

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU
DRAGAGE D'ENTRETIEN DU CHENAL ENTRE HUDSON
ET OKA DANS LE LAC DES DEUX MONTAGNES

SOUMISE AU
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC
ET À PÊCHES ET OCÉANS CANADA

DE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU
DRAGAGE D'ENTRETIEN DU CHENAL ENTRE HUDSON ET OKA
DANS LE LAC DES DEUX MONTAGNES

SOUMISE AU
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC
ET À
PÊCHES ET OCÉANS CANADA

Municipalités : Oka
: Hudson

Rapport final

présenté au

Ministère des Transports du Québec
N° projet 50-5473-9801

Mai 2002
M96685

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Ministère des Transports du Québec

Chargé de projet	:	Jacques Verville, ingénieur
Responsable à l'environnement	:	Ali Alibay, ingénieur

Groupe conseil GENIVAR

Directeur de projet	:	Raymond Assaf
Directeur environnement	:	Jean Boudreault, géographe
Chargé de projet	:	Jocelyn Drouin, ingénieur
Responsable à l'environnement	:	Lucie Labbé, biologiste senior
Collaborateurs	:	Julie D'Amours, biologiste
	:	Christiane Lareau, biologiste
	:	Jean-François Mercier, ingénieur
	:	Claudine Breton, ingénieure
	:	Anne-Marie Laroche, ingénieure
Responsable en hydraulique	:	Éric McNeil, ingénieur
Technicien	:	François Sabourin
Cartographe	:	Gilles Wiseman

Référence à citer :

LABBÉ, Lucie, Julie D'AMOURS et Christiane LAREAU. 2002. *Étude d'impact sur l'environnement du dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka dans le lac des Deux Montagnes*. Rapport présenté par le Groupe conseil GENIVAR inc. au ministère des Transports du Québec. 98 pages + annexes.

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
4.1.7	Qualité de l'eau.....28
4.1.7.1	Sources de contamination.....28
4.1.7.2	Lac des Deux Montagnes.....29
4.1.8	Qualité des sédiments.....30
4.1.8.1	Chenal entre Hudson et Oka.....31
4.1.8.2	Site de dépôt.....39
4.2	Milieu biologique.....43
4.2.1	Végétation.....43
4.2.1.1	Secteur d'Oka.....44
4.2.1.2	Secteur d'Hudson.....44
4.2.1.3	Secteur du site de dépôt.....49
4.2.2	Faune benthique.....49
4.2.3	Faune ichthyenne.....50
4.2.4	Herpétofaune.....57
4.2.5	Faune avienne.....58
4.2.6	Mammifères.....58
4.2.7	Espèces rares ou menacées.....59
4.3	Milieu humain.....60
4.3.1	Contexte social.....60
4.3.1.1	Cadre administratif et démographie.....60
4.3.1.2	Composition de la population selon l'âge.....62
4.3.1.3	Langue, immigration et population autochtone.....64
4.3.1.4	Déplacements de la population.....64
4.3.2	Contexte économique.....67
4.3.2.1	Taux d'activité et de chômage.....67
4.3.2.2	Nature des emplois.....68
4.3.2.3	Achalandage de La Traverse d'Oka.....68
4.3.3	Activités récréatives et touristiques.....69
4.3.3.1	Pêche sportive et commerciale.....70
4.3.4	Utilisation actuelle et prévue du territoire.....70
4.3.4.1	Tenure des terres.....71
4.3.4.2	Zonage.....71
4.3.4.3	Infrastructures et équipements.....72
4.3.5	Territoires particuliers.....73
4.3.5.1	Région d'Oka.....73
4.3.5.2	Territoires voués à la protection et à la conservation.....73
4.3.6	Navigation.....74
4.3.7	Analyse du paysage.....74
4.3.8	Archéologie et patrimoine culturel.....75

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

5.	ANALYSE DES RÉPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES	76
5.1	Approche méthodologique	76
5.2	Sources d'impact	76
5.3	Composantes environnementales sensibles	78
5.4	Description des répercussions environnementales, des mesures d'atténuation et de l'importance des impacts	78
5.4.1	Milieu physique	79
5.4.1.1	Qualité de l'eau	79
5.4.1.2	Bathymétrie	80
5.4.1.3	Équilibre sédimentologique	81
5.4.2	Milieu biologique	82
5.4.2.1	Faune benthique	82
5.4.2.2	Autres espèces fauniques et leurs habitats	83
5.4.3	Milieu humain	84
5.4.3.1	Sécurité publique	84
5.4.3.2	Qualité de vie	85
5.4.3.3	Utilisation du site	85
5.4.3.4	Circulation locale	86
5.4.3.5	Économie locale	86
5.5	Mesures d'atténuation	87
5.6	Impacts résiduels	89
5.7	Impacts cumulatifs	90
6.	PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	91
6.1	Programme de surveillance environnementale	91
6.1.1	Contrôle des opérations de dragage	91
6.1.2	Bathymétrie	91
6.1.3	Matières en suspension	91
6.2	Programme de suivi environnemental	91
7.	CONCLUSION	92
8.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	94

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 Superficies et volumes de sédiments à draguer dans le chenal entre Hudson et Oka.....	11
Tableau 2 Moyennes mensuelles et annuelles de la température, des précipitations, de la vitesse et la direction dominante des vents pour Oka entre 1961 et 1990.	14
Tableau 3 Moyennes mensuelles des débits journaliers, de janvier 1963 à décembre 1994, transposés au lac des Deux Montagnes, et valeurs minimales et maximales observées au cours de cette période.	16
Tableau 4 Moyennes mensuelles des niveaux moyens journaliers, de 1986 à 1999, transposés au lac des Deux Montagnes, et valeurs minimales et maximales observées au cours de cette période.	16
Tableau 5 Scénarios de simulation numérique des écoulements du lac des Deux Montagnes.	17
Tableau 6 Conditions hydrodynamiques prévalant dans la zone des travaux en conditions d'hydraulicité moyenne (Q_{60}) caractérisant la période automnale et en conditions de crue.	18
Tableau 7 Granulométrie des sédiments prélevés dans le chenal entre Hudson et Oka et au site de dépôt en eau libre, dans le lac des Deux Montagnes en juin 2001.	20
Tableau 8 Analyses des métaux lourds, des BPC, des HAP et du COT contenus dans les sédiments échantillonnés dans le chenal entre Hudson et Oka, à l'automne 2000.....	34
Tableau 9 Analyses des sédiments localisés dans les zones d'influence des échantillons de classe 4.....	38
Tableau 10 Concentrations moyennes des différents paramètres mesurés pour l'ensemble des échantillons du chenal et du site de dépôt.	41
Tableau 11 Analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sédiments prélevés au site de dépôt du lac des Deux Montagnes en juin 2001.....	42

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
Tableau 12 Variations temporelles de la concentration de métaux dans les sédiments du lac des Deux Montagnes.	43
Tableau 13 Espèces végétales inventoriées le long des rives de la baie de Como à Hudson, en septembre 2000.	45
Tableau 14 Principales espèces fauniques susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude.	52
Tableau 15 Principaux indicateurs socio-économiques pour les municipalités d'Oka et d'Hudson et pour la province de Québec.	61
Tableau 16 Composition, selon le groupe d'âge, de la population des municipalités d'Oka et d'Hudson et pour la province de Québec.	63
Tableau 17 Déplacements de la population active des municipalités de la MRC de Deux-Montagnes.	64
Tableau 18 Lieu de travail de la population active de la MRC de Vaudreuil-Soulanges.	65
Tableau 19 Accroissement de l'achalandage de La Traverse d'Oka entre 1993 et 2000.	68
Tableau 20 Grille de détermination de l'importance de l'impact.	77
Tableau 21 Synthèse de l'importance des répercussions environnementales.	87

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1	Localisation du projet.....3
Figure 2	Description de la zone d'étude.....4
Figure 3	Évolution des matières en suspension à proximité des travaux en condition d'hydraulicité moyenne pour la période automnale avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L.21
Figure 4a	Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Oka, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, après 12 heures de travaux.23
Figure 4b	Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Oka, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, 12 heures après la fin des travaux.23
Figure 5a	Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Hudson, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, après 12 heures de travaux.24
Figure 5b	Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Hudson, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, 12 heures après la fin des travaux.24
Figure 6.	Évolution temporelle des superficies du contour du panache de concentration de matières en suspension (MES) de 31 mg/L et plus, généré lors des travaux de dragage, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension de 300 et de 800 mg/L de particules, à Oka et à Hudson.25
Figure 7	Périodes de protection ¹ des espèces de poissons susceptibles de fréquenter la zone d'étude dans le lac des Deux Montagnes.56
Figure 8	Déplacements des habitants de la MRC de Deux-Montagnes.....66

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 Plan de dragage et localisation des stations d'échantillonnage des sédiments
- Annexe 2 Critères intérimaires retenus pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent.
- Annexe 3 Critères génériques établis pour les sols
- Annexe 4 Liste des personnes contactées

LEXIQUE ET ACRONYMES

Adsorber	Fixer à la surface d'un corps des substances en solution ou en suspension dans un fluide.
Aroclors	Types de biphényles polychlorés.
Barge / chaland	Embarcation conçue pour transporter du ballast dans une cale qui se divise le long de son axe central, et qui peut s'ouvrir comme la benne d'une excavatrice pour laisser tomber le ballast au fond de l'eau.
Barrière à sédiments	Membrane géotextile en polyester non tissé aiguilleté destinée à retenir les matières en suspension d'une grosseur maximale de 150 µm.
Bathymétrie	Représentation cartographique des reliefs sous-marins.
Benne preneuse	Équipement constitué d'un double godet articulé suspendu à un bras, utilisé pour charger des matériaux rocheux, de la terre meuble ou du sable.
BPC	Biphényles polychlorés.
COT	Carbone organique total
Crue de retour 1/2 et 1/5 ans	Élévation du niveau d'un cours d'eau susceptible de se produire respectivement une fois dans une période de deux ans ou une fois dans 5 ans, le plus souvent attribuable aux précipitations ou à la fonte des neiges.
Dragage	Excavation de matériaux immergés, ainsi que transport et évacuation des matériaux excavés.
Faune avienne	Ensemble des espèces d'oiseaux d'une région donnée.
Faune benthique	Ensemble des animaux qui vivent sur les fonds aquatiques, souvent appelé benthos.
Faune ichthyenne	Ensemble des espèces de poissons d'une région donnée.

Frayerè	Endroit où se reproduisent les poissons.
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques.
Herpétofaune	Ensemble des espèces d'amphibiens et de reptiles d'une région donnée.
Lentique	Type d'habitat d'eau douce à circulation lente ou nulle (eaux calmes).
Lotique	Type d'habitat d'eau douce à circulation rapide (eaux courantes).
LPEN	Loi sur la protection des eaux navigables.
Matériaux meubles	Matières dont les éléments ont peu ou pas de cohésion (limons, vases, sables, etc.).
Matières en suspension	Ensemble des particules en suspension dans l'eau. La concentration mesure la quantité de matière par unité de volume, elle s'exprime généralement en milligramme par litre (mg/L).
Métaux lourds	Métaux dont le poids moléculaire est élevé, comme le plomb, l'argent, le chrome, le mercure, le zinc, le cuivre, etc.
MPO	Ministère des Pêches et Océans Canada.
Origine anthropique	Se dit des phénomènes qui sont provoqués ou entretenus par l'action consciente ou inconsciente de l'homme.
Panache	Ensemble des trajectoires des matières en suspension dans l'eau en mouvement.
PCP	Pentachlorophénol.
Sédiment	Accumulation sur le lit d'un cours d'eau ou le fond d'un lac ou de la mer, de dépôts pouvant contenir des matières organiques, phénomène ayant pour causes l'érosion naturelle, l'activité biologique ou le rejet d'eaux résiduares.

SEM	Seuil d'effets mineurs. Ce niveau correspond à la teneur où l'on observe des effets minimaux sur les organismes benthiques. Sous ce seuil, les matériaux dragués peuvent être rejetés en eau libre ou utilisés à d'autres fins sans restriction. Au-dessus de ce seuil, le mode d'élimination des matériaux doit être guidé par un examen environnemental attentif.
SEN	Seuil d'effet néfaste. Ce niveau correspond à la teneur critique au-dessus de laquelle les dommages aux organismes benthiques sont majeurs. Au-dessus de ce seuil, le rejet en eau libre des matériaux dragués est à proscrire. Un traitement ou un confinement sécuritaire des matériaux doit alors être effectué.
Site de dépôt	Lieu de dépôt en eau libre des sédiments dragués.
SSE	Seuil sans effet. Ce niveau correspond à la teneur de base, sans effet chronique ou aigu sur les organismes benthiques, sur la qualité de l'eau ou les différents usages liés à l'eau. Dans ce cas, les matériaux dragués peuvent être rejetés en eau libre ou utilisés à d'autres fins sans restriction.
Turbidité	Réduction de la transparence d'une masse d'eau due à la présence de particules en suspension.

1. INTRODUCTION

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) entend entreprendre le dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka dans le lac des Deux Montagnes à l'automne 2002. Afin d'assurer une navigation sécuritaire entre les deux rives, il est proposé de draguer le chenal sur une largeur de 60 m et jusqu'à la cote de 19,0 m. Les sédiments à excaver représentent un volume d'environ 17 090 m³ dont 98 % seront disposés en eau et 2 % dans un site d'enfouissement autorisé en milieu terrestre. Les travaux proposés sont équivalents à ceux réalisés lors du dragage d'entretien de 1984.

Les travaux de dragage proposés doivent faire l'objet d'une demande de certification en vertu de l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement du Québec*, étant donné que les interventions en milieu aquatique (dragage, mise en dépôt) sont exécutées sur une distance supérieure à 300 m et sur une superficie supérieure à 5 000 m² dans le lac des Deux Montagnes. L'étude d'impact sur l'environnement doit être autorisée par un décret gouvernemental dans le cadre du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*. En vertu de la *Loi sur les pêches*, les gestionnaires de l'habitat du poisson du ministère des Pêches et des Océans (MPO) devront évaluer si ce projet en milieu hydrique cause un préjudice à l'habitat du poisson. De plus, comme les travaux se feront dans une voie navigable, ils doivent faire l'objet d'une demande de permis en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables* (LPEN). C'est dans ce contexte que le Groupe conseil GENIVAR inc. a été mandaté par le MTQ pour réaliser l'étude d'impact sur l'environnement qui s'appuie sur les directives pour le dragage du chenal de la traverse Hudson - Oka (dossier 3211-02-189) reçues du ministère de l'Environnement du Québec afin de s'assurer que les répercussions sur le milieu sont considérées dès les premières étapes du projet.

Plus précisément, l'étude d'impact sur l'environnement comprend les éléments suivants :

- une description du projet et des variantes considérées;
- une description des composantes physiques, biologiques et humaines susceptibles d'être affectées par le projet;
- une identification des activités du projet susceptibles d'affecter les composantes sensibles et l'utilisation du milieu;
- les répercussions environnementales, les mesures d'atténuation et, le cas échéant, les impacts résiduels et cumulatifs.

2. LOCALISATION DU PROJET

Le dragage d'entretien sera réalisé dans le lac des Deux Montagnes entre la baie de Como et la pointe d'Oka dans les municipalités d'Hudson et d'Oka, respectivement. Ces municipalités se trouvent à environ 50 km à l'ouest de l'île de Montréal (figure 1). Les coordonnées géographiques approximatives du chenal à draguer sont 45°27'00" de latitude nord et 74°05'55" de longitude ouest.

2.1 Zone d'étude

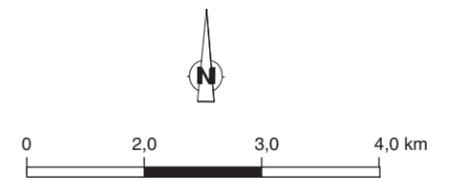
La zone d'étude comprend la majorité des éléments du milieu susceptibles d'être touchés par les travaux de dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka (figure 2). Elle inclut les municipalités d'Hudson et d'Oka ainsi qu'une portion du lac des Deux Montagnes (rivière des Outaouais) s'étendant sur environ 5 km.

La zone des travaux inclut les parties du chenal qui seront draguées ainsi que le corridor de navigation les reliant au site de rejet en eau libre situé à environ 400 m en aval du chenal à draguer (Pêches et Océans Canada, 1998). Les coordonnées géographiques approximatives du site de dépôt sont 45°26'54" de latitude nord et 74°05'26" de longitude ouest (figure 2). La dernière utilisation de ce site de dépôt remonte à 1984 lors des derniers travaux de dragage d'entretien du chenal.



FIGURE 1
LOCALISATION DU PROJET

-  Zone d'étude
-  Autoroute
-  Route provinciale
-  Limite MRC
-  Limite municipalité
-  Territoires Amérindiens (Kanesatake)
-  Chenal Hudson - Oka



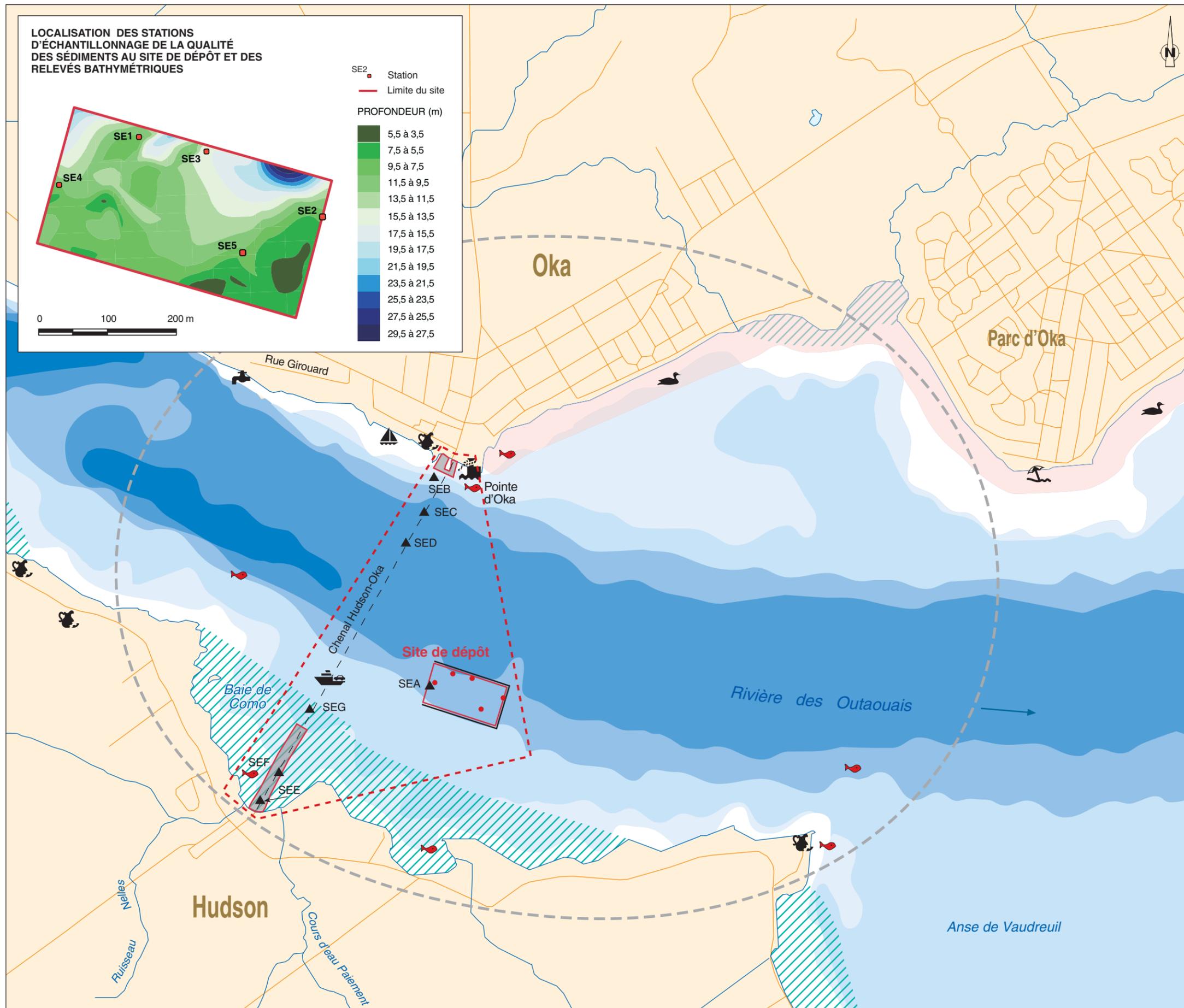
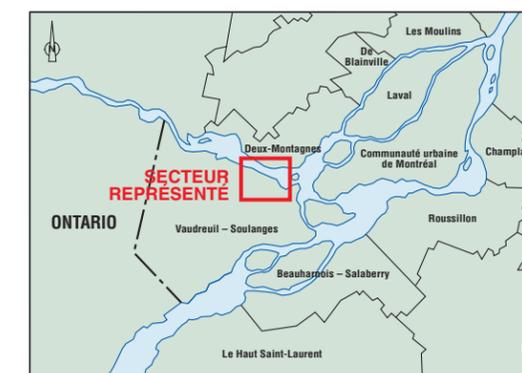


FIGURE 2
ZONE D'ÉTUDE

- Zone d'étude
 - - - Zone des travaux
 - Route principale
 - Route secondaire
 - Rivière
 - Cours d'eau intermittent
 - ▨ Herbier aquatique
 - 🐟 Frayère potentielle
 - 🦆 Aire de concentration des oiseaux aquatiques
 - ⚓ Marina
 - 🚶 Quai public
 - 🏖 Plage
 - 🚰 Prise d'eau potable
 - 🏛 Site archéologique
 - Secteur à draguer
 - Barrière à sédiments
 - SEA ▲ Stations d'échantillonnage de granulométrie des sédiments
 - Stations d'échantillonnage de qualité des sédiments
- Bathymétrie (m)**
- | |
|---------|
| 0 à 1 |
| 1 à 2 |
| 2 à 4 |
| 4 à 10 |
| 10 à 20 |
| > 20 |
- ➔ Direction de l'écoulement

0 0,5 1,0 km



Sources : Carte bathymétrique #1510, Armelin et Mousseau, 1999. Données de la FAPAQ.

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Contexte du projet

L'expérience démontre que le dragage du chenal entre Hudson et Oka est nécessaire à tous les 15 ans afin d'assurer une navigation sécuritaire entre les deux rives. Les derniers travaux de dragage remontent à 1984 à la suite d'une décision gouvernementale pour répondre aux demandes des populations riveraines de maintenir le lien navigable et pour éviter la construction d'un pont. Le lien entre les deux rives est assuré depuis 1909 par l'opération de La Traverse d'Oka. Cette entreprise constitue un patrimoine culturel et touristique régional et elle est intimement liée à l'histoire économique des deux municipalités. Le dragage d'entretien du chenal est nécessaire à intervalle régulier en raison des grandes quantités de matériaux meubles transportés par la rivière des Outaouais. Le MTQ veut se prévaloir de la possibilité de réaliser des travaux de dragage d'entretien additionnels, s'ils s'avéraient nécessaires, au cours de la période de validité du certificat d'autorisation de dix ans.

3.2 Variantes au projet

À cause de la grande quantité de matériaux meubles transportés par la rivière des Outaouais, le dragage du chenal entre Hudson et Oka doit être réalisé périodiquement afin d'assurer une navigation sécuritaire. Quelques variantes au dragage d'entretien peuvent être envisagées comme la construction d'un pont, la création de fosses à sédiments en amont du chenal ou la réduction des apports sédimentaires en provenance des affluents de la baie de Como. L'option de reporter ou de ne pas réaliser le dragage d'entretien est aussi brièvement discutée.

La construction d'un pont reliant les deux rives permettrait d'enrayer le dragage de façon définitive. Toutefois, cette option engendrerait des coûts importants et des impacts sur les milieux physique et biologique de la rivière des Outaouais qui sont difficilement justifiables en raison de la fréquence réduite des travaux de dragage nécessaire à cet endroit. Cette alternative provoquerait également l'effondrement de l'entreprise La Traverse d'Oka.

La création d'une ou de plusieurs fosses à sédiments, à l'amont du chenal, délimiterait des endroits précis pour la déposition naturelle des sédiments et réduirait ainsi la quantité se déposant dans le chenal. Cependant, des études complémentaires seraient nécessaires afin d'identifier l'emplacement idéal des nouvelles fosses. De plus, ces nouvelles fosses impliqueraient un dragage additionnel et ne solutionneraient pas la situation actuelle du chenal qui nécessite un dragage d'entretien pour assurer une navigation sécuritaire. Par conséquent, l'impact de cette variante est plus important que le dragage du chenal seulement.

L'hypothèse selon laquelle la fréquence des travaux de dragage d'entretien du côté d'Hudson pourrait être réduite en limitant l'apport de sédiments des affluents de la baie de Como a été étudiée. Or, cette étude démontre que la contribution de ces affluents à l'envasement du chenal dans la baie de Como ne représente qu'une fraction des sédiments s'y étant déposés depuis les derniers travaux de dragage.

Advenant la nécessité de reporter les travaux, le dragage en période hivernale serait une option envisageable bien qu'il comporte certaines contraintes techniques et environnementales comme la portance de la glace dans certains secteurs et la reproduction de la lotte durant cette période. Pour des raisons associées à la portance de la glace, les opérations de dragage et de transport des sédiments ne pourraient être effectuées en continu et nécessiteraient de procéder par petites sections. La construction d'un pont de glace adjacent à la zone à draguer pourrait s'avérer périlleuse voire même impossible dans des conditions hivernales, où les températures se maintiendraient au-dessus des normales saisonnières, comme durant l'hiver 2001-2002.

Finalement, dans l'éventualité où le projet de dragage d'entretien du chenal ne pourrait être réalisé, l'entreprise La Traverse d'Oka ne pourrait plus opérer de façon sécuritaire et les automobilistes devraient utiliser des trajets alternatifs pour se déplacer via les routes 344, 342 et 201. Cette option permettrait d'éviter les impacts sur les milieux physique et biologique mais augmenterait le temps de déplacement des usagers.

Le dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka, tel que proposé, constitue la solution la plus réaliste et la moins susceptible d'engendrer des impacts environnementaux majeurs.

3.3 Description du projet et options considérées

Le projet consiste à draguer le chenal sur une largeur de 60 m et jusqu'à la cote variant entre 18,5 et 19,0 m afin d'assurer une navigation sécuritaire. Présentement, la cote d'élévation du chenal varie approximativement entre 19,5 et 21,0 m. Le dragage se fera sur une profondeur de près de 2 m par endroits.

Du côté d'Oka, les secteurs situés à l'ouest et à l'est du quai public devront être dragués. Du côté ouest, le chenal sera dragué sur une largeur approximative de 65 m et sur une longueur de 90 m, alors que du côté est, il sera dragué sur une largeur approximative de 35 m et sur une longueur de 90 m. La superficie totale des sédiments à draguer du côté d'Oka est de 6 678 m² représentant un volume de 5 040 m³ (figure 2; annexe 1).

Du côté d'Hudson, la zone d'accostage sera draguée sur une largeur d'environ 70 m alors que le chenal central sera dragué sur une largeur de 60 m et sur une longueur totale de 485 m. La superficie totale des sédiments à draguer du côté d'Hudson est de 29 700 m² représentant un volume de 12 050 m³ (figure 2; annexe 1).

La superficie totale à draguer est de 36 378 m² ce qui représente un volume de sédiments d'environ 17 090 m³ (tableau 1). À la suite de l'analyse de leur qualité, un volume de 270 m³ a été caractérisé comme étant des sédiments de classe 4, soit dépassant le seuil d'effets néfastes. Ces sédiments seront excavés et disposés en milieu terrestre dans un site autorisé. Le reste des sédiments, 16 820 m³ seront disposés à un site de dépôt en eau situé à 400 m à l'est du chenal.

