçues aux autorités responsables et à l'Administration portuaire de Hamilton, qui les prennent en considération « *avant de décider des mesures à prendre et d'intégrer ces observations au registre public* » (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 1997). Par la suite, « *une fois que les observations du public et des autres parties intéressées ainsi que les renseignements contenus dans le rapport d'étude approfondie et d'autres documents présentés par l'autorité responsable ont été pris en considération, l'Agence fait des recommandations au ministre quant aux mesures à prendre* » (Agence canadienne d'évaluation environnementale, 1997, p. 25).

Tableau 10.3 : Sommaire des questions et préoccupations de l'Agence et du public soulevées à ce jour

Question ou préoccupation	Réponse
Solution à l'échelle de tout le port Il a été clairement indiqué que le Groupe consultatif du projet veut traiter toutes les matières en concentration supérieure à 200 ppm dans le contexte d'une solution à l'échelle de tout le port.	Le projet constitue une solution à l'échelle de tout le port.
Accès public Le site sera-t-il accessible au public? Dans l'affirmative, la sécurité a-t-elle été prise en considération?	Les terrains de l'Administration portuaire de Hamilton ne conviennent pas à un accès public, en raison des préoccupations en matière de santé et de sécurité. Aucun plan ne prévoit l'inclusion d'un accès public dans le cadre du projet.
Planification des mesures d'urgence Est-ce qu'un plan d'urgence a été élaboré?	Oui. Un plan permanent de surveillance, d'entretien et de gestion du risque a été élaboré dans le contexte de la conception technique afin d'éviter les situations d'urgence et d'y répondre au besoin.
Évaluation environnementale provinciale Pourquoi ce projet ne nécessite-t-il pas d'évaluation environnementale provinciale?	Le processus et le projet ont été examinés par la Direction des évaluations et des autorisations environnementales du ministère de l'Environnement de l'Ontario. Aucune disposition législative n'exige d'évaluation environnementale provinciale pour ce projet. Le projet est assujéti à une évaluation environnementale fédérale conformément aux exigences de la <i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i> (projet de loi C-13).
Certificats d'approbation Existe-t-il un processus clair en plusieurs étapes qui permette de déterminer quels sont les certificats d'approbation requis en vertu des lois provinciales?	Un examen a été mené par la Direction des évaluations et des autorisations environnementales du ministère de l'Environnement de l'Ontario afin de déterminer si la <i>Loi sur la protection de l'environnement</i> ou la <i>Loi sur les ressources en eau de l'Ontario</i> exigeait la délivrance de certificats d'approbation (CA) à l'égard de divers aspects du projet. Il ne semble pas que des certificats d'approbation provinciaux soient nécessaires pour ce projet. Une surveillance environnementale sera entreprise pendant et après la construction

Question ou préoccupation	Réponse
	afin de protéger la qualité de l'air et de l'eau. On prévoit que le ministère de l'Environnement de l'Ontario et Environnement Canada élaborent un protocole en vue de déceler et de gérer tout problème pouvant résulter des activités de construction et de dragage.
Intégrité à long terme de la structure Des questions portant sur l'intégrité à long terme de la structure ont été soulevées; il est difficile de comprendre comment il sera possible de l'assurer.	Sur le plan de la conception, la construction incorpore un mur de palplanches d'acier à deux parois (dont une paroi intérieure scellée) qui retiendra les contaminants en place; la conception technique détaillée précisera les détails de l'exécution de ce concept. La conception finale comprendra également des plans de surveillance et d'urgence qui permettront une intervention efficace afin d'éviter tout rejet de contaminants dans les eaux du port.
Durée d'utilisation prévue Quelle est la durée d'utilisation prévue du projet?	Le processus du Groupe consultatif du projet a déterminé une durée de vie utile de 200 ans, ce qui correspond généralement à la durée de vie souhaitée.
Propriété et exploitation Après le recouvrement de la structure, qui sera propriétaire et exploitant du terrain?	Il est proposé que l'Administration portuaire de Hamilton soit propriétaire et gestionnaire à long terme de l'installation de confinement.
Exposition à l'air des matériaux dragués au cours des travaux de dragage Est-ce que des matériaux dragués seront exposés à l'air pendant le processus de dragage?	Les matériaux dragués pourraient être exposés très brièvement à l'air au cours du dragage mécanique, qui correspond à environ 4 % du volume total à draguer. La majeure partie du dragage se fera par pompage sous l'eau (dragage hydraulique). Il est possible de gérer les préoccupations. On ne prévoit aucun problème grâce à la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées.
Exposition des travailleurs pendant le dragage Le dragage mécanique comporte un risque d'exposition élevé, surtout pour les personnes qui travaillent directement au dragage. On ne peut pas éviter totalement cette exposition, mais il faut prendre des mesures de protection et d'atténuation. Il faut établir des normes en matière d'équipement, de protection et de	Les exigences en matière de santé et sécurité au travail seront appliquées à la lettre. Le dragage mécanique représente environ 4 % du volume total de matériaux à draguer. La majeure partie du dragage est effectuée au moyen d'une drague hydraulique.

Question ou préoccupation	Réponse
procédures et les appliquer rigoureusement. Il faut éduquer les travailleurs et surveiller le chantier.	
Sécurité des travailleurs et du public On s'inquiète pour la sécurité des travailleurs et du public.	Une modélisation, des essais et des analyses des émissions atmosphériques ont été effectués afin d'assurer la sécurité des travailleurs et du public.
Dégagements gazeux On s'inquiète des dégagements gazeux car, selon toute probabilité, il y aura une certaine dérive du naphthalène. Pendant le dragage mécanique, quand les matériaux arrivent à la surface, des dégagements gazeux peuvent se produire. Les travailleurs qui se trouvent à proximité du site doivent en être informés, et il faut surveiller les composés volatils. Les normes d'émissions atmosphériques doivent être établies et surveillées de près. Il faudrait même interrompre le processus au besoin.	Les exigences en matière de santé et sécurité au travail seront appliquées à la lettre. Le dragage mécanique représente environ 4 % du volume total de matériaux à draguer. La surveillance de la qualité de l'air sera assurée (voir la section 9.0).
Prise d'eau de la U.S. Steel Il faut mettre au point des plans et procédures afin d'empêcher l'eau contaminée et les sédiments en suspension produits lors de l'enlèvement des sédiments de pénétrer dans la prise d'eau de U.S. Steel.	La prise d'eau et l'exutoire de la U.S. Steel ont été examinés en détail (voir la section D.5 des Documents à l'appui).
Transport des matériaux dans un quartier résidentiel Il faudra informer les résidents qui habitent à proximité des voies de transport et surveiller les composés volatils. Il faut élaborer un plan et des procédures de transport afin d'assurer le transport en toute sécurité dans les quartiers résidentiels. Il faudra même interrompre le transport au besoin. Un plan d'urgence devrait être en place.	Les voies de transport et leurs effets potentiels sur les quartiers résidentiels sont traités à la section 9.
Milieu aquatique En vertu de la <i>Loi sur les pêches</i> , il est obligatoire de protéger le poisson et son habitat. La perte d'habitat du poisson engendrée par le remblayage est préoccupante, et il faut déterminer si cette perte est acceptable. L'évaluation devrait comprendre un examen de l'état actuel de	Les effets potentiels du projet sur le poisson et son habitat sont traités à la section 9.

Question ou préoccupation	Réponse
l'habitat du poisson existant.	
Oiseaux Au cours du remblayage, des oiseaux seront attirés dans le secteur pendant un certain temps. On pourrait mettre en œuvre des stratégies de gestion et de contrôle. Il faudrait obtenir des renseignements supplémentaires pour traiter cette question.	Il n'y a aucune interaction entre les oiseaux terrestres et le projet. Par conséquent, les oiseaux terrestres n'ont pas été considérés comme une composante valorisée de l'écosystème. Des mesures d'atténuation concernant les oiseaux aquatiques sont incluses dans la composante valorisée de l'écosystème relative au biote aquatique (se reporter à la section 9). Le groupe de travail technique du récif Randle a travaillé avec le Service canadien de la faune afin de veiller à ce que l'aménagement paysager décourage ou atténue la possibilité d'attirer des espèces d'oiseaux nuisibles. Au besoin, des techniques communes de gestion des oiseaux nuisibles seront mises en place conformément au <i>Règlement sur les oiseaux migrants</i>.
Coût La somme de 90 M\$ couvre les besoins structurels et la stabilisation des matériaux, mais le coût dépend-il de l'utilisation finale?	Oui, le coût pourra varier selon l'utilisation finale, mais pas dans une proportion significative.
Surveillance Quelles sont les mesures de surveillance qui seront mises en place pour l'installation?	Un programme de surveillance complet sera mise en œuvre pour l'installation. Au cours de la phase de construction, on assurera la surveillance de la qualité de l'air et de l'eau. Une surveillance sera exercée pendant le dragage initial et le dragage de production afin de vérifier si les effluents traités rejetés dans le port de Hamilton sont conformes aux exigences en matière de qualité de l'eau. Comme ce projet comporte la construction d'une installation de confinement, l'installation elle-même fera l'objet d'une surveillance visant à garantir son bon fonctionnement. De même, la couche de couverture de la U.S. Steel devra également faire l'objet d'une surveillance à long terme. Tous les secteurs dragués, puis recouverts d'une mince couche de sable seront surveillés afin de confirmer le rétablissement naturel.
Possibilité d'intégrer des technologies futures	Oui, on a prévu la prise en compte de technologies futures.

Question ou préoccupation	Réponse
Dans l'éventualité où une nouvelle technologie efficace et sans danger (c'est-à-dire un moyen sûr de traiter les sédiments) serait mise au point dans l'avenir, sera-t-il possible d'ouvrir l'installation de confinement afin d'appliquer cette nouvelle technologie?	

11.0 PROGRAMMES DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE

11.1 Introduction

Un programme de suivi et de surveillance sera mis en place au cours de la mise en œuvre du *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle*.

11.1.1 Programme de suivi

Conformément au paragraphe 16(2) de la LCEE (1992) et au paragraphe 16(2) du *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*, le rapport d'étude approfondie a été rédigé en tenant compte de la nécessité d'un programme de suivi du projet et de ses modalités. À cette fin, les autorités responsables du projet et l'Administration portuaire de Hamilton ont déterminé qu'un programme de suivi serait nécessaire pour vérifier l'exactitude de l'évaluation environnementale et déterminer l'efficacité des mesures prises en vue d'atténuer les effets environnementaux négatifs liés au projet. Une fois qu'une décision relative à la marche à suivre sera prise par les autorités responsables en vertu du paragraphe 38(2) du projet de loi C-9 ou du paragraphe 15(2) du *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*, la conception du programme de suivi de l'évaluation environnementale sera finalisée. Les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton en assureront alors la mise en œuvre.

11.1.2 Programme de surveillance

Le tableau 11.1 propose un résumé préliminaire des programmes de suivi et de surveillance proposés pour les composantes valorisées écologiques visées dans le cadre des activités qui auront lieu avant la construction, pendant la construction et pendant l'exploitation. Les descriptions et les emplacements desdites activités sont également indiqués. La conception des programmes de suivi et de surveillance sera finalisée une fois que la décision quant à la marche à suivre sera prise par les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton.

Il est nécessaire de remarquer que, bien que ne faisant pas partie des programmes de suivi et de surveillance du présent rapport d'étude approfondie, certaines activités de relevés, de vérification de la conformité, d'échantillonnage et d'analyse seront menées au cours de la mise en œuvre du projet afin de confirmer que cette dernière respecte toutes les exigences établies dans les plans et le cahier des charges. Ces activités comprendront un plan d'échantillonnage sur le terrain pour la vérification des sédiments ou un plan du projet d'assurance de la qualité qui permettra de s'assurer que le programme de dragage respecte les objectifs de la conception technique.

11.2 Programme de suivi

Comme nous l'avons indiqué précédemment, le programme de suivi du présent rapport d'étude approfondie, tel qu'il est défini par la LCEE (1992) et la LCEE (2003), permettra:

- de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale d'un projet;

- de juger de l'efficacité des mesures d'atténuation des effets environnementaux négatifs potentiels.

Ces exigences comprendront la surveillance de divers aspects environnementaux avant et pendant la construction de l'installation ainsi que pendant son exploitation (voir ci dessous).

Huit études ont été menées entre 2005 et 2009 (avant la construction) afin de définir les conditions de référence au récif Randle :

1. Identification et évaluation de la toxicité
2. Suivi chimique
3. Évaluation des invertébrés benthiques
4. Leucémie hémocytaire chez des bivalves en cage
5. Réactions des poissons et d'un dispositif à membrane semi perméable
6. Paramètres génétiques et reproducteurs chez le poisson
7. Tumeurs chez les poissons sauvages
8. Santé des poissons sauvages

Afin de vérifier l'exactitude des prévisions effectuées dans le cadre du rapport d'étude approfondie, ces études de référence peuvent être utilisées comme une base pour l'évaluation des prévisions des effets sur l'amélioration de l'habitat et du biote aquatiques ainsi que la qualité des sédiments et de l'eau de surface dans le port de Hamilton et dans la zone du projet du récif Randle.

11.3 Programmes de surveillance

Outre les exigences liées au programme de suivi, des mesures de surveillance supplémentaires seront également mises en place pour s'assurer :

- que toute activité liée au projet respecte les exigences énoncées par les lois, les politiques et les directives environnementales en vigueur;
- que les modalités liées aux approbations réglementaires sont respectées (p. ex., les autorisations et les approbations en vertu de la *Loi sur les pêches* et de la *Loi sur la protection des eaux navigables*);
- que les mesures d'atténuation et de compensation requises sont mises en œuvre.