3.3.1 Options considérées

Pour ce type de travaux, le dragage et la disposition des matériaux dragués sont les deux principales activités qui engendrent des répercussions sur l'environnement. Il existe une grande variété d'équipements de dragage actuellement en opération sur le fleuve Saint-Laurent (Centre Saint-Laurent, 1992). Chaque type d'équipement compte des avantages et des inconvénients à leur utilisation.

Les équipements considérés pour la réalisation du dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka sont la drague mécanique avec barges/chalands, la drague hydraulique avec barges/chalands et la drague hydraulique équipée d'un pipeline. Ce choix d'équipement est relié à la disponibilité des équipements dans la région périphérique.

Drague mécanique avec barges/chalands

Les dragues mécaniques fonctionnent sur le même principe que les excavatrices conventionnelles terrestres en délogeant les matériaux du substrat à l'aide d'une benne ou d'un godet et en les ramenant à la surface à l'aide d'un bras articulé. Les dragues mécaniques sont conçues pour l'excavation des matériaux durs et des matériaux meubles.

Le principal avantage de ce type de drague est que les matériaux excavés conservent leur densité initiale, réduisant ainsi la quantité de matériaux à transporter, à traiter ou à mettre en dépôt. Le rendement moyen des dragues mécaniques varie de 30 à 500 m³ à l'heure selon la capacité des bennes, le rythme de travail, la profondeur et les caractéristiques du substrat. Ce type d'équipement conserve une bonne précision de dragage en eau peu profonde.

La drague à benne preneuse est particulièrement adaptée aux sédiments constitués de sables et de graviers fins. Elle a une bonne manœuvrabilité et permet le travail dans un espace restreint. Son utilisation pour l'excavation de matériel fin, lâche et non cohésif provoque une importante remise en suspension des sédiments.

Les matériaux de dragage excavés mécaniquement sont habituellement déposés dans des barges ou des chalands de capacité variable puis ils sont transportés au lieu désigné de disposition où ils sont relâchés.

Drague hydraulique avec barges/chalands

Les dragues hydrauliques aspirent et refoulent les sédiments sous forme de boues liquides. Elles sont généralement montées sur des barges équipées de pompes centrifuges de puissance variable raccordées à des pipelines de refoulement montés sur flotteurs. Les dragues hydrauliques sont généralement utilisées pour extraire la boue, les sables peu compacts et même les graviers.

Les dragues hydrauliques ont des rendements généralement supérieurs aux dragues mécaniques pouvant atteindre 7 000 m³ à l'heure. Le taux de remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau au site de dragage est plus faible qu'avec la drague mécanique.

Les boues liquides contenant de 10 à 20 % de matières solides peuvent être pompées dans des barges ou des chalands de capacité variable puis transportées jusqu'au site de dépôt en eau. Les boues peuvent aussi être transportées jusqu'à la berge et transférées dans des bassins de décantation. Les eaux de décantation doivent être analysées, traitées au besoin puis disposées. Les sédiments doivent être séchés puis disposés selon les normes dans un site autorisé.

Drague hydraulique équipée d'un pipeline

Les caractéristiques et les rendements sont les mêmes que décrits précédemment.

Les boues liquides contenant de 10 à 20 % de matières solides peuvent être évacuées via le pipeline de refoulement jusqu'au site de dépôt en eau. La longueur du pipeline pour atteindre le site de dépôt peut entraîner des contraintes à la navigation et des contraintes de stabilité dues au courant. Le rejet en eau libre par pipeline génère plus de turbidité que le rejet par barges.

3.3.2 Comparaison des options

Les sédiments à draguer sont composés de matériel fin (argile et limon) qui conviennent à la drague mécanique à benne preneuse et aux dragues hydrauliques. Bien que les dragues hydrauliques soient généralement plus rapides que les dragues mécaniques, elles génèrent de grands volumes de boues à faible pourcentage de matières solides alors que le matériel prélevé par la drague à benne preneuse conserve sa densité initiale. Au Québec, la drague à benne preneuse est celle qui est le plus souvent utilisée, particulièrement pour le dragage d'entretien.

De façon générale, le dragage provoque la remise en suspension de sédiments au site d'opération. Dans des conditions se rapprochant de celles susceptibles de prévaloir lors des travaux de dragage au lac des Deux Montagnes, les concentrations maximales de MES mesurées sont d'environ 380 mg/L pour une drague mécanique à benne étanche, de 140 à 480 mg/L pour une benne ouverte, de 50 mg/L pour une drague hydraulique suceuse sans surverse et de 800 mg/L pour une drague suceuse avec surverse (Environnement Canada, 1994). Une étude réalisée dans le cadre de ce mandat a permis de comparer différents panaches de dispersion des MES susceptibles d'être générées par l'utilisation de divers types d'équipements de dragage, en présence de la gamme des conditions hydrauliques généralement rencontrées à Hudson et à Oka.

Du côté d'Oka, les superficies des panaches de MES simulant des concentrations maximales de MES de 800 mg/L sont beaucoup plus grandes en comparaison de celles associées à des concentrations de 300 mg/L. La superficie de ces panaches, lesquels résultent de la simulation de 12 h de travaux continus, progresse pendant environ 40 h suivant le début des travaux, puis les panaches s'estompent après environ 3 jours. La superficie du panache de concentration maximale de 300 mg/L de MES atteint son maximum à la fin des travaux. Elle décroît ensuite progressivement pour s'estomper complètement (environ 24 h après l'arrêt des travaux) lorsque les concentrations de MES sont comparables à celles du milieu naturel environnant.

Les panaches résultant des travaux de dragage effectués dans le chenal du côté de Hudson, au centre et à 485 m de la berge, sont entraînés vers l'aval et sont dispersés rapidement. Pour tous les scénarios étudiés, les concentrations de matières en suspension baissent sous le seuil permis (31 mg/L) pour la protection du milieu aquatique à l'intérieur de 14 h après l'arrêt des travaux. Les travaux effectués dans la baie de Como, à proximité de la berge, forment des panaches dont l'étendue est plus limitée, les vitesses étant faibles à cet endroit. Les panaches les plus étendus, résultant des concentrations initiales de 800 mg/L, sont entraînés dans la baie située juste en aval de la baie de Como, où leur concentration baisse sous le seuil permis dans les 2 ou 3 jours suivant l'arrêt des travaux.

Les équipements qui engendrent une remise en suspension de 500 mg/L et plus de MES produisent des panaches de dispersion qui se dissipent en 2 ou 3 jours après l'arrêt des travaux. L'utilisation d'un type d'équipement qui engendre 300 mg/L ou moins de MES durant ses activités réduit le temps de dispersion du panache de MES à seulement 24 h. La drague mécanique à benne preneuse étanche semble être le type d'équipements qui peut maintenir la remise en suspension de sédiments à moins de 300 mg/L (Environnement Canada, 1994; Kirby et Land, 1991).

3.3.3 Option retenue

L'équipement le plus approprié pour réaliser le dragage du chenal entre Hudson et Oka est la drague mécanique à benne preneuse étanche et les chalands étanches.

Dragage des sédiments contaminés de classe 4

Les coordonnées identifiant l'emplacement exact des sédiments contaminés seront indiquées aux plans (annexe 1). Un volume de 270 m³ de sédiments contaminés (de classe 4) seront excavés au moyen d'une drague mécanique à benne preneuse étanche (tableau 1). La drague sera équipée d'une barrière à sédiments en géotextile qui sera retenue par des bras de part et d'autre de la benne et lestée à l'aide de poids pour être maintenue au fond du chenal.

Le matériel récupéré, formé d'environ 75 % de sédiments, sera déposé dans des barges/chalands étanches puis transporté jusqu'à la rive. Les barges devront être remplies à 90 % de leur capacité maximale afin d'éviter les débordements. Les sédiments seront pompés puis transportés par camions citerne vers un site d'enfouissement autorisé par le ministère de l'Environnement du Québec.

Dragage des sédiments de classe 1, 2 et 3

Un volume de 16 820 m³ de sédiments peu ou modérément contaminés seront excavés à l'aide d'une drague mécanique à benne preneuse étanche en suivant les plans de dragage fournis (annexe 1).

Le matériel récupéré, formé d'environ 75 % de sédiments, sera déposé dans des barges/chalands étanches à fond ouvrant puis transporté jusqu'au site de dépôt en eau situé à 400 m en aval du chenal. Les barges devront être remplies à 90 % de leur capacité maximale afin d'éviter les débordements.

Le site de dépôt sera balisé aux quatre coins à l'aide de bouées maritimes. Une barrière à sédiments en géotextile sera placée autour du site de dépôt sur environ 75 % de la circonférence (forme de U). Elle sera lestée au fond avec des poids et maintenue en place à l'aide de bouées en surface. La barge sera positionnée sur le site puis les sédiments seront relâchés.

Le coût estimé pour réaliser les travaux de dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka est de 459 575 \$.

Tableau 1 Superficies et volumes de sédiments à draguer dans le chenal entre Hudson et Oka.

VOLUME DE SÉDIMENTS (m³)			
	Classe 1, 2, 3	Classe 4	Total
Hudson	11 926	124	12 050
Oka	4 895	145	5 040
Total	16 821	269	17 090

SUPERFICIE À DRAGUER (m²)			
	Classe 1, 2, 3	Classe 4	Total
Hudson	29 553	147	29 700
Oka	6 595	83	6 678
Total	36 148	230	36 378

3.4 Échéancier

Étude d'impact sur l'environnement	mai 2002
Plans et devis	mai 2002
Début des travaux	septembre 2002
Fin des travaux	fin octobre 2002

Il est prévu de débiter les travaux de dragage au début de septembre 2002 pour une durée maximale de huit semaines. Les travaux de dragage doivent être terminés avant la fermeture de la voie maritime du Saint-Laurent ou avant la prise des glaces.

Les travaux seront réalisés sur une base de travail maximale de 12 heures par jour, entre 7h et 19h, à raison de six jours par semaine.

4. DESCRIPTION DU MILIEU

Cette section comprend la description des milieux physique, biologique et humain de la zone d'étude touchée par les travaux proposés.

4.1 Milieu physique

Les caractéristiques physiques de la zone d'étude se résument principalement aux conditions climatiques, à la géologie, à la bathymétrie, à l'hydrographie, aux conditions hydrodynamiques, à la sédimentologie et à la qualité de l'eau.

4.1.1 Conditions climatiques

Les régions d'Hudson et d'Oka sont caractérisées par un climat plutôt humide. Le tableau 2 résume les principales conditions climatiques mensuelles enregistrées à la station météorologique d'Oka (nO7015730), située à environ 5 km au nord de la zone d'étude.

La température moyenne de janvier, le mois le plus froid, est de $-11,2^{\circ}\text{C}$ et celle de juillet, le mois le plus chaud, est de $19,9^{\circ}\text{C}$ pour une moyenne annuelle de $5,4^{\circ}\text{C}$. Les précipitations sont les plus abondantes en août avec 104,3 mm et les plus faibles en février avec une valeur de 67,9 mm. Les précipitations totales moyennes s'établissent à 1 018,4 mm par année.

Régime des vents

Les vents qui balayent la zone d'étude proviennent de directions variables avec une vitesse moyenne annuelle de 12,8 km/h (tableau 2). Les vents en provenance de l'ouest sont de loin les plus fréquents (48 % du temps) et soufflent en moyenne à 11,2 km/h. Quoique peu fréquents (seulement 3 % des observations), les vents du nord-est sont les plus forts avec une vitesse moyenne de 18,0 km/h. Enfin, soulignons que les mois de juillet, d'août et de septembre correspondent à la période de l'année où l'intensité des vents est la plus faible avec des vitesses moyennes variant entre 10,1 et 10,6 km/h.

Régime des glaces

Les données sur l'épaisseur de la glace de la zone d'étude sont disponibles de 1963 à 1997 et proviennent de la station B8 de la voie maritime du Saint-Laurent (Environnement Canada, 2002). Ces données sont généralement prises du début janvier à la fin mars. Pour cette période, le couvert de glace atteint une épaisseur moyenne de 49,7 cm. L'épaisseur augmente graduellement au cours de ce trimestre pour atteindre des moyennes respectives de 37,1, 52,9 et 59,9 cm en janvier, en février et en mars. En général, le couvert de glace est présent dans ce secteur de la fin décembre jusqu'à la mi-avril.

4.1.2 Géologie et géomorphologie

La portion inférieure du bassin versant de la rivière des Outaouais, incluant le lac des Deux Montagnes, la rivière des Prairies et la rivière des Mille Îles, occupe la plateforme des Basses-Terres du Saint-Laurent (Landry et Mercier, 1983). Elle coule essentiellement sur des roches précambriennes jeunes constituées de formations sédimentaires affleurant à de faibles altitudes. Le substrat rocheux est recouvert de dépôts meubles (till, argiles et limons marins) provenant de la dernière glaciation, soit celle du Quaternaire. Les particules minérales provenant de la dégradation des roches précambriennes, situées dans la partie supérieure du bassin versant, et de l'érosion des dépôts meubles de surface de la partie inférieure du bassin versant constituent une source importante des matières en suspension trouvées dans la rivière des Outaouais (Fortin, 1999).

4.1.3 Bathymétrie

Selon la carte bathymétrique n°1510 du Service hydrographique du Canada (Pêches et Océans Canada, 1998), le lac des Deux Montagnes est peu profond dans son ensemble. Bien qu'elle puisse atteindre plus de vingt mètres par endroits, la profondeur moyenne du lac est de 3,5 m (figure 2). Une fosse de plus de 24 m de profondeur existe au niveau du rétrécissement créé par la pointe Parsons.

La profondeur des secteurs à draguer varie entre 0,5 et 2,75 m. Du côté d'Hudson, la profondeur varie entre 0,5 et 2,0 m à proximité des installations du traversier, alors qu'elle varie entre 1,0 et 2,75 m au niveau du chenal. Du côté d'Oka, la profondeur de l'eau varie entre 0,5 et 2,0 m, de part et d'autre du quai public, alors qu'elle est d'environ 2,5 m à son extrémité. Soulignons que ces profondeurs ont été établies selon le niveau moyen des eaux enregistré à l'été 2000 (élévation 21,5 m) (annexe 1).

Un relevé bathymétrique effectué en juin 2001 au site de dépôt en eau libre démontre que les profondeurs varient entre 3,5 et 29,5 m avec une profondeur moyenne d'environ 10 m (figure 2). Des profondeurs de moins de 10 m s'observent généralement dans la partie sud du site, alors que des profondeurs plus élevées s'observent dans les portions centrale et nord. Une fosse de plus de 28 m de profondeur est située dans la partie nord-est du site de dépôt.

Tableau 2 Moyennes mensuelles et annuelles de la température, des précipitations, de la vitesse et la direction dominante des vents pour Oka entre 1961 et 1990.

	MOYENNES MENSUELLES												MOYENNES ANNUELLES
	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
TEMPÉRATURE (°C)													
Moyenne	-11,2	-9,6	-3,1	5,1	12,3	17,3	19,9	18,4	13,8	7,6	0,9	-7,8	5,4
Maximale moyenne	-6,3	-4,5	1,5	10,3	18,2	23,1	25,8	24,0	19,3	12,5	4,5	-3,6	10,5
Minimale moyenne	-15,9	-14,7	-7,7	-0,1	6,3	11,4	14,1	12,9	8,3	2,7	-2,8	-12,0	0,2
PRÉCIPITATIONS (mm)													
Précipitations totales équivalent en eau	79,2	67,9	74,6	78,1	76,3	88,2	91,3	104,3	89,6	82,8	99,4	94,1	1018,4
Pluie	21,6	18,8	38,7	69,0	75,4	88,2	91,3	104,3	89,6	81,4	77,2	34,8	781,6
Neige	57,6	49,1	36,4	9,0	0,9	0	0	0	0	1,4	22,3	59,4	232,6
VENT (km/h) ¹													
Vitesse moyenne	13,8	12,5	13,8	14,4	13,5	12,4	10,4	10,1	10,6	11,0	12,4	13,1	12,3
Direction ²	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Source : Ministère de l'Environnement du Québec, Service du milieu atmosphérique, station météorologique d'Oka (n° 7015730).

¹ La période d'échantillonnage pour les données des vents est de 1977 à 1989.

² Les vents en provenance de l'ouest sont dominants en terme de fréquence.

4.1.4 Hydrographie

Le lac des Deux Montagnes est alimenté dans une proportion d'environ 95 % par la rivière des Outaouais, un cours d'eau fortement régularisé dont le bassin versant couvre une superficie de 146 344 km². Le second affluent en importance est la rivière du Nord dont le bassin versant couvre 2 213 km². Le lac des Deux Montagnes s'étend sur une longueur totale de 47,5 km entre le barrage de Carillon et la municipalité de Deux-Montagnes et couvre une superficie de 155 km². Sa largeur atteint un maximum de 7 km entre la baie de Choisy et la baie de Saint-Placide. Il possède cinq exutoires, dont le principal est la rivière des Prairies, recevant un peu plus de 50 % du débit sortant du lac par deux canaux situés de part et d'autre de l'Île Bizard (figure 1). Les trois autres exutoires sont la rivière des Mille Îles, le canal de Vaudreuil et le canal de Sainte-Anne de Bellevue (Fortin, 1999).

Dans la zone d'étude, il y a deux tributaires qui se jettent dans la baie de Como, à Hudson, où seront réalisés une partie des travaux. Ces tributaires sont le ruisseau Nelles, situé à environ 100 m en amont du quai du traversier et le cours d'eau Paiement, situé à 100 m en aval (figure 2). Aucun tributaire ne se jette dans le lac des Deux Montagnes à proximité du site des travaux du côté d'Oka.

4.1.5 Régime hydrologique et conditions hydrodynamiques

Les débits de la rivière des Outaouais et de la rivière du Nord sont enregistrés au barrage Carillon (station 043118) et à Saint-Jérôme (station 040110), respectivement. Les débits journaliers moyens de ces deux rivières ont été transposés pour l'analyse du régime hydrologique du lac des Deux Montagnes en tenant compte des apports intermédiaires et du rapport de la superficie des bassins versants. Le débit annuel moyen pour le lac des Deux Montagnes est de 1 972 m³/s. Les débits moyens les plus élevés à transiter dans le lac des Deux Montagnes sont généralement observés en avril et en mai avec des valeurs respectives de 3 647 et de 3 225 m³/s; un débit maximum de 8 467 m³/s a été mesuré lors de la crue du 4 avril 1976 (tableau 3). Les débits moyens les plus faibles sont enregistrés en août et en septembre avec des valeurs respectives de 1 221 et de 1 164 m³/s; le plus faible débit (317 m³/s) a été observé le 7 septembre 1971.

Tableau 3 Moyennes mensuelles des débits journaliers, de janvier 1963 à décembre 1994, transposés au lac des Deux Montagnes, et valeurs minimales et maximales observées au cours de cette période.

DÉBIT MOYEN (m ³ /s)													
	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel
Moy	1 778	1 782	2 057	3 647	3 225	2 038	1 448	1 221	1 164	1 492	1 889	1 929	1 972
Max	3 147	6 793	6 260	8 467	8 179	6 294	3 369	2 953	2 820	3 773	4 469	4 966	8 467
Min	725	679	585	707	986	821	628	572	317	620	582	659	317

Source : Ministère de l'Environnement

Les niveaux d'eau du lac des Deux Montagnes sont enregistrés à Pointe-Calumet (station 043108) depuis 1985. Le niveau annuel moyen est évalué à 22,05 m (tableau 4). Généralement, le niveau mensuel moyen est le plus élevé en mai (22,37 m), après la fonte des neiges, et le plus bas en septembre avec une cote de 21,57 m. Le niveau mensuel le plus bas a été enregistré en juin 1990 (21,03 m) alors que le niveau moyen le plus élevé a été mesuré en avril 1991 (23,93 m).

Tableau 4 Moyennes mensuelles des niveaux moyens journaliers, de 1986 à 1999, transposés au lac des Deux Montagnes, et valeurs minimales et maximales observées au cours de cette période.

Niveau moyen (m)													
	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel
Moy	22,21	22,22	22,22	22,26	22,37	21,99	21,81	21,68	21,57	21,73	22,02	22,14	22,05
Max	23,01	22,73	23,58	23,93	23,90	22,92	22,35	22,50	21,96	22,76	22,95	22,91	23,93
Min	21,79	21,84	21,59	21,73	21,57	21,03	21,40	21,37	21,30	21,23	21,38	21,53	21,03

Source : Ministère de l'Environnement

Les données de niveaux d'eau à Pointe Calumet et les débits journaliers du lac des Deux Montagnes enregistrés de 1987 à 1990 ont servi à établir la relation entre le niveau et le débit à Pointe Calumet. Cette relation permet d'établir un portrait représentatif des conditions hydrodynamiques prévalant au lac des Deux Montagnes. Des simulations numériques des écoulements ont été réalisées pour des débits correspondant à une hydraulicité moyenne, pour des débits de plus faible hydraulicité et pour des débits de crues (tableau 5). Durant la période automnale, les conditions hydrauliques varient relativement peu. Les conditions de forte hydraulicité simulées pour l'année complète sont principalement influencées par les crues printanières.

Tableau 5 Scénarios de simulation numérique des écoulements du lac des Deux Montagnes.

SCÉNARIO	DÉBIT (m ³ /s)	NIVEAU À LA LIMITE AVAL (m)
Conditions de faible hydraulicité (Q ₉₀) pour la période automnale	851	21,25
Conditions d'hydraulicité moyenne (Q ₆₀) pour la période automnale	1 189	21,68
Conditions de forte hydraulicité (Q ₂₀) pour la période automnale	1 995	22,18
Conditions de forte hydraulicité (Q ₁₀) pour l'année complète	3 348	22,72
Crue de retour 1/2 ans	5 499	23,32
Crue de retour 1/5 ans	6 504	23,56

Conditions hydrauliques aux sites de dragage et de dépôt

En condition d'hydraulicité moyenne durant la période automnale, les vitesses d'écoulement varient entre 0,003 et 0,022 m/s à proximité des quais et dans la zone à draguer et l'écoulement atteint des profondeurs de 1 à 2 m (tableau 6). En période de crue printanière pour une année moyenne, les vitesses d'écoulement augmentent environ jusqu'à 0,07 m/s et les profondeurs s'accroissent jusqu'à 3,2 m. En conditions de crues 1/2 ans et 1/5 ans, où le débit du lac des Deux Montagnes atteindrait respectivement 5 500 et 6 400 m³/s, la vitesse d'écoulement des eaux atteint 0,14 m/s et la profondeur 4 m. Notons que la crue printanière cause des inondations sur la rive nord du lac des Deux Montagnes, entre Oka et Laval-sur-le Lac, et sur la rive sud, dans le secteur de la baie de Vaudreuil (MENVIQ, 1986).

Au site de dépôt, les vitesses d'écoulement sont plus élevées que dans la zone à draguer et varient entre 0,07 et 0,11 m/s en condition d'hydraulicité moyenne automnale. La profondeur d'écoulement au site de dépôt varie de 4 à 9 m. En période de crue printanière pour une année normale, les vitesses d'écoulement augmentent jusqu'à 0,27 m/s et les profondeurs atteignent 5 à 10 m. En conditions de crues 1/2 ans et 1/5 ans, où le débit du lac des Deux Montagnes atteint respectivement 5 500 et 6 400 m³/s, la vitesse d'écoulement des eaux atteint 0,47 m/s. La profondeur d'écoulement durant les différentes crues varie peu.

Tableau 6 Conditions hydrodynamiques prévalant dans la zone des travaux en conditions d'hydraulicité moyenne (Q_{60}) caractérisant la période automnale et en conditions de crue.

	DÉBIT DU LAC DES DEUX MONTAGNES			
	1 189 m ³ /s (Q_{60})	3 348 m ³ /s (Q_{10})	5 499 m ³ /s (Crue 1/2 ans)	6 504 m ³ /s (Crue 1/5 ans)
Vitesse (m/s)				
- Oka, à 60 m de la berge	0,015	0,065	0,117	0,139
- Hudson, à 485 m de la berge	0,022	0,064	0,104	0,122
- Hudson, à 250 m de la berge	0,009	0,029	0,049	0,057
- Hudson, à 40 m de la berge	0,003	0,010	0,017	0,020
- Site du dépôt	0,07-0,11	0,18-0,27	0,28-0,41	0,33-0,47
Profondeur (m)				
- Oka, à 60 m de la berge	1,03	2,07	2,68	2,93
- Hudson, à 485 m de la berge	2,18	3,23	3,85	4,09
- Hudson, à 250 m de la berge	1,39	2,43	3,05	3,30
- Hudson, à 40 m de la berge	0,99	2,07	2,68	2,93
- Site du dépôt	4,21-8,99	5,21-10,08	5,82-10,69	6,07-10,93

4.1.6 Sédimentologie

De façon générale, la teneur en matières en suspension (MES) d'un cours d'eau est influencée, entre autres, par la nature des roches et des sols du bassin versant, par les précipitations, par le cycle hydrologique, par la vitesse du courant, par les vagues et par le rejet d'effluents. Le transport sédimentaire en eau libre s'effectue par le charriage des grosses particules (sable et gravier) près du fond et par la mise en suspension des particules fines (limon et argile) dans toute la colonne d'eau. Le lit des secteurs lotiques des rivières est généralement constitué de cailloux, de sable et de gravier, tandis que les particules fines se déposent dans les secteurs lenticques. Les parties profondes des cours d'eau sont propices à la sédimentation des particules fines en raison de la faible vitesse des courants dans ces secteurs.

Les eaux du lac des Deux Montagnes sont reconnues comme étant chargées de matières en suspension, lesquelles varient en fonction des cycles saisonniers où les concentrations de MES sont plus importantes au printemps et à l'automne et plus faible durant l'été et l'hiver. De 1985 à 1990, cette masse d'eau brune contenait en moyenne 6,0 mg/L de MES et affichait des valeurs extrêmes de 1,0 et 118,0 mg/L (Rondeau, 1993). Des analyses réalisées en 1995 et en 1996 ont révélé une

concentration moyenne de 7,3 mg/L dans le secteur de Carillon et de fortes variations saisonnières. Les concentrations maximales de MES s'observent généralement au moment de la crue printanière (60 mg/L pour un débit de 5 000 m³/s) alors que les teneurs minimales (1 à 2 mg/L) sont enregistrées en hiver lorsque le sol est gelé et recouvert de neige. À l'automne (septembre à novembre), les concentrations de MES sont de l'ordre de 5 à 10 mg/L (Cossa *et al.*, 1998). Des échantillons d'eau prélevés dans le chenal et la baie de Como en octobre 2001, par le Groupe conseil GENIVAR, confirment ces teneurs élevées de MES, avec des valeurs de 6 à 7 mg/L.

Les apports de matières solides dans le lac des Deux Montagnes proviennent principalement de la rivière des Outaouais et de la rivière du Nord avec des quantités respectives de 540 000 et de 42 700 tonnes par année (Cossa *et al.*, 1998; Hudon et Sylvestre, 1998). Le flux de MES mesuré à la confluence des rivières des Prairies et des Mille Îles, à l'est de l'île de Montréal, est inférieur à celui entrant dans le lac des Deux Montagnes. Ce bilan massique déficitaire suggère que les pertes par sédimentation estimées à 50 000 t/a pourraient se produire essentiellement dans la partie profonde du lac des Deux Montagnes (Fortin, 1999). Sérodes (1978) a mesuré un taux de sédimentation de 0,3 cm/an dans la partie aval du lac des Deux Montagnes entre 1950 et 1976.

Dans les profondeurs du chenal central de la partie amont du lac des Deux Montagnes, entre l'île de Carillon et Oka, ainsi que dans la partie aval du lac où la profondeur est supérieure à 2 m, les sédiments sont constitués de limons argileux riches en matières organiques. L'élargissement du lac dans le secteur d'Oka a pour effet de réduire la vitesse du courant et, par conséquent, de favoriser la sédimentation des matières en suspension dans cette portion du lac. Les hauts-fonds des secteurs latéraux du chenal sont constitués d'une fraction plus grossière formée de limon sableux, de sable limoneux et de sédiments mixtes. Les secteurs peu profonds situés près des rives et le fond des baies exposées à l'emprise des vents sont généralement couverts de sables pauvres en matières organiques (Sérodes, 1978).

À la suite des analyses effectuées en 2001 par le Groupe conseil GENIVAR, les sédiments échantillonnés dans le chenal à draguer entre Hudson et Oka, à des profondeurs variant de 2 à 20 m, sont principalement constitués d'argile limoneuse (tableau 7). Les zones localisées près des quais, soit entre 0 et 1 m de profondeur, sont de nature plus sableuse. Les sédiments retrouvés au site de dépôt sont de même nature que ceux retrouvés dans le chenal à draguer, soit une argile limoneuse.

Tableau 7 Granulométrie des sédiments prélevés dans le chenal entre Hudson et Oka et au site de dépôt en eau libre, dans le lac des Deux Montagnes en juin 2001.

ÉCHANTILLON ¹	PROFONDEUR (m)	PROVENANCE	COMPOSITION (%) (GR., SA., SILT, AR.) ²	TEXTURE ³
Chenal				
n°12	0-1	Oka	0-65-27-7	Sable limoneux
SEB	2-4	Oka	0-5-56-39	Argile limoneuse
SEC	10-20	Oka	0-6-50-44	Argile limoneuse
SED	10-20	Oka	0-1-55-44	Argile limoneuse
SEG	2-4	Hudson	0-5-66-29	Argile limoneuse
n°5	1-2	Hudson	0-2-34-64	Argile limoneuse
SEF	1-2	Hudson	12-84-4-0	Sable
SEE	0-1	Hudson	0-3-46-51	Argile limoneuse
Site de dépôt				
SEA	4-10	0	0-1-34-65	Argile limoneuse

¹ Les points d'échantillonnage ont été sélectionnés afin de tenir compte de la variation des conditions hydrodynamiques d'une extrémité à l'autre des zones de dragage. La localisation des stations d'échantillonnage apparaît à la figure 2.

² Gr. = gravier, Sa. = sable, Ar. = argile

³ Texture des sédiments selon la nomenclature de Shepard (1954).

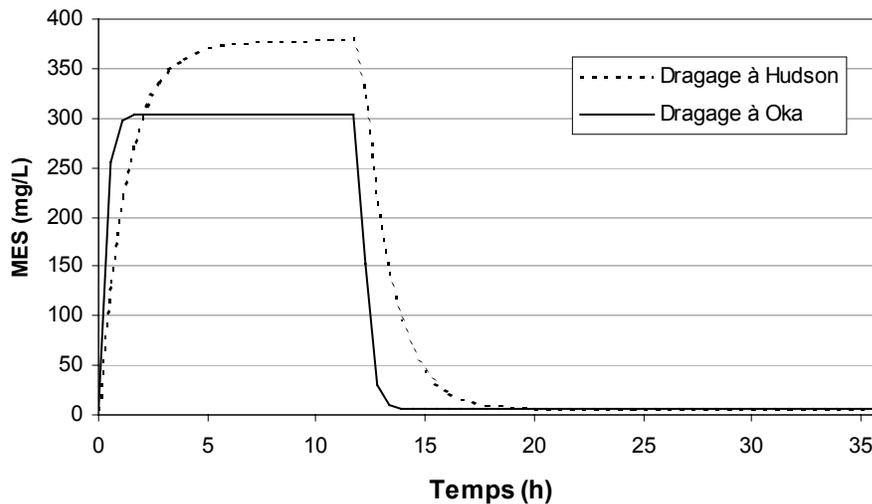
4.1.6.1 Modélisation des panaches de dispersion générés par le dragage

La concentration maximale de matériaux remise en suspension par le dragage est fonction des équipements de dragage utilisés, des matériaux dragués et des vitesses d'écoulement au site des travaux. Compte tenu de l'impossibilité d'évaluer, à priori, les concentrations de sédiments fins qui seront mis en suspension au site de dragage en fonction de l'équipement susceptible d'être utilisé, une approche conservatrice a été retenue au sens où des concentrations maximales mesurées lors de travaux similaires et compilées par Environnement Canada (1994) ont été appliquées. Ces diverses mesures ont été réalisées en présence de conditions hydrauliques variables et de différents équipements.

Une étude a permis de comparer différents scénarios de dispersion des matières en suspension (MES) lors de travaux de dragage en modélisant les conditions engendrées par divers équipements et les conditions hydrauliques susceptibles d'être rencontrées. Les concentrations de MES pouvant être engendrées par les divers types d'équipement ont été fixées à 130, 300, 500 et 800 mg/L. La simulation ne tient pas compte du dépôt des particules qui s'effectuerait dans des conditions réelles et par conséquent, représente le scénario le plus défavorable où toutes les particules resteraient en suspension.

La figure 3 illustre l'évolution de la concentration de MES, à 15 m des travaux, simulée par des équipements qui engendrent une remise en suspension des particules de 300 mg/L. Dans la région d'Oka, la concentration de MES augmente rapidement et se maintient autour de 300 mg/L durant toute la durée des travaux, puis elle retourne à la concentration naturelle de 6 mg/L à l'intérieur de 2 h suivant l'arrêt des travaux. À Hudson, la concentration de MES atteint des valeurs légèrement plus élevées qu'à Oka car le courant y est plus faible et donc les MES sont entraînées moins rapidement. C'est aussi la raison pour laquelle le temps de retour à la valeur naturelle de MES est légèrement plus long après l'arrêt des travaux, soit de 9 h.

Figure 3 Évolution des matières en suspension à proximité des travaux en condition d'hydraulicité moyenne pour la période automnale avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L.



Les figures 4a, 4b, 5a et 5b illustrent les panaches de dispersion résultant de travaux de dragage à Oka et à Hudson, en conditions d'hydraulicité moyenne ($1\ 189\ \text{m}^3/\text{s}$) avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, après 12 h de travaux et 12 h après la fin des travaux. Après 12 h de travaux du côté d'Oka, le panache de

dispersion longe la rive nord vers l'aval sous l'effet des courants créés par l'élargissement de la section d'écoulement sur une distance d'environ un kilomètre. Douze heures après l'arrêt des travaux de dragage, le panache s'est étiré sur environ 1,8 km mais ne s'étend pas au-delà de la zone d'étude avant que la concentration de MES retourne à la concentration naturelle de 6 mg/L de MES. Du côté d'Hudson, le panache de dispersion des particules, après 12 heures de travaux, dérive vers l'aval en longeant la rive sud sur environ 0,8 km avant de revenir à la concentration de base de MES pour le lac, alors que 12 h après l'arrêt des travaux de dragage, le panache s'est allongé sur environ 1,8 km, puis disparaît complètement après 14 h. Dans des conditions de plus forte hydraulité, le panache de dispersion est plus étendu mais il se disperse plus rapidement.

La figure 6 illustre l'évolution temporelle du panache de concentration de MES supérieure à 31 mg/L résultant de travaux de dragage à Hudson et à Oka, en conditions d'hydraulité moyenne et avec une remise en suspension des particules de 300 et de 800 mg/L. La valeur de 31 mg/L correspond à la somme de la concentration naturelle de MES (6 mg/L) du lac des Deux Montagnes et de l'augmentation maximale (25 mg/L) permise par rapport à la concentration naturelle pour une exposition de courte durée afin d'assurer la protection de la vie aquatique (CCME, 1999). Du côté d'Oka, les superficies des panaches de MES dans des conditions de remise en suspension de 800 mg/L sont beaucoup plus grandes en comparaison de celles associées à des conditions de 300 mg/L. La superficie de ce panache progresse pendant une période d'environ 40 h suivant le début des travaux, puis elle s'estompe après environ 3 jours. La superficie du panache de 300 mg/L de MES atteint son apogée à 12 h et décroît progressivement après l'arrêt des travaux pour complètement disparaître en 24 h.

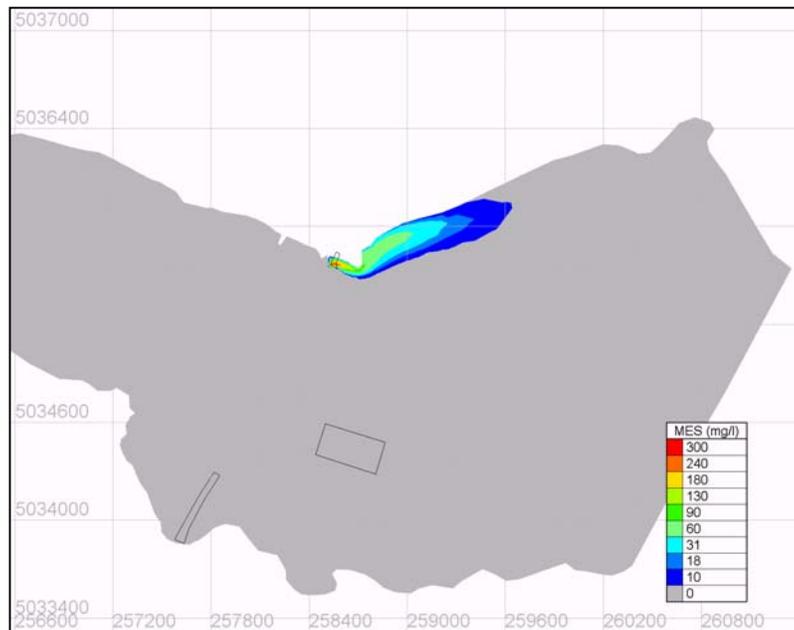


Figure 4a Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Oka, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, **après 12 heures de travaux.**

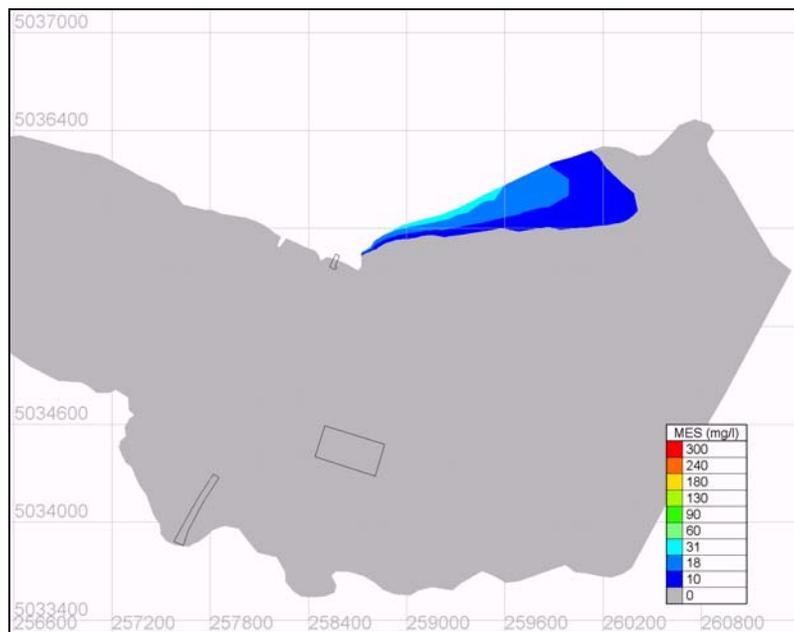


Figure 4b Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Oka, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, **12 heures après la fin des travaux.**

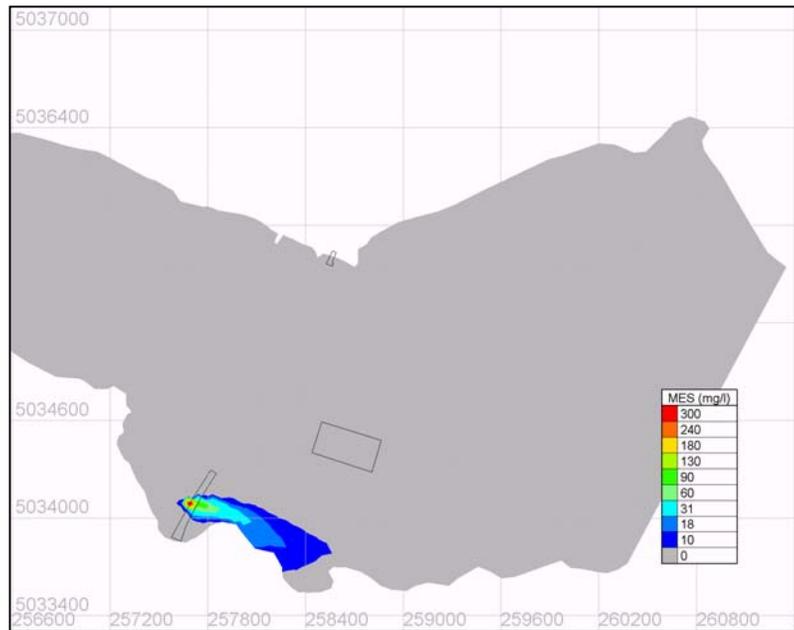


Figure 5a Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Hudson, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, **après 12 heures de travaux.**

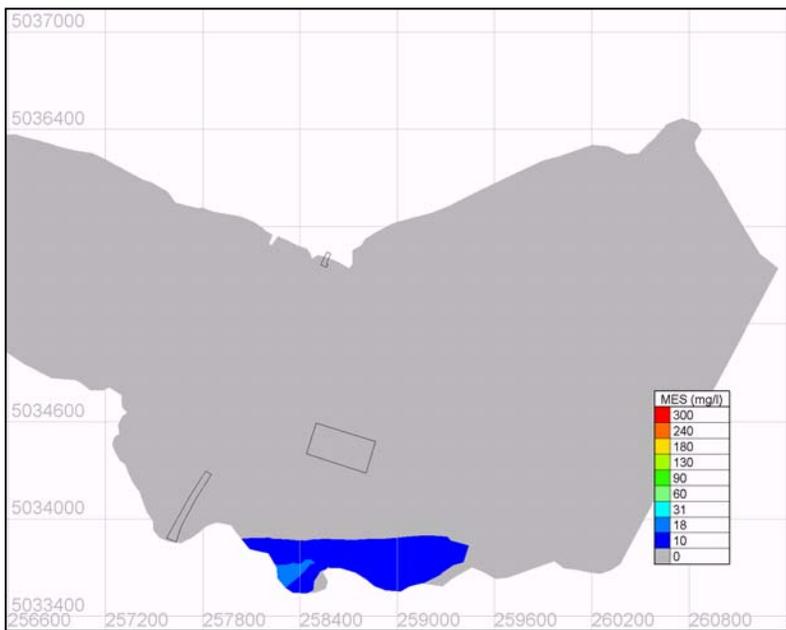


Figure 5b Panache de dispersion résultant de travaux de dragage à Hudson, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension des particules de 300 mg/L, **12 heures après la fin des travaux.**

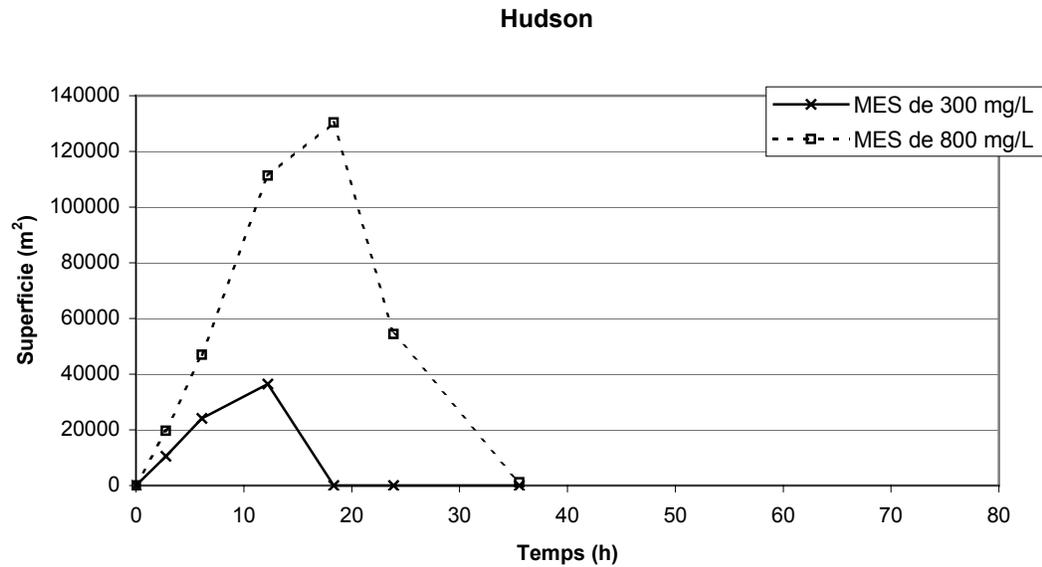
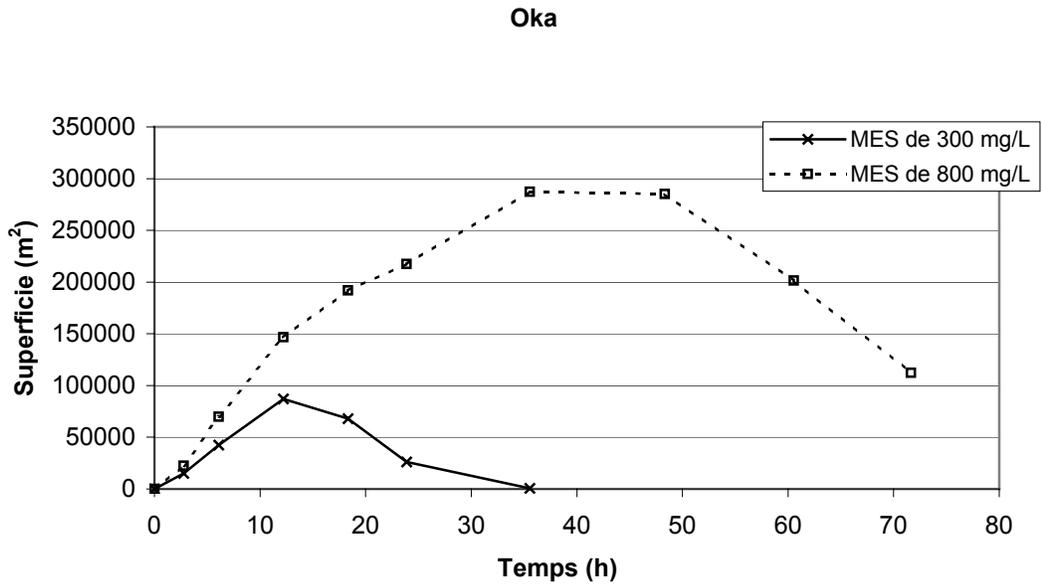


Figure 6. Évolution temporelle des superficies du contour du panache de concentration de matières en suspension (MES) de 31 mg/L et plus, généré lors des travaux de dragage, en conditions d'hydraulicité moyenne avec une remise en suspension de 300 et de 800 mg/L de particules, à Oka et à Hudson.

Les panaches formés par les travaux effectués dans le chenal du côté de Hudson, au centre et à 485 m de la berge, sont entraînés vers l'aval et sont dispersés rapidement. Pour tous les scénarios étudiés, les concentrations de matières en suspension baissent sous 31 mg/L à l'intérieur de 14 h après l'arrêt des travaux. Les travaux effectués dans la baie de Como, à proximité de la berge, forment des panaches dont l'étendue est plus limitée, les vitesses étant faibles à cet endroit. Les panaches les plus étendus, résultant des concentrations initiales de 800 mg/L, sont entraînés dans la baie située juste en aval de la baie de Como, où leur concentration baisse sous 31 mg/L dans les 2 ou 3 jours suivant l'arrêt des travaux.

4.1.6.2 Modélisation de la dispersion des sédiments lors des déversements au site de dépôt

Lorsque la qualité des sédiments excavés le permet, les matériaux peuvent être déposés sur une barge à fond ouvrant et rejetés en eaux libres. Les caractéristiques du panache de dispersion des rejets et la forme de leur amoncellement au fond dépendront des caractéristiques des matériaux, des techniques et équipements utilisés et des conditions hydrodynamiques.

Les données bathymétriques initiales du site de dépôt, la magnitude et l'orientation moyennes des courants au site de dépôt en présence de débits de faible, de moyenne et de forte hydraulité, et la composition du matériel à rejeter (2 % de sable, 27 % de silt (limon), 21 % d'argile et 50 % d'eau) ont été utilisées pour simuler la dispersion des sédiments lors des déversements au site de dépôt.

Les simulations effectuées considèrent un point de déversement unique au site de dépôt, situé près de son extrémité nord-ouest. Les volumes choisis pour l'étude des déversements sont de 150 m³ et de 400 m³, volumes représentant respectivement l'équivalent d'environ 4 et 10 chargements d'une barge moyenne pouvant contenir environ 40 m³. Cette approche simule plusieurs déchargements effectués à proximité les uns des autres dans un court laps de temps, et en évalue l'effet sur la bathymétrie locale et la concentration maximale de matières en suspension atteinte au site de dépôt.

La modélisation numérique du déversement de 150 m³ de matériel à partir d'une barge à fond ouvrant, en présence d'un débit moyen, démontre que le sable se dépose rapidement alors que le silt et l'argile se déposent dans une proportion de 80 % en 25 minutes. Ensuite, la déposition des particules se fait beaucoup plus lentement, et une proportion de 15 % du volume de matériel déchargé reste en suspension après une heure.

La concentration maximale de particules en suspension dans la colonne d'eau varie alors de 420 mg/L à 740 mg/L entre la surface et une profondeur de 4,3 m. À une profondeur de 3,3 m, la superficie du panache pour laquelle la concentration de matières en suspension est supérieure à 25 mg/L est de 45 200 m², soit d'un diamètre de 240 m. Ce panache se déplace dans la direction de l'écoulement et son centre sort des limites du site de dépôt après 70 minutes.

Dans des conditions de plus forte hydraulité où les débits et les vitesses d'écoulement sont plus élevés, une plus forte dispersion a lieu. Les concentrations maximales diminuent avec l'augmentation du débit et l'étendue du panache augmente avec celui-ci.

Après le déversement d'un chargement de 400 m³ de matériel dragué au même endroit, les modifications résultantes à la bathymétrie ainsi qu'aux conditions d'écoulement dans cette partie du lac des Deux Montagnes ne seraient pas significatives. La hauteur de l'amoncellement de matériau formé sur le fond se limiterait à 0,3 m.

4.1.6.3 Stabilité à long terme des matériaux déposés au site de dépôt

Les courants de fond sont susceptibles d'entraîner les matériaux de dragage déposés. La vitesse minimale pouvant amorcer ce mouvement dépendra principalement de la nature des particules couvrant le fond du site de dépôt et des profondeurs. À cet égard, des matériaux cohésifs ont une plus grande stabilité que des matériaux granulaires.

Comme il s'agit d'étudier leur stabilité, l'hypothèse considérée pour les simulations est que les matériaux déposés n'auront pas de cohésion entre eux, cette hypothèse étant la plus défavorable relativement aux vitesses de début d'entraînement des particules.

Les simulations effectuées indiquent que les matériaux déposés seraient stables en présence de conditions hydrauliques moyennes. En présence de la crue de période de retour de 2 ans, un déplacement des particules déposées pourrait être amorcé dans la portion du site où les vitesses sont maximales. Lors de la crue de retour 1/5 ans et de plus forte amplitude, des particules pourraient être remises en suspension sur l'ensemble de la zone de dépôt. De plus, la comparaison des matériaux à draguer et des matériaux déjà en place au site de dépôt, lesquels possèdent une granulométrie légèrement plus fine, permet de croire qu'un état d'équilibre des particules sera atteint sans grandes modifications à la granulométrie.

4.1.7 Qualité de l'eau

Les rivières contribuent au transport des contaminants d'origine atmosphérique et de ceux qui proviennent de sources ponctuelles (effluents industriels et municipaux) et diffuses (dépotoirs, agriculture) localisées dans leurs bassins de drainage. La rivière des Outaouais est le principal affluent du lac des Deux Montagnes, suivie par les rivières du Nord, Saint-André, Rigaud et Raquette.

4.1.7.1 Sources de contamination

Les polluants émis dans l'atmosphère sont transportés sur des distances plus ou moins grandes et se déposent dans les cours d'eau. Ces polluants proviennent de sources locales comme les émissions du transport routier, et de sources éloignées par l'émission d'aéropolluants par les industries, par l'usage de combustibles, par l'incinération des déchets, et par des phénomènes naturels comme les incendies de forêt et les éruptions volcaniques. Parmi les principaux polluants atmosphériques, notons le mercure et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les principales sources ponctuelles de polluants sont les effluents industriels, les rejets municipaux (eaux usées domestiques, neige souillée) et les activités agricoles (fertilisants, pesticides). L'industrie forestière est la principale activité économique de la portion québécoise du bassin de la rivière des Outaouais. Dans la région du lac des Deux Montagnes, l'activité industrielle est confinée aux zones d'Oka et de Vaudreuil (MENVIQ, 1986). Parmi les principaux polluants de source industrielle notons les biphényles polychlorés (BPC), les HAP, les métaux lourds, le phosphate et la matière organique. Les eaux usées domestiques, quant à elles, augmentent la charge de matière organique, de matières en suspension, d'azote, de phosphore et de coliformes fécaux dans les eaux réceptrices.

Les sources diffuses de polluants comprennent principalement les lieux d'élimination des déchets dangereux, les sites terrestres contaminés et les eaux de ruissellement qui transportent des contaminants d'origine agricole, urbaine et industrielle vers les cours d'eau. Les sites terrestres contaminés qui ont été identifiés dans le secteur du lac des Deux Montagnes contiennent des polluants tel que le pentachlorophénol (PCP), les métaux lourds, les dioxines et les furannes. Les eaux de ruissellement d'origine urbaine transportent une quantité élevée de métaux lourds.

Une fois introduit dans le milieu aquatique, tous ces polluants peuvent s'adsorber sur les matières en suspension d'origine minéralogique (limon et argile) et organique (débris végétaux) et se retrouver éventuellement dans les sédiments des cours d'eau (Fortin, 1999).

4.1.7.2 Lac des Deux Montagnes

Au début des années 1980, la qualité de l'eau du chenal central du lac des Deux Montagnes dépendait principalement des eaux de la rivière des Outaouais, alors que l'eau qui longe les rives était influencée par diverses sources de contamination locale. Les rejets de nombreuses fabriques de pâtes et papiers, les effluents urbains non traités et le drainage des terres agricoles entraînaient des teneurs élevées en matières organiques, en nutriments et une forte turbidité au centre du lac. À proximité des berges, la détérioration de la qualité de l'eau était attribuable aux rejets directs d'effluents industriels, municipaux et agricoles.

Le ministère de l'Environnement a donc mis sur pied un réseau de surveillance et proposé des mesures d'interventions d'assainissement adaptées aux diverses situations afin d'améliorer la qualité des eaux de la rivière des Outaouais et du lac des Deux Montagnes (MENVIQ, 1986).

Éléments nutritifs

La qualité physico-chimique de l'eau est également influencée par les cycles saisonniers et par les débits du cours d'eau. Des hausses de la quantité de phosphore et de la turbidité des eaux ont été mesurées au barrage Carillon principalement au moment de la crue printanière. Ce phénomène semblait être associé au lessivage des sols agricoles lors de la fonte des neiges. Le cycle annuel des variations de l'azote montrait une diminution estivale des concentrations qui coïncidait avec l'apogée de la production biologique.