Un plan de santé et de sécurité ainsi qu'un plan de protection de l'environnement, intégrant de nombreux aspects relatifs à la surveillance, représenteront l'une des composantes nécessaires du contrat de construction. Ces plans seront conçus et soumis dans le cadre de la soumission relative au contrat de construction en vue de leur évaluation par le promoteur du projet, l'autorité contractante

et les autorités responsables concernées au moment de l'appel d'offres. Par exemple, le plan de protection de l'environnement comprendra un plan de récupération des poissons et les mesures de surveillance connexes qui seront mis en œuvre au moment de la fermeture initiale des murs de palplanches de l'installation de confinement.

La surveillance sera effectuée en combinant des inspections sur le site, des échantillonnages, des analyses des données et des rapports ainsi que des entrevues afin de s'assurer que les modalités régissant les exigences réglementaires et opérationnelles sont respectées. Le calendrier de ces activités de surveillance correspondra au calendrier des différents éléments du projet une fois que ces derniers auront été établis.

11.4 Cadre des programmes de suivi et de surveillance

La conception des programmes de suivi et de surveillance sera finalisée une fois que la décision quant à la marche à suivre aura été prise par les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton.

Une fois le projet mis en œuvre, les programmes de suivi et de surveillance resteront soumis à un examen de la part de l'ingénieur supervisant le projet, de l'autorité contractante, du comité directeur du projet, des autorités responsables, de l'Administration portuaire de Hamilton et des différents intervenants. Si, lors de la mise en œuvre du projet, on estime que des modifications doivent être apportées pour s'assurer que les programmes de suivi et de surveillance répondent aux objectifs du projet, lesdites modifications seront réalisées conformément aux objectifs des programmes de suivi et de surveillance décrits dans le présent rapport d'étude approfondie. Des activités de surveillance supplémentaires peuvent également être mises en œuvre pendant la période de construction afin de déterminer toute nécessité de mettre en place des mesures d'atténuation additionnelles, des mesures de gestion adaptative ou des plans d'urgence afin de répondre à des résultats inattendus ou inacceptables. Cette souplesse est essentielle à tous les plans de surveillance liés au projet. Les modifications apportées aux programmes de surveillance ou de suivi seront soumises à un examen de la part des autorités responsables et de l'Administration portuaire de Hamilton et seront documentées de façon adéquate dans le cadre du plan pertinent.

11.4.1 Durée et calendrier des programmes de suivi et de surveillance

Des études liées aux programmes de suivi et de surveillance définitifs ont été réalisées avant la construction afin d'établir des niveaux de référence par rapport auxquels les programmes de surveillance à venir seront programmés. On prévoit que les programmes de suivi et de surveillance s'adapteront pendant toute la durée de leur mise en œuvre en fonction des évolutions du projet et des objectifs des programmes en tant que tels. La conception des programmes de suivi et de surveillance définira les éléments tels que la période, la fréquence et le déclenchement.

Les programmes de suivi et de surveillance commenceront au moment de la mise en œuvre initiale de la phase de construction du projet. Ils se poursuivront pendant toute la phase de construction ainsi que pendant une période de cinq années après la construction. Cette période de cinq années

permettra le prélèvement des échantillons requis pour vérifier la validité des prévisions du présent rapport d'étude approfondie concernant les effets liés à la construction ainsi que les effets environnementaux et pour valider les composantes de la conception technique. Chacune des diverses activités de suivi et de surveillance se déroulera à différents intervalles dans le cadre de cette période de cinq années qui suivra la construction. Pour veiller à la mise en œuvre de ces programmes de suivi et de surveillance, des fonds ont été alloués dans le cadre du budget global du projet.

Le lancement et la durée des activités de suivi et de surveillance seront dictés par les autorités pertinentes qui émettent des permis et autres approbations liés aux activités du projet ainsi qu'aux mesures d'atténuation connexes énoncées par ces permis.

Une fois l'évaluation environnementale des programmes de suivi et de surveillance achevée, programmes se terminant cinq années après la fin de la construction, le promoteur poursuivra certaines activités de relevés, d'inspection et d'échantillonnage pour répondre à ses propres objectifs, soit l'entretien et l'exploitation de l'installation.

11.4.2 Rôles et responsabilités concernant les programmes de suivi et de surveillance

Les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton se sont engagées à travailler ensemble pour veiller à ce que la conception et la mise en œuvre des programmes de suivi et de surveillance soient une réussite. Le programme de suivi définira, entre autres, les rôles et les responsabilités respectifs des autorités responsables et de l'Administration portuaire de Hamilton dans le cadre de la mise en œuvre effective des mesures d'atténuation nécessaires. Le programme de surveillance définira les rôles et les responsabilités respectifs des autorités responsables et de l'Administration portuaire de Hamilton dans le cadre de la mise en œuvre effective de toute mesure leur permettant de se conformer à chaque exigence réglementaire et opérationnelle les concernant.

Les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton se sont accordées sur le fait qu'Environnement Canada dirigerait et gèrerait le programme de suivi qui définira clairement les rôles et les responsabilités devant être pris en charge par les autres autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton, avec leur accord et conformément à leurs intérêts et mandats spécifiques. En outre, les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton assureront la mise en œuvre et la surveillance des mesures visant à se conformer à leurs exigences réglementaires et opérationnelles respectives.

Environnement Canada est le promoteur de la construction et de l'exploitation de l'installation de confinement. Environnement Canada, en tant qu'autorité responsable principale, coordonnera l'évaluation de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et des programmes connexes de suivi et de surveillance tels qu'ils sont énoncés dans le rapport d'étude approfondie pour le projet.

Pêches et Océans Canada examinera les mesures d'atténuation et les programmes connexes de suivi et de surveillance tels qu'ils sont énoncés dans le rapport d'étude approfondie pour le projet, et

fournira des renseignements ou des connaissances spécialisées (expertise) concernant la protection et la conservation du poisson et de son habitat. Pêches et Océans Canada mènera une surveillance de la conformité afin de s'assurer que les modalités relatives à toute autorisation octroyée en vertu du paragraphe 35 (2) ou de l'article 32 de la *Loi sur les pêches* sont respectées.

Transports Canada, dans le cadre de son mandat et de ses responsabilités réglementaires énoncés en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables*, assurera la mise en œuvre des mesures d'atténuation et des programmes connexes de surveillance tels qu'ils sont décrits dans le rapport d'étude approfondie pour le projet. Transports Canada participera, dans le cadre de son mandat et de ses responsabilités réglementaires, à l'évaluation du suivi effectif des mesures d'atténuation et des programmes connexes de surveillance décrits dans le rapport d'étude approfondie pour le projet.

L'Administration portuaire de Hamilton est le promoteur des activités du terminal maritime et de toute construction connexe à venir. L'Administration portuaire de Hamilton assurera la mise en œuvre des mesures d'atténuation et des programmes connexes de surveillance s'agissant du transport maritime et de la navigation, sujets pour lesquels la responsabilité réglementaire incombe à l'Administration portuaire de Hamilton en vertu du *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*. L'Administration portuaire de Hamilton participera, dans le cadre du mandat et des responsabilités de la société établis en vertu de ses lettres patentes fédérales et conformément à la *Loi maritime du Canada*, à l'évaluation de la mise en œuvre effective des mesures d'atténuation et des programmes connexes de surveillance décrits dans le rapport d'étude approfondie pour le projet.

La responsabilité de s'assurer de la mise en œuvre de toute composante des programmes de suivi et de surveillance n'entrant pas dans le cadre des responsabilités de l'Administration portuaire de Hamilton ou des autres autorités responsables décrites ci-dessus incombera à Environnement Canada et à l'Administration portuaire de Hamilton.

Des renseignements préliminaires relatifs à l'évaluation environnementale des programmes de suivi et de surveillance sont fournis dans le présent rapport d'étude approfondie. Un programme définitif de suivi sera conçu par les autorités responsables et l'Administration portuaire de Hamilton une fois que ces dernières auront pris une décision quant à la marche à suivre, conformément aux exigences de l'article 38(1) de la LCEE (1992). Ce programme précisera les responsabilités des autorités responsables ou de l'Administration portuaire de Hamilton pour chacune des composantes spécifiques des programmes de suivi et de surveillance.

11.5 Gestion de l'information et établissement de rapports

Les résultats de la surveillance réalisée sur le site et obtenus au cours des activités de construction seront téléchargés directement ou consignés et compilés quotidiennement par l'ingénieur supervisant le projet. Ce dernier fournira les résultats de la surveillance au promoteur du projet ainsi qu'à l'autorité contractante dans le cadre de rapports hebdomadaires et de résumés mensuels.

Pour chacun des programmes de suivi et de surveillance, un rapport sommaire final détaillant les données recueillies et les conclusions tirées sera rédigé aussi fréquemment que nécessaire. Cette fréquence sera déterminée en fonction de l'utilisation finale des conclusions tirées qui, en plus des exigences liées aux programmes de suivi et de surveillance, peuvent comprendre : la gestion de la construction, la résolution des problèmes de non conformité, les rajustements requis pour les activités (p. ex., les activités de dragage), la gestion des contrats (paiements, etc.), la production de rapports publics et la surveillance du projet dans son ensemble. Lesdits rapports seront résumés dans le cadre de rapports d'étape concernant l'ensemble du projet devant être rédigés au cours des diverses phases du projet.

Le public sera informé des résultats du programme de suivi. Les dates auxquelles les rapports d'étape pertinents devront être mis à la disposition du public seront déterminées en fonction des calendriers définitifs de construction, des activités du projet et des besoins de gestion globale du projet qui seront eux mêmes déterminés une fois que les contrats et les ententes de gestion de projet connexes auront été conclus. Lors de la phase de construction du projet, un système d'établissement de rapport sera mis en place pour recevoir les contributions du public et y répondre. Les renseignements concernant les programmes de suivi et de surveillance ainsi que leur mise en œuvre seront mis à la disposition du public pendant toute la durée du programme (soit pendant la construction et pendant une période de 5 années après la construction).

Tableau 11.1: Programmes de suivi et de surveillance préliminaires

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
Qualité de l'air	La qualité de l'air fera l'objet d'une surveillance pour confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie selon lesquelles les activités de construction de l'installation de confinement n'entraîneront aucun effet sur la qualité de l'air dans l'environnement local. Cette surveillance permettra également de mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation en faveur de la qualité de l'air et de déterminer si des efforts d'atténuation supplémentaires sont nécessaires Des niveaux de fond seront mesurés régulièrement avant et pendant la construction. Les résultats de la surveillance de la qualité de l'air seront comparés au critère de qualité de l'air ambiant (Ambient Air Quality Criteria – AAQC) afin de vérifier que la qualité de l'air de la région n'est pas touchée au-delà des niveaux de fond établis ou que les émissions ne dépassent pas les limites prescrites. La surveillance de la qualité de l'air sera menée en même temps que les activités de construction impliquant une manipulation ou un dérangement des sédiments, comme le dragage et la pose des palplanches.	Points de référence en dehors de la zone de travaux actifs. Points hors site en aval de la zone de construction par rapport au vent. Trois emplacements précis au sein de la zone de travaux. Une station météorologique située à l'intérieur de la zone de travaux ou jouxtant cette dernière.	√	√	

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
Bruit ambiant	Si des plaintes concernant des émissions de bruits ou de vibrations liées aux activités du projet sont émises par les résidents, une surveillance sera menée en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie, de mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation sur le site et hors site et de déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour traiter les effets sur le site et hors site. Confirmer que la mise en œuvre des diverses activités liées au projet reste dans le cadre des exigences énoncées par les règlements, les directives/orientations ou les politiques en vigueur.	La surveillance aurait lieu dans des emplacements établis dans le cadre de l'étude de référence et représentant la zone de travaux ainsi que les récepteurs résidentiels les plus proches de ladite zone.	√	√	√
Qualité des sols	Une surveillance de la qualité des sols et une inspection de l'entreposage et de la manutention des matériaux de construction seront menées en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie, de mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation et de déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires. La surveillance permettra de vérifier si la qualité des sols dans la partie littorale de la zone de travaux respecte les normes du Règlement 153 de l'Ontario ou les niveaux de fond établis pour les sols, de confirmer la réussite de toute mesure d'atténuation mise en place en faveur des sols ainsi que de définir la taille et la nature des sols touchés nécessitant des mesures d'atténuation.	La surveillance et les inspections auront lieu sur la partie littorale des limites du projet.	√	√	
Qualité de l'eau de surface,	Pendant les activités de construction, une surveillance de la qualité de l'eau de surface, des inspections visuelles des équipements	Eau de surface du port de Hamilton et de la zone de travaux du projet, y	√	√	