L'évolution temporelle des paramètres mesurés entre 1979 et 1994 montre une baisse significative des concentrations d'azote total et de phosphore total, alors que la turbidité et la conductivité sont demeurées stables. La baisse de l'azote et principalement celle du phosphore était attribuable d'une part à la déphosphatation des effluents des stations d'épuration dans le bassin versant et à la fermeture d'une papetière et, d'autre part, à la réduction des activités agricoles, aux meilleures pratiques forestières, à l'amélioration des systèmes de fosses septiques et à l'élimination des phosphates dans les savons (MEF, 1996).

À l'entrée du lac des Deux Montagnes, la qualité générale de l'eau de la rivière des Outaouais était considérée satisfaisante entre 1979 et 1994. Les concentrations de phosphore, qui sont la principale cause d'eutrophisation du cours d'eau, étaient à la baisse et la situation devrait continuer de s'améliorer au cours des années avec les efforts d'assainissement urbains et agricoles en cours dans le bassin de drainage

(MEF, 1996). Les données obtenues à la sortie du lac des Deux Montagnes suggèrent que la bonne qualité de la masse d'eau se maintienne lors de son passage dans la partie centrale du lac.

Substances potentiellement toxiques

Outre les nutriments, les substances plus toxiques comme les métaux, les BPC les HAP et les pesticides contribuent largement à la dégradation de la qualité de l'eau.

Les apports en métaux (Al, Cd, Cu, Co, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, et Hg) et en arsenic de la rivière des Outaouais, mesurés à Carillon en 1995-1996, étaient comparables à ceux de milieux considérés comme non pollués (Cossa *et al.*, 1998). Ces apports proviendraient surtout de sources naturelles par l'érosion des roches et des sols du bassin de drainage, et dans une moindre mesure des activités humaines. Les teneurs en métaux dans les matières en suspension sont aussi voisines de celles des roches de la croûte terrestre à l'exception du cadmium qui est plus élevé.

Les quantités de BPC, de HAP et d'herbicides triazines retrouvées à l'entrée du lac des Deux Montagnes en 1995-1996 s'élevaient respectivement à 0,014 t/an, à 1,1 t/an et à 1,1 t/an (Cossa *et al.*, 1998). Proportionnellement au débit liquide, la rivière des Outaouais véhicule moins de BPC à Carillon que le fleuve Saint-Laurent à Québec ; ces concentrations en BPC étaient comparables à celles des rivières peu polluées. Toutefois, les niveaux de HAP étaient intermédiaires entre ceux rapportés pour des plans d'eau pollués et ceux peu touchés par la pollution. La rivière des Outaouais était faiblement contaminée par les herbicides, son niveau de contamination était de 100 à 1 000 fois inférieur à celui des rivières Richelieu et Yamaska qui drainent les terres agricoles du sud du Québec.

Les apports de BPC et de pesticides résulteraient essentiellement des activités humaines, alors qu'une part importante des HAP introduits dans le lac des Deux Montagnes proviendraient des résidus de combustion d'hydrocarbures (activités humaines) qui transitent par l'atmosphère (Cossa *et al.*, 1998).

4.1.8 Qualité des sédiments

Les polluants de source atmosphérique, industrielle, urbaine, agricole et naturelle présents dans le milieu aquatique peuvent s'adsorber sur les particules fines de limon, d'argile et de débris organiques et être transportés sur des distances plus ou moins grande pour éventuellement se déposer dans les zones lenticules du lac des Deux Montagnes et former une couche de sédiments. Les métaux lourds, les BPC, les HAP et les pesticides sont des substances hydrophobes qui ont une forte propension à se lier aux matières en suspension riches en matières organiques (Fortin, 1999).

Depuis le début des années 1950, les concentrations de carbone organique, de métaux lourds (Hg, Zn, Pb, Cu, Ni, Cr) et de BPC ont augmenté dans les sédiments du lac des Deux Montagnes (Sérodes, 1978). L'accroissement du carbone organique serait attribuable à l'essor de l'activité forestière (coupe et flottage du bois, rejets des papetières et des scieries) durant cette période.

Une corrélation a été établie entre le contenu en carbone organique et les concentrations en métaux dans les sédiments. L'enrichissement des sédiments en zinc et en cuivre semble avoir été causé par la sédimentation d'une plus grande quantité de matières organiques dans le lac des Deux Montagnes, plutôt que par une hausse des apports anthropiques. Il existe aussi une bonne corrélation entre les concentrations de métaux (Zn, Pb, Cu, Ni, Cr), excepté le mercure, et le pourcentage de limon et d'argile contenu dans les sédiments du lac des Deux Montagnes (Sérodes, 1978). De plus, les concentrations de cuivre, de zinc, de chrome et de nickel étaient faibles en 1976 et comparables à celles mesurées dans la mer de Beaufort (Wainwright et Humphrey, 1988).

Au contraire, les hausses substantielles des concentrations de mercure et de plomb dans les sédiments suggèrent des apports anthropiques additionnels aux sources naturelles dans le bassin versant de la rivière des Outaouais. En 1976, les teneurs en plomb dans les sédiments du lac des Deux Montagnes dépassaient 50 mg/kg (Sérodes, 1978). L'enrichissement des sédiments au plomb a été attribué à l'utilisation des essences au plomb depuis les années 1920. Bien que le mercure se retrouve en grande quantité dans l'environnement naturel du Bouclier canadien, les teneurs en mercure (environ 0,4 mg/kg) dans les sédiments ont été rehaussées par les retombées atmosphériques des émissions provenant de la combustion du charbon et de l'incinération des déchets, et par le relargage du mercure dans le bassin de drainage de la rivière des Outaouais lors de la mise en eau de réservoirs hydroélectriques et lors des activités forestières.

L'utilisation accrue des BPC à partir des années 1950 et l'augmentation des quantités de matières organiques dans la rivière des Outaouais ont contribué à accroître l'adsorption des BPC sur les particules en suspension et leur transfert vers les sédiments (Cossa *et al.*, 1998).

4.1.8.1 Chenal entre Hudson et Oka

Au cours de l'été 2000, un total de 64 échantillons de sédiments ont été prélevés dans le chenal entre Hudson et Oka afin d'en évaluer la qualité. Du côté d'Hudson, 20 échantillons ont été prélevés au niveau de l'aire d'accostage sur une distance de 110 m, et 28 échantillons ont été prélevés le long du chenal de navigation sur une distance additionnelle de 500 m. Du côté d'Oka, 12 stations ont été échantillonnées

du côté ouest du quai public sur une distance de 80 m, et 4 échantillons ont été prélevés du côté est du quai. Tous les échantillons ont été récoltés à des profondeurs de 0 à 0,6 m, mis à part les échantillons 1b, 4b, 9b, 49b et 51b qui ont été prélevés à des profondeurs de 1,0 à 1,6 m (Transports Québec, 2000). L'emplacement des stations d'échantillonnage est présenté à l'annexe 1. Il est à noter que les points d'échantillonnage n°4 et n°42 à 48 se trouvent à l'extérieur de la zone à draguer.

Les analyses ont porté sur les métaux lourds, les HAP, les aroclors (1016, 1248, 1254 et 1260), les BPC totaux et le carbone organique total (COT). La qualité des sédiments du chenal entre Hudson et Oka a été comparée aux critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent (Environnement Canada, 1992). Ces critères de qualité permettent d'évaluer le degré de contamination des sédiments en identifiant trois niveaux de contamination basés sur les concentrations des substances prioritaires soit le seuil sans effet (SSE), le seuil d'effets mineurs (SEM) et le seuil d'effets néfastes (SEN) (annexe 2). Le SSE correspond à la teneur de base, sans effet chronique ou aigu sur les organismes benthiques, sur la qualité de l'eau ou les différents usages liés à l'eau. Le SEM correspond à la teneur où des effets minimaux sur les organismes benthiques s'observent. Le SEN se définit comme la teneur critique au-dessus de laquelle les dommages aux organismes benthiques sont majeurs.

Un volume total de 17 090 m³ de sédiments sont à draguer dans le chenal entre Hudson et Oka, dont 270 m³ (2 %) sont de classe 4 et 16 820 m³ (98 %) de classe 3 et moins.

Sédiments de classe 4

Parmi les échantillons de sédiments prélevés dans le chenal cinq échantillons seulement dépassent le SEN pour certains paramètres analysés (Transports Québec, 2000). Du côté d'Hudson, quatre échantillons ont révélé des teneurs supérieures au SEN pour le chrome et le nickel, tandis qu'à Oka, un seul échantillon présentait une valeur supérieure au SEN pour le pyrène (tableau 8). Les teneurs en chrome des échantillons (n°4b, 22, 24, 43) varient entre 100 et 120 mg/kg, tandis que les concentrations de nickel des échantillons (n°4b, 43) sont de 72 et 69 mg/kg, respectivement. La teneur en pyrène de l'échantillon (n°52) est de 1,6 mg/kg.

De façon à mieux circonscrire les zones contaminées et ainsi, à évaluer plus précisément les volumes de sédiments de classe 4 à draguer et à disposer sécuritairement, une nouvelle campagne d'échantillonnage a été réalisée en novembre 2001 dans la zone d'influence déterminée par le MTQ (annexe 1). La zone d'influence autour de chaque échantillon contaminé a été déterminée en tenant compte de la demi-distance par rapport aux points de sondage environnants. Il est à

noter que les points d'échantillonnage n°4b et n°43 se trouvent à l'extérieur de la zone à draguer. Le point n°4b se trouve en bordure de l'herbier aquatique et le point n° 43 se trouve à 510 m de la rive alors que le dragage sera réalisé jusqu'à 485 m de la rive.

Les échantillons n°3 à 10 prélevés dans la zone d'influence des sédiments de classe 4 (n°22 et 24) ont des teneurs en chrome inférieures au SEN (tableau 9). Les échantillons 11, 12 et 14 prélevés dans la zone d'influence de l'échantillon n°52 ont des teneurs en pyrène inférieures au SEN. Donc, une nouvelle zone d'influence a été calculée pour les échantillons n°22, 24 et 52 en tenant compte de la demi-distance par rapport aux points de sondage environnants (annexe 1). Les volumes de sédiments à disposer en milieu terrestre sont de 269 m³.

Pour la disposition en milieu terrestre, les concentrations des différents paramètres des échantillons n°22, 24 et 52 ont été comparés aux critères génériques établis pour les sols (ministère de l'Environnement, 1998a; annexe 3). Les sédiments peuvent être considérés comme des sols de classe A-B.

Tableau 8 Analyses des métaux lourds, des BPC, des HAP et du COT contenus dans les sédiments échantillonnés dans le chenal entre Hudson et Oka, à l'automne 2000 (suite).

PARAMÈTRES	ÉCHANTILLONS																	
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Métaux lourds (mg/ke)																		
Argent ¹	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Arsenic	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	7	<7	7	<7	<7	<7	<7	<7
Baryum ¹	710	730	660	690	730	660	750	710	760	690	730	750	710	680	730	850	930	920
Cadmium	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	1,8	<1,5
Chrome	81	99	89	83	92	78	102	92	101	84	75	74	76	85	73	70	62	60
Cobalt ¹	15	18	17	19	17	17	16	15	20	20	15	13	14	16	16	13	17	19
Cuivre	31	39	35	33	36	30	38	35	38	36	31	34	31	35	32	32	34	35
Étain ¹	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Manganèse ¹	710	1000	690	750	800	700	880	870	880	990	910	840	960	1020	1050	1020	1280	1160
Mercure	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Molybdène ¹	3	3	3	4	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	2	3	3	2
Nickel	46	56	53	48	52	46	56	51	55	49	45	46	43	52	43	42	44	40
Plomb	26	30	11	22	36	19	47	22	41	11	10	10	<10	12	15	<10	11	11
Sélénium ¹	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinc	105	144	79	97	133	81	153	115	169	79	75	72	72	80	82	100	111	109
COT (%)	0,93	2,52	0,17	1,15	2,72	0,21	3,10	0,67	2,51	0,22	0,32	0,20	0,14	0,15	0,60	0,14	0,39	0,34
BPC (mg/kg)																		
Arochlors ²	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
BPC totaux	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HAP (mg/kg)																		
Pyrène	ND	0,19	ND	0,13	0,14	ND	0,13	ND	0,12	ND								
Chrysène	ND	0,11	ND	0,07	ND													
Phénanthrène	ND	0,13	ND	0,06	0,07	ND												
Benzo (a) anthracène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzo (a) pyrène	ND	0,09	ND	0,09	ND													
Benzo (g,h,i) pérylène	ND	0,06	ND	0,06	ND	ND	0,10	ND										
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	ND	0,07	ND															
Naphtalène	ND	0,06	ND															
1-Méthylnaphtalène ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Acénaphène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fluorène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Anthracène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fluoranthène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,09	ND	ND	ND	ND	ND

Tableau 8 Analyses des métaux lourds, des BPC, des HAP et du COT contenus dans les sédiments échantillonnés dans le chenal entre Hudson et Oka, à l'automne 2000 (suite).

PARAMÈTRES	ÉCHANTILLONS																		
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	49b	50	
Métaux lourds (mg/kg)																			
Argent ¹	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
Arsenic	Z	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	
Baryum ¹	810	860	910	900	830	870	930	820	750	690	750	760	780	790	750	750	770	690	
Cadmium	2,0	1,8	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	1,8	
Chrome	66	64	62	63	57	63	61	70	68	113	55	57	62	77	75	56	60	36	
Cobalt ¹	18	18	16	13	15	15	18	14	17	24	11	10	15	14	15	10	11	<10	
Cuivre	33	32	35	35	31	33	35	32	34	48	17	19	21	23	21	27	41	19	
Étain ¹	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	15	24	
Manganèse ¹	1420	1080	1060	1070	1400	1210	1210	1020	1160	1260	670	660	760	800	790	670	610	520	
Mercure	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Molybdène ¹	2	3	2	2	2	4	<2	2	3	3	4	3	3	3	2	3	4	3	
Nickel	42	42	41	41	39	41	40	45	40	69	29	33	35	40	37	27	30	19	
Plomb	14	<10	13	<10	10	11	10	12	<10	15	10	15	13	11	10	44	101	138	
Sélénium ¹	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Zinc	<u>109</u>	<u>108</u>	<u>106</u>	<u>105</u>	95	<u>101</u>	<u>108</u>	95	85	100	60	60	74	83	82	<u>123</u>	182	90	
COT (%)	0,33	0,42	0,40	0,41	0,35	0,30	0,35	0,23	0,38	0,21	0,41	0,23	0,47	0,56	0,63	3,01	2,95	ND	
BPC (mg/kg)																			
Arochlors ²	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	ND
BPC totaux	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HAP (mg/kg)																			
Pyrène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,85	<u>0,70</u>	<u>0,31</u>	
Chrysène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<u>0,16</u>	<u>0,16</u>	
Phénanthrène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,62	<u>0,16</u>	<u>0,29</u>	
Benzo (a) anthracène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<u>0,15</u>	
Benzo (a) pyrène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<u>0,21</u>	<u>0,26</u>	<u>0,12</u>	
Benzo (g,h,i) pérylène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,07	
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,10*	ND	0,08*	
Naphtalène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,22*	ND	
1-Méthylnaphtalène ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,10*	ND	
Acénaphène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,10*	
Fluorène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Anthracène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,46*	ND	0,29*	
Fluoranthène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,4	ND	<u>0,42</u>	

Tableau 8 Analyses des métaux lourds, des BPC, des HAP et du COT contenus dans les sédiments échantillonnés dans le chenal entre Hudson et Oka, à l'automne 2000 (suite).

PARAMÈTRES	ÉCHANTILLONS														
	51	51b	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
Métaux lourds (mg/ke)															
Argent ¹	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Arsenic	Z	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	8	<7	<7	<7	<7	<7	<7
Baryum ¹	690	620	720	780	780	720	730	590	780	770	800	780	720	690	770
Cadmium	<1,5	<1,5	<1,5	1,6	<1,5	2,1	1,8	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2,0
Chrome	40	33	46	48	50	36	46	34	63	57	63	75	58	35	63
Cobalt ¹	<10	<10	<10	<10	11	<10	12	<10	15	12	17	20	11	<10	14
Cuivre	14	13	15	25	31	10	19	10	31	24	23	34	31	14	29
Étain ¹	<10	<10	<10	11	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Manganèse ¹	550	490	530	540	730	470	580	650	650	600	640	760	710	590	650
Mercuré	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Molybdène ¹	4	<2	<2	3	2	<2	2	<2	2	2	2	2	3	<2	3
Nickel	18	14	21	26	21	18	20	15	32	26	29	40	30	18	34
Plomb	45	<u>25</u>	<u>38</u>	168	<u>31</u>	21	<u>38</u>	15	52	44	46	73	52	23	72
Sélénium ¹	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinc	92	45	77	<u>134</u>	93	59	91	41	163	<u>124</u>	<u>121</u>	182	161	64	<u>147</u>
COT (%)	2,32	0,26	1,22	3,35	1,25	1,85	0,35	ND	2,40	2,68	1,85	2,21	2,39	1,15	2,23
BPC (mg/kg)															
Arochlors ²	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
BPC totaux	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HAP (mg/kg)															
Pyrène	1,5	<u>0,19</u>	1,6	ND	<u>0,65</u>	<u>0,64</u>	<u>0,33</u>	ND	<u>0,32</u>	<u>0,25</u>	<u>0,24</u>	<u>0,43</u>	<u>0,41</u>	0,09	<u>0,52</u>
Chrysène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<u>0,20</u>	ND	<u>0,20</u>	<u>0,18</u>	<u>0,15</u>	<u>0,32</u>	<u>0,25</u>	ND	<u>0,32</u>
Phénanthrène	0,43	ND	ND	ND	ND	ND	<u>0,12</u>	ND	<u>0,15</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,19</u>	<u>0,23</u>	ND	<u>0,25</u>
Benzo (a) anthracène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<u>0,20</u>	ND	<u>0,21</u>	<u>0,17</u>	<u>0,15</u>	<u>0,28</u>	<u>0,22</u>	ND	<u>0,30</u>
Benzo (a) pyrène	<u>0,23</u>	0,08	<u>0,18</u>	ND	<u>0,30</u>	<u>0,12</u>	<u>0,17</u>	ND	<u>0,19</u>	<u>0,18</u>	<u>0,15</u>	<u>0,26</u>	<u>0,21</u>	ND	<u>0,32</u>
Benzo (g,h,i) pérylène	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,12*	ND	0,10	0,13*	0,10	0,17*	0,14*	ND	0,20*
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	0,11*	ND	ND	ND	ND	ND	0,13*	ND	0,12*	0,12*	0,11*	0,19*	0,15*	ND	0,23*
Naphtalène	ND	0,48	<u>0,37</u>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1-Méthylnaphtalène ¹	ND	ND	0,13*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Acénaphène	ND	ND	1,9*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fluorène	0,14*	ND	ND	ND	ND	0,07*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Anthracène	0,16*	ND	ND	ND	0,09*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fluoranthène	2,6	<u>0,22</u>	2,2	ND	0,93	0,81	<u>0,43</u>	ND	<u>0,40</u>	<u>0,32</u>	<u>0,29</u>	<u>0,59</u>	<u>0,58</u>	ND	0,63

Source : Transports Québec, 2000.

¹ Aucun niveau SSE, SEM ou SEN n'ont été fixés

² Arochlors 1016, 1248, 1254, 1260 ; ont tous présenté des résultats inférieurs à la limite de détection (0,1 mg/kg)

Caractère souligné : valeur dépassant le niveau 1 (SSE) de contamination mais inférieure au niveau 2 (SEM)

* : Valeur dépassant le niveau 1 (SSE) mais aucun niveau SEM ou SEN n'ont été fixés

Caractère gras : valeur dépassant le niveau 2 (SEM) de contamination mais inférieure au niveau 3 (SEN)

Encadré : valeur dépassant le niveau 3 (SEN)

ND : Non détecté

42 : Échantillons se situant à l'extérieur de la zone à draguer

Tableau 9 Analyses des sédiments localisés dans les zones d'influence des échantillons de classe 4.

PARAMÈTRES	ÉCHANTILLONS										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
Métaux lourds (mg/kg)											
Chrome	41	55	49	80	57	74	35	69			
HAP (mg/kg)											
Pyrène									0,3	0,5	0,2

Caractère gras : valeur dépassant le SEM de contamination mais inférieure au SEN.

Sédiments de classe 3 et moins

Pour l'ensemble des échantillons, les BPC totaux et les aroclors sont sous le seuil de détection (tableau 8). Les analyses pour l'ensemble des HAP démontrent que 81 % des échantillons présentent des teneurs inférieures au SSE (classe 1), 15 % des teneurs se situant entre le SSE et le SEM (classe 2) et 4 % des teneurs se situant entre le SEM et le SEN (classe 3). Les échantillons les plus contaminés sont principalement localisés dans les aires d'accostage d'Hudson et d'Oka. Cossa *et al.* (1998) ont identifié que les HAP introduits dans le lac des Deux Montagnes proviendraient des résidus de combustion d'hydrocarbures qui transitent par l'atmosphère. Les concentrations moyennes des différents HAP analysés varient entre 0,003 et 0,17 mg/kg soit inférieures ou équivalentes au SSE, exceptés le pyrène et l'acénaphène qui sont de classe 2 (tableau 10).

Les analyses pour l'ensemble des métaux lourds démontrent que 45 % des échantillons présentent des teneurs inférieures au SSE (classe 1), 19 % des teneurs se situant entre le SSE et le SEM (classe 2) et 31 % des teneurs se situant entre le SEM et le SEN (classe 3). Les métaux lourds de classe 3 mesurés dans les sédiments du chenal sont, par ordre décroissant d'importance, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb, le cadmium et le zinc (tableau 8). Le mercure est aussi de classe 3, mais les concentrations mesurées se trouvent sous la limite de détection. En considérant les concentrations moyennes pour l'ensemble des échantillons, trois d'entre eux seulement ont des teneurs se situant entre le SEM et le SEN. Ces métaux sont le chrome, le cuivre et le nickel avec des concentrations moyennes de 63,4, 29,5 et 37,3 mg/kg, respectivement (tableau 10). Le cadmium et le plomb sont de classe 2 avec des teneurs moyennes de 0,3 et 27,8 mg/kg, respectivement. Le zinc se trouve au niveau du SSE avec une concentration moyenne de 100,4 mg/kg.

4.1.8.2 Site de dépôt

La caractérisation des sédiments au niveau du site de dépôt est nécessaire afin de s'assurer que les niveaux ambiants des contaminants présents dans les sédiments sont de nature similaire à ceux retrouvés dans le chenal. Les sédiments ont été caractérisés par le Groupe conseil GENIVAR en prélevant cinq échantillons en surface à l'aide d'une benne preneuse (Ponar) en juin 2001. L'emplacement des stations d'échantillonnage est présenté à la figure 2. Les paramètres qui ont fait l'objet d'analyses sont les HAP, les métaux lourds et les hydrocarbures pétroliers (C10-C50).

Aucun échantillon ne dépasse le SEN pour les paramètres analysés (tableau 11). Le site de dépôt contient des contaminants de classe 1, 2 et 3. Au niveau des HAP, tous les échantillons ont des concentrations moyennes se situant entre le SSE et le SEM (classe 2). Les métaux lourds de classe 3 mesurés dans les sédiments du site de dépôt sont le zinc, le cuivre et le cadmium avec des concentrations moyennes de 155,6, 31,4 et 1,0 mg/kg, respectivement (tableau 10). La contamination par le cuivre et le zinc se retrouve dans plus de la moitié des échantillons. Le plomb est le seul contaminant analysé de classe 2 avec une teneur moyenne de 28,0 mg/kg et il se retrouve dans la majorité des échantillons.

Pour l'ensemble des données, la comparaison des concentrations moyennes des différents contaminants indique que les sédiments du chenal sont semblables à ceux du site de dépôt. Les concentrations de HAP mesurées dans le chenal sont inférieures à celles retrouvées au site de dépôt. Au niveau des métaux lourds, les concentrations moyennes de cuivre, de plomb et de nickel sont sensiblement les mêmes, alors que les teneurs en cadmium et en zinc sont inférieures dans le chenal comparativement à celles du site de dépôt (tableau 10). Le chrome est le seul paramètre dont les concentrations semblent supérieures dans le chenal en comparaison avec le site de dépôt. Donc, le rejet en eau des sédiments de classe 3 et moins en provenance du chenal entre Hudson et Oka ne contribuera pas la détérioration du site de dépôt.

En comparant les concentrations moyennes en métaux lourds mesurées au niveau du chenal et du site de dépôt à celles obtenues dans la baie de Vaudreuil en 1996 et dans le lac des Deux Montagnes en 1976, on constate que les teneurs en métaux lourds des sédiments du chenal et du site de dépôt sont inférieures à celles mesurées en 1976 et en 1996 (tableau 12). Les concentrations en métaux (Cr, Cu, Ni, Zn) mesurées en 1976 dans les sédiments du lac des Deux Montagnes étaient, dans leur ensemble, considérées faibles et comparables à celles mesurées dans la mer de Beaufort qui est un milieu éloigné des sources de contamination (Fortin, 1999).

Selon Cossa *et al.* (1998), il y aurait deux sources potentielles de métaux lourds dans la rivière des Outaouais dont la principale serait d'origine naturelle par l'érosion des roches et des sols du bassin de drainage. Cette déduction vient du fait que les teneurs dans les matières en suspension sont voisines de celles des roches de la croûte terrestre. La deuxième source, moins importante, serait d'origine anthropique.

Or, bien qu'une partie des sédiments à rejeter en eau soit de classe 3, ils ne contribueront pas à la dégradation du milieu récepteur étant donné que les concentrations de ces contaminants sont plus élevées dans le milieu environnant.

Tableau 10 Concentrations moyennes des différents paramètres mesurés pour l'ensemble des échantillons du chenal et du site de dépôt.

PARAMÈTRE	CHENAL ¹	SITE DE DÉPÔT ²
Métaux lourds (mg/kg)		
Arsenic	0,83	--
Baryum ³	744,78	--
Cadmium	0,34	1,02
Chrome	63,39	47,4
Cobalt ³	13,41	--
Cuivre	29,52	31,4
Étain ³	0,72	--
Manganèse ³	820,00	--
Mercure	<1	--
Molybdène ³	2,36	--
Nickel	37,28	30,6
Plomb	27,78	28
Zinc	100,42	155,6
COT (%)	1,13	--
HAP (mg/kg)		
Pyrène	0,13	0,28
Chrysène	0,04	0,18
Phénanthrène	0,05	0,14
Benzo (a) anthracène	0,03	0,18
Benzo (a) pyrène	0,05	0,16
Benzo (g,h,i) pérylène	0,02	0,14
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	0,02	0,14
Naphtalène	0,02	<0,1
1-Méthylnaphtalène ³	0,003	<0,1
Acénaphène	0,03	<0,1
Fluorène	0,003	<0,1
Anthracène	0,01	<0,1
Fluoranthène	0,17	0,28

Source : ¹ Transports Québec (2000); ² BODYCOTE (2001);

³ Aucun niveau SSE, SEM ou SEN n'a été fixé.

Tableau 11 Analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sédiments prélevés au site de dépôt du lac des Deux Montagnes en juin 2001.

PARAMÈTRES	ÉCHANTILLONS				
	SE1	SE2	SE3	SE4	SE5
Métaux lourds (mg/kg)					
Cadmium	1,1	<1	<1	<1	<1
Chrome	54	51	53	44	35
Cuivre	37	34	35	29	22
Nickel	34	32	34	28	25
Plomb	<u>37</u>	<u>35</u>	<u>29</u>	<u>26</u>	13
Zinc	190	170	180	<u>150</u>	88
HAP (mg/kg)					
Pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Chrysène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<u>0,5</u>
Phénanthrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<u>0,3</u>
Benzo (a) anthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Benzo (a) pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<u>0,4</u>
Benzo (g,h,i) pérylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3*
Benzo (c) phénanthrène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo (b,j,k) fluoranthène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,8
Dibenzo (a,h) anthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo (a,l) pyrène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo (a,i) pyrène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo (a,h) pyrène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
7,12-Diméthylbenzoanthracène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3*
Naphtalène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-Méthylnaphtalène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-Méthylnaphtalène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Diméthylnaphtalène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,3,5-Triméthylnaphtalène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
3-Méthylcholanthrène ¹	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acénaphène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acénaphthylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Anthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoranthène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Hydrocarbures pétroliers (mg/kg)					
C10-C50 ¹	<300	<300	<300	<300	<300

¹ Aucun niveau SSE, SEM ou SEN n'ont été fixés

Caractère souligné : valeur dépassant le niveau 1 (SSE) de contamination mais inférieure au niveau 2 (SEM)

* Valeur dépassant le niveau 1 (SSE) mais aucun niveau SEM ou SEN n'ont été fixés

Caractère gras : valeur dépassant le niveau 2 (SEM) de contamination mais inférieure au niveau 3 (SEN)

Tableau 12 Variations temporelles de la concentration de métaux dans les sédiments du lac des Deux Montagnes.

MÉTAUX (mg/kg)	NIVEAU AMBIANT EN 1976 ¹	BAIE VAUDREUIL EN 1996 ²	CHENAL EN 2001 ³	SITE DE DÉPÔT EN 2001 ⁴
Argent	---	0,3	---	---
Arsenic	---	4,0	---	---
Cadmium	---	0,9	0,3	1,0
Chrome	87,6	94,4	63,4	47,4
Cuivre	45,5	43,8	29,5	31,4
Nickel	46,0	39,0	37,3	30,6
Plomb	47,0	47,8	27,8	28,0
Sélénium	---	1,0	---	---
Zinc	197,0	197,0	100,4	155,6
Mercure	0,37	0,2		

Source : ¹ Sérodes (1978); ² Fortin (1999); ³ Transports Québec (2000); ⁴ BODYCOTE (2001).

4.2 Milieu biologique

Cette section présente les principales caractéristiques biologiques du milieu récepteur. Elle décrit brièvement la flore et dresse la liste des principales espèces fauniques recensées dans la zone d'étude. Cette section est complétée par la liste des espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.

4.2.1 Végétation

Le couvert végétal des régions d'Hudson et d'Oka a été modifié partiellement ou éliminé au profit de l'urbanisation. La zone d'étude appartient aux basses terres de la plaine argileuse du Saint-Laurent qui font partie du domaine climacique de l'érablière à caryers et de l'érablière à tilleuls (Thibault, 1985).

Au lac des Deux Montagnes, 112 groupements végétaux composent la végétation riveraine et aquatique dont 66 appartiennent à la végétation riveraine et 46 sont associés à la végétation aquatique (Armellin et Mousseau, 1999). Les herbiers aquatiques se retrouvent principalement sur les rives du lac. La végétation flottante est peu répandue dans le lac des Deux Montagnes, elle s'implante habituellement dans les milieux abrités au substrat fin et sans courant. Les marais se trouvent surtout dans la partie ouest du lac, en milieux abrités et en eaux peu profondes. Les prairies humides sont peu diversifiées et se retrouvent plus particulièrement dans les régions

de Carillon et d'Oka. Les marécages arbustifs sont peu répandus, alors que les marécages arborescents occupent d'importantes superficies, lesquels sont dominés par l'érable argenté et caractérisés par une flore très diversifiée.

4.2.1.1 Secteur d'Oka

Dans la zone d'étude du côté d'Oka, l'activité humaine limite considérablement la densité et la diversité du couvert végétal. Ce secteur ne compte aucun herbier aquatique ni boisé naturel mais plutôt des aménagements paysagers.

4.2.1.2 Secteur d'Hudson

Du côté d'Hudson, un inventaire des principaux groupements végétaux et des plantes à statut particulier (menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées) présents dans la baie de Como a été réalisé dans le cadre de cette étude, en septembre 2000 (Sabourin, 2000). Le secteur inventorié s'étend sur environ 400 m le long des rives situées de part et d'autre des installations du traversier, soit 200 m à l'est et 200 m à l'ouest (figure 2). L'inventaire s'étend aussi sur 150 m à l'embouchure du ruisseau Paiement et sur 50 m à l'embouchure du ruisseau Nelles. La zone inventoriée a été subdivisée en six secteurs dont trois du côté est et trois du côté ouest du quai du traversier. Les espèces répertoriées le long des rives de la baie sont présentées par secteur au tableau 13.

Les groupements aquatiques dans la zone inventoriée sont les herbiers flottants et les herbiers émergents, alors que les groupements riverains de bas rivages et de hauts rivages sont formés de prairies humides et de marécages arborescents. Un herbier aquatique flottant de nymphéa odorant se trouve entre 20 et 40 m du rivage près des installations du traversier.

Tableau 13 Espèces végétales inventoriées le long des rives de la baie de Como à Hudson, en septembre 2000.

NOM COMMUN	NOM LATIN	SECTEURS					
		EST			QUEST		
		1	2	3	4	5	6
ARBRES							
Chêne à gros fruits	<i>Quercus macrocarpa</i>	x				x	
Érable argenté	<i>Acer saccharinum</i>	x	x	x	x	x	
Frêne rouge	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	x	x	x	x	x	
Orme d'Amérique	<i>Ulmus americana</i>	x	x	x			
Peuplier deltoïde	<i>Populus deltoides</i>		x	x	x	x	
ARBUSTES							
Cornouiller oblique	<i>Cornus amomum</i>	x		x			
Cornouiller stolonifère	<i>Cornus stolonifera</i>	x	x	x		x	
Herbe à la puce	<i>Rhus radicans</i>		x				
Houx verticillé	<i>Ilex verticillata</i>	x		x			
Myrique baumier	<i>Myrica gale</i>			x			
Nerprun cathartique	<i>Rhamnus cathartica</i>	x	x				
Saule discoloré	<i>Salix discolor</i>			x		x	
Saule sp.	<i>Salix sp.</i>						x
HERBACÉES RIVERAINES							
Apios d'Amérique	<i>Apios americana</i>	x	x				
Aster lancéolé	<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	x		x	x		x
Bident feuillu	<i>Bidens frondosa</i>	x	x	x	x	x	
Bident penché	<i>Bidens cernua</i>						x
Boehméria cylindrique	<i>Boehmeria cylindrica</i>			x			
Calamagrostis du Canada	<i>Calamagrostis canadensis</i>					x	
Éléocharide obtuse	<i>Eleocharis obtusa</i>					x	
Élyme de Virginie	<i>Elymus virginicus</i>			x			
Eupatoire maculée	<i>Eupatorium maculatum</i>	x		x			
Eupatoire perfolié	<i>Eupatorium perfoliatum</i>					x	
Gentiane d'Andrews	<i>Gentiana andrewsii</i>	x					
Impatiente du Cap	<i>Impatiens capensis</i>	x	x				
Jonc du Canada	<i>Juncus canadensis</i>						x
Lampourde de Chine	<i>Xanthium strumarium</i>	x					
Lythrum salicaire	<i>Lythrum salicaria</i>	x	x	x	x	x	x
Menthe du Canada	<i>Mentha arvensis</i>						x
Onoclée sensible	<i>Onoclea sensibilis</i>	x	x		x		x
Ortie du Canada	<i>Laportea canadensis</i>			x			
Osmonde royale	<i>Osmunda regalis</i>						x
Phalaris roseau	<i>Phalaris arundinacea</i>	x	x	x	x	x	x
Potentille ansérine	<i>Potentilla anserina</i>				x		
Prêle des bois	<i>Equisetum sylvaticum</i>					x	
Renouée amphibie	<i>Polygonum amphibium</i>			x	x		x
Rumex verticillé	<i>Rumex verticillatus</i>				x		
Spartine pectinée	<i>Spartina pectinata</i>	x		x	x		x
Vigne de rivage	<i>Vitis riparia</i>				x		

Tableau 13 Espèces végétales inventoriées le long des rives de la baie de Como à Hudson, en septembre 2000 (suite).

NOM COMMUN	NOM LATIN	SECTEURS					
		EST			OUEST		
		1	2	3	4	5	6
HERBACÉES AQUATIQUES							
Butome à ombelles	<i>Butomus umbellatus</i>				x		x
Éléocharide des marais	<i>Eleocharis palustris</i>				x		x
Élodée du Canada	<i>Elodea canadensis</i>				x		
Nymphéa odorant	<i>Nymphaea odorata</i>				x		
Pontédérie cordée	<i>Pontederia cordata</i>				x		x
Quenouille	<i>Typha latifolia</i>	x					
Rubanier à gros fruits	<i>Sparganium eurycarpum</i>				x		x
Sagittaire à feuilles larges	<i>Sagittaria latifolia</i>				x		
Scirpe américain	<i>Scirpus americanus</i>				x		x
Scirpe des étangs	<i>Scirpus lacustris</i>	x			x		
Scirpe sp.	<i>Scirpus sp.</i>	x					

Secteurs

- 1 : Côté est du traversier jusqu'au ruisseau Paiement
- 2 : Embouchure du ruisseau Paiement
- 3 : À l'est du ruisseau Paiement
- 4 : Côté ouest du traversier jusqu'à la petite pointe
- 5 : Embouchure du ruisseau Nelles
- 6 : À l'ouest de la petite pointe

Côté est du traversier jusqu'au ruisseau Paiement

Le haut rivage ombragé aux environs immédiats des installations du traversier est couvert par une frênaie à frêne rouge. L'espèce dominante de la strate arborescente est le frêne rouge accompagné du chêne à gros fruits, de l'érable argenté et de l'orme d'Amérique. La strate arbustive inclut le nerprun cathartique, le cornouiller oblique, le houx verticillé, et le cornouiller stolonifère. La strate herbacée est formée principalement du phalaris roseau, du lythrum salicaire, de l'eupatoire maculée, de l'impatiante du Cap, de l'onoclée sensible, du bident feuillu, de l'apios d'Amérique, de l'aster lancéolé, de la spartine pectinée, de la lampourde de Chine et de quelques plants de gentiane d'Andrews.

Le bas rivage est une plage graveleuse d'une largeur d'environ 10 m couverte d'une prairie humide dominée par le phalaris roseau et accompagnée du lythrum salicaire, de la spartine pectinée, du scirpe des étangs et de l'onoclée sensible.

Un herbier émergent d'environ 10 m de largeur, localisé entre 30 et 50 m à l'est du traversier, est formé de quenouilles, de scirpes sp. et de scirpes des étangs.

Embouchure du ruisseau Paiement

Le ruisseau Paiement, d'une largeur de 5 m, est situé à 60 m à l'est des installations du traversier. Les eaux du ruisseau forment un petit delta de sable dans la baie de Como, où viennent se poser des canards. Le bas rivage du ruisseau Paiement, qui s'étend jusqu'à 30 m de largeur par endroits, est dominé par une prairie de phalaris roseau et de lythrum salicaire. Ces espèces sont accompagnées par l'onoclée sensible, le bident feuillu, l'ortie du Canada, l'élyme de Virginie, l'impatiente du Cap, la boehméria cylindrique et l'apios d'Amérique.

Le haut rivage, inondé au printemps, est une érablière à érable argenté où l'on y retrouve du peuplier deltoïde, du frêne rouge et de l'orme d'Amérique. La strate arbustive est composée principalement de cornouiller stolonifère, de nerprun cathartique et d'herbe à la puce. Les plantes herbacées retrouvées sur le bas rivage pénètrent plus ou moins loin dans cette forêt.

Secteur à l'est du ruisseau Paiement

Le secteur à l'est du ruisseau Paiement est formé d'une grève caillouteuse parsemée par endroits de blocs et de sable. La berge est mince, naturelle et peu affectée par les activités humaines. Il n'y a aucun herbier aquatique dans ce secteur.

Le bas rivage d'une largeur de 1 à 3 m est couvert par une prairie de phalaris roseau et de lythrum salicaire. Ces espèces dominantes sont accompagnées par le bident feuillu, l'aster lancéolé, la renouée amphibie, la spartine pectinée, le rumex verticillé, l'eupatoire maculée et la potentille ansérine.

Le haut rivage est composé d'arbustes et d'arbres, sur une pente moyenne à forte. La strate arborescente est composée d'érables argentés, de frênes rouges, de peupliers deltoïdes et d'ormes d'Amérique. La strate arbustive est dominée par le cornouiller oblique accompagné du cornouiller stolonifère, de la vigne de rivage, du houx verticillé, du saule discolore et du myrique baumier.

Côté ouest du traversier jusqu'à la petite pointe

La petite anse, allant des installations du traversier jusqu'à une petite pointe située à environ 75 m vers le nord-ouest, est colonisée par un herbier aquatique émergent en eaux peu profondes qui s'avance sur environ 10 m dans la baie de Como. Ce groupement comprend des plantes émergentes et des plantes flottantes et submergées. Parmi les espèces retrouvées notons le scirpe des étangs, l'éléocharide des marais, le rubanier à gros fruits, le lythrum salicaire, le nymphéa odorant, l'élodée du Canada, la sagittaire à feuilles larges, la pontédérie cordée, le butome à ombelles et le scirpe américain.

Le bas rivage est sablonneux, graveleux et couvert par une prairie dominée par le phalaris roseau et le lythrum salicaire. Ces espèces sont accompagnées par la spartine pectinée, la prêle des bois, l'éléocharide obtuse, le calamagrostis du Canada, l'eupatoire perfoliée, le bident feuillu, l'onoclée sensible et l'aster lancéolé.

Le haut rivage est étroit, car les propriétés privées s'avancent très près de l'eau. Les espèces retrouvées sont le peuplier deltoïde, l'érable argenté et le frêne rouge.

Embouchure du ruisseau Nelles

Le ruisseau Nelles est localisé à environ 30 m à l'ouest du traversier et coule à proximité d'une maison. Le ruisseau Nelles d'une largeur d'environ un mètre est artificialisé et ses bordures sont engazonnées sauf pour quelques arbres, arbustes ou plantes herbacées dispersées.

La strate arborescente est composée d'érables argentés, de peupliers deltoïdes, de frênes rouges, de saules sp. et de chênes à gros fruits. Dans les strates arbustive et herbacée se mêlent le cornouiller stolonifère, le lythrum salicaire, le phalaris roseau, le bident feuillu, le bident penché et la menthe du Canada.

Ouest de la petite pointe

Ce secteur se trouve à l'extrémité nord-ouest de la zone à l'étude et s'étend de la pointe jusqu'à environ 70 m vers l'ouest. Il y a un herbier aquatique émergent et un bas rivage graveleux; le terrain privé situé devant s'avance jusqu'au bas rivage.

Un herbier émergent en eaux peu profondes s'avance sur environ 10 m dans la baie de Como. Il est formé du scirpe américain, du spartine pectinée, du lythrum salicaire, de l'éléocharide des marais, de la pontédérie cordée et du rubanier à gros fruits.

Le bas rivage est constitué par une prairie perturbée par les activités humaines, de 10 à 30 m de largeur. On y retrouve le lythrum salicaire, la spartine pectinée, le phalaris roseau, le jonc du Canada, le scirpe américain, la renouée amphibie, le butome à ombelles, l'aster lancéolé, l'onoclée sensible et l'osmonde royale.

La très grande majorité des espèces de plantes vasculaires qui se trouvent dans la zone inventoriée sont communes au Québec. Aucune plante vasculaire à statut particulier n'a été observée dans la zone d'étude en septembre 2000 (Sabourin, 2000). Il est à noter que le lythrum salicaire, qui fut introduit vers 1800, prolifère le long du fleuve Saint-Laurent et de ses tributaires jusqu'à Trois-Rivières. Dans la prairie humide, il se propage aux dépens des espèces indigènes comme le phalaris roseau, la spartine pectinée et le calamagrostis du Canada (Armellin et Mousseau, 1999).

4.2.1.3 Secteur du site de dépôt

Aucune végétation aquatique n'a été observée en juin 2001 au site de dépôt, localisé à 400 m en aval du chenal.

La présence d'un herbier aquatique au site de dépôt est très peu probable à cause de la profondeur du site, qui varie entre 4,5 et 28 m (figure 2), et de la quantité de matières en suspension des eaux du lac des Deux Montagnes qui limitent la pénétration de la lumière et conséquemment, la croissance de la végétation à des profondeurs supérieures à 3 m (Armellin et Mousseau, 1999).

4.2.2 Faune benthique

Dans le lac des Deux Montagnes, il existe sept types d'habitats, qui varient selon le substrat et la vitesse du courant, pour les communautés benthiques d'eau libre et deux types d'habitats pour les communautés benthiques d'herbiers.

Au début des années 1970, les groupes d'organismes benthiques les plus abondants du lac des Deux Montagnes étaient les pélicypodes, les oligochètes, les chironomides, les amphipodes et les isopodes. Le nombre moyen d'organismes benthiques y variait entre 1 900 ind/m² (Beak Consultants Limited, 1973) et 2 400 ind/m² (INRS, 1972).

En 1984, les communautés benthiques des eaux brunes du lac des Deux Montagnes étaient dominées par les chironomides, les oligochètes, les nématodes et les gastéropodes (Ferraris, 1984). Les groupes dominants varient en fonction de la vitesse du courant et de la nature du substrat. Les densités mesurées pour les communautés benthiques d'eau libre variaient entre 1112 ind/m² et 7984 ind/m² (Armellin et Mousseau, 1999). Lorsque le substrat est mou, la profondeur est le principal facteur qui explique les différences de densité, de diversité et de composition spécifique d'un habitat benthique.

Les communautés benthiques phytophiles ont une diversité, une richesse taxonomique et une densité plus élevées que les communautés d'eau libre. En 1984, les groupes dominants étaient les chironomides, les oligochètes et les amphipodes (Ferraris, 1984). La densité des communautés benthiques phytophiles atteignaient 22 325 ind/m² dans le lac des Deux Montagnes (Armellin et Mousseau, 1999).

Dans la zone d'étude, les secteurs près des rives d'Oka et de la baie de Como sont colonisées par des communautés benthiques phytophiles (Armellin et Mousseau, 1999). Les espèces caractéristiques de ces herbiers sont *Dicrotendipes sp.* (chironomides), *Asellus racovitzai racovitzai* (isopodes), *Gammarus fasciatus* (amphipodes), *Hyatella azteca* (amphipodes), *Ammicola limosa* (gastéropodes), *Ferrissia parallela* (gastéropodes), *Gyraulus sp.* (gastéropodes) et *Physia gyrina* (gastéropodes).

Les zones peu profondes (<1 m) de la baie de Como, constituées d'un substrat contenant plus de 80 % de limon, sont colonisées par des communautés d'eau libre dont les espèces dominantes sont *Amnicola limosa* (gastéropodes), *Bithynia tentaculata* (gastéropodes), *Limnodrilus hoffmeisteri* (oligochètes) et *Pelosclex ferox* (oligochètes) (Armellin et Mousseau, 1999).

Dans le chenal entre Hudson et Oka, les zones de 1 à 2 m de profondeur formées d'un sable limoneux sont colonisées par *Gammarus fasciatus* (amphipodes), *Amnicola limosa* (gastéropodes) et *Eliptio complanata* (pélécytopodes). Les zones plus profondes (>2 m) du chenal, incluant le site de dépôt, sont occupées par des communautés formées par *Valvata sincera sincera* (gastéropodes), *Asellus racovitzai racovitzai* (isopodes), *Procladius sp.* (chironomides), *Helobdella stagnalis* (Armellin et Mousseau, 1999).

4.2.3 Faune ichthyenne

Le secteur englobant le lac des Deux Montagnes et les rivières des Prairies et des Mille Îles abriterait 73 espèces de poissons réparties en 25 familles. Les familles représentées par un plus grand nombre d'espèces sont les cyprinidés (19 espèces), les percidés (8 espèces), les catostomidés (7 espèces) et les centrarchidés (7 espèces) (Armellin et Mousseau, 1999).

Les résultats de pêches effectuées dans le lac des Deux Montagnes et les rivières des Prairies et des Mille Îles, entre 1966 et 1978, démontrent la présence de plusieurs espèces de poissons dont l'esturgeon jaune, le crapet de roche, l'achigan à petite bouche, le grand brochet, le doré jaune, le doré noir, la perchaude, la barbotte brune et plusieurs représentants de la famille des Catostomidés (meuniers et chevaliers) et des Cyprinidés (ménés, carpe). Quelques espèces n'ont été capturées que dans le lac des Deux Montagnes soit, le maskinongé, le menton noir, le méné bleu, l'épinoche à neuf épines, le crapet arlequin, le malachigan et l'éperlan arc-en-ciel (Armellin et Mousseau, 1999).

Le tableau 14 regroupe les principales espèces susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude. Les espèces de poissons dans le lac des Deux Montagnes se reproduisent, en grande majorité, au printemps (à partir de la mi-avril) jusqu'au début de l'été (fin juin). Seule la lotte se reproduit en hiver, au cours de janvier et de février (figure 7).

Bien qu'aucune frayère réelle ne soit connue dans la zone d'étude, celle-ci comprend sept frayères potentielles dont trois en eaux rapides et quatre en eaux calmes (figure 2). Les frayères en eaux rapides sont situées à la Pointe nord-ouest de la baie de Como, à la Pointe d'Oka et à la Pointe Cavagnal. L'écoulement rapide des eaux à ces

endroits est susceptible de favoriser la fraie du doré jaune, du doré noir, des meuniers, des chevaliers, de l'alose savoureuse, de l'esturgeon jaune, de la laquaiche argentée et de l'achigan à petite bouche.

Les frayères en eaux calmes sont localisées dans la baie de Como, dans la baie à l'ouest de la Pointe Boyer, dans le secteur ouest de la baie d'Oka ainsi qu'au nord-ouest de l'anse de Vaudreuil. Les eaux plus calmes de ces baies sont susceptibles de favoriser la reproduction de la lotte, du grand brochet, de la perchaude, du poisson-castor, de la carpe, de l'achigan à grande bouche, de la barbotte brune, de la barbue de rivière, de la marigane noire, du crapet de roche et du crapet-soleil (Jean Dubé, Société de la faune et des parcs du Québec, comm. pers., septembre 2000; Mongeau et Massé, 1976).

Tableau 14 Principales espèces fauniques susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude.

ESPÈCES	NOM LATIN
FAUNE ICHTYENNE	
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>
Alose savoureuse ¹⁻²	<i>Alosa sapidissima</i>
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>
Barbotte des rapides	<i>Noturus flavus</i>
Barbue de rivière	<i>Ictalurus punctatus</i>
Baret	<i>Marone americana</i>
Brochet vermiculé ²	<i>Esox americanus vermiculatus</i>
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>
Couette	<i>Cariodes cyprinus</i>
Crapet à longues oreilles	<i>Lepomis megalotis</i>
Crapet arlequin	<i>Lepomis macrochirus</i>
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>
Crayon d'argent	<i>Labidesthes sicculus</i>
Dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>
Doré jaune	<i>Stizostedion vitreum</i>
Doré noir	<i>Stizostedion canadense</i>
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
Épinoche à neuf épines	<i>Pungitius pungitius</i>
Esturgeon jaune ¹⁻²	<i>Acipenser fulvescens</i>
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>
Lamproie du Nord	<i>Ichthyomyzon fossor</i>
Laquaiche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>
Lotte	<i>Lota lota</i>
Malachigan	<i>Aplodinotus grunniens</i>
Marigane noire	<i>Pomixis nigromaculatus</i>
Maskinongé	<i>Esox Maskinongy</i>
Méné bleu	<i>Cyprinella spiloptera</i>
Méné d'argent	<i>Hybognatus regius</i>
Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>
Méné paille	<i>Notropis stramineus</i>
Menton noir	<i>Notropis heterodon</i>
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
Poisson-castor	<i>Amia calva</i>
Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>
Raseux-de-terre gris	<i>Etheostoma olmstedii</i>
Raseux-de-terre noir	<i>Etheostoma nigrum</i>

Tableau 14 Principales espèces fauniques susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude (suite).

ESPÈCES	NOM LATIN
HERPÉTOFAUNE	
Chélydre serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
Couleuvre brune ¹⁻²	<i>Storeria dekayi</i>
Couleuvre d'eau ²	<i>Nerodia sipedon</i>
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis s. sirtalis</i>
Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum</i>
Couleuvre verte	<i>Opheodrys vernalis</i>
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>
Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>
Grenouille des marais ²	<i>Rana palustris</i>
Grenouille du nord	<i>Rana septentrionalis</i>
Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>
Necture tacheté	<i>Necturus maculosus</i>
Ouaouaron	<i>Rana catesbeiana</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Rainette faux-grillon de l'Ouest ¹⁻³	<i>Pseudacris triseriata</i>
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>
Salamandre à quatre doigts ²	<i>Hemidactylium scutatum</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Salamandre rayée	<i>Plethodon cinereus</i>
Tortue des bois ¹⁻²	<i>Clemmys insculpta</i>
Tortue géographique ¹⁻²	<i>Graptemys geographica</i>
Tortue molle à épines ¹⁻³	<i>Apalone spinifera</i>
Tortue mouchetée ²	<i>Emydoidea blandingi</i>
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta marginata</i>
Tortue ponctuée ¹⁻²	<i>Clemmys guttata</i>
Triton vert	<i>Notopthalmus viridescens</i>
FAUNE AVIENNE	
Bec-scie couronné ⁴	<i>Lophodytes cucullatus</i>
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>
Bruant à gorge blanche ⁴	<i>Zonotrichia albicollis</i>
Bruant familier ⁴	<i>Spizella passerina</i>
Bruant sauterelle ²⁻⁴	<i>Ammodramus savannarum</i>
Busard Saint-Martin ⁴	<i>Circus cyaneus</i>
Buse à épaulettes ²⁻⁴	<i>Buteo lineatus</i>
Canard branchu ⁴	<i>Aix sponsa</i>
Canard colvert ⁴	<i>Anas platyrhynchos</i>
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>
Canard noir ⁴	<i>Anas rubripes</i>

Tableau 14 Principales espèces fauniques susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude (suite).