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
courants et circulation	immergés à la recherche de rejets potentiels ainsi que des inspections visuelles à la recherche de pellicules, de couches brillantes, de décolorations, d'odeurs, de poissons ou de faune en détresse ou mourants seront menées en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie, de mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation concernant la qualité de l'eau, les courants et la circulation, et de déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour traiter les effets sur le site et hors site. La surveillance permettra de vérifier si la qualité de l'eau de surface respecte les niveaux prescrits pendant les activités se déroulant dans l'eau.	compris : • des points de référence en dehors de la zone de travaux actifs; • des points sentinelles à l'intérieur de la zone où des effets sont attendus en raison de la construction; • des points de conformité à l'intérieur de la zone de construction prévue; • des points jouxtant les zones de travaux à l'extérieur des barrières (palplanches, barrière de rétention du limon).			
	Une surveillance de l'évacuation des effluents provenant de l'installation de confinement sera menée en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie selon lesquelles les effluents évacués répondent aux critères de référence établis pour le port de Hamilton, de vérifier l'efficacité de l'usine de traitement des eaux et de déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour traiter les effets sur le site et hors site.	La turbidité sera continuellement mesurée aux points de rejet de la cellule de décantation finale, du filtre à sable et du filtre à charbon actif granulaire. Les cellules de l'installation de confinement et de décantation finale feront également l'objet d'inspections à la recherche de pellicules, de couches brillantes ainsi que de décolorations ou d'odeurs.		√	√

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
	Une surveillance des eaux souterraines, de la pression des eaux souterraines et de l'eau du drain souterrain sera menée en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie concernant l'intégrité structurelle à long terme de l'installation de confinement liée au déplacement des eaux d'infiltration et de déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour traiter les effets sur le site et hors site.	Échantillonnage des eaux souterraines par l'entremise des puits de surveillance situés le long du périmètre de l'installation de confinement, entre les murs de palplanches intérieurs et extérieurs ainsi que par l'intermédiaire de piézomètres dans les matériaux dragués dans l'enceinte intérieure de l'installation de confinement. Transducteurs de pression installés dans les puits de surveillance. L'eau du drain souterrain sera recueillie à partir de points d'échantillonnage situés sous le drain et installés dans l'installation de confinement.			√
	Une surveillance de la structure de l'installation de confinement sera menée pour confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie et déterminer si des mesures d'atténuation sont nécessaires concernant la qualité de l'eau de surface. Les composantes techniques de la couverture et de la surface seront évaluées périodiquement en utilisant des programmes de surveillance et de modélisation pour une durée estimée de 200 ans après la construction. La surveillance comprendra également des	Inspection du recouvrement de l'installation de confinement, du mur périphérique, du revêtement, de l'aménagement paysager, des palplanches, du dispositif de soutien et du remblayage en roches de carrière.		√	√

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
	inspections relatives aux structures de palplanches de l'installation de confinement (mouvement, corrosion, déformation et qualité de l'eau souterraine et de l'eau du drain souterrain).				
	Une surveillance de la topographie hydrographique, de la sédimentation du recouvrement et des eaux interstitielles ainsi qu'une évaluation visuelle de l'eau de surface, le tout associé à la couverture de protection du canal de la U.S. Steel, seront menées en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie et de déterminer si des mesures d'atténuation sont nécessaires concernant la qualité de l'eau de surface.	Couverture de protection du canal de la U.S. Steel.			√
	Pendant les activités de dragage de navigation, une surveillance des matières en suspension sera menée pour confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie, pour mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation sur la qualité de l'eau, les courants et la circulation ainsi que pour déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour traiter les effets sur le site et hors site.	Eaux de surface du port de Hamilton adjacentes à la zone de travaux et possiblement à l'extérieur de toute barrière requise (barrière de rétention du limon).			√
Biote aquatique	Les activités de suivi et de surveillance détaillées ci-dessus, dans le cadre de la section sur la qualité de l'eau de surface, les courants et la circulation, participent, par extension, à la protection du biote aquatique.	Voir la section : Qualité de l'eau de surface, courants et circulation	√	√	√
	Une surveillance biologique sera menée en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie, y compris toute amélioration du milieu aquatique résultant directement de la mise en œuvre du projet, et de déterminer si des mesures d'atténuation	La communauté du biote aquatique au sein du port de Hamilton ainsi que la partie aquatique se trouvant dans la zone du projet (y compris les	√	√	√

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
	supplémentaires sont nécessaires concernant les effets du projet sur le biote aquatique.	macro-invertébrés benthiques).			
	Pendant les activités de construction, des inspections visuelles seront menées en vue de confirmer la mise en œuvre des mesures d'atténuation, comme l'installation de barrières de séparation lorsqu'elles ont été jugées nécessaires, et de détecter la présence de poissons ou d'autres membres du biote aquatique en détresse ou mourants au sein de ces mêmes barrières de séparation. On pourra ainsi mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation et déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour traiter les effets potentiels sur le biote aquatique, que ce soit sur le site ou hors site.	Inspection visuelle des barrières de séparation telles que les barrières de rétention du limon ou les palplanches.	√	√	
	Une inspection de l'installation de confinement à la recherche d'oiseaux aquatiques sera menée pour évaluer la nécessité de mesures d'atténuation ou l'efficacité de ces dernières (dispositifs d'effarouchement des oiseaux, par exemple) ainsi que pour déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour traiter les effets potentiels sur le biote aquatique, que ce soit sur le site ou hors site.	Au sein de l'installation de confinement, à des intervalles jugés appropriés après le dépôt des sédiments dragués et avant le recouvrement.		√	
	Une surveillance/inspection des composantes écologiques de l'espace vert de l'installation de confinement, y compris les étangs printaniers, sera menée par un biologiste ou un technicien qualifié en vue de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie et de déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaire sont nécessaires.	L'espace vert de l'installation de confinement.			√
	Un relevé de poissons sera mené au moment de la fermeture	Au sein des murs de l'installation de		√	

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
	initiale des murs de l'installation de confinement afin de valider les prévisions du rapport d'étude approfondie et de déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires (récupération des poissons, par exemple) sont nécessaires.	confinement, une fois la fermeture initiale de l'enceinte achevée.			
Utilisations industrielles, commerciales et municipales et infrastructures	Un arpentage et une inspection des structures existantes seront menés pour confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie selon lesquelles aucun tassement ou mouvement horizontal des structures actuelles n'a lieu en raison des activités du projet, pour confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation et pour déterminer les méthodes d'atténuation requises dans le cas où un tassement ou un mouvement horizontal des structures existantes serait détecté (y compris la modification des activités du projet).	Structures existantes adjacentes aux activités de construction du projet.			√
	Les niveaux d'eau de l'installation de confinement (limites supérieure et inférieure) seront surveillés afin de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie selon lesquelles la conception de l'installation de confinement fonctionnera de manière efficace et afin de déterminer si des mesures d'atténuation sont nécessaires.	Au sein de l'installation de confinement.			√
	Le tassement de l'installation de confinement sera surveillé afin de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie selon lesquelles la conception de l'installation de confinement pourra soutenir l'utilisation commerciale effective de l'installation de confinement en tant que terminal maritime et afin de déterminer si des mesures d'atténuation sont nécessaires.	Recouvrement de l'installation de confinement et zones pavées du recouvrement de l'installation de confinement.			√
	Une surveillance du système de gestion des eaux pluviales de l'installation de confinement et du terminal maritime sera menée	Inspection périodique des bassins de réception et entretien du système.			√

Composantes valorisées écologiques	Description des activités de suivi ou de surveillance	Emplacements	Avant la construction	Pendant la construction de l'installation de confinement	Pendant l'exploitation de l'installation de confinement et du terminal maritime
	pour confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie selon lesquelles les objectifs d'évacuation des effluents sont atteints et pour déterminer si des mesures d'atténuation sont nécessaires.				
Santé et sécurité du public	Les activités de suivi et de surveillance détaillées ci-dessus, dans le cadre de la section sur la qualité de l'air et le bruit ambiant, participent, par extension, à la protection de la santé et de la sécurité du public.	Voir les sections sur la qualité de l'air et les bruits ambiants.		√	
	Un échantillon de confirmation sera mené dans le cadre d'un plan de contrôle des déversements en vue d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre après des déversements.	Dans les zones touchées par d'éventuels déversements.		√	
Utilisations du port à des fins récréatives	Une surveillance des zones d'habitat sera menée par un biologiste ou un technicien qualifié afin de confirmer les prévisions du rapport d'étude approfondie concernant le fonctionnement des composantes écologiques telles que les étangs printaniers, la croissance adéquate des plantes à long terme, la survie et la couverture de l'espace vert de l'installation de confinement. Cette surveillance permettra également de déterminer si des mesures d'atténuation sont nécessaires.	L'espace vert de l'installation de confinement.			√

12.0 RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS DE L'ÉVALUATION

Les sections qui suivent présentent une évaluation globale des effets environnementaux du projet et les conclusions globales le concernant.

12.1 Effets du projet sur l'environnement

Une évaluation des effets du projet sur chacune des composantes valorisées écologiques a été réalisée dans la section 9.0 du présent rapport d'étude approfondie. Cette évaluation décrivait les conditions environnementales actuelles, et prenait en compte les activités de construction et l'exploitation à long terme de l'installation. Elle abordait l'ensemble des aspects liés à la construction et à l'exploitation, et se penchait également sur les scénarios d'accidents et de défaillances.

Pour chaque composante valorisée écologique où il existait des interactions entre le projet et l'environnement, on a déterminé les effets négatifs potentiels et proposé, le cas échéant, des mesures d'atténuation pertinentes. On a également procédé à une évaluation de l'importance des effets environnementaux, résiduels et cumulatifs du projet pour chaque composante valorisée écologique. Le tableau 12.2 résume les mesures d'atténuation mises en œuvre, ainsi que l'importance des effets environnementaux et cumulatifs pour chaque composante valorisée écologique.

12.2 Effets de l'environnement sur le projet

Les effets potentiels de l'environnement sur le projet sont évalués pour les phases de construction et d'exploitation de ce dernier. Cette évaluation sert à déterminer l'importance de ces effets sur l'efficacité du projet et à en déterminer les risques pour la santé et la sécurité des humains.

Ces effets potentiels — p. ex., effets des variations du niveau du lac découlant du changement climatique; effets importants du vent et des vagues, etc. — sont évalués pour déterminer les risques d'effets négatifs et l'importance de ces effets.

La présente évaluation a donné à conclure que les effets potentiels de l'environnement sur le projet sont en général non significatifs compte tenu des mesures d'atténuation qu'il est proposé de mettre en œuvre et des mesures techniques auxquelles on peut avoir recours pour les éviter..

12.3 Effets cumulatifs

L'évaluation des effets cumulatifs potentiels prend en compte les autres projets passés, actuels et futurs et les activités éventuelles qui auront ou qui pourraient avoir une interaction temporelle ou spatiale avec le projet proposé.

Pour être prise en compte dans l'évaluation des effets cumulatifs, l'interaction des effets environnementaux du projet avec ceux d'autres projets ou de composantes de ces derniers doit être cumulative par nature et entraîner des effets environnementaux mesurables (p. ex., chevauchement

temporel ou spatial). Il faut par ailleurs qu'il existe des raisons suffisantes de croire que d'autres projets ou activités ont eu, ont ou auront lieu.

Comme on l'a vu à la section 9.5, on a conclu que les interactions du projet proposé avec d'autres projets pourraient entraîner des effets cumulatifs. Les mesures de gestion des effets inhérents au projet ont été examinées, et des mesures d'atténuation supplémentaires ont été élaborées, le cas échéant. Compte tenu de ces mesures de gestion et d'atténuation, les effets cumulatifs négatifs résiduels ont été évalués et jugés mineurs (non importants).

12.4 Évaluation des avantages

Les avantages du Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle sont substantiels et répondent aux objectifs énoncés à la section 2.5 : avantages à long terme pour le port de Hamilton, les intervenants et la collectivité locale. L'assainissement des sédiments permettra d'éliminer une source importante de contamination du reste du port, et de réduire l'exposition écologique et humaine à ces contaminants. Le projet permettra également d'améliorer l'habitat aquatique pour les poissons. Les utilisations finales de l'installation procureront des avantages socioéconomiques à la collectivité locale et aux intervenants du projet. Le projet permettra par ailleurs de créer des emplois à court terme pendant la phase de construction, et des emplois à long terme pendant la phase d'exploitation de l'installation. Le projet constitue enfin un élément essentiel qui doit être achevé pour permettre de retirer le port de Hamilton de la liste des secteurs préoccupants.

Un certain nombre d'inconvénients potentiels ont été déterminés pour certaines composantes valorisées écologiques. Ils sont toutefois jugés mineurs compte tenu de la nature locale et temporaire des effets et du fait qu'il est possible de les éviter ou de les atténuer.

Le tableau 12-1 présente un résumé d'ensemble des avantages et inconvénients pour chacune des composantes valorisées écologiques du projet. Ces avantages et inconvénients sont examinés en détail à la section 9 du présent rapport.