ESPÈCES	NOM LATIN
FAUNE AVIENNE (SUITE)	
Cardinal à poitrine rose ⁴	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
Cardinal rouge ⁴	<i>Cardinalis cardinalis</i>
Carouge à épaulettes ⁴	<i>Agelaius phoeniceus</i>
Chardonneret jaune ⁴	<i>Carduelis tristis</i>
Chevalier grivelé ⁴	<i>Actitis macularia</i>
Corneille d'Amérique ⁴	<i>Cornus brachyrhynchos</i>
Crécerelle d'Amérique ⁴	<i>Falco sparverius</i>
Étourneau sansonnet ⁴	<i>Sturnus vulgaris</i>
Geai bleu ⁴	<i>Cyanocitta cristata</i>
Gélinotte huppée ⁴	<i>Bonasa umbellus</i>
Goéland à bec cerclé ⁴	<i>Larus delawarensis</i>
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>
Grand Héron ⁴	<i>Ardea herodias</i>
Grand Morillon	<i>Aythya marila</i>
Grand-duc d'Amérique ⁴	<i>Bubo virginianus</i>
Grèbe à bec bigarré ⁴	<i>Podilymbus podiceps</i>
Héron vert ⁴	<i>Butorides virescens</i>
Hirondelle à front blanc ⁴	<i>Hirundo pyrrhonota</i>
Hirondelle bicolore ⁴	<i>Tachycineta bicolor</i>
Hirondelle noire ⁴	<i>Progne subis</i>
Hirondelle rustique ⁴	<i>Hirundo rustica</i>
Jaseur d'Amérique ⁴	<i>Bombycilla cedrorum</i>
Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>
Martin-pêcheur d'Amérique ⁴	<i>Ceryle alcyon</i>
Merle d'Amérique ⁴	<i>Turdus migratorius</i>
Merlebleu de l'Est ⁴	<i>Sialia sialis</i>
Mésange à tête noire ⁴	<i>Parus atricapillus</i>
Moineau domestique ⁴	<i>Passer domesticus</i>
Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>
Moucherolle phébi ⁴	<i>Sayornis phoebe</i>
Oriole du Nord ⁴	<i>Icterus galbula</i>
Paruline des pins ⁴	<i>Dendroica pinus</i>
Paruline jaune ⁴	<i>Dendroica petechia</i>
Paruline masquée ⁴	<i>Geothlypis trichas</i>
Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>
Petit blongios ¹⁻²⁻⁴	<i>Ixobrychus exilis</i>
Petite buse ⁴	<i>Buteo platypterus</i>
Pic chevelu ⁴	<i>Picoides villosus</i>
Pic flamboyant ⁴	<i>Colaptes auratus</i>
Pic maculé ⁴	<i>Sphyrapicus varius</i>
Pic mineur ⁴	<i>Picoides pubescens</i>
Pie-grièche migratrice ³⁻⁴	<i>Lanius ludovicianus</i>
Pluvier kildir ⁴	<i>Charadrius vociferus</i>

Tableau 14 Principales espèces fauniques susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude (suite).

ESPÈCES	NOM LATIN
FAUNE AVIENNE (suite)	
Quiscale bronzé ⁴	<i>Quiscalus quiscula</i>
Roselin pourpré ⁴	<i>Carpodacus purpureus</i>
Sarcelle à ailes bleues ^{1,4}	<i>Anas discors</i>
Sturnelle des prés ⁴	<i>Sturnella neglecta</i>
Tarin des pins ⁴	<i>Carduelis pinus</i>
Tohi à flancs roux ²⁻⁴	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>
Tourterelle triste ⁴	<i>Zenaida macroura</i>
Troglodyte à bec court ²⁻⁴	<i>Cistothorus platensis</i>
Troglodyte familier ⁴	<i>Troglodytes aedon</i>
Tyran huppé ⁴	<i>Myiarchus crinitus</i>
Tyran tritri ⁴	<i>Tyrannus tyrannus</i>
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>
Vacher à tête brune ⁴	<i>Molothrus ater</i>
MAMMIFÈRES	
Campagnol-lemming de Cooper ²	<i>Synaptomys cooperi</i>
Castor du Canada	<i>Castor canadensis</i>
Chauve-souris cendrée ²	<i>Lasiurus cinereus</i>
Chauve-souris pygmée	<i>Myotis leibii</i>
Chauve-souris rousse ²	<i>Lasiurus borealis</i>
Lynx du Canada ²	<i>Lynx canadensis</i>
Lynx roux ²	<i>Lynx rufus</i>
Musaraigne fuligineuse ²	<i>Sorex fumeus</i>
Musaraigne pygmée ²	<i>Sorex hoyi</i>
Opossum d'Amérique	<i>Didelphis virginiana</i>
Petit polatouche ²	<i>Glaucomys volans</i>
Pipistrelle de l'Est ²	<i>Pipistrellus subflavus</i>
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>
Renard gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>

Source : Gouvernement du Québec, 2000; Armellin et Mousseau, 1999; Mongeau et Massé, 1976; banque de données de la FAPAQ (Jean Dubé, FAPAQ, comm. pers., sept. 2000); Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (Yves Aubry, Environnement Canada, comm. pers., sept. 2000); Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (David Rodrigue, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, comm. pers. sept. 2000); banque de données du CDPNQ (Pierre Aquin, FAPAQ, comm. pers., sept. 2000).

¹ Espèce prioritaire selon le plan d'action Saint-Laurent Vision 2000

² Espèce faisant partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables

³ Espèce faisant partie de la liste des espèces désignées menacées ou vulnérables

⁴ Nicheur confirmé

Figure 7 Périodes de protection¹ des espèces de poissons susceptibles de fréquenter la zone d'étude dans le lac des Deux Montagnes.

ESPÈCE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Achigan à g. bouche					■	■	■					
Achigan à p. bouche					■	■	■					
Alose savoureuse					■	■	■					
Barbotte brune					■	■	■					
Barbue de rivière						■	■					
Carpe						■	■					
Chevalier rouge				■	■	■						
Crapet de roche						■	■					
Crapet-soleil					■	■	■					
Dorés				■	■	■						
Esturgeon jaune					■	■	■					
Grand brochet				■	■	■						
Laquaiche argentée				■	■	■						
Lotte	■	■										
Marigane noire						■	■					
Maskinongé				■	■	■						
Méné jaune					■	■	■					
Meuniers				■	■	■						
Perchaude				■	■							

Adapté de : Armellin et Mousseau (1998); Scott et Crossman (1974); Jean Dubé (FAPAQ, comm. pers., Novembre 2001; Février 2002).

¹ La période de protection inclut la montaison, la fraie, l'incubation, l'éclosion, l'élevage et l'alimentation.

4.2.4 Herpétofaune

Dix-sept espèces d'amphibiens et quatorze espèces de reptiles ont été recensées au lac des Deux Montagnes, elles sont présentées au tableau 14 (Armellin et Mousseau, 1999). Les modifications des habitats comme le drainage, le remblayage, l'abandon des terres agricoles, l'étalement urbain et la fragmentation des habitats sont parmi les facteurs qui contribuent au déclin des populations d'amphibiens et de reptiles.

Tortue géographique

En raison de l'activité humaine qui prévaut autour des infrastructures du traversier, le secteur du côté d'Oka ne recèle qu'un faible potentiel pour l'herpétofaune. Par contre, les rives du côté de Hudson présentent un fort potentiel grâce à la présence d'herbiers. D'ailleurs, il est important de souligner que la tortue géographique est présente en permanence dans la baie de Como, et particulièrement dans le secteur du quai du traversier (David Rodrigue, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, comm. pers., sept. 2000).

De façon générale, la tortue géographique se reproduit en eau profonde au printemps. La période de nidification s'étale de juin à juillet. Les nids sont creusés dans le sol, à proximité des rives et la période d'éclosion des jeunes s'étend de la fin d'août à la fin de septembre. La tortue géographique hiberne en milieu aquatique d'octobre à avril où elle s'enfouit sous les débris ou repose sur le fond des lacs ou des cours d'eau. Les profondeurs d'hibernation choisies sont très variables, variant généralement entre 3 et 10 m (David Rodrigue, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, comm. pers., juin 2001).

Couleuvre d'eau

La période d'activité la plus intense pour la couleuvre d'eau est en avril, lors de la dispersion printanière. De mai à juillet, elle est active à toute heure du jour alors qu'en juin et juillet, elle l'est plus particulièrement entre 9h et 15h. En septembre, la femelle met bas de 20 à 40 jeunes. Mentionnons que cette espèce hiberne sur la terre ferme, aux abords d'une étendue d'eau (Bider et Matte, 1994).

Grenouille des marais

La grenouille des marais se retrouve fréquemment dans les secteurs boisés. Elle se reproduit au printemps; la durée de l'incubation des œufs est d'environ 15 jours et la durée du stade larvaire est d'environ trois mois. La métamorphose des larves a lieu en août. La grenouille des marais hiberne d'octobre à la mi-avril; elle repose alors sur les fonds vaseux des cours d'eau (Bider et Matte, 1994).

4.2.5 Faune avienne

Le secteur du lac des Deux Montagnes est visité par une avifaune diversifiée. Plus de 145 espèces sont nicheuses dans ce secteur. Le Grand héron, le Canard branchu, le Canard colvert et le Canard d'Amérique sont les principales espèces susceptibles d'être observées dans la zone d'étude (tableau 14) (Armellin et Mousseau, 1999).

Près d'une centaine d'oiseaux nicheurs associés aux milieux riverains et aquatiques fréquentent le secteur du lac des Deux Montagnes. Les principales espèces nicheuses de canards barboteurs sont le Canard d'Amérique, le Canard colvert, le Canard noir et la Sarcelle à ailes bleues (Gauthier et Aubry, 1995). La baie de Como est un site potentiel pour la nidification de la sauvagine caractérisé par une prairie sèche avec peu ou pas de dérangement (Armellin et Mousseau, 1999)

Le lac des Deux Montagnes est l'un des secteurs du système Saint-Laurent le moins fréquenté par la sauvagine durant la migration printanière. Au printemps, le sommet de la migration survient ordinairement de la mi-avril au début de mai. Au milieu des années 1970, la migration printanière au lac des Deux Montagnes était dominée par la Bernache du Canada. Les baies marécageuses et peu profondes, comme la baie de Como, la baie d'Oka et l'Anse de Vaudreuil, sont utilisées par les barboteurs alors que les herbiers submergés attirent certains plongeurs (Armellin et Mousseau, 1999).

Au milieu des années 1970, environ 30 000 anatidés se rassemblaient à l'automne au lac des Deux Montagnes. Les anatidés étaient principalement représentés par des canards plongeurs. Chez les canards plongeurs et les canards de mer, le sommet de la migration se situe à la fin d'octobre. Des inventaires réalisés en 1996 au niveau du lac des Deux Montagnes et des rivières des Prairies et des Mille Îles, par le ministère de l'Environnement et de la Faune, indiquent que la sauvagine s'y rassemble en moins grand nombre qu'au milieu des années 1970 (Armellin et Mousseau, 1999).

4.2.6 Mammifères

Les mammifères semi-aquatiques présents dans la zone d'étude sont le rat musqué et le castor du Canada. Le rat musqué est l'espèce la plus abondante et la plus répandue. Le rat musqué construit deux types d'habitation, le terrier et la hutte, selon les conditions biophysiques. Bien qu'elle ne soit pas utilisée présentement, la baie de Como est une zone potentielle pour la construction de huttes par le rat musqué.

L'état des populations de mammifères n'a jamais fait l'objet d'une évaluation au lac des Deux Montagnes. Le tableau 14 dresse la liste de mammifères susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude.

4.2.7 Espèces rares ou menacées

Après consultation des informations du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), sept espèces végétales, menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées pourraient être présentes dans la zone d'étude. Les espèces susceptibles d'être présentes à Oka sont le pycnanthème verticillé (*Pycnanthemum virginianum* var *virginianum*), le polanisia à douze étamines (*Polanisia dodecandra* ssp *dodecandra*), l'elodée de nuttalli (*Elodea nuttallii*). Celles qui sont susceptibles d'être dans le secteur de la baie de Como sont le carex alopecoïde (*Carex alopecoidea*), le carex massette (*Carex typhina*), la cardamine bulbeuse (*Cardamine bulbosa*) et la plantanthere à gorge tuberculée (*Platanthera flava* var *herbiola*) (Jacques Labrecque, ministère de l'Environnement du Québec, direction du patrimoine écologique et du développement durable, comm. pers., septembre 2000). Toutefois, aucune plante vasculaire menacée ou vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée n'a été observée dans le secteur de la baie de Como lors de l'inventaire effectué en septembre 2000 (Sabourin, 2000).

Parmi les espèces susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude, l'alse savoureuse, le brochet vermiculé et l'esturgeon jaune font partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (tableau 14) (Gouvernement du Québec, 2000; Michel Lepage, FAPAQ, comm. pers, juin 2001).

Soulignons que la tortue molle à épines est une espèce désignée menacée et la rainette faux-grillon de l'Ouest une espèce désignée vulnérable. La tortue géographique, la couleuvre brune, la couleuvre d'eau, la grenouille des marais, la salamandre à quatre doigts, la tortue des bois, la tortue ponctuée et la tortue mouchetée font partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2000; Michel Lepage, FAPAQ, comm. pers, juin 2001).

Parmi les espèces qui fréquentent la zone d'étude, six d'entre elles font partie de la liste des oiseaux menacés du Québec. La Pie-grièche migratrice est une des espèces désignées menacées alors que le Bruant sauterelle, la Buse à épaulettes, le Petit blongios, le Tohi à flancs roux et le Troglodyte à bec court sont des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2000; Armellin et Mousseau, 1999; Michel Lepage, FAPAQ, comm. pers, juin 2001).

Les espèces de mammifères qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude, et qui font partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables sont le campagnol-lemming de Cooper, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, le lynx du Canada, le lynx roux, la musaraigne fuligineuse, la musaraigne pygmée, le petit polatouche et la pipistrelle de l'Est (Pierre Aquin, FAPAQ, comm. pers., sept. 2000).

4.3 Milieu humain

Cette section traite principalement du contexte social et économique, régional et local, ainsi que des activités récréatives, de l'utilisation du territoire, de l'analyse du paysage, de l'archéologie et du patrimoine culturel à l'intérieur de la zone d'étude.

4.3.1 Contexte social

La présente section vise à caractériser la population au niveau de la démographie, de la composition en fonction de l'âge, de la langue d'usage, de l'immigration et des déplacements effectués.

4.3.1.1 Cadre administratif et démographie

La municipalité d'Oka, située sur la rive nord du lac des Deux Montagnes, est rattachée à la municipalité régionale de comté (MRC) de Deux-Montagnes, dans la région administrative des Laurentides.

La région des Laurentides s'étend vers le nord-ouest jusqu'à la forêt boréale. Cette région de 21 587 km² (1,4 % du Québec) s'articule autour de la route 117, voie de pénétration principale du plateau Laurentien. Elle comptait 431 643 habitants en 1996, ce qui correspondait à 6,1 % de la population totale du Québec (Développement économique Canada, 2002).

La MRC de Deux-Montagnes, d'une superficie de 233 km², compte pour 18,9 % de la population de la région des Laurentides, ce qui la place au troisième rang des huit MRC les plus peuplées de la région. La population de cette MRC a connu une croissance de 33 % entre 1986 et 1996, atteignant 81 554 habitants (Institut de la statistique du Québec, 2002).

De 1991 à 1996, la municipalité d'Oka a connu une décroissance de sa population de 8,7 %, passant de 1 658 à 1 514 habitants (tableau 15). Pendant la même période, les municipalités de 1 000 à 9 999 habitants de la région des Laurentides ont connu une croissance de 15,5 %. La population de certaines municipalités comme Sainte-Anne-des-Lacs, Saint-Colomban, Val-Morin, et Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson a augmenté de façon marquée durant ces années, passant à plus de 40 % (Institut de la statistique du Québec, 2002; Statistique Canada, 1996).

Il est à noter qu'en 1999, la municipalité d'Oka et la paroisse d'Oka située entre les municipalités de Saint-Placide (à l'ouest) et de Saint-Joseph-du-Lac (à l'est) ont fait l'objet d'une fusion (Commission de toponymie du Québec, 2002). L'ensemble de ce territoire de 66,7 km² constitue à présent la nouvelle municipalité d'Oka. Toutefois, en

raison du nombre restreint de données disponibles, les caractéristiques de la municipalité d'Oka décrites sont relatives au territoire concerné avant la fusion. La population de la nouvelle ville d'Oka était évaluée à 3 041 habitants en 2001 (Institut de la statistique du Québec, 2002).

Tableau 15 Principaux indicateurs socio-économiques pour les municipalités d'Oka et d'Hudson et pour la province de Québec.

INDICATEURS	SIGNIFICATION	OKA	HUDSON	QUÉBEC
SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES				
Population en 1991		1 658	4 829	6 895 963
Population en 1996		1 514	4 796	7 138 795
Variation de l'effectif entre 1991-1996 (%)		-8,7	-0,7	3,5
Français comme première langue parlée (%)		91,7	20,2	80,4
Anglais comme première langue parlée (%)		5,0	69,1	8,0
Âge moyen		40,7	40,8	36,3
Degré de vieillissement (%)	pop. de 65 ans et +/pop.	17,8	18,7	12,1
Taux de scolarisation supérieure (%)	pop. de 15 ans et + ayant terminé des études univ./pop. de 15 ans et +	19,0	31,4	15,2
Population immigrante (%)		0,0	16,7	9,4
Population autochtone (%)		9,9	0,0	1,0
ÉCONOMIQUES				
Taux d'activité (%)	pop. active/pop.15 ans et +	64,9	62,1	62,3
Taux de chômage (%)		6,8	4,8	11,8
Revenu familial moyen (\$)		50 663	90 305	53 192
Secteur d'emploi	pop. dans un secteur/ pop. dans l'industrie			
primaire		1,3	1,5	3,7
secondaire		21,4	15,5	22,0
tertiaire		76,7	83,1	74,3

Source : Statistique Canada, 1996.

La municipalité d'Hudson est rattachée à la MRC de Vaudreuil-Soulanges, dans la région administrative de la Montérégie.

La Montérégie est délimitée au nord par le fleuve Saint-Laurent et l'île de Montréal, à l'est par les régions touristiques de l'Estrie et du Cœur-du-Québec, au sud par les États-Unis et à l'ouest par l'Ontario. Elle comptait 1 255 920 habitants en 1996, ce qui correspondait à 17,6 % de la population totale du Québec (Institut de la statistique du Québec, 2002; Statistique Canada, 1996).

La MRC de Vaudreuil-Soulanges, d'une superficie de 855 km², comptait 97 066 en 1996, soit 7,7 % de la population de la Montérégie. La population de cette MRC a connu une croissance de 39,1 % entre 1986 et 1996 (Institut de la statistique du Québec, 2002).

La ville d'Hudson couvre une superficie de 21,7 km². Sa population a connu une légère décroissance de 0,7 % entre 1991 et 1996, passant de 4 829 à 4 796 habitants (tableau 15). En 2001, la population était évaluée à 4 831 habitants (Statistique Canada, 1996; Institut de la statistique du Québec, 2002).

4.3.1.2 Composition de la population selon l'âge

Basé sur les données de 1996, l'âge moyen des populations d'Oka et d'Hudson est très similaire; il est respectivement de 40,7 et 40,8 ans, ce qui est supérieur à l'âge moyen de la population de la province de Québec qui se chiffre à 36,3 ans (Statistique Canada, 1996).

Le degré de vieillissement de la population d'Oka et d'Hudson, correspondant à la proportion de personnes âgées de plus de 65 ans, est respectivement de 17,8 % et 18,7 % alors qu'il est de 12,1 % pour le Québec (tableau 15). À Hudson et à Oka, les pourcentages de la population sont légèrement plus faibles pour les classes d'âge 0-4, 20-24 et 25-54 ans et un peu plus élevés pour la classe 65-74 ans par rapport à ce qu'on observe pour le Québec. De plus, le ratio homme/femme de la classe d'âge 20-24 ans est plus élevé dans la région d'Oka que dans celle d'Hudson pour l'ensemble du Québec (tableau 16).

Tableau 16 Composition, selon le groupe d'âge, de la population des municipalités d'Oka et d'Hudson et pour la province de Québec.

GROUPE D'ÂGE	OKA			HUDSON			QUÉBEC		
	Total	Homme	Femme	Total	Homme	Femme	Total	Homme	Femme
Total	1 515	750	765	4 795	2 310	2 485	7 138 795	3 493 370	3 645 425
0-4 ans	65 (4,3 %)	30	30	255 (5,3 %)	120	140	455 420 (6,4 %)	232 180	223 240
5-14 ans	195 (12,9 %)	95	100	650 (13,6 %)	335	310	916 770 (12,8 %)	469 525	447 245
15-19 ans	90 (5,9 %)	50	40	290 (6,0 %)	160	130	494 170 (6,9 %)	252 925	241 250
20-24 ans	70 (4,6 %)	40	25	205 (4,3 %)	100	105	453 815 (6,4 %)	228 380	225 430
25-54 ans	660 (43,6 %)	325	335	1 980 (41,3 %)	950	1 035	3 307 015 (46,3 %)	1 645 165	1 661 850
55-64 ans	160 (10,6 %)	85	75	510 (10,6 %)	240	270	650 905 (9,1 %)	315 450	335 455
65-74 ans	155 (10,2 %)	60	95	530 (11,1 %)	245	285	519 675 (7,3 %)	230 935	288 745
75 ans et plus	115 (7,6 %)	50	65	365 (7,6 %)	155	215	341 025 (4,8 %)	118 810	222 220
Âge moyen	40,7	39,6	41,7	40,8	39,7	41,8	26,3	35,1	37,5

4.3.1.3 Langue, immigration et population autochtone

À Oka, la population est majoritairement francophone (91,7 %) alors qu'elle est majoritairement anglophone dans une proportion de 69,1 % à Hudson (tableau 15) (Statistique Canada, 1996).

La population immigrante est inexistante à Oka alors qu'elle représente une proportion de 16,7 % à Hudson, ce qui est supérieur à la proportion immigrante enregistrée pour la province de Québec, qui est de 9,4 % (Institut de la statistique du Québec, 2002).

La population autochtone représente 9,9 % des habitants à Oka, ce qui est supérieur à la proportion enregistrée pour la province de Québec, laquelle est de 1,0 %. À Hudson, la population autochtone n'est pas représentée (Institut de la statistique du Québec, 2002).

4.3.1.4 Déplacements de la population

Une étude sur les déplacements des habitants de sept municipalités de la MRC de Deux-Montagnes démontre que 44,7 % des déplacements ayant pour objet le travail se font vers les Laurentides et 38,4 % vers l'île de Montréal (figure 8). On note que la population d'Oka se déplace majoritairement vers les Laurentides (61,2 %), dans une proportion de 24,8 % vers l'île de Montréal alors que 2,3 % seulement se rend du côté de la Montérégie (tableau 17) (Emploi-Québec, 1998).

Tableau 17 Déplacements de la population active des municipalités de la MRC de Deux-Montagnes.

MUNICIPALITÉ	ÎLE DE MONTRÉAL	MONTÉRÉGIE	LAVAL	LAURENTIDES	LANAUDIÈRE
Deux-Montagnes	3 100	140	805	2 530	65
Oka	330	30	145	815	10
Pointe-Calumet	850	50	280	795	20
Saint-Eustache	6 560	360	2 525	7 975	275
Saint-Joseph-du-Lac	650	125	335	1 210	10
Saint-Placide	185	15	45	320	0
Sainte-Marthe-sur-le-Lac	1 315	85	350	1 485	20
Total (%)	38,4	2,4	13,3	44,7	1,2

Source: Emploi-Québec, 1998.

La MRC de Vaudreuil-Soulanges compte la plus grande proportion de personnes travaillant à l'extérieur de leur municipalité. Seulement 12,6 % des personnes qui ont un emploi, l'occupent dans leur municipalité de résidence, comparativement à 34,0 % pour le reste du Québec. Parmi la population active travaillant dans une autre municipalité, seulement 15,2 % travaillent dans leur MRC de résidence alors que 58,7 % exercent leur emploi dans une autre MRC, ce qui représente le double de la moyenne québécoise de 26,6 % (tableau 18) (Emploi-Québec, 1998).

Tableau 18 Lieu de travail de la population active de la MRC de Vaudreuil-Soulanges.

Lieu de travail	Québec		Vaudreuil-Soulanges	
Municipalité de résidence	1 058 990	34,0 %	5 925	12,6 %
Autre municipalité				
Dans la MRC de résidence	845 460	27,1 %	7 125	15,2 %
Dans une autre MRC	829 030	26,6 %	27 570	58,7 %
À domicile	203 750	6,5 %	3 675	7,8 %
En dehors du Canada	6 655	0,2 %	65	0,1 %
Sans lieu de travail fixe	175 245	5,6 %	2 590	5,5 %

Source: Emploi-Québec, 1998.

Le traversier entre Hudson et Oka, qui desservait traditionnellement un marché touristique, est devenu un moyen de transport pour de nombreux travailleurs qui se rendent dans la région métropolitaine. L'économie de temps est la raison première incitant l'utilisation du service de traversier. Grâce à ce moyen de transport, les voyageurs peuvent se rendre directement d'une rive à l'autre du lac des Deux Montagnes, ce qui représente une économie de temps variant entre 60 et 80 minutes. Les Laurentides et la Montérégie sont les principales destinations de la majorité des utilisateurs de La Traverse d'Oka. Environ 52 % des utilisateurs prennent La Traverse d'Oka à Hudson en direction d'Oka, alors que 48 % font le chemin inverse, soit ils prennent le traversier de Oka et se dirigent vers Hudson (Claude Desjardins, La Traverse d'Oka, comm. pers., 2001).

La proportion d'automobilistes (65 à 85 %) et de camions (13 à 25 %) qui utilisent La Traverse d'Oka demeure constante, quel que soit le jour de la semaine ou la saison. Seul le nombre de piétons, de motocyclistes et de cyclistes varie selon les jours de la semaine ou les saisons. Les utilisateurs durant la haute saison sont principalement des touristes (Claude Desjardins, La Traverse d'Oka, comm. pers., 2001).

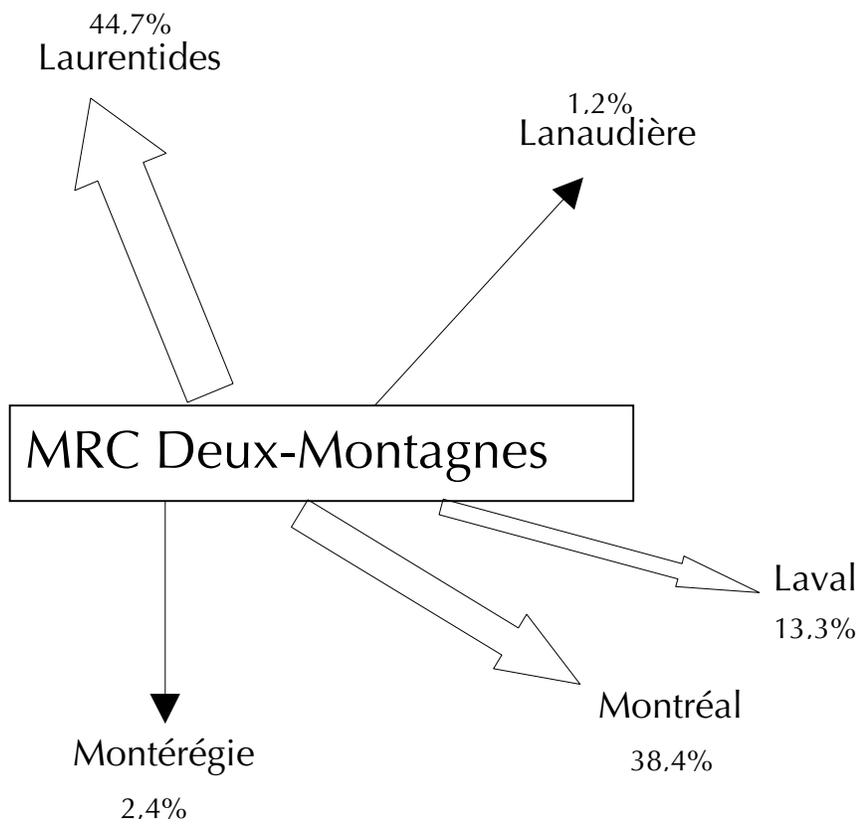


Figure 8 Déplacements des habitants de la MRC de Deux-Montagnes.

4.3.2 Contexte économique

La structure des activités économiques de la région des Laurentides est très diversifiée, et ce, tant aux niveaux primaire que secondaire et tertiaire. La région se caractérise par une économie centrée sur l'exportation. Une des forces de l'économie des Laurentides réside dans l'existence d'un fort secteur d'activités de pointe. Au plan manufacturier, outre la spécialisation dans la fabrication de matériel de transport, les industries relevant du bois, les aliments et les boissons, les industries chimiques et le papier constituent des activités importantes dans la région (ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec, 2002).

En ce qui a trait à la région de la Montérégie, l'économie repose principalement sur l'exploitation et sur la transformation des ressources. Les mines, les forêts, l'énergie hydraulique et la pêche sont les principales activités économiques. L'importance des industries primaires, secondaires et tertiaires dans la structure du marché est significative. Tout comme la région des Laurentides, la Montérégie profite largement du succès de son industrie touristique. En effet, en partie grâce à son réseau routier, la région est relativement développée sur ce plan (ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec, 2002).

4.3.2.1 Taux d'activité et de chômage

Selon le dernier recensement de 1996, la municipalité d'Oka présente un taux d'activité légèrement supérieur à celui de la ville d'Hudson ainsi qu'à celui de la province de Québec. En effet, il est de 64,9 % à Oka comparativement à 62,1 % à Hudson et 62,3 % pour l'ensemble de la province (tableau 15) (Statistique Canada, 1996).

Le taux de chômage en 1996 était de 7,8 % à Oka et de 4,8 % à Hudson, ce qui est relativement faible par rapport à celui enregistré dans la province de Québec, de 11,8 % (tableau 15) (Statistique Canada, 1996). En décembre 2001, le taux de chômage était de 8,7 % au Québec, de 7,1 % dans les Laurentides et de 6,7 % en Montérégie (Statistique Canada, 1996).

Le revenu familial moyen de la population d'Hudson est nettement plus élevé qu'à Oka et dans la province (tableau 15). En effet, il est près de 40 000 \$ supérieur à Hudson, soit 90 305 \$ contre 50 663 \$ à Oka. Le revenu familial à Oka est comparable à celui de l'ensemble de la province.

4.3.2.2 Nature des emplois

La répartition des emplois dans les différents secteurs de l'industrie pour la ville d'Oka est sensiblement la même que celle de la province de Québec, à l'exception du secteur primaire qui est moins bien représenté. En effet, on retrouve 1,3 % de la population active dans ce secteur constitué des travailleurs de l'industrie agricole et des autres industries reliées à l'exploitation des ressources, contre 3,7 % pour le Québec (Statistique Canada, 1996).

À Hudson, le secteur secondaire constitué des travailleurs de l'industrie manufacturière et de la construction ne compte que pour 15,5 % de la population contre 21,4 % pour Oka et 22,0 % pour le Québec. Inversement, la proportion de travailleurs affectés au secteur tertiaire, l'industrie des services, est significativement plus élevée à Hudson (83,1 %), qu'elle ne l'est à Oka (76,7 %) et dans l'ensemble de la province (74,3 %) (Statistique Canada, 1996).

4.3.2.3 Achalandage de La Traverse d'Oka

À ses débuts en 1909, La Traverse d'Oka visait à améliorer le déplacement des résidents d'Oka et à leur offrir un accès rapide au chemin de fer Canadien Pacifique situé sur l'autre rive. Le système de traversier a eu un impact immédiat et considérable sur la région, et est demeuré rentable au cours des années. La Traverse d'Oka a connu une croissance de l'achalandage de 45,3 % entre 1993 et 2000, ce qui représente une croissance annuelle de 5,5 % (tableau 19) (Claude Desjardins, La Traverse d'Oka, comm. pers., 2001). Cette croissance est causée par l'essor économique et démographique rapide des régions limitrophes.

Tableau 19 Accroissement de l'achalandage de La Traverse d'Oka entre 1993 et 2000.

PARAMÈTRE	1993	1996	2000
Nb de véhicules par année	97 872	115 345	142 212
Nb de véhicules par jour	447	527	649
Nb de jours à - de 100 véhicules	2	2	0
Nb de jours à + de 1 000 véhicules	21	31	31
Nb de jours à + de 1 600 véhicules	1	1	14

Source: Claude Desjardins, La Traverse d'Oka, comm. pers., 2001.

4.3.3 Activités récréatives et touristiques

Le territoire étudié englobe deux régions touristiques officielles du Québec, soit la région touristique de la Montérégie sur la rive sud du Lac des Deux Montagnes et celle des Laurentides sur la rive nord.

Le nautisme est la principale activité récréative et touristique pratiquée dans la région du lac des Deux Montagnes. Ce plan d'eau est attrayant en raison de sa grande superficie, des faibles courants, de la constance des vents, de la qualité de l'eau et de son accessibilité. La marina d'Oka, située à environ 300 m à l'ouest du quai public d'Oka reçoit entre 600 et 700 visiteurs par semaine, de juin à octobre (Claude Amiot, Marina d'Oka inc., comm. pers., avril 2002). La présence de cette marina favorise une circulation nautique relativement dense dans le secteur.

De plus, les berges et les quais des municipalités d'Hudson et d'Oka, tout comme pour la plupart des municipalités riveraines, font office de lieu de détente et de loisirs. Les gens aiment s'y promener, admirer les embarcations, pêcher ou simplement contempler le paysage.

Le Parc d'Oka situé 3 km à l'est de la pointe d'Oka est un parc provincial de récréation qui constitue un véritable pôle de récréation dans la zone d'étude. Il attire chaque année plus de 300 000 visiteurs. La plage aménagée du parc constitue le plus important site de baignade de l'archipel de Montréal. De plus, le terrain de camping de plus de 800 emplacements, les nombreux sentiers de randonnée, notamment le calvaire d'Oka, le centre d'interprétation de la nature et les aires de pique-nique rendent le site fort attrayant pour la clientèle de la région de Montréal (Jourdain *et al.*, 1999).

De plus, la municipalité d'Oka constitue un important centre d'intérêt agro-touristique. En effet, il s'y trouve l'Abbaye cistercienne (Trappe d'Oka), l'un des plus anciens monastères d'Amérique du Nord, et sa fameuse fromagerie, l'ancienne école d'agriculture et de nombreux producteurs agricoles, dont plusieurs pomiculteurs.

Deux événements d'importance se déroulent en septembre dans la municipalité d'Oka, soit un concours de châteaux de sable dans le parc d'Oka et une activité pour les cyclistes, le Véloka.

Les activités récréatives d'envergure régionale sont à peu près inexistantes sur la rive sud du lac des Deux Montagnes à l'intérieur de la zone d'étude. La ville d'Hudson offre plutôt des activités ayant une portée locale, notamment un golf, deux campings, une piste cyclable, un club nautique et un yacht-club (Jourdain *et al.*, 1999).

4.3.3.1 Pêche sportive et commerciale

L'ensemble du lac des Deux Montagnes accueille près de 38 000 pêcheurs sportifs au printemps et près de 17 000 durant la période estivale. La pêche se pratique généralement le long des rives et sur les quais mais également à partir d'embarcations. Le quai public de la municipalité d'Oka est particulièrement fréquenté par les pêcheurs de la région. En 1985, sept espèces de poissons constituaient 98 % des captures des pêcheurs du lac des Deux Montagnes. Ces espèces étaient, par ordre décroissant d'importance, la perchaude (64,0 %), le doré jaune (11,8 %), la barbotte brune (9,5 %), le grand brochet (8,8 %), l'achigan à petite bouche (1,7 %), le crapet-soleil (1,5 %) et la barbue de rivière (<1 %). Le succès de pêche des principales espèces de poissons du lac des Deux Montagnes se compare au succès moyen des pêcheurs de l'ensemble de l'archipel de Montréal (Armellin et Mousseau, 1999).

En 1985, au lac des Deux Montagnes, l'effort de pêche hivernale a été estimé à 255 200 pêcheurs-jours (16,4 jours de pêche/ha), ce qui en fait le site le plus fréquenté de la région montréalaise. La principale espèce capturée est la perchaude (92,3 %), suivie du grand brochet (5,0 %), de la lotte (2,1 %) et du doré jaune (0,5 %) (Armellin et Mousseau, 1999).

Historiquement, une trentaine de pêcheurs pratiquaient la pêche commerciale au lac des Deux Montagnes. L'arrêt des activités de pêche est survenu à la suite de mortalités massives au sein des populations de poissons, entre 1949 et 1952. Ce phénomène serait attribuable à la pollution excessive causée par les papetières situées en bordure de la rivière des Outaouais. En 1964, les populations de poissons revenaient à leur niveau initial (Armellin et Mousseau, 1999).

La pêche aux poissons-appâts constitue la seule activité de pêche commerciale toujours pratiquée dans le lac des Deux Montagnes. Le terme « poisson-appât » regroupe plusieurs espèces de Cyprins, les principales espèces récoltées étant le méné jaune, le méné d'argent et le méné émeraude. De 1986 à 1997, en moyenne, 1 769 kg de poissons-appâts ont été récoltés annuellement dans le lac des Deux Montagnes (Armellin et Mousseau, 1999).

4.3.4 Utilisation actuelle et prévue du territoire

Les affectations du territoire sont établies dans le cadre des schémas d'aménagement des MRC, au sein des plans d'urbanisme de chaque municipalité. Elles réfèrent donc aux usages potentiels du milieu, en attribuant des fonctions spécifiques au territoire.

Si l'on considère une bande de 1 km entourant le lac des Deux Montagnes, on note que l'affectation rurale domine dans la partie ouest du plan d'eau alors que l'affectation urbaine se concentre dans sa partie est, vers les pôles urbains de Montréal

et de Laval. La zone d'étude se situe dans une zone de transition entre ces deux affectations dominantes (Jourdain *et al.*, 1999).

Sur la rive nord, la zone d'étude est dominée par une affectation urbaine représentée principalement par la fonction résidentielle et, dans une moindre mesure, par les fonctions commerciales et d'utilités publiques. La fonction récréative est aussi très présente, notamment avec le golf d'Oka. À l'est de la zone d'étude, le Parc d'Oka constitue également un secteur étendu affecté à la récréation. L'affectation agricole est peu représentée dans la portion nord de la zone d'étude.

Sur la rive sud de la zone d'étude, l'affectation du territoire est principalement agricole. Par contre, l'affectation est urbaine au niveau de la baie de Como, à Hudson.

4.3.4.1 Tenure des terres

Sur la rive nord, les travaux prévus dans le cadre du présent projet auront lieu sur les lots n°70-1, 70-2, 70-3, 70-4 et P-18 de la paroisse cadastrale de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes (Eddy Proulx, municipalité d'Oka, comm. pers., 2002). Les gestionnaires de La Traverse d'Oka détiennent un bail avec la municipalité d'Oka, à qui appartient ces terrains.

À Hudson, les travaux concernent les lots n°16-188 à 16-194 de la paroisse cadastrale Village de Como, qui sont la propriété des gestionnaires de La Traverse d'Oka (Nathalie Lavoie, municipalité d'Hudson, comm. pers. 2002).

Des propriétaires privés, une communauté religieuse et des commerçants possèdent les terrains entourant les quais de part et d'autre du lac. Les quais flottants et les autres équipements associés, sur les rives de Hudson et d'Oka, appartiennent aux gestionnaires du traversier (Claude Desjardins, La Traverse d'Oka, comm. pers. 2001).

Quant au lit du lac des Deux Montagnes, où le dragage s'effectuera, il appartient au gouvernement du Québec jusqu'à la limite des hautes eaux et est administré par le ministère de l'Environnement du Québec (Jean Sylvain, ministère de l'Environnement du Québec, comm. pers. 2001).

4.3.4.2 Zonage

Selon les règlements de zonage de la municipalité d'Oka, le quai fait partie d'une zone de parcs ou d'espaces libres (Pa-2) où les usages permis sont les espaces verts, les parcs publics et les terrains de jeux (y compris les bâtiments accessoires à ceux-ci), les réservoirs d'eau, les stations de pompage et les cimetières (Eddy Proulx, municipalité d'Oka, comm. pers. 2000).

À Hudson, le zonage dans le secteur concerné est de type résidentiel unifamilial ou les usages permis sont les résidences unifamiliales, les usages municipaux, les usages publics et semi-publics. Les gestionnaires de La Traverse d'Oka bénéficient d'un droit acquis (Nathalie Lavoie, Municipalité d'Hudson, comm. pers. 2002).

4.3.4.3 Infrastructures et équipements

Transport

Depuis Montréal, la municipalité d'Oka est accessible en empruntant l'autoroute 15, l'autoroute 640 puis la route 344 ou encore par le traversier en provenance de la ville d'Hudson (figure 1).

Hudson est accessible via l'autoroute 40 et la route 342 ainsi que par la route 201 en provenance de Salaberry-de-Valleyfield.

En moyenne 5 800 et 4 000 véhicules circulent chaque jour respectivement sur les routes 342 et 344 (Son Thu Le, ministère des Transports du Québec, comm. pers., avril 2002).

Le traversier qui assure la liaison entre Oka et Hudson transporte annuellement, entre avril et novembre, plus de 140 000 véhicules. Durant la période hivernale, un pont de glace relie les deux rives à l'endroit même du chenal du traversier (Jean-Claude Léger, Pont de glace Hudson-Oka inc., comm. pers., novembre 2001).

Prises d'eau

Une seule prise d'eau potable est comprise dans la zone d'étude, soit celle de la municipalité d'Oka, située à environ 1 km en amont de la zone des travaux (figure 2) (Robert Ouellet, municipalité d'Oka, comm. pers., octobre 2001). L'usine de filtration de la municipalité est équipée d'un système de traitement qui inclut la floculation, la décantation et la filtration. Cette prise d'eau dessert le village d'Oka qui représente environ 50 % de la population de la municipalité. Le reste de la municipalité est desservi par des puits souterrains (Christian Leduc, Usine de filtration de la municipalité d'Oka, comm. pers., avril 2002).

Pour ce qui est de la municipalité d'Hudson, des puits souterrains permettent l'approvisionnement en eau potable (Trail Grubert, municipalité d'Hudson, comm. pers., octobre 2001).

4.3.5 Territoires particuliers

4.3.5.1 Région d'Oka

Dans la région d'Oka, Kanasatake couvre une superficie d'environ 8 km² comptant 1 500 habitants. Ces derniers font partie de la nation Mohawk, l'une des plus importantes nations autochtones au Québec et également l'une des cinq nations iroquoises de l'Amérique du Nord.

Il est à noter que les revendications quant aux limites des terres autochtones sont à l'origine de la « crise d'Oka » de 1990, l'une des plus graves crises entre autochtones et non-autochtones au Québec (Jourdain *et al.*, 1999).

4.3.5.2 Territoires voués à la protection et à la conservation

On distingue dans un premier temps les territoires protégés par des statuts officiels qui découlent de lois provinciales ou fédérales. À proximité de la zone d'étude, on compte un parc et un habitat faunique. Dans un deuxième temps, certains territoires sont reconnus, soit par des instances municipales, régionales ou par d'autres organismes, sans qu'un statut légal leur soit attribué. Toutefois, aucun territoire n'est protégé de cette façon dans la zone d'étude.

D'une superficie de 23,7 km², le Parc d'Oka est un parc provincial sous l'autorité de la Société de la faune et des parcs du Québec. Il a été créé en 1990 en vertu de la *Loi sur les parcs* (L.R.Q., chapitre P-9). Cette loi a permis la création de deux types de parc soit le parc de récréation et le parc de conservation, qui ont tous deux pour objectif la protection de territoires représentatifs du patrimoine naturel québécois. Comme le Parc d'Oka est un parc de récréation, sa vocation première est de permettre la pratique d'une variété d'activités récréatives de plein air, notamment le ski de fond et la randonnée pédestre (MENVIQ, 1999; Jourdain *et al.*, 1998).

Au nord du lac des Deux Montagnes, à l'est de la Pointe d'Oka, il y a un habitat faunique correspondant à des aires de concentration d'oiseaux aquatiques. Les habitats fauniques constituent des zones protégées en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., chapitre c-61.1), en vigueur depuis 1993. La désignation d'habitat faunique vise à protéger l'habitat d'une espèce ou d'un groupe d'espèces particulier contre le dérangement lors de périodes critiques telles que la nidification ou l'hivernage (MENVIQ, 1999).

4.3.6 Navigation

La superficie navigable du lac des Deux Montagnes est de 118 km². La circulation nautique dans ce secteur se limite au transport de passagers et à la navigation de plaisance. Ce plan d'eau ne présente aucun usage à des fins de navigation commerciale, la voie maritime du Saint-Laurent étant située au sud de l'île de Montréal (Gérard Buzarin, Pêches et des Océans Canada, comm. pers. 2000; Jourdain *et al.*, 1999).

La Traverse d'Oka dessert la population d'avril à novembre. Elle dispose d'une flotte de quatre traversiers remorqués, pouvant accueillir dix véhicules chacun. Les départs des rives d'Oka et d'Hudson sont simultanés et se produisent à intervalles de 15 minutes, entre 7 h et 22 h en haute saison. La capacité maximale est équivalente à 160 véhicules à l'heure ou à 2 400 véhicules par jour. En 2000, La Traverse d'Oka a accueilli 142 212 véhicules, ce qui correspond à une moyenne quotidienne de 649 véhicules (Claude Desjardins, La Traverse d'Oka, comm. pers. 2001). L'achalandage est discuté plus en détail à la section 4.3.2.3. du présent rapport.

Une étude effectuée en 1980, portant sur les aspects physiques de la navigation de plaisance, révèle que le lac des Deux-Montagnes constitue le plan d'eau présentant le meilleur potentiel pour le nautisme dans l'archipel de Montréal durant la période estivale. Ses caractéristiques physiques (grande superficie, faibles courants, bon vent, etc.) en font un lieu privilégié pour le nautisme, notamment pour la planche à voile qui attire 3 000 à 5 000 adeptes par saison depuis 1990, à Oka (MEF, 1997). Si l'on considère les activités nautiques pratiquées sur tous les plans d'eau de l'archipel de Montréal (planche à voile, moto-marine et ski nautique), on note que la majorité d'entre elles, soit 27,7 %, sont effectuées sur le lac des Deux Montagnes (Boisclair, 1982).

Un grand nombre d'embarcations motorisées fréquentent également le lac des Deux Montagnes qui compte près d'une douzaine de marinas ou de clubs nautiques, ainsi que quelques écoles de voile. La marina d'Oka, située à environ 300 m à l'ouest du quai public d'Oka, a une capacité d'accueil de 160 embarcations et accueille 600 à 700 personnes par semaine entre juin et octobre (Jourdain *et al.*, 1999; Claude Amiot, Marina d'Oka inc., comm. pers., avril 2002).

4.3.7 Analyse du paysage

La vaste étendue du lac des Deux Montagnes et la présence d'embarcations variées confèrent à la région une qualité de paysage indéniable typique des villages riverains.

Du côté d'Oka, le paysage riverain est essentiellement urbain. Les rives sont artificialisées par des murets de pierre et des enrochements, rendant la végétation riveraine inexistante.

Les rives d'Hudson, notamment dans la baie de Como, constituent un milieu plus sauvage comportant une végétation riveraine naturelle. On y retrouve des herbiers aquatiques flottants et émergents bordés en rives par des prairies humides et des marécages arborescents. L'ensemble du paysage inspire le calme et la détente.

4.3.8 Archéologie et patrimoine culturel

La ville d'Oka est dotée d'un large éventail de bâtiments religieux de grande valeur ainsi que d'un échantillon de l'évolution de l'architecture domestique du Québec. La mairie (ancien couvent), l'église d'Oka et le presbytère des Sulpiciens sont en voie de devenir des bâtiments historiques classés par la municipalité (Diane Lemire, municipalité d'Oka, comm. pers. mars 2000; Henri Hamel, ministère de la Culture et des Communications du Québec, comm. pers., avril 2002).

Par ailleurs, il existe quatre sites archéologiques connus dans la région étudiée (figure 2). Le site Fort d'Oka, situé sur la Pointe d'Oka, est un site amérindien historique et euro-québécois de l'époque 1608-1899. On note également sur la rive sud du lac des Deux Montagnes, les Verreries ainsi qu'un site domestique, tous deux d'identité culturelle euro-québécoise, respectivement des époques 1800-1899 et 1608-1950. La Pointe Cavagnal constitue quant à elle un site amérindien préhistorique. (Dario Izaguirre, ministère de la Culture et des Communications, comm. pers., sept. 2000).

5. ANALYSE DES RÉPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES

Le dragage d'entretien du chenal de navigation entre Hudson et Oka nécessitera une série d'activités qui pourraient générer des impacts négatifs sur les composantes physiques, biologiques et humaines de la zone d'étude. En conséquence, il est nécessaire de procéder à une évaluation des impacts associés au projet avant sa mise en œuvre.

5.1 Approche méthodologique

Pour évaluer l'importance de l'impact associé à chacune des activités du projet, trois indicateurs sont utilisés soit, l'intensité de l'impact prévu, sa durée et son étendue. L'importance de l'impact est donc un indicateur synthèse qui permet de porter un jugement global sur l'impact que subira un élément du milieu à la suite de l'aménagement des infrastructures. L'importance de l'impact est jugée après l'application des mesures d'atténuation. Le tableau 20 présente la grille de détermination de l'importance de l'impact. Celle-ci pourra être majeure, moyenne, mineure ou négligeable.

L'intensité de l'impact traduit le degré de perturbation (faible, moyen, fort) que subit un élément du milieu. Elle tient compte de la valeur de la ressource qui est déterminée par sa rareté, par son unicité et par sa capacité à absorber une modification ou un stress. L'étendue d'un impact correspond, pour sa part, à la portée ou au rayonnement spatial des effets engendrés par une intervention sur le milieu. Elle est ponctuelle si l'impact est limité à la proximité du site même où se déroule le projet, locale si l'impact se fait sentir sur toute la zone d'étude et régionale si l'impact est ressenti à l'extérieur de la zone d'étude. Enfin, la durée d'un impact est qualifiée de courte (ou temporaire) lorsqu'elle ne dépasse pas la période des travaux, de moyenne lorsqu'elle est inférieure à cinq ans et de longue lorsqu'elle est supérieure à cinq ans après la fin des travaux.

5.2 Sources d'impact

Les activités reliées au dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka qui sont susceptibles d'avoir des répercussions négatives ou positives sur le milieu récepteur sont les suivantes :

- le dragage des sédiments;
- le transport des sédiments;
- la disposition des sédiments en milieu aquatique;
- la disposition des sédiments en milieu terrestre.

Tableau 20 Grille de détermination de l'importance de l'impact.

INTENSITÉ	ÉTENDUE	DURÉE	IMPORTANCE DE L'IMPACT
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Négligeable
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Négligeable
		Courte	Négligeable

5.3 Composantes environnementales sensibles

Compte tenu des caractéristiques du milieu récepteur décrites à la section précédente et de la nature des travaux, il apparaît que les principales composantes environnementales susceptibles d'être affectées par le projet sont les suivantes :

Milieu physique

- la qualité de l'eau;
- la bathymétrie;
- l'équilibre sédimentologique.

Milieu biologique

- la faune benthique;
- la faune ichthyenne;
- l'herpétofaune;
- la faune avienne;
- les habitats aquatiques.

Milieu humain

- la sécurité publique;
- la qualité de vie;
- l'utilisation du site
- la circulation locale;
- l'économie locale.

5.4 Description des répercussions environnementales, des mesures d'atténuation et de l'importance des impacts

L'importance des répercussions environnementales engendrées sur le milieu physique, biologique et humain par les activités du dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka est discutée dans les prochaines sections. Une synthèse de l'importance des répercussions environnementales est présentée au tableau 21, à la fin de la section 5.4.

5.4.1 Milieu physique

Les répercussions environnementales causées par le dragage sur le milieu physique sont la détérioration de la qualité de l'eau par la remise en suspension des sédiments, les changements de la bathymétrie au niveau du chenal et du site de dépôt et l'équilibre sédimentologique au niveau du site de dépôt.

5.4.1.1 Qualité de l'eau

Les principaux impacts appréhendés sur la qualité de l'eau sont associés à la remise en suspension des sédiments, au relâchement des contaminants dans l'environnement et à la contamination par les hydrocarbures.

Augmentation des matières en suspension

Le dragage, le transport des sédiments et le rejet des sédiments en eau libre sont les principales activités susceptibles de provoquer la remise en suspension des sédiments. Ces activités risquent d'altérer localement la qualité de l'eau en augmentant la quantité de matières en suspension (MES).

Certaines mesures ont été recommandées afin de limiter la dispersion des sédiments dans le milieu aquatique. Au niveau des opérations de dragage, il est recommandé d'utiliser une benne preneuse étanche, de réduire la vitesse de descente et de remontée de la benne et d'éviter de traîner la benne sur le fond en aplanissant les surfaces à draguer. Pour le dragage des sédiments de classe 4, une barrière de géotextile sera installée autour de la benne afin de réduire les dangers de contamination du milieu aquatique. Pour le transport des sédiments, les mesures proposées sont l'utilisation de barges étanches et le remplissage des barges à seulement 90 % de leur capacité afin d'éviter la surverse. Le transport des sédiments de classe 4 vers un site d'enfouissement autorisé se fera par camions citerne étanches pour éviter la contamination du milieu le long du parcours. La principale mesure d'atténuation proposée pour le rejet des sédiments en eau libre est l'installation d'une barrière à sédiments sur environ 75 % de la circonférence du site de dépôt; cette mesure limitera la dispersion des sédiments dans le milieu aquatique.

En considérant les activités susceptibles de causer la remise en suspension des sédiments et les mesures d'atténuation proposées, l'intensité de cet impact sur la qualité physico-chimique de l'eau est jugée moyenne et sa durée courte. L'étendue de l'impact est ponctuelle car bien que les panaches de dispersion des MES soient susceptibles de sortir de la zone des travaux, ils couvriront qu'une faible superficie de la zone d'étude. De plus, en raison de la méthode de dragage proposée, la concentration des MES devrait revenir à une valeur comparable à celle du milieu environnant, 12 h après l'arrêt des travaux. Donc, l'importance de l'impact causé par la mise en suspension de sédiments sur la qualité de l'eau est mineure.

Relâchement des contaminants

Les contaminants associés aux sédiments de classe 1, 2 et 3 retrouvés dans le chenal sont principalement des HAP et des métaux lourds. Ces contaminants contenus dans les sédiments du lac des Deux Montagnes sont principalement adsorbés sur les particules fines (limon et argile) et sur la matière organique contenue dans les sédiments. Pour que les contaminants adsorbés soient relâchés dans le milieu environnant, les sédiments doivent passer dans un milieu différent (réducteur ou oxydant) de celui d'où ils ont été prélevés. Or, lors du dragage des sédiments du chenal entre Hudson et Oka, les sédiments seront transportés à environ 400 m en aval du point de dragage. Les conditions physico-chimiques de l'eau sont les mêmes au site de dragage et au site de dépôt; elles limitent donc le risque que les contaminants soient relâchés dans le milieu environnant et deviennent biodisponibles pour la faune et la flore.

Le risque associé au relâchement dans le milieu environnant des contaminants contenus dans les sédiments de classe 1, 2 et 3 est jugé négligeable dû au fait que les conditions physico-chimiques de l'eau sont les mêmes au site d'excavation et au site de dépôt, et que le temps entre le dragage et le rejet en eau est très court.

Contamination par les hydrocarbures

L'utilisation de la machinerie pour la réalisation des travaux de dragage d'entretien dans le chenal entre Hudson et Oka est susceptible d'entraîner la contamination des eaux par les hydrocarbures. Les principales mesures d'atténuation proposées sont de faire une inspection journalière de l'état des équipements pour s'assurer du bon état de fonctionnement afin d'éviter les accidents et les fuites de carburant, d'huile et de graisse, et que le nettoyage et l'alimentation en carburant des équipements se fassent avec précautions, et si possible, dans les aires prévues à cet effet. De plus, prévoir en tout temps la présence sur la drague des matériaux adéquats destinés à éponger et à contenir les déversements accidentels provenant des équipements.