Tableau 12.1: Avantages et inconvénients du projet pour les composantes valorisées écologiques

Composantes valorisées écologiques	Avantages	Inconvénients
Qualité de l'air	• Amélioration à long terme de la qualité de l'air grâce à une réduction des émissions découlant de la perturbation des sédiments. • Les arbres et arbustes du corridor vert agiront comme des puits de carbone et capteront la poussière produite par les activités environnantes. • La phase d'exploitation réduira les odeurs et les émissions de polluants atmosphériques dangereux qui pourraient provenir des sédiments contaminés grâce au recouvrement de l'installation de confinement.	• Augmentation à court terme des émissions de gaz à effet de serre dues à la combustion de diesel par les équipements de construction et les camions. • À court terme, le dragage risque d'entraîner la volatilisation de contaminants présents dans les sédiments, ce qui pourrait influencer sur les odeurs et les concentrations de polluants atmosphériques dangereux dans l'air ambiant. • Émissions de principaux contaminants atmosphériques dues à une augmentation de la combustion de diesel. • Les activités de manutention de matériel, la manutention des cargaisons, la circulation des véhicules et les activités de terrassement et de construction risquent de produire de la poussière nuisible pour les propriétés commerciales et résidentielles avoisinantes.
Bruit ambiant	• s.o.	• Hausses possibles à court et à long terme des niveaux de bruit découlant des activités de construction et de dragage, y compris l'enlèvement des débris, la pose des palplanches, les travaux de terrassement et les activités liées au terminal maritime. • Hausses possibles des niveaux de bruit le long des voies de transport.
Qualité des sols	• Réduction à long terme des risques de recontamination par l'eau de surface et de l'eau souterraine.	• Les sols pourraient être sensibles à la contamination découlant d'activités du projet (déversements, stockage de matériaux contaminés). • En cas d'érosion lors du ruissellement printanier ou de fortes pluies, les sols pourraient se retrouver dans le port sous forme de sédiments ou contaminants en suspension.
Qualité de l'eau de surface, courants	• Le confinement des sédiments contaminés et leur isolement subséquent de la colonne d'eau se traduiront	• Augmentations possibles à court terme des concentrations de contaminants dissous et en suspension au-delà des valeurs

Composantes valorisées écologiques	Avantages	Inconvénients
et circulation	par des améliorations durables de la qualité de l'eau de surface. • Amélioration à long terme du débit et de la circulation de l'eau dans la zone adjacente à l'embouchure du bras Sherman.	actuelles, en raison de la remise en suspension de sédiments contaminés pendant l'enlèvement préliminaire des débris, la construction des murs de l'installation de confinement, la stabilisation du quai 15, la construction de l'ouvrage antiturbidité de la U.S. Steel et les activités de recouvrement et de dragage des sédiments. • Augmentations possibles à court terme de la turbidité à l'emplacement de la prise d'eau et de l'exutoire de la U.S. Steel. • Augmentations possibles à court terme des concentrations de contaminants dissous en raison du rejet d'eaux usées inadéquatement traitées. • Introduction possible dans le port d'eau de ruissellement contaminée provenant des activités de construction (p. ex., stockage des débris). • Risque de changements permanents au régime de circulation de l'eau dans le voisinage de l'installation de confinement. • Déversements ou rejets possibles découlant d'accidents et de défaillances liés à la manutention de cargaisons.
Biote aquatique	• Améliorations qualitatives et quantitatives à long terme de l'habitat aquatique qui pourraient accroître la diversité des espèces et leur abondance. • Amélioration à long terme de la qualité de l'eau dans le port de Hamilton. • Améliorations à plus court terme de la qualité locale de l'eau découlant de l'apport d'eau traitée.	• Perte de 7,5 hectares d'habitat (de piètre qualité) par suite du dragage et de la construction de l'installation de confinement. • Risque de rejets de contaminants et de solides en suspension dans l'eau de surface par suite du dragage ainsi que du remplissage et de l'assèchement de l'installation de confinement. • Risques de dommages et de perturbation des habitats pendant le dragage, et le remplissage et l'assèchement de l'installation de confinement. • Perturbations possibles du cycle vital des espèces (p. ex., sources d'aliments, aires de reproduction et d'hivernage) à cause du bruit, des vibrations et de la lumière. • Risques de blessures ou de mortalité chez les espèces immobiles ou semi-mobiles pendant la construction, et

Composantes valorisées écologiques	Avantages	Inconvénients
		notamment pendant le dragage. Déversements ou rejets possibles découlant d'accidents et de défaillances liés à la manutention de cargaisons.
Espèces en péril	Effets globalement positifs dus à l'amélioration qualitative et quantitative de l'habitat, ce qui conduira à une augmentation soutenue de la diversité et de l'abondance des espèces, y compris les espèces en péril.	- Effets possibles à court terme liés à la mise en suspension des sédiments et à la libération de contaminants dues aux activités d'enlèvement des déchets, de dragage, et de remplissage et d'assèchement de l'installation de confinement. - Perte directe de 7,5 hectares d'habitats aquatiques qui auraient pu servir de sources d'aliments pour certaines espèces en péril. - Perturbations et dommages possibles à l'habitat des espèces en péril (p. ex., sources d'aliments, aires de reproduction et d'hivernage) pendant le dragage, le remplissage et l'assèchement de l'installation de confinement et d'autres activités de construction (p. ex., enlèvement des débris). - Perturbations possibles du cycle vital des espèces (p. ex., sources d'aliments, aires de reproduction et d'hivernage) à cause du bruit, des vibrations et de la lumière. - Risques de blessures ou de mortalité chez les espèces pendant la construction, et notamment pendant le dragage.
Navigation et transport maritimes	- Amélioration à long terme de la navigation et du transport maritimes grâce à l'amélioration des installations d'accostage dans le port. - Amélioration à long terme des installations du terminal maritime et des capacités de transport maritime.	- Risque de réduction à court terme de l'accès dû à la fermeture de secteurs de navigation maritime et de quais dans les limites de l'installation de confinement ou à proximité. - Risque d'intensification de la circulation et de dangers pour la navigation étant donné l'augmentation de la circulation d'embarcations associés aux travaux de construction et les interférences avec la circulation maritime environnante. - Incidences possibles sur la prise d'eau de la U.S. Steel d'une intensification de la circulation maritime associée à la construction. - Risque de restrictions à long terme à la navigation en rapport avec la prise d'eau de la U.S. Steel et avec les structures de

Composantes valorisées écologiques	Avantages	Inconvénients
		confinement des sédiments en suspension (p. ex., filtres à limon).
Bras Sherman	Amélioration à long terme de la qualité de l'eau dans les zones adjacentes à l'embouchure du bras Sherman.	- Risque d'incidences à court terme sur la qualité de l'eau dans le bras Sherman si les eaux turbides atteignent cet endroit et s'écoulent ou se répandent en amont. - Risque de ruissellement d'eaux pluviales dans le voisinage immédiat des zones de construction influant sur les zones adjacentes à l'embouchure.
Utilisations industrielles, commerciales et municipales et infrastructures	- Perspectives d'augmentation à long terme des recettes fiscales du gouvernement découlant des nouvelles utilisations du sol dans la zone industrielle Bayfront. - Possibilités de développement des activités industrielles et commerciales liées aux transports maritime et à la navigation dans la zone portuaire. - Activité commerciale accrue pour le bénéfice de la collectivité.	- Risque d'aggravation à court terme des effets du bruit, des vibrations et de la poussière découlant de l'utilisation de l'équipement de pose des palplanches, du nombre accru de camions et d'autres activités de construction. - Risques d'impacts liés à la circulation et d'accidents associés aux déversements de carburant et d'autres matériaux. - Risques d'incidences sur les industries voisines (p. ex., relocalisation des activités maritimes) pendant les périodes de dragage et de construction. - Risques de conflits avec les infrastructures existantes dans les diverses aires de stockage ou aux alentours de l'usine d'épuration des eaux usées. - Risque d'effets à court terme sur la qualité de l'air dus aux activités de construction et de dragage.
Santé et sécurité du public	- Amélioration générale de la qualité de l'eau dans le port. - Amélioration générale de la qualité de l'air en ce qui a trait aux émissions possibles découlant d'une exposition aux sédiments. - Voir les sections Qualité de l'air et Qualité de l'eau de surface, courants et circulation pour prendre connaissance des autres avantages possibles.	Voir les incidences liées aux effets sur la qualité de l'air, au bruit et aux composantes valorisées écologiques des secteurs résidentiels.
Secteurs résidentiels	Augmentation de la valeur globale des propriétés résidentielles due à l'assainissement du port de Hamilton et à son retrait de la liste des secteurs préoccupants, et augmentation des recettes fiscales du	Risque d'une augmentation du niveau du bruit, des vibrations et de la poussière due à la construction de l'installation de confinement (pose des palplanches, remblayage en roches de carrière et nombreux déplacements

Composantes valorisées écologiques	Avantages	Inconvénients
	gouvernement après la construction du projet.	de camions). • Accroissement possible de la circulation des camions et impacts des voies de transport sur les secteurs résidentiels à proximité (à court terme pour les activités de construction et à long terme pour la manutention de cargaisons). • Risques pour la santé et la sécurité des humains à cause de l'accroissement de la circulation des camions (risques d'accidents dans les secteurs résidentiels).
Utilisations du port à des fins récréatives	• Amélioration à long terme de l'aspect esthétique de la zone littorale industrialisée. • Amélioration à long terme de la qualité de l'eau en ce qui a trait à la présence de contaminants dans l'eau de surface et les sédiments.	• Risque de réduction de l'accès du fait de la fermeture de zones de navigation de plaisance dans le site du projet ou à proximité de celui-ci. • Aggravation possible des dangers de navigation dus à l'augmentation de la circulation maritime associée à la construction. • Effets possibles de la qualité de l'air sur les utilisations récréatives au site du projet ou à proximité de celui-ci pendant les activités de construction et de dragage.

12.5 Conclusion des autorités responsables et de l'Administration portuaire de Hamilton

Toutes les composantes environnementales et socioéconomiques préoccupantes sont examinées à la section 9.0. Celles qui pourraient subir des effets environnementaux ont été retenues et constituent les composantes valorisées écologiques. Le tableau 12.2 présente un résumé de l'évaluation.

Tableau 12.2: Importance des effets environnementaux et des effets cumulatifs

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
Qualité de l'air		Non important	Non important
Qualité de l'air	Les mesures d'atténuation des effets sur la qualité de l'air de l'utilisation de véhicules lourds et d'équipements alimentés au diesel devraient notamment comprendre : - le choix réfléchi des itinéraires des camions afin de minimiser les effets sur les zones résidentielles avoisinantes; - des limites de vitesse sur le site pour réduire la poussière; - l'entretien des routes du site, y compris, le cas échéant, par arrosage ou aspiration pour limiter le salissement des routes locales à la sortie du site; - l'installation à la sortie du site de stations de nettoyage/lavage des camions pour éviter le salissement par la poussière, les débris et des matières potentiellement contaminées (pendant l'enlèvement des débris du site de l'installation de confinement et la stabilisation du quai 15); - le maintien d'une distance de 250 m entre les dragues mécaniques pendant les travaux sur le mur est de l'installation de confinement; - la mise en vigueur d'une politique « anti-ralenti » sur le site pour éviter les émissions inutiles; - la mise en vigueur du plan de protection de la santé et de la sécurité des entrepreneurs pour	Les effets des activités de construction et de l'exploitation à long terme de l'installation devraient être de faible importance et de courte durée, et seront réduits au minimum ou atténués grâce à la mise en œuvre de mesures d'atténuation.	

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	les travailleurs du site; • l'élaboration et la mise en œuvre d'un protocole de communications pour la surveillance en temps réel des dépassements des critères de qualité de l'air; • la mise en œuvre d'un programme de surveillance en temps réel de la qualité de l'air utilisé comme outil de gestion du projet pour l'application des mesures d'atténuation appropriées. Les mesures d'atténuation des effets sur la qualité de l'air du stockage des matériaux dragués devraient notamment comprendre : • la prise en considération de l'emplacement des piles; • l'établissement de calendriers de livraison raisonnables afin d'éviter la présence sur le site de piles exposées pendant des périodes trop longues; • des mesures de gestion des piles telles que l'arrosage, le façonnage et le recouvrement et l'interruption des opérations d'excavation et de construction des piles pendant les périodes de forts vents ; • la mise en œuvre d'un plan de gestion de la poussière comprenant des mesures d'atténuation des répercussions des activités d'empilage et de stockage et de la circulation des véhicules. Les mesures d'atténuation des effets des émissions atmosphériques pendant les diverses activités de construction devraient notamment comprendre : • la mise en place d'un programme de surveillance de la qualité de l'air pour décider des moments propices de mise en œuvre des		

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	mesures d'atténuation, y compris : - la réduction du rythme de dragage, - le changement du site des activités de construction; - le recours à des systèmes de suppression des odeurs, etc.		
Bruit ambiant		Non important	Non important
Activités de construction	- Tous les moteurs à combustion interne seront équipés de silencieux appropriés. - Les équipements d'atténuation du bruit seront en bon état de fonctionnement. - Les activités de construction intensives seront limitées à la période de 7 h à 19 h afin de limiter les incidences possibles sur les récepteurs. - Les résidents voisins seront prévenus des activités très bruyantes, et ces dernières seront planifiées de manière à limiter au maximum les effets sur les récepteurs. - Dans la mesure du possible, on utilisera une masse vibrante (vibrofonceur) pour l'installation des pieux. - Les membres du public seront informés des numéros à composer pour communiquer avec les responsables appropriés des travaux ou les autorités en cas de problème de bruit. - Des contrôles du bruit seront effectués au besoin sur les propriétés occupées les plus proches. - Les plaintes du public concernant le bruit seront examinées, et des mesures appropriées seront prises le cas échéant. - Un plan de gestion de la circulation comprenant des limites du nombre de	Les effets des activités de construction devraient être de faible importance, de courte à moyenne durée, et d'une portée géographique limitée aux environs immédiats.	

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	véhicules et de leur vitesse sera mis en œuvre. L'emplacement des piles de matériaux sera déterminé de manière à réduire le bruit causé par les activités de chargement et de déchargement.		
Bruit ambiant existant	Un programme de surveillance constante sera mis en place.	Les effets sur les niveaux de bruit ambiant existant devraient rester faibles.	
Qualité des sols		Non important	Non important
Empilage de sols potentiellement contaminés	- Stockage des matières potentiellement contaminées sur une surface asphaltée ou une barrière géotextile à faible perméabilité. - Utilisation d'un système de collecte des eaux pluviales afin d'éviter l'infiltration dans le sol		
Empilage ou stockage temporaire de débris récupérés du port dans l'aire de stockage – risques de ruissellement.	- Rinçage des débris avant leur enlèvement du port. - Stockage des matières potentiellement contaminées sur une surface asphaltée ou une barrière géotextile à faible perméabilité. - Utilisation d'un système de collecte des eaux pluviales afin d'éviter l'infiltration dans le sol.		
Qualité de l'eau de surface, courants et circulation		Non important	Non important
Enlèvement des débris	Il n'existe aucune méthode pratique permettant de réduire la quantité de sédiments en suspension au cours de ces opérations.	On prévoit que l'importance, la durée et la portée géographique de cet effet négatif seront minimales (l'effet environnemental résiduel sera négligeable).	
Activités de construction réalisées dans l'eau	- Dragage effectué dans des secteurs confinés – utilisation de filtres à limon ou d'autres systèmes de réduction des sédiments en suspension (p. ex., barrières de rétention, parois de palplanches). - Recours à des mesures de contrôle techniques (p. ex., installation d'un capot ou d'une chemise de protection sur les têtes de drague	On ne s'attend à aucun effet négatif des activités de construction réalisées dans l'eau compte tenu des mesures d'atténuation prévues (p. ex., toiles de rétention des limons).	

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	hydrauliques). - Recours à des mesures opérationnelles (p. ex., dragage du haut vers le bas, et des secteurs les plus prioritaires aux moins prioritaires). - Surveillance de la qualité de l'eau pour assurer le respect des exigences de protection de l'environnement. - Dans les sédiments plus meubles, atténuation de la remise en suspension des particules en appliquant une succion afin d'enlever la majeure partie de la surface supérieure des sédiments. - Maintien sur place d'une équipe de nettoyage munie de barrages de confinement et de barrages absorbants, de tampons absorbants et d'écumeurs pour l'enlèvement des déversements de liquides en phase non aqueuse, notamment les combustibles hydrocarbonés, les huiles et les lubrifiants, et les solvants aromatiques. - embauche de conducteurs de drague expérimentés.		
Recouvrement du canal de la U.S. Steel	- Utilisation d'un système de barrières antiturbidité. - Surveillance de la qualité de l'eau.	On ne s'attend à aucun effet négatif du recouvrement du canal de la U.S. Steel compte tenu de l'utilisation d'un système de barrières antiturbidité et des mesures de surveillance mises en place.	
Traitement des effluents de dragage	- On effectuera une surveillance de la conformité. - Le charbon sera remplacé en cas de pénétration due à un court-circuit — des arrangements seront pris avec le fournisseur de charbon afin d'empiler et de stocker du charbon de remplacement ou d'assurer un roulement des stocks « juste à temps ».	On ne s'attend à aucun effet négatif du traitement des effluents de dragage.	
Stockage terrestre des	Les dépôts de matériaux seront recouverts		

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
débris, des matériaux de construction et du sol excavé	afin de réduire l'érosion provoquée par le ruissellement des eaux pluviales. Un système de collecte et de gestion des eaux pluviales sera mis en place.		
Eaux d'infiltration de l'installation de confinement	- Installation d'un système de drainage dans le recouvrement de l'installation de confinement afin de limiter la recharge dans les matériaux dragués stockés dans l'installation de confinement. - Surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage au cours de la construction aux fins de l'assurance de la qualité. - Acheminement des eaux pluviales dans le remblai de pierre entre les doubles parois pour faciliter la dégradation des contaminants organiques et la dispersion des contaminants inorganiques entre les parois de palplanches. - Surveillance à long terme au moyen de puits de surveillance positionnés entre les parois. - Mise en œuvre de mesures — p. ex., extraction et traitement de l'eau ou ajout d'agents séquestrants — en cas de présence de concentrations élevées.	On s'attend à des effets négligeables des eaux d'infiltration de l'installation de confinement compte tenu des systèmes de gestion de l'eau prévus pour la couverture, et de la surveillance et de l'assurance de la qualité des verrouillages scellés des parois de palplanches.	
Courants/circulation		Il n'y aura pas d'interruption ni de réduction significatives de la vitesse ou de la direction des courants dans le port de Hamilton.	
Biote aquatique		Non important	Non important
Les activités de construction, l'enlèvement des débris et le dragage pourraient avoir les effets	- Utilisation de systèmes standard de rétention des sédiments (p. ex., parois des palplanches, filtres à limon). - Configuration des équipements visant à	Les interactions ne devraient être que de courte durée et seront vraisemblablement moins graves que le stress à long terme qui s'observerait en l'absence d'assainissement des sédiments du récif. Les	

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
suivants : - dommages physiques/ perturbation de l'habitat aquatique (p. ex., sources d'aliments, aires de reproduction et d'hivernage); - perturbation de l'habitat des espèces aquatiques (p. ex., alimentation, reproduction et hivernage) à cause du bruit, des vibrations et de la lumière; - rejets de sédiments en suspension, de métaux et de HAP sorbés dans l'eau de surface; - animaux sauvages blessés ou tués.	limiter la remise en suspension, et techniques de dragage minimisant la turbidité. - Surveillance environnementale. - Planification des activités pour éviter la période de reproduction (p. ex., l'automne). - Plan de protection des poissons. - Respect du règlement municipal sur le bruit. - Installation des palplanches au moyen de masses vibrantes. - Mise en œuvre de projets de rétablissement/ d'amélioration dans des milieux similaires du port de Hamilton. - Traitement des eaux interstitielles évacuées de l'installation de confinement par la station d'épuration des eaux usées.	interactions seront de courte durée et n'auront que des conséquences minimales sur le biote aquatique compte tenu des facteurs de stress qui existaient par le passé. Les interactions négatives potentielles devraient être de courte durée et s'atténueront avec la distance et la séparation physique du récif Randle; elles causeront vraisemblablement peu de stress pour le biote et la végétation aquatique.	
Incidences de l'exploitation — défaillances structurelles de l'installation de confinement entraînant le rejet de contaminants	- Installation d'un système de drainage dans le recouvrement de l'installation de confinement. - Aux fins de l'assurance de la qualité, surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage. - Acheminement direct des eaux pluviales ou des précipitations vers un remblai de pierre. - Programme de surveillance à long terme au moyen de puits positionnés entre les parois de palplanches. - Mise en œuvre de mesures d'atténuation — p. ex., extraction et traitement de l'eau ou ajout d'agents séquestrants — si des concentrations élevées de constituants préoccupants sont		

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	mesurées.		
Espèces en péril	Incidences possibles examinées et jugées sans objet en ce qui a trait au projet.	- Non important. - Étant donné que l'enlèvement de l'habitat aquatique du secteur du récif Randle est une étape nécessaire des travaux d'assainissement, et compte tenu des effets positifs que procurera l'assainissement de ce milieu contaminé et du fait qu'il se rétablira de lui-même par la suite, le résultat net sera une amélioration à long terme.	Non important
Les activités de construction, l'enlèvement des débris et le dragage pourraient avoir les effets suivants : - dommages physiques/ perturbation de l'habitat aquatique (p. ex., sources d'aliments, aires de reproduction et d'hivernage); - perturbation de l'habitat des espèces aquatiques (p. ex., alimentation, reproduction et hivernage) à cause du bruit, des vibrations et de la lumière; - rejets de sédiments en suspension, de métaux et de HAP sorbés dans l'eau de surface; - animaux sauvages blessés ou tués.		Non important	

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
Incidences de l'exploitation — défaillances structurelles de l'installation de confinement entraînant le rejet de contaminants	• Installation d'un système de drainage dans le recouvrement de l'installation de confinement. • Aux fins de l'assurance de la qualité, surveillance du processus de scellement des dispositifs de verrouillage. • Acheminement direct des eaux pluviales ou des précipitations vers un remblai de pierre. • Programme de surveillance à long terme au moyen de puits positionnés entre les parois de palplanches. • Mise en œuvre de mesures d'atténuation — p. ex., extraction et traitement de l'eau ou ajout d'agents séquestrants — si des concentrations élevées de constituants sont mesurées.		
Secteurs résidentiels		• Non important	• Non important
Bruit, vibrations et poussières causés par le type d'équipement utilisé pour la pose des palplanches et le remblayage en roches de carrière.	• L'emploi d'une masse vibrante pour l'installation des palplanches réduira les pulsations et les secousses produites par l'équipement. • Plans et pratiques de lutte contre les poussières.		
Voies de transport — circulation accrue, congestion et risques de collision	• Utilisation de voies de transport désignées. • Examen d'autres solutions possibles (p. ex., chemin de fer ou barges) • Transport des matériaux d'une manière respectueuse de l'environnement et en conformité avec l'ensemble des lois et règlements applicables. • L'entrepreneur devra inclure à sa soumission des méthodes de transport des matériaux appropriées et des voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial et les faire appliquer et respecter		

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	pendant la construction. La description des méthodes de transport des matériaux sera requise dans les soumissions, et l'entrepreneur devra s'y conformer pendant la construction.		
Phase d'exploitation de l'installation	Veiller au respect de tous les règlements d'exploitation normalisés et de toutes les exigences locales à l'égard d'un terminal maritime.		
Utilisations industrielles, commerciales et municipales et infrastructures	Voir les mesures d'atténuation prévues pour le secteur résidentiel.	Non important	Non important
Utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol dans la zone d'influence du projet	- Emploi d'une masse vibrante pour l'installation des palplanches. - Mise en œuvre des mesures d'atténuation prévues pour le secteur résidentiel. - La stratégie peut également comprendre la préparation et la négociation d'ententes sur des servitudes temporaires ou permanentes. - Éviter toute perturbation induite des activités actuelles, y compris par la publication d'avis avant le début des travaux.		
Utilisations industrielles, commerciales et municipales du sol le long de la voie de transport	- Désignation et mise en application de voies de transport. - L'entrepreneur devra inclure à sa soumission des méthodes de transport des matériaux appropriées et des voies de transport approuvées par la Ville et le gouvernement provincial, et les faire appliquer et respecter pendant la construction. - La description des méthodes de transport des matériaux sera requise dans les soumissions et l'entrepreneur devra s'y conformer pendant la construction.		

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
Conflits avec les infrastructures ou lacunes des infrastructures en relation avec la construction et l'exploitation de l'installation	• Veiller à ce que l'entrepreneur identifie les services publics existants et soumette à l'approbation de l'Administration portuaire de Hamilton une proposition d'emplacements de raccordements avant de procéder aux excavations nécessaires à l'aménagement de l'aire de stockage et de l'usine d'épuration des eaux usées • L'entrepreneur fournira les services d'un signaleur aux passages à niveau de la voie d'accès interne, conformément aux spécifications de conception détaillées figurant au contrat. • Gestion de la circulation des véhicules de construction en conformité avec les protocoles de sécurité de l'Administration portuaire de Hamilton et les exigences locales applicables.		
Bras Sherman		• Non important	• Non important
Les activités de construction ou de dragage pourraient avoir un effet négatif sur la qualité de l'eau et des sédiments du bras Sherman si on laisse de l'eau turbide s'écouler en amont.	• Installation de toiles de rétention du limon ou d'autres types de pièges à sédiments en travers du ponceau situé à l'embouchure. • Les méthodes d'atténuation applicables à la protection de la qualité de l'eau de surface, du biote aquatique et des espèces en péril s'appliquent toutes à la situation du bras Sherman.		
Ruissellement d'eaux pluviales provenant des piles de matériaux au quai 15	• Système de gestion des eaux pluviales dans l'aire de stockage et utilisation des techniques courantes de gestion des eaux pluviales (utilisation de barrières à limon, de balles de foin, de bassins de sédimentation, de puits d'infiltration).		
Santé et sécurité du	• Voir mesures décrites dans les sections Bruit	• Non important	• Non important

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
public	ambient, Qualité de l'air, Utilisations industrielles, commerciales et municipales et infrastructures, et Utilisations du port à des fins récréatives.		
Utilisations du port à des fins récréatives		• Non important	• Non important
Réduction de l'accès	• Réduction au minimum de la superficie de dragage hebdomadaire. • Communication avec la station radio de la Garde côtière canadienne avant d'entreprendre des travaux dans l'eau. • Plan de communications pour les activités menées dans l'eau (p. ex., avis aux navigateurs ainsi qu'aux installations récréatives du port de Hamilton et à leurs utilisateurs).		
Augmentation de la circulation et des dangers de navigation	• Tous les bâtiments seront munis de feux de position adéquats • Les zones de travail dans l'eau seront délimitées par des bouées d'avertissement ou de navigation conformes au <i>Règlement sur les bouées privées</i> pris au titre de la <i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>.		
Effets sur la qualité de l'air	• Surveillance de la qualité de l'air. • Mesures de contrôle techniques (p. ex., installation d'un capot ou d'une chemise de protection sur les têtes de drague) • Mesures de contrôle opérationnelles (p. ex., réduction de la fréquence des dragages).		
Transport et navigation maritimes		• Non important	• Non important
Fermeture de secteurs de navigation ou des quais pendant la construction	• Permettre le transport maritime et la navigation en tout temps (à spécifier au devis du contrat). • Réduire au minimum la superficie de dragage		

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	hebdomadaire. • Communiquer avec la station radio de la Garde côtière canadienne avant d'entreprendre des travaux dans l'eau • Munir tous les bâtiments de feux de position adéquats. • Délimiter les secteurs de travail dans l'eau par des bouées d'avertissement ou de navigation conformes au <i>Règlement sur les bouées privées</i> pris au titre de la <i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>. • Donner des préavis aux industries locales (p. ex., Heddle Marine, U.S. Steel) avant de procéder au dragage. • Respecter des protocoles de navigation précis.		
Dangers accrus pour la navigation dus à l'augmentation de la circulation maritime	• Voir ci-dessus.	• Non important	
Sécurité du transport et de la navigation maritimes compromise par l'accroissement de la circulation maritime	• Donner à l'entrepreneur en construction la possibilité de déterminer ou d'acquérir les divers matériaux de construction et d'utiliser un ou plusieurs moyens de transport, notamment des barges. • Selon la voie de navigation retenue, réaliser une étude d'impact complète sur la circulation. • L'entrepreneur devra inclure à sa soumission des méthodes appropriées et des voies de navigation approuvées, et les faire appliquer et respecter pendant la construction. • Les voies de navigation seront choisies de manière à réduire les incidences sur le transport et la navigation maritimes. • Effectuer le transport des matériaux d'une manière respectueuse de l'environnement et en conformité avec les lois et règlements	• Non important	

Composantes valorisées écologiques	Atténuation	Importance des effets environnementaux (Important/non important)	Importance des effets environnementaux cumulatifs (Important/non important)
	applicables. • Suivre des protocoles de navigation précis à proximité du canal de la prise d'eau/ exutoire de la U.S. Steel		
La phase d'exploitation du projet pourrait avoir un effet négatif sur le transport maritime dans le port – risque de collision avec l'installation de confinement	• Veiller à installer des feux de navigation adéquats. • Mettre à jour les cartes marines des installations portuaires afin de prendre en compte la présence de l'installation de confinement		

Compte tenu des observations contenues dans le rapport d'étude approfondie, les autorités responsables et l'autorité prescrite (l'Administration portuaire de Hamilton) concluent, en tenant compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées, que le projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets négatifs résiduels importants sur l'environnement. Le *Projet d'assainissement des sédiments du récif Randle* présente par ailleurs plusieurs avantages, y compris la réalisation de l'objectif original qui est de réduire les sources de contamination pour le reste du port. Les effets négatifs possibles seront évités par la mise en œuvre des mesures d'atténuation énoncées dans le présent rapport d'étude approfondie. Le programme de suivi et de surveillance décrit à la section 11.0 sera mis en œuvre pour confirmer cette conclusion.

GLOSSAIRE

Autres moyens de réaliser le projet	Ensemble des moyens praticables sur les plans technique et économique, autres que le moyen proposé, de réaliser ou exécuter le projet. Il peut s'agir par exemple d'autres emplacements du projet, de trajets ou de méthodes d'élaboration différents, ou d'autres moyens projetés d'assurer la mise en œuvre ou l'atténuation.
Déclencheur de la LCEE	Mesure d'une autorité fédérale qui déclenche ou provoque la nécessité d'effectuer une évaluation environnementale; il y a déclencheur lorsque l'autorité fédérale entend exercer l'une des attributions suivantes à l'égard d'un projet : a) proposer le projet; b) accorder un financement ou toute autre aide financière au projet; c) autoriser la cession d'un droit foncier relatif à un territoire pour un projet; d) délivrer, en relation avec le projet, un permis ou une licence en vertu d'une disposition législative ou réglementaire désignée par règlement.
Effet environnemental résiduel	Tout changement (négatif ou positif) dans l'environnement qui perdure après la mise en œuvre de mesures d'atténuation (y compris les indemnisations prévues en vertu des autorisations du paragraphe 35(2) de la <i>Loi sur les pêches</i>); également défini comme étant le changement net négatif et positif dans l'environnement après la mise en œuvre de mesures d'atténuation.
Effets environnementaux	Que ce soit au Canada ou à l'étranger, les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement, les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres ou de ressources à des fins classiques par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.
Élément de la conception	Terme qui renvoie à une catégorie d'activité importante du projet, tel le dragage, et aux activités qui lui sont associées, comme le contrôle de la remise en suspension des sédiments pendant le dragage et le transport des matières draguées.

Environnement	« Ensemble des conditions et des éléments naturels de la Terre, notamment : a) le sol, l'eau et l'air, y compris toutes les couches de l'atmosphère; b) toutes les matières organiques et inorganiques ainsi que les êtres vivants; c) les systèmes naturels en interaction qui comprennent les éléments visés aux alinéas a) et b) » (LCEE).
Évaluation environnementale	Évaluation des effets environnementaux d'un projet effectuée conformément à la <i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i> et à ses règlements.
Liste d'étude approfondie	Liste des projets ou catégories de projets désignées en vertu de la LCEE qui doivent faire l'objet d'une étude approfondie.
Option technique	Moyen possible d'exécuter une composante d'un élément de la conception. Par exemple, le dragage mécanique et le dragage hydraulique sont deux options techniques relatives au dragage.
Programme de suivi	« Programme visant à permettre : a) de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale d'un projet; b) de juger de l'efficacité des mesures d'atténuation des effets environnementaux négatifs » (LCEE).
Solution technique	Assemblage d'options techniques.
Solutions de rechange au projet	Moyens fonctionnellement différents du projet proposé de répondre à la nécessité du projet et de réaliser l'objectif voulu. Par exemple, si on constate la nécessité de produire davantage d'électricité, le projet proposé pourrait consister à construire une nouvelle centrale électrique, et une solution de rechange à ce projet pourrait être d'accroître la capacité de production d'une centrale existante.

RÉFÉRENCES

Web Sites

Bay Area Restoration Council <http://www.hamiltonharbour.ca>

Environment Canada Great Lakes Sustainability Fund <http://sustainabilityfund.gc.ca>

Hamilton Port Authority <http://www.hamiltonport.ca>

Références

[ACEE] Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1992. Projet de loi C-13. Loi concernant le processus fédéral d'évaluation environnementale, 3^e session, 34^e législature.

[ACEE] Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1994. Guide des autorités responsables en application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Novembre 1994.

[ACEE] Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1997. Guide de préparation d'une étude approfondie à l'intention des promoteurs et des autorités responsables. Mai 1997.

[ACEE] Agence canadienne d'évaluation environnementale. 2003. Projet de loi C-9. Loi modifiant la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. 2003.

[ACEE] Agence canadienne d'évaluation environnementale. 2004. Intégration des considérations relatives au changement climatique à l'évaluation environnementale : Guide général des praticiens. Agence canadienne d'évaluation environnementale.

[ACEE] Agence canadienne d'évaluation environnementale. 2006. Glossaire – termes couramment employés dans le cadre de l'évaluation environnementale fédérale. Janvier 2006.

[INRE] Institut national de recherche sur les eaux. 2007. National Water Research Institute Randle Reef Hydrodynamic Numerical Modeling Study. Le 5 octobre 2007.

[USEPA] U.S. Environmental Protection Agency. 1996. Estimating Contaminant Losses from Components of Remediation Alternatives for Contaminated Sediments. EPA 905-R96-001, Chicago (IL) : USEPA Great Lakes National Program Office.

[USEPA] U.S. Environmental Protection Agency. 2008. Technology Transfer Network Support Center for Regulatory Atmospheric Modeling: Preferred/Recommended Models. Accès : http://www.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm

[USGS] U.S. Geological Survey. 2002a. Earthquake Hazards Program – Hazard by Lat/Lon, 2002. Accès : <http://eqint.cr.usgs.gov/eq/html/lookup-2002-interp.html> Consulté le 14 mars 2005.

[USGS] U.S. Geological Survey. 2002b. Earthquake Hazards Program – Interactive Deaggregations, 2002. Accès : <http://eqint.cr.usgs.gov/eq/html/deaggint2002.html> Consulté le 14 mars 2005.

[WCED] World Commission on Environment and Development. 1987. Our Common Future. Oxford (R.-U.) : Oxford University Press. 430 p.

Acres & Associated, Headwater, PEIL. 2003. Randle Reef Sediment Remediation “Containment” Project Conceptual Design Study. Volumes 1 and 2. Document rédigé pour le Hamilton Port Authority, Environnement Canada et le Ministère de l'Environnement de l'Ontario. Mars 2003.

Administration portuaire de Hamilton. 2002. Hamilton Port Authority Land Use Plan.

AECOM. 2008. Remediation of the Tar Ponds and Coke Oven Sites Design and Construction Oversight Services. Project Environmental Protection Plan, Sydney Tar Ponds.

AECOM. 2009. Project Description and Scoping Document for the Proposed Parallel Runway. Calgary Airport Authority.

Amec Earth & Environmental. 2004a. Randle Reef Sediment Remediation Project. Stelco Intake/Outfall Options. Document présenté au Hamilton Port Authority. Février 2004.

Amec Earth & Environmental. 2004b. Randle Reef Sediment Remediation Project. Containment and Cover Options Report. Document présenté au Hamilton Port Authority, à Environnement Canada et au Ministère de l'Environnement. Mars 2004.

Amec Earth & Environmental. 2004c. Summary Report. Randle Reef Remediation Project. Document présenté au Hamilton Port Authority, à Environnement Canada et au Ministère de l'Environnement. Juin 2004.

Amec Earth & Environmental. 2004d. Randle Reef Sediment Remediation Project, Hamilton, Ontario. RS2 Phase 1 Geotechnical Investigation Report. Document rédigé pour le Hamilton Port Authority, Environnement Canada et le Ministère de l'Environnement. Mars 2004. N° TC035071.

Arcadis BBL. 2006. Randle Reef Sediment Remediation Project. Basis of Design Report. Mai 2006.

Arcadis BBL. 2007. Randle Reef Dredge Material Remediation Project. Summary of Task 2.1.5. Air Emissions.

Arcadis BBL. 2007. Randle Reef Sediment Remediation Project. Basis of Design Report Addendum. Décembre 2007.

Arcadis BBL. 2007a. Task 2.1.3 – Dredging Design Randle Reef Sediment Remediation Project August 29, 2007 Arcadis BBL project number 34305.017.

Arcadis BBL. 2007b. Task 2.1.6 – Groundwater Fate and Transport Randle Reef Sediment Remediation Project August 30, 2007 Arcadis BBL project number 34305.017.

Arcadis BBL. 2007c. Task 2.1.4 – Sediment Management Randle Reef Sediment Remediation Project September 13, 2007 Arcadis BBL project number B0034305.017.

Arcadis BBL. 2007d. Task 2.1.12 Summary of NWRI Hydraulic Modeling Study Randle Reef Sediment Remediation Project, November 13, 2007, Arcadis BBL project number 34305.017.

Arcadis BBL. 2008. Randle Reef Sediment Remediation Project. Task 2.1.1 – Geotechnical Design Analysis.

Arcand-Hoya, L.D., Metcalfe, C.D. Hepatic micronuclei in brown bullheads (*Ameiurus nebulosus*) as a biomarker for exposure to genotoxic chemicals. *Journal of Great Lakes Research* 26:408-415.

Barrow, E.M., Lee, R.J. 2000. Changement climatique et évaluation environnementale - partie 2 : guide du changement climatique aux fins des évaluations environnementales. Institut canadien d'études climatologiques. Rapport rédigé pour la Collection de monographies en recherche et développement de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

Bartlett, A.J., Borgmann, U., Dixon, D.G., Batchelor, S.P., Maguire, R.J. 2005. Toxicity and bioaccumulation of tributyltin in *Hyaella azteca* from freshwater harbour sediments in the Great Lakes Basin, Canada. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 62:1243-1253.

Basham, P.W., Adams, J. 1984. The Miramichi New Brunswick Earthquakes; Near Surface thrust Faulting in the Northern Appalachians. *Geoscience Canada* II(3):115-121.

Beanlands, G.E., Duinker, P.N. 1983. An Ecological Framework for Environmental Impact Assessment. Halifax (N.-É.) : Institute for Resource and Environmental Studies.

Berger, E.H., Neitzel, R., Kladden, C.A. 2006. Noise Navigator TM Sound Level Database with over 1700 Measurement Values.

Blasland, Bouck and Lee, Inc. 2006. Randle Reef Sediment Remediation Project. Basis of Design Report. Février 2006.

Borgmann, A., Santiago, R. 2004. Information Required for *Fisheries Act* Approval for the Construction of an Engineered Containment Facility and Dredging of Contaminated Sediments at Randle Reef. Rapport interne d'Environnement Canada. Décembre 2004. 38 p.

Brassard, P., Kramer, J.R., Collins, P.V. 1997. Dissolved Metal Concentrations and Suspended Sediment in Hamilton Harbour. *Journal of Great Lakes Research* 23:86-96.

Brassard, P., Morris, W. 1997. Resuspension and redistribution of sediments in Hamilton Harbour. *Journal of Great Lakes Research* 23:74-85.

Brousseau, C.M., Leisti, K.E., Doka, S.E. 2007. Participation de Pêches et Océans Canada au Rapport d'étude approfondies (REA) concernant Randle Reef, dans le havre d'Hamilton (Environnement Canada). Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques, Pêches et Océans Canada.

Cadman, M.D., Sutherland, D.A., Beck, G.G., Lepage, D., Couturier, A.R. (éditeurs). 2007. Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, 2001-2005. Toronto (Ont.) : Études d'Oiseaux Canada, Environnement

Canada, Ontario Field Ornithologists, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Ontario Nature. xxii + 706p.

Campbell, C.A., Donaldson, G.R., Obbard, M.E. 1991. Rapport général sur la tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*), au Canada. COSEPAC. 64 p.

Charlton, M.N. 2001. The Hamilton Harbour remedial action plan: eutrophication. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27:4069-4072.

Charlton, M.N., Le Sage, R. 1996. Water quality trends in Hamilton Harbour: 1987 to 1995. *Water Quality Research Journal of Canada* 31:473-484.

Chow-Fraser, P. 1999. Seasonal, interannual and spatial variability in the concentrations of total suspended solids in a degraded coastal wetland of Lake Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 25:799-813.

Clavering, H., Pomfret, B. 2003. Carroll's Bay 2003 Turtle Assessment. Royal Botanical Gardens Science Department. 9 p.

Commission mixte internationale. 1999. Hamilton Harbour Area of Concern Status Assessment. Le 13 décembre 1999.

Costello, M., Huls, H., Berdahl, J., Schewe, G., Zimmer, M. 2005. Evaluation of Naphthalene Emissions During Dredging at the St. Louis River/Interlake/Duluth Tar NPL Site, Duluth, Minnesota. Accès : <http://www.serviceenv.com/Web2005/Docs/Air%20Emission%20Paper.pdf>

Crins, W.J. 1986. Status Report on Hoary Mountain Mint, *Pycnanthemum incanum* (L.) Michx. An Endangered Species in Canada. COSEPAC. 22 p.

Croft, M.V., Chow-Fraser, P. 2007. Use and development of the wetland macrophyte index to detect water quality impairment in fish habitat of Great Lakes coastal marshes. *Journal of Great Lakes Research* 33:172-197.

Curran, K.J., Irvine, K.N., Droppo, I.G., Murphy, T.P. 2000. Suspended solids, trace metal and PAH concentrations and loadings from coal pile runoff to Hamilton Harbour, Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 26:18-30.

de Blauw, Wendy-Erin, Bay Area Restoration Council Monitoring Committee. Avril 2003. Toward Safe Harbours. Progress Toward Delisting. Plan de travail.

Diamond, M.L., Ling-Lamprecht, H.W. 1996. Loadings, dynamics and response time of seven metals in Hamilton Harbour: Results of a mass balance study. *Water Quality Res. J. Canada* 31(3):623-641.

Dwyer, J.K. 2003. Nature Counts Project Hamilton Natural Areas Inventory Species Checklists. Hamilton Naturalists Club.

Dwyer, J.K., Lindsay J.M. 2003. Nature Counts Project Hamilton Natural Areas Inventory Site Summaries. Hamilton Naturalists Club.

Earth Tech Canada Inc. 2005. Phase II Environmental Site Assessment, Sherman Inlet, Pier 15, Hamilton, Ontario, September 2005.

Edmonds, J. 2000. Rapport du COSEPAC sur la situation de la tortue musquée (*Sternotherus odoratus*). COSEPAC. 25 p.

Edwards, A.L., Reid, S.M., Cudmore, B. 2007. Programme de rétablissement du gravelier (*Erimystax x-punctatus*) au Canada. Série des programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Ottawa (Ont) : Pêches et Océans Canada. viii +19 p.

Ehrlich, P.R., Dobkin, D.S., Wheye, D. 1998. The Birder's Handbook: A Field Guide to the Natural History of North American Birds – The Essential Companion to your Identification Guide. New York (NY) : Simon and Schuster Inc.

Energy Strategy. 2001. Nova Scotia's Energy Strategy: Seizing the Opportunity. Volume 2, Part VI: Environment. Gouvernement de la Nouvelle-Écosse.

Environnement Canada. 1997. Plan d'assainissement du port de Hamilton : Projet d'assainissement des sédiments contaminés du récif Randle. Analysis of Alternatives Report Under the Canadian Environmental Assessment Act. Août 1997.

Environnement Canada. 1999. Ébauche. Projet d'assainissement des sédiments contaminés du récif Randle. Rapport d'examen préalable pour l'évaluation environnementale. Le 6 décembre 1999.

Environnement Canada. 2003. Guide de la Loi sur les espèces en péril. Juin 2003.

Environnement Canada. 2003. Public Open House Handout. Randle Reef Sediment Remediation Project. Le 11 juin 2003.

Environnement Canada. 2003. Randle Reef Sediment Remediation Project. Document d'orientation. Le 6 novembre 2003.

Environnement Canada. 2004. Inventaire canadien des gaz à effet de serre : 1990-2002. Annexe 9. Division de gaz provoquant l'effet de serre, Environnement Canada.

Environnement Canada. 2008. À propos du Protocole de Kyoto. Accès : http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/about/kyoto_f.cfm

Environnement Canada. Bureau du Plan de gestion corrective. 2003. Randle Reef Sediment Remediation Project. Project Advisory Group. Document de synthèse rédigé le 2 septembre 2003.

Flora of North America Editorial Committee (éditeur). 1993+. Flora of North America North of Mexico. 12+ vols. New York et Oxford. vol. 1, 1993; vol. 2, 1993; vol. 3, 1997; vol. 4, 2003; vol. 5, 2005; vol. 19, 2006; vol. 20, 2006; vol. 21, 2006; vol. 22, 2000; vol. 23, 2002; vol. 25, 2003; vol. 26, 2002.

Fox, M.E., Khan, R.M., Thiessen, P.A. 1996. Loadings of PCBs and PAHs from Hamilton Harbour to Lake Ontario. *Water Qual. Res. J. Canada* 31(3):593-608.

- Freeze, R.A., Cherry, J.A. 1979. Groundwater. Englewood Cliffs (NJ) : Prentice-Hall Inc.
- Gebauer, M.E., Dobos, R.Z, Weseloh, V.D. 1992. Waterbird Surveys at Hamilton Harbour, Lake Ontario, 1985-1988. *J. Great Lakes Res.* 18(3):420-439.
- Goodchild, C.D. 1989. Rapport de situation du COSEPAC sur le buffalo à grande bouche (*Ictiobus cyprinellus*). COSEPAC. 49 p.
- Goodchild, C.D. 1990. Situation du buffalo à grande bouche (*Ictiobus cyprinellus*) au Canada. *Canadian Field Naturalist* 104:87-97.
- Gouvernement du Canada. 2003. Espèces en péril et Parcs Canada. Fiche d'information.
- Gouvernement du Canada. 2004. Quels sont les changements climatiques. Accès : <http://www.climatechange.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=3F11F818-1>. Consulté le 25 août 2005.
- Gouvernements du Canada et de l'Ontario. 2002. Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands Lacs.
- Gouvernements du Canada et de l'Ontario. 2007. Accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands Lacs.
- Groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs. 1999. Évaluation des effets cumulatifs - Guide du praticien. Document rédigé pour l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Février 1999.
- H.G. Acres and Company Ltd. 1954a. Harbour Repairs and Improvements. Trois illustrations représentant des emplacements de forage et rapports de 19 forages. Certaines parties des illustrations sont illisibles.
- H.G. Acres and Company Ltd. 1954b. Illustrations n° 587-1001 à 597-1019 préparées pour Raymond Concrete Pile Company Limited. Mai 1954.
- Hall, J.D., O'Connor, K., Ranieri, J. 2006. Progress Toward Delisting a Great Lakes Area of Concern: The Role of Integrated Research and Monitoring in the Hamilton Harbour Remedial Action Plan. Surveillance et évaluation environnementales.
- Hamblin, P.F., He, C. 2003. Numerical models of the exchange flows between Hamilton Harbour and Lake Ontario. *Canadian Journal of Civil Engineering* 30:168-180.
- Hamilton Harbour RAP Office. 2003. Hamilton Harbour Remedial Action Plan. Stage 2 Update. 2002 Summary. Juin 2003.
- Hamilton Harbour RAP Stakeholder Forum. 2003. Remedial Action Plan for Hamilton Harbour: Stage 2 Update 2002. Juin 2003.
- Hamilton Harbour RAP, et al. 1992. Remedial Action Plan for Hamilton Harbour: Goals, Options and Recommendations – RAP Stage 2, Volume 2. Rapport définitif. Burlington (Ont.)

Hamilton Harbour RAP. 2002. Hamilton Harbour RAP Technical Team, 1996-2002 Contaminant Loadings and Concentrations to Hamilton Harbour.

Hart Crowser Inc. 2004a. Randle Reef Sediment Remediation Project. Environmental Dredging Options Report. Document rédigé pour AMEC E & C Services Limited au nom de l'Administration portuaire de Hamilton, Environnement Canada et le Ministère de l'Environnement. Mars 2004.

Hart Crowser Inc. 2004b. Randle Reef Sediment Remediation Project. Isolation Structure Options Report. Document rédigé pour AMEC E & C Services Limited au nom de l'Administration portuaire de Hamilton, Environnement Canada et le Ministère de l'Environnement. Mars 2004.

Hart Crowser Inc. 2004c. Randle Reef Sediment Remediation Project. Sediment Management/Dewatering/Water Treatment Options Report. Document préparé par AMEC E & C Services Limited au nom de l'Administration portuaire de Hamilton, Environnement Canada et le Ministère de l'Environnement. Mars 2004.

Harvey, F.E., Frape, S.K., Drimmie, R.J. 1997. Isotopic Variations in Hamilton Harbour water as an indicator of Lake Ontario exchange flow. *Journal of Great Lakes Research* 23:169-176.

Headwater Environmental Services Corporation. 2000. Remedial Options for Randle Reef Sediment, Hamilton Harbour. Version préliminaire. Rapport rédigé pour le Fonds de durabilité des Grands Lacs d'Environnement Canada.

Herbich, John. 2000. Handbook of Dredging Engineering. New York (NY) : McGraw-Hill.

Hewitt, D.F., Freeman, E.B. 1972. Rocks and Minerals of Ontario. Geological Circular 13, Ontario Department of Mines and Northern Affairs, Ontario, Canada.

Hill, L.J. 1969. Reactions of the American eel to dissolved oxygen tensions. *Tex. J. Sci.* 20:305-313.

Hill-MacKenzie, S. 1993. Ecosystem management in the Great Lakes: some observations from three RAP sites. *Journal of Great Lakes Research* 19:136-144.

Hodson, P.V., Castonguay, M., Couillard, C.M., Desjardins, C., Pellitier, E., McLeod, R. 1994. Spatial and temporal variations in chemical contamination of American eel (*Anguilla rostrata*) captured in the estuary of the St. Lawrence River. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51:464-478.

Holm, E., Dextrase, A. 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le méné long (*Clinostomus elongatus*) au Canada. Ottawa (Ont.) : COSEPAC. Vii + 66 p.

Hoover and Keith Inc. 2006. Noise Control for Buildings and Manufacturing Plants.

Jardins botaniques royaux. 2001. Rapport annuel 2000-2001 (en anglais). Accès : www.rbg.ca.

Jardins botaniques royaux. 2002. Rapport annuel 2001-2002 (en anglais). Accès : www.rbg.ca.

Jardins botaniques royaux. 2003. Rapport annuel 2002-2003 (en anglais). Accès : www.rbg.ca.

- Jing-Rong Yang, J.-R., Duthie, H.C., Delorme, J.D. 1993. Reconstruction of the recent environmental history of Hamilton Harbour (Lake Ontario, Canada) from analysis of siliceous microfossils. *Journal of Great Lakes Research* 19:55-71.
- Johnson, Matheson. 1968. Macroinvertebrate Communities of the Sediments of Hamilton Harbour and Adjacent Lake Ontario. *Limnol. Oceanogr.* 13(1):99-111.
- Karrow, N.A., Bennie, D.T., Boermans, H.J., Bols, N.C., Dixon, D.G., Gamble, A., Ganassin, R., Parrott, J., Solomon, K.R., Sherry, J.P. 2003. Effect of exposure to various sites within Hamilton Harbour on *Oncorhynchus mykiss* pronephros macrophage function and B cell numbers. *Journal of Great Lakes Research* 29:280-295.
- Kellershohn, D.A., Tsanis, I.K. 1999. 3D eutrophication modeling of Hamilton Harbour: analysis of remedial options. *Journal of Great Lakes Research* 25:3-25.
- Krantzberg, G. 1994. Spatial and Temporal Variability in Metal Bioavailability and Toxicity of Sediment from Hamilton Harbour, Lake Ontario. *Env. Tox. and Chem.* 13(10):1685-1698.
- Krantzberg, K., Boyd, D. 1992. The biological significance of contaminants in sediment from Hamilton Harbour. *Lake Ontario Environmental Toxicology and Chemistry* 11:1527-1540.
- Lanteigne, J. 1991. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la lamproie du Nord (*Ichthyomyzon fossor*). COSEPAC. 24 p.
- Lee, D., Hamblin, P.F., Smith, A.A., Snodgrass, W.J. 1992. Comparison of bottom and surface cooling water withdrawals on the thermal regime of Hamilton Harbour. *Revue canadienne de génie civil* 19:355-358.
- Leslie, J.K., Timmins, C.A. 1992. Distribution and abundance of larval fish in Hamilton Harbour, a severely degraded embayment of Lake Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 18:700-708.
- Lougheed, V.L., Theysmeijer, T., Smith, T., Chow-Fraser, P. 2004. Carp exclusion, food-web interactions and the restoration of Cootes Paradise marsh. *Journal of Great Lakes Research* 30:44-57.
- Marvin, C. 2007. Communication personnelle. Chef de section, Environnement Canada, Lake Management Research.
- Marvin, C.H., McCarry, B.E., Bryant, D.W. 1994. Determination and genotoxicity of polycyclic aromatic hydrocarbons isolated from *Dreissina polymorpha* (zebra mussels) sampled from Hamilton Harbour. *Journal of Great Lakes Research* 20:523-530.
- McCarthy L.H, Thomas, R.L., Mayfield, C.I. 2004. Assessing the toxicity of chemically fractionated Hamilton Harbour (Lake Ontario) sediment using selected aquatic organisms. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 9:89-102.
- McCarthy, L.H., Thomas, R.L., Mayfield, C.I. Juin 2004. Assessing the toxicity of chemically fractionated Hamilton Harbour (Lake Ontario) sediment using selected aquatic organisms. *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 9(1):89-102.

McMaster University, Faculty of Science. 2005. Table Comparing Chemical Parameters of Lake Ontario and Hamilton Harbour. Accès : <http://www.science.mcmaster.ca/Biology/Harbour/GEOLOG/CHEMTABL.HTM>. Consulté le 11 avril 2005.

Medeiros, A.S., Molot, L.A. 2006. Trends in iron and phosphorus loading to Lake Ontario from waste water treatment plants in Hamilton and Toronto. *Journal of Great Lakes Research* 32:788-797.

Milani, D., Grapentine, L. 2003a. Beast assessment of sediment quality in Hamilton Harbour. Burlington (Ont.) : Institut national de recherche sur les eaux. Rapport provisoire de l'INRE. Janvier 2003.

Milani, D., Grapentine, L. 2003b. Identification of acutely toxic sites in Hamilton Harbour. Burlington (Ont.) : Institut national de recherche sur les eaux. Rapport provisoire de l'INRE. Juin 2003.

Milani, D., Grapentine, L. 2006a. Application of BEAST Sediment Quality to Hamilton Harbour, an Area of Concern. Burlington (Ont.) : Institut national de recherche sur les eaux. Contribution de l'INRE n° 06-407. 76 p.

Milani, D., Grapentine, L. 2006b. Identification of Toxic Sites in Hamilton Harbour. Burlington (Ont.) : Institut national de recherche sur les eaux. Contribution de l'INRE n° 06-408. 109 p.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario 1994. Evaluating Construction Activities Impacting on Water Resources, Part IIIB Handbook for Dredging and Dredged material Disposal in Ontario – Ontario Dredging Transport and Monitoring. Direction de l'élaboration des normes. Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario. Révisé en 1994.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2006. Qualité de l'air Ontario.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2007. Ébauche. 2007 Hamilton Air Quality Data Summary. Section du soutien technique, Région centre ouest.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2007. Loi sur la protection de l'environnement. Règlement de l'Ontario 419/05 (pollution atmosphérique à l'échelle locale).

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2008a. Changement climatique : Ce que fait l'Ontario. Accès : <http://www.ene.gov.on.ca/fr/air/climatechange/doing.php>

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2008b. Jurisdictional Screening Level (JSL) List: A Screening Tool for Ontario Regulation 419: Air Pollution- Local Air Quality.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2009. Air Dispersion Modelling Guideline for Ontario, Version 2.0. PIBS #5165e02

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. Octobre 1995. Publication - N.P.C. 115 - Construction Equipment.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. Octobre 1995. Publication - N.P.C. 205 - Sound Level Limits for Stationary Sources in Class 1 and 2 Areas (Urban).

Ministère de l'Environnement de l'Ontario. Qualité de l'air Ontario. 2008c. Six grands polluants atmosphériques. Accès : <http://www.ene.gov.on.ca/fr/air/aqo/index.php?print=1>.

Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario. 1994. Ontario Ministry of the Environment and Energy Water Management Policies Guidelines Provincial Water Quality Objectives of the Ministry of Environment and Energy. PIBS 3303E. Juillet 1994.

Ministère des affaires municipales et du logement de l'Ontario. 2005. Déclaration de principes provinciale (2005). Faite en vertu de l'article 3 de la *Loi sur l'aménagement du territoire*.

Ministère des ressources naturelles de l'Ontario. 2000. Significant Wildlife Habitat Technical Guide. Direction de la pêche et de la faune – Section faune. Science Development and Transfer Branch. Southcentral Sciences Section.

Ministère des ressources naturelles de l'Ontario. 2007. Rapport sur l'état des ressources : L'anguille d'Amérique en Ontario. Février 2007.

Ministère des richesses naturelles de l'Ontario. 1999. Natural Heritage Reference Manual for Policy 2.3 of the Provincial Policy Statement.

Murphy, T.P., Brouwer, H., Fox, M.E., Nagy, E., McArdle, L., Moller, A. 1990. Coal Tar Contamination Near Randle Reef, Hamilton Harbour. Lakes Research Branch. Burlington (Ont.) : Institut national de recherche sur les eaux. Contribution de l'INRE n° 90-17.

National Park Service. 1994. Report to Congress, Report on effects of aircraft overflights on the National Park System.

Natural Heritage Information Centre database. Accès : http://nhic.mnr.gov.on.ca/nhic_.cfm

Nolan Ertec. 1983. Earthquake Engineering Study of the Venture Development Project. Document présenté à Mobil Oil Canada Ltd. 49 p.

Nova Scotia Power. 1996. Voluntary Challenge Report Update. Nova Scotia Power Incorporated.

Office de protection de la nature de Hamilton. 2005. Fishermans Pier Development Plan – Aquatic and Terrestrial Resources Workshop.

Office de protection de la nature de Hamilton. Fish Collection Records From 1998 to 2001.

Office national de l'Énergie, Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1996. Report of the Joint Panel Review for the Express Pipeline Project. Alberta. Ottawa (Ont.) : Agence canadienne d'évaluation environnementale.

Parker, B.J., McKee, P., Campbell, R.R. 1988. Status of the Redside Dace, *Clinostomus elongatus*, in Canada. *Canadian Field Naturalist* 102: 163-169.

Parlee. 2006. Direction des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques. La zone côtière des Grands lacs [traduction]. Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et

l'adaptation (CCIARN). Affiche sur les zones côtières 06-02. Résumé d'affiche basé sur un nombre de documents.

Parry, M.L, Carter, T.R. 1998. Climate Impact and Adaptation Assessment – A Guide to the IPCC Approach. Londres (R.-U.) : Earthscan Publications Limited.

Peto MacCallum Ltd. 2008. Geotechnical Investigation, Pier 15 Rehabilitation, Hillyard Street, Hamilton (Ont.)

PISSC. 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. *In*: Houghto, J.T., Ding, D.Y., Griggs, D.J., Noguer, M., van der Linden, P., Dai, X., Maskell, K., Johnson, C.A (éditeurs). Contribution du Groupe de travail au Troisième rapport d'évaluation du GIEC. Cambridge University Press.

Poulton, D.J. 1987. Trace contaminant status of Hamilton Harbour. *J. Great Lakes Res.* 13(2):193-201.

Rast, N., Burke, K.G.S., Rast, D.E. 1979. The Earthquakes of Atlantic Canada and their Relationship to Structure. *Geoscience Canada* 6(N4):173-180.

Raven, K.G., *et al.* 1992. Supernormal Fluid pressures in Sedimentary Rocks of Southern Ontario – Western New York State. *Canadian Geotechnical Journal* 29:80-93.

Règlement de l'Ontario 153/04 amendé en règlement 366/05 - Dossier sur l'état des sites – Partie XV.1 de la *Loi sur la protection de l'environnement*.

Ressources naturelles Canada. 2004. Provincial and Territorial Impacts: Regional Impacts – Nova Scotia. Accès : http://www.climatechange.gc.ca/english/affect/prov_territory/ns.asp. Consulté le 22 août 2005.

Ressources naturelles Canada. 2005a. Sensibilité des côtes à l'élévation du niveau de la mer. Commission géologique du Canada. Accès : http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/climatechange/potentialimpacts/coastalsensitivitysealevelrise/interactivemap_view?map_web=TEMPLATE%20/home/atlas/mapdata/ajax.html&scale=42051275.911682&urlappend=. Consulté le 22 août 2005.

Ressources naturelles Canada. 2005b. Scénario de précipitations nationales annuelles : 2050. Commission géologique du Canada. Accès : http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/climatechange/scenarios/nationalannualprecip2050/interactivemap_view?map_web=TEMPLATE%20/home/atlas/mapdata/ajax.html&scale=42051275.911682&urlappend=. Consulté le 22 août 2005.

Ressources naturelles Canada. 2007. Accès : <http://scf.nrcan.gc.ca/soussite/cfgl-amphibiens/chelydra-serpentina>

Reynoldson, T.B., Day, K.E. 1998. Biological guidelines for the assessment of sediment quality in the Laurentian Great Lakes. Burlington (Ont.) : Institut national de recherches sur les eaux. Rapport de l'INRE 98-232.

- Riggs Engineering Ltd. 2004. Randle Reef Sediment Remediation Project. Port Facilities Design Component Evaluation. Document rédigé pour AMEC E & C Services Limited au nom de l'Administration portuaire de Hamilton, Environnement Canada et le ministère de l'Environnement. Mars 2004.
- Roche, B. 2002. Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique (*Graptemys geographica*) au Canada. In: Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue géographique *Graptemys geographica*. Ottawa (Ont.) : COSEPAC. p. 1-34.
- Scott, W.B, Crossman, E.J. 1998. Freshwater Fishes of Canada. Oakville (Ont.) : Galt House Publications Ltd. + 966 p.
- Sheldon, W.W. 1974. Elver in Maine: techniques of locating, catching and holding. *Maine Dept. Mar. Res.* 27 p.
- Skafel, M.G. 2000. Exchange flow between Hamilton Harbour and Cootes Paradise. *Journal of Great Lakes Research* 26:120-125.
- Smith, P. – on peut obtenir de plus amples renseignements au sujet des moules unionidés à l'adresse suivante: <http://www.rbg.ca/> ou en écrivant à M. Paul Smith (am.pd.smith@sympatico.ca).
- Smith, T.W., Rothfels, C.J. 2007. Recovery Strategy for Few-flowered Clubrush/Bashful Bulrush (*Trichophorum planifolium* (Sprengel) Palla) in Canada. Document rédigé pour le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario et les Jardins botaniques royaux. Hamilton. vi + 22 p.
- Société canadienne de géotechnique. 2006. Manuel canadien d'ingénierie des fondations. Quatrième édition.
- Soil, Ground Water and Sediment Standards for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act.
- Somers, C.M., Lozer, M.N., Kjoss, V.A., Quinn, J.S. 2003. The invasive round goby (*Neogobius melanostomus*) in the diet of nestling double-crested cormorants (*Phalacrocorax auritus*) in Hamilton Harbour, Lake Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 29:392-399.
- Statistique Canada. 1986. L'activité humaine et l'environnement : Un compendium de statistiques. Ministère de l'Approvisionnement et des Services, n° de catalogue 11-509E, 374 p.
- Stelco. 2003. Stelco Drawing No. 669880 dated 3 November 2003. L'illustration démontre les emplacements de forage de cinq forages effectués en 1947, en 1954, et en 1976.
- Thompson, M.J., Rothfels, C.J. 2006. Recovery Strategy for Hoary Mountain-mint (*Pycnanthemum incanum* (L.) Michx.) in Canada. Hoary Mountain-mint Recovery Team. vii + 18 pp.
- Todd, T.N. 2002. Mise à jour. Rapport de situation du COSEPAC sur le cisco à mâchoires égales (*Coregonus zenithicus*). 26 p.

Tremblay, V., Casselman, J.M., Mandrak, N.E., Caron, F., Cairns, D.K. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) au Canada. Ottawa (Ont.) : COSEPAC. 81 p.

Trow Consulting Engineers, Ltd. 1999. Geotechnical Sampling of Sediment – Dredging of Hamilton Harbour – Pier 16 – Hamilton, Ontario. Le 10 août 1999.

Versteeg, J.K., Morris, W.A., Rukavina, N.A. 1995. The utility of magnetic properties as a proxy for mapping contamination in Hamilton Harbour sediment. *Journal of Great Lakes Research* 21:71-83.

Ville de Hamilton. Arrêté municipal 03-020. To Regulate Noise.

Watson, S.B., Ridal, J., Boyer, G.L. 2008. Taste and odour and cyanobacterial toxins: impairment, prediction and management in the Great Lakes. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 65:1779-1796.

Weseloh, D.V., Hamr, P., Bishop, C.A., Norstrom, R.J. 1995. Organochlorine contaminant levels in waterbird species from Hamilton Harbour, Lake Ontario: an IJC Area of Concern. *Journal of Great Lakes Research* 2:121-137.

Wu, J., Tsanis, I.K., Chiocchio, F. 1996. Observed currents and water levels in Hamilton Harbour. *Journal of Great Lakes Research* 22:224-240.

Zeman, A., Patterson, T. 2003. Sediment Sampling at Randle Reef, Hamilton Harbour. Burlington (Ont.) : Institut national de recherches sur les eaux. Contribution de l'INRE 03-172

Zeman, A.J., Patterson, T.S. 2006. Characterization of contaminated sediments for remediation projects in Hamilton Harbour. In: Calabrese, E.J., Kostecki, P.T., Dragun, J. (éditeurs). Contaminated Soils, Sediments and Water Successes and Challenges. p. 401 à 421. New York (NY) : Springer.