Le risque de contamination de l'eau par les hydrocarbures causé par l'utilisation de la machinerie est jugé faible, de courte durée et limité à la zone des travaux. L'application des mesures d'atténuation devrait maintenir l'importance de cet impact à un niveau négligeable.

5.4.1.2 Bathymétrie

Les travaux de dragage d'entretien dans le chenal entre Hudson et Oka modifieront la bathymétrie du chenal. L'excavation de 0,5 à 2 m de sédiments par endroits sont des modifications physiques de faible ampleur qui ont pour but de rétablir les conditions existantes au moment des aménagements du chenal pour la navigation.

Les modifications apportées à la bathymétrie lors des travaux de dragage dans le chenal auront un impact positif de faible intensité pour le rétablissement des conditions optimales de navigation. Cet impact se limite à la zone draguée (ponctuelle) et il est de longue durée étant donné que les travaux sont nécessaires qu'à tous les 15 ans. L'importance de cet impact positif est mineure.

La disposition des matériaux dragués au site de dépôt, lesquels représentent un volume de 16 820 m³, amènera un rehaussement d'environ 21 cm sur toute sa surface. La profondeur du site de dépôt varie actuellement entre 4 et 28 m pour une profondeur moyenne d'environ 10 m. Les modifications occasionnées par le rehaussement de 21 cm n'affecteront aucunement la navigation dans ce secteur et l'écoulement des eaux. L'impact de la déposition des matériaux dragués sur la modification de la bathymétrie au site de dépôt est jugé nul.

5.4.1.3 Équilibre sédimentologique

La stabilité à long terme des sédiments déposés au site de dépôt est influencée par la nature des matériaux déposés, par la profondeur du dépôt et par les conditions hydrologiques qui prévalent.

Les matériaux déposés sont formés d'environ 54 % de limon, de 42 % d'argile et de 4 % de sable leur conférant une texture d'argile limoneuse. La méthode de dragage utilisée, drague mécanique avec benne preneuse, a l'avantage de préserver la densité des matériaux au moment de l'excavation. Donc, les matériaux sont susceptibles d'avoir une certaine cohésion au moment de leur disposition en eau libre.

La profondeur du site de dépôt varie actuellement entre 4 et 28 m pour une profondeur moyenne d'environ 10 m. Les courants qui s'exercent sur le fond, selon leur vitesse, peuvent amorcer un mouvement d'entraînement des particules déposés. Les simulations effectuées dans le cadre de ce projet, en assumant qu'il n'y a aucune cohésion entre les particules, ont démontré que les matériaux déposés seraient stables en présence de conditions hydrauliques moyennes mais qu'en l'occurrence de la crue de retour 1/2 ans et 1/5 ans, il pourrait y avoir un déplacement du matériel déposé ou même une remise en suspension sur l'ensemble de la zone de dépôt. Cependant, la comparaison des matériaux à draguer et des matériaux déjà en place au site de dépôt, lesquels possèdent une granulométrie légèrement plus fine, permet de croire qu'il s'établira une cohésion entre les particules déposées et qu'un état de stabilité sera atteint.

L'impact causé par la déposition des matériaux dragués au site de dépôt et sur la stabilité de ces matériaux à long terme est jugé d'intensité faible en raison de la cohésion qui devrait s'établir entre les particules de limon et d'argile et de la stabilisation du dépôt à long terme. L'importance de cet impact est donc mineure.

5.4.2 Milieu biologique

Les principaux impacts susceptibles d'être engendrés par les activités de dragage et les autres activités connexes sur le milieu biologique est la perte de la faune benthique dans le chenal à draguer et au site de dépôt. Les impacts appréhendés sur l'ichthyofaune, l'herpétofaune et l'avifaune et leurs habitats sont reliés principalement à l'augmentation des matières en suspension dans la colonne d'eau lors des travaux.

5.4.2.1 Faune benthique

L'excavation des sédiments et la déposition des matériaux dragués occasionneront l'élimination des communautés benthiques d'eau libre présentes dans la zone à draguer et celles présentes au site de dépôt.

La superficie de la zone à draguer est de 33 500 m² (0,0335 km²) et celle du site de dépôt est de 0,08 km². Donc, la superficie totale qui sera perturbée durant les travaux de dragage et de déposition des sédiments en eau libre est de 0,11 km². La superficie totale perturbée est minime par rapport à la superficie navigable du lac des Deux Montagnes qui est de 118 km².

De par la nature du substrat et de la profondeur des sites qui seront affectés, le type de communautés benthiques d'eau libre qui colonisent présentement ces sites sont communes. La zone nouvellement draguée sera recolonisée graduellement par les espèces des communautés benthiques d'eau libre environnantes.

Le risque de détérioration de la qualité du site de dépôt par le rejet de sédiments de classe 1, 2 et 3 est faible étant donné que les caractéristiques physico-chimiques des sédiments du chenal sont semblables à celles des sédiments du site de dépôt. La quantité de sédiments qui sera déposée est de 16 820 m³ ce qui représente une épaisseur d'environ 21 cm sur toute la surface du site de dépôt. Généralement, la recolonisation de matériel nouvellement déposé se fait en quelques semaines si l'épaisseur du dépôt est de moins de 15 cm, en raison de l'enrichissement en éléments nutritifs. Un dépôt d'une épaisseur supérieure à 15 cm augmente le temps de recolonisation à quelques mois. Étant donné que la récurrence des travaux de dragage d'entretien n'est qu'à tous les 10 ou 15 ans, les communautés benthiques d'eau libre en seront très peu affectées.

Les travaux de dragage et la déposition des sédiments en eau réduisent localement mais temporairement la diversité des espèces benthiques. L'intensité de l'impact est jugée faible en raison des petites superficies impliquées par rapport à la superficie du lac des Deux Montagnes, et des communautés benthiques d'eau libre communes qui colonisent actuellement les surfaces qui seront affectées. L'étendue de l'impact se limite à la zone des travaux et il est d'une durée moyenne en raison du temps de recolonisation des surfaces perturbées. L'importance de l'impact est donc négligeable.

5.4.2.2 Autres espèces fauniques et leurs habitats

Le dragage, le transport des sédiments vers le site de dépôt et le rejet des sédiments en eau libre sont susceptibles de provoquer une remise en suspension des sédiments et conséquemment d'augmenter la quantité de MES dans la colonne d'eau. Les activités de dragage peuvent déranger également les autres populations fauniques.

La mise en place de barrières à sédiments autour de la benne (pour le dragage des sédiments de classe 4) et autour du site de dépôt est une mesure très efficace pour réduire la dispersion des sédiments contaminés dans le milieu aquatique. De plus, les mesures proposées pour l'opération de la drague et le remplissage à 90 % de la capacité de la barge étanche réduira considérablement la remise en suspension des sédiments lors du dragage des sédiments de classe 1, 2 et 3 (décrit à la section 5.4.1.1).

Les impacts de l'augmentation des MES dans la colonne d'eau sur l'ichtyofaune seront minimaux parce que la période de réalisation des travaux (septembre jusqu'à la fin octobre) se trouve en dehors de la période de protection, incluant la montaison, la fraie, l'incubation, l'éclosion et l'alimentation des alevins, des espèces de poissons susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Les frayères identifiées dans la zone d'étude sont des frayères potentielles en eaux calmes caractérisées par un substrat mou, constitué de limon et d'argile. Seules les quatre frayères potentielles localisées dans ou à proximité de la zone des travaux pourraient être soumises temporairement à l'augmentation des MES durant le dragage des sédiments de classe 1, 2 et 3. Les mesures d'atténuation proposées limiteront la dispersion des sédiments dans le milieu aquatique. De plus, à cette période de l'année, les poissons peuvent éviter les zones qui seront affectées temporairement par les panaches de MES.

Les impacts potentiels engendrés par les travaux de dragage auront très peu d'influence sur les espèces d'herpétofaune susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude et leurs habitats (herbier aquatique). Aucun impact engendré par la hausse de MES dans la colonne d'eau n'est prévu sur la végétation aquatique car la saison de croissance sera presque terminée au moment où débiteront les travaux. De plus, le panache de dispersion des MES persiste qu'environ 12 h après l'arrêt des travaux avant de revenir à la concentration naturelle de MES du lac. La tortue géographique, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable, est présente en permanence dans la baie de Como et hiberne en milieu aquatique à des profondeurs variant entre 3 et 10 m. Il est à noter que l'éclosion des jeunes de cette espèce se déroule au cours de septembre. Considérant les faibles profondeurs dans la baie de Como, du caractère plutôt stagnant des eaux et des perturbations engendrées par les opérations des traversiers, il est peu probable que des tortues géographiques se tiennent à proximité des installations du traversier. Plusieurs espèces d'amphibiens et de reptiles, susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude, entrent en hibernation d'octobre jusqu'au printemps, et pour certaines d'entre elles, leur lieu d'hibernation est en milieu terrestre.

Les activités reliées aux travaux de dragage sont susceptibles de déranger les populations aviennes qui fréquentent la zone d'étude. Toutefois, les oiseaux paraissent s'habituer rapidement au va-et-vient des barges et au bruit continu généré par les équipements. De plus, aucune aire de reproduction, habitat rare ou zone d'utilisation par les populations aviennes, notamment l'aire de concentration des oiseaux aquatiques, ne seront touchés par les travaux proposés.

Globalement, l'intensité des impacts causés par l'augmentation des MES dans la colonne d'eau et le dérangement causé par les travaux au niveau de l'ichtyofaune, de l'herpétofaune, de l'avifaune et sur leur habitat respectif est jugée mineure en raison des mesures d'atténuation appliquées et pour les diverses raisons mentionnées ci-haut. L'étendue de cet impact se limitera à la zone d'étude et pour la durée des travaux. L'importance de cet impact est donc négligeable.

5.4.3 Milieu humain

5.4.3.1 Sécurité publique

La présence des équipements nécessaires au dragage et des camions citerne peut constituer un danger pour le public. Une signalisation et une surveillance adéquates des lieux permettront d'assurer la sécurité de la population. La présence et l'utilisation d'équipements en mauvais état de fonctionnement représentent un risque pour la sécurité publique par l'augmentation potentielle des accidents. Le respect des codes, des normes et des règlements relatifs à la santé et à la sécurité du travail pour l'ensemble du projet est une mesure qui permet de réduire les risques d'accidents. L'installation d'une signalisation adéquate, le respect des limites de vitesse et des charges permises sont d'autres mesures pour réduire les risques d'accidents.

L'utilisation et le déversement accidentel de produit dangereux peuvent entraîner la contamination de l'eau et du sol et affecter la santé des travailleurs et du public. La formation des travailleurs pour la manipulation, l'utilisation et la disposition des produits dangereux, et les mesures à prendre en cas de déversements accidentels sont efficaces pour réduire les risques de contamination du milieu environnant et protéger la santé des individus.

L'intensité de l'impact causée par l'augmentation potentielle des accidents et de la contamination possible du milieu et des individus par des produits dangereux est jugée faible en raison des mesures d'atténuation proposées. L'étendue de cet impact se limite plus ou moins à la zone des travaux et il est de courte durée. L'importance de cet impact est donc négligeable.

La réalisation des travaux de dragage d'entretien aura un impact positif majeur sur la sécurité publique. Les travaux de dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka sont nécessaires afin d'assurer une navigation sécuritaire entre les deux rives. L'excavation de 0,5 à 2 m de sédiments par endroits sont des modifications physiques de faible ampleur qui ont pour but de rétablir les conditions existantes au moment des aménagements du chenal pour la navigation.

5.4.3.2 Qualité de vie

Ambiance sonore

L'opération des équipements nécessaires pour réaliser les travaux de dragage sont les principales activités qui risquent de perturber la qualité de vie des résidants à proximité du site des travaux. Les mesures d'atténuation proposées pour réduire les inconvénients engendrés sont d'interdire de travailler avant 7 h 00 et après 19 h 00 ainsi que le dimanche et les jours fériés. Dans les cas où le travail de nuit est nécessaire, il est requis d'en informer la population par le biais de dépliants, de journaux, de la radio ou de la télévision. L'augmentation du niveau de bruit par l'utilisation de la machinerie est jugée négligeable en raison de la distance des travaux et du faible pourcentage de résidants demeurant à proximité. L'intensité de la perturbation sur la qualité de vie des résidants à proximité de la zone des travaux est jugé moyenne et de courte durée. Compte tenu des mesures d'atténuation appliquées, il en résulte un impact d'importance mineure.

Qualité de l'eau potable

Le dragage est la principale activité susceptible de provoquer la remise en suspension des sédiments qui risque d'altérer localement la qualité de l'eau par l'augmentation de MES dans la colonne d'eau. La prise d'eau potable de la municipalité d'Oka se trouve à environ un kilomètre en amont de la zone des travaux. Les responsables de la municipalité ont mentionné une augmentation significative de la turbidité de l'eau en présence de vents forts en provenance de l'est. Il est donc recommandé d'installer une barrière à sédiments autour de la prise d'eau. Le risque d'altérer la qualité de l'eau de la municipalité d'Oka est jugé faible en raison des mesures d'atténuation proposées. L'étendue de l'impact est ponctuelle et de courte durée. L'importance de cet impact est donc négligeable.

5.4.3.3 Utilisation du site

La présence des équipements nécessaires au dragage et des camions citerne peut nuire aux activités généralement réalisées autour du site. Le dragage est susceptible de nuire aux opérations de La Traverse d'Oka et à la circulation nautique durant la réalisation des travaux. Les travaux de dragage seront réalisés au cours de septembre et d'octobre; période à laquelle le nombre d'utilisateurs du plan d'eau est plus restreint.

Les mesures d'atténuation proposées incluent une entente entre l'entrepreneur des travaux et le propriétaire de la Traverse d'Oka afin de réduire les inconvénients pour les usagers, comme par exemples, prendre des mesures particulières durant les heures d'achalandage, émettre un avis à la navigation concernant la nature des travaux et la période de réalisation, mettre en place des balises et une signalisation adéquate au site de dépôt des sédiments.

L'impact des opérations de dragage sur l'utilisation du site pour d'autres activités est de faible intensité en raison des mesures d'atténuation proposées et de la période à laquelle les travaux seront réalisés. Cet impact est limité à la zone d'étude et à la durée des travaux, laquelle est d'environ huit semaines. L'importance de cet impact est donc négligeable.

5.4.3.4 Circulation locale

Le transport des sédiments contaminés de classe 4 par camion citerne risque de perturber très peu la circulation locale. Il a été estimé qu'une vingtaine de camions seulement seront requis pour transporter les 270 m³ de sédiments contaminés classe 4 par camions citerne vers un site d'enfouissement autorisé par le ministère de l'Environnement. Cette estimation inclut le volume d'eau (environ 50 %) qui sera pompé avec les sédiments pour un total d'environ 550 m³. La perturbation au niveau de la circulation locale sera de faible intensité, compte tenu qu'en moyenne seulement deux camions par jour se dirigeront vers le site d'enfouissement. Elle est de courte durée et se limite à la zone d'étude (locale). L'importance de cet impact est donc négligeable.

5.4.3.5 Économie locale

Les municipalités d'Hudson et d'Oka bénéficieront de retombées économiques positives liées à la création d'emplois, à l'hébergement et à l'alimentation des travailleurs. L'octroi de contrats aux entreprises locales, l'achat de matériaux, de carburant, de pièces d'équipement et les frais de réparation pour l'entretien de la machinerie créeront des bénéfices additionnels. Il est fortement suggéré pour l'ensemble du projet de privilégier, lorsque possible, l'utilisation des ressources (produits, équipements et main d'œuvre) locales. L'intensité des retombées économiques positives pour les municipalités d'Hudson et d'Oka est jugée faible. Cet impact s'étend à un niveau régional et pour la période des travaux (environ huit semaines). Il en résulte donc un impact positif d'importance mineure.

Tableau 21 Synthèse de l'importance des répercussions environnementales.

MILIEU	IMPORTANCE DE L'IMPACT			
	Majeure	Moyenne	Mineure	Négligeable
PHYSIQUE				
<i>Qualité de l'eau</i>				
Matières en suspension			-	
Relâchement de contaminants				-
<i>Bathymétrie</i>				
Chenal			+	
Site de dépôt				-
<i>Équilibre sédimentologique</i>				
Site de dépôt			-	
BIOLOGIQUE				
<i>Faune benthique</i>				
Dragage et déposition				-
<i>Faune ichtyenne</i>				
			-	
<i>Herpétofaune</i>				
			-	
<i>Faune avienne</i>				
			-	
<i>Habitats aquatiques</i>				
			-	
MILIEU HUMAIN				
<i>Sécurité publique</i>				
Risque d'accidents				-
Navigation	+			
<i>Qualité de vie</i>				
Ambiance sonore			-	
Qualité de l'eau potable				-
<i>Utilisation du site</i>				
				-
<i>Circulation locale</i>				
				-
<i>Économie locale</i>				
			+	
+ : impact positif		- : impact négatif		

5.5 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation et les recommandations proposées visent à réduire les impacts des travaux de dragage sur les milieux naturel et humain. Ces mesures s'appliquent principalement au calendrier des opérations et aux procédures techniques s'appliquant aux sites des travaux, ainsi qu'à la sécurité du public.

Les principales mesures d'atténuation proposées sont :

- éviter de réaliser les travaux à l'intérieur des périodes d'activités liées à la reproduction et à l'alevinage de la faune ichthyenne, soit en janvier et en février et d'avril à juillet inclusivement;
- l'entrepreneur prendra entente avec l'opérateur de La Traverse d'Oka afin de réduire les inconvénients aux activités du traversier;
- réduire la vitesse de descente et de remontée de la benne preneuse étanche à moins de 0,6 m/s (2 pi/s) afin de limiter la dispersion des sédiments lors du dragage;
- éviter de traîner la benne sur le fond en aplanissant les surfaces à draguer afin de limiter la dispersion des sédiments lors du dragage;
- vérifier l'étanchéité de la benne preneuse et, s'il y a lieu, l'étanchéiser afin d'éviter la dispersion des sédiments lors de la remontée de la benne;
- équiper la drague d'une barrière à sédiments en géotextile qui sera retenue par des bras de part et d'autre de la benne et lestée à l'aide de poids pour être maintenue au fond du chenal lors du dragage des sédiments de classe 4;
- laver la benne sur la barge lors de la manipulation de sédiments contaminés de classe 4 afin d'éviter la remise en suspension de sédiments lorsque la benne est à nouveau immergée;
- remplir la barge à fond ouvrant à 90 % de sa capacité maximale afin de réduire les risques de débordement (surverse) lors du transport;
- installer une barrière à sédiments autour de la prise d'eau de la municipalité d'Oka;
- vérifier les équipements quotidiennement afin de détecter les possibilités de fuite;
- émettre un avis à la navigation, concernant la nature des travaux et leur période de réalisation;
- mettre en place des balises (bouées maritimes) et une signalisation adéquate au site de dépôt des sédiments;
- placer une barrière à sédiments en géotextile autour du site de dépôt sur environ 75 % de la circonférence (forme de U). La barrière sera lestée au fond avec des poids et maintenue en place à l'aide de bouées en surface;

- utiliser des camions citerne pour le transport des sédiments contaminés de classe 4;
- respecter les limites de vitesse ainsi que les charges permises pour maintenir la qualité du réseau routier et réduire les risques d'accident;
- interdire de travailler avant 7 h 00 et après 19 h 00 ainsi que le dimanche et les jours fériés;
- respecter les codes, les normes et les règlements relatifs à l'environnement ainsi qu'à la santé et à la sécurité des travailleurs et du public;
- s'assurer que la drague et la barge sont en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites de carburant, d'huile et de graisse;
- les dépôts de carburant, d'huile ou autres produits pétroliers, si nécessaire, doivent être installés à plus de 30 m du plan d'eau afin de limiter les risques de contamination de l'eau;
- prévoir, en tout temps, la présence sur le chantier des matériaux adéquats destinés à éponger et à contenir les déversements accidentels provenant des engins et des véhicules;
- bien identifier les personnes et les autorités responsables ainsi que la procédure à suivre en cas d'urgence environnementale (déversement);
- advenant un bris des équipements/déversement accidentel, les mesures d'urgence appropriées seront appliquées afin de contrôler la situation et, le cas échéant, le bris sera réparé immédiatement. La zone touchée et contaminée par les substances toxiques sera contenue, nettoyée et le matériel contaminé sera enlevé et conduit à un site autorisé via une firme spécialisée;
- rapporter le déversement au réseau d'alerte du ministère de l'Environnement du Québec au (418) 643-4595.

5.6 Impacts résiduels

Il y a trois impacts résiduels associés aux travaux de dragage, ces impacts sont la modification de la bathymétrie dans le chenal entre Hudson et Oka, la modification de la bathymétrie au site de dépôt des sédiments et l'augmentation de la sécurité de navigation dans le chenal.

5.7 Impacts cumulatifs

Après consultation auprès des autorités responsables des aménagements dans les MRC de Vaudreuil-Soulanges et de Deux-Montagnes, aucun aménagement ou travaux ne sont prévus dans le lac des Deux-Montagnes dans les cinq prochaines années, outre, la possibilité du réaménagement des quais de la Traverse d'Oka (Cédric Marceau, MRC Vaudreuil-Soulanges, comm. pers., avril 2002; Jean-Pierre Lavallée, MRC Deux-Montagnes, comm. pers., avril 2002).

Les impacts cumulatifs qui pourraient découler du réaménagement des quais sont principalement au niveau des communautés benthiques. Ces impacts sont toutefois jugés faibles en raison des mesures de compensation qui seront appliquées si le projet de réaménagement des quais est réalisé.

6. PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Le programme de surveillance environnementale a pour but d'assurer que les mesures d'atténuation proposées soient exécutées, les conditions fixées dans le décret gouvernemental et le certificat d'autorisation des travaux soient respectées et que les répercussions environnementales imprévues soient détectées et corrigées.

6.1 Programme de surveillance environnementale

La surveillance environnementale sera assurée par une équipe composée d'un ingénieur, d'un biologiste et d'un technicien. Lors de la réalisation des travaux, l'ingénieur et le biologiste s'assureront périodiquement de la conformité des suivis des opérations de dragage et du suivi environnemental. Le technicien assurera une présence constante sur le site pour veiller au bon déroulement des opérations et à la prise des données.

6.1.1 Contrôle des opérations de dragage

Le ministère des Transports du Québec maintiendra en permanence un représentant chargé de surveiller et d'inspecter les activités de dragage et de disposition des sédiments et de voir à ce que les spécifications d'opérations soient respectées.

6.1.2 Bathymétrie

Des relevés bathymétriques seront effectués au site de dragage et au site de dépôt, pendant et après les travaux d'excavation afin de s'assurer que les travaux sont conformes.

6.1.3 Matières en suspension

Des échantillons d'eau seront pris tous les jours avant la reprise des travaux, le matin, afin de s'assurer de la concentration des matières en suspension dans l'eau. Les échantillons seront prélevés à 10, 75, 125, 250, 500 et 1000 m en aval de la zone des travaux.

6.2 Programme de suivi environnemental

Considérant la nature circonscrite des travaux à réaliser et des impacts qui y sont associés, des mesures d'atténuation qui seront appliquées et qu'il n'existe pas de préoccupations majeures relatives aux ressources fauniques et à leur habitat, de même qu'aux diverses composantes du milieu humain, aucun suivi environnemental n'est proposé.

7. CONCLUSION

L'étude d'impact sur l'environnement pour le projet de dragage d'entretien du chenal entre Hudson et Oka dans le lac des Deux Montagnes a permis de constater que le site des travaux ne constitue pas un milieu particulièrement sensible aux plans physique, biologique et humain. Il est cependant important que les mesures d'atténuation proposées soient appliquées afin de contenir la mise en suspension de sédiments et de maintenir la qualité de l'eau à un niveau acceptable.

Le maintien de la quantité de MES dans la colonne d'eau à un niveau acceptable évitera d'affecter l'ichtyofaune, l'herpétofaune et l'avifaune susceptibles de se retrouver dans la zone des travaux. Bien que la perte de communautés benthiques d'eau libre au niveau du chenal et du site de dépôt soit inévitable, les communautés environnantes devraient recoloniser les zones perturbées dès le printemps dans un laps de temps acceptable.

En raison des mesures d'atténuation proposées, de la période des travaux et de leur courte durée, les répercussions environnementales au niveau de l'utilisation du plan d'eau sont jugées négligeables, alors qu'elles sont d'importance mineure en regard à la perturbation de la qualité de vie des résidents à proximité de la zone des travaux. Une entente avec le propriétaire de La Traverse d'Oka assurera un impact minimal sur ses usagers. Le dragage du chenal entre Hudson et Oka assurera une navigation sécuritaire entre les deux rives et par le fait même augmentera la sécurité publique.

Les municipalités d'Hudson et d'Oka bénéficieront de ce lien entre les deux rives et de retombées économiques positives mineures en privilégiant l'utilisation des ressources locales en matière d'emploi, de services aux travailleurs et l'achat de matériaux, de carburant et autres pour le bon déroulement des travaux. Si les travaux de dragage ne sont pas réalisés, l'entreprise La Traverse d'Oka ne pourra plus opérer de façon sécuritaire et les automobilistes devront utiliser des trajets alternatifs pour se déplacer; ceci aura pour effet d'éviter les impacts sur le milieu biologique mais engendrera des impacts sur le milieu humain et socio-économique.

L'augmentation des risques d'accidents durant la période des travaux causée par la perturbation de la circulation locale et par l'utilisation d'équipements lourds et de produits dangereux peut être évitée en appliquant des mesures adaptées aux différentes situations rencontrées, et ainsi assurer la sécurité du public.

Outre les mesures de prévention des rejets de contaminants dans l'environnement, il est important qu'un plan d'intervention en cas de déversement accidentel soit élaboré et mis sur pied. À cet effet, l'entrepreneur devrait idéalement avoir en tout temps sur le site des travaux les équipements nécessaires pour absorber ou contenir les produits dangereux qui pourraient être déversés accidentellement.

Dans l'ensemble, le projet entraînera des impacts négatifs mineurs ou négligeables sur la qualité de l'eau, la bathymétrie, l'équilibre sédimentologique au site de dépôt, la faune benthique, la faune ichthyologique, avienne et herpétofaune et leurs habitats, et sur le milieu humain en général si les mesures d'atténuation proposées sont appliquées. D'autre part, le projet entraînera un impact positif majeur au niveau de la sécurité de navigation dans le chenal et des retombées économiques mineures pour les municipalités d'Hudson et d'Oka.

8. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARMELLIN, A. et P. MOUSSEAU. 1999. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Lac des Deux Montagnes - Rivières des Prairies et des Mille Îles. Rapport technique. Zones d'intervention prioritaire 24 et 25.* Environnement Canada - Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, 268 p.
- BEAK CONSULTANTS LIMITED. 1973. *Étude du fleuve Saint-Laurent ; Tronçon Cornwall-Varenes. Étude biologique et benthonique.* Rapport présenté à Environnement Canada. 44 p. et annexes.
- BIDER, J. R. et S. MATTE. 1994. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec, 106 p.
- BODYCOTE. 2001. Résultats d'analyses sur la qualité des sédiments prélevés dans le chenal entre Hudson et Oka et au site de dépôt. Rapport d'analyse préparé par Bodycote pour GENIVAR.
- BOISCLAIR, J. 1982. Aspects physiques de la navigation de plaisance dans l'archipel de Montréal. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de l'aménagement, Service des plans directeurs, projet Archipel.
- CENTRE SAINT-LAURENT. 1992. Guide pour le choix et l'opération des équipements de dragage et des pratiques environnementales qui s'y rattachent. Document préparé en collaboration avec Travaux Publics Canada et le ministère de l'Environnement du Québec. N° de catalogue En40-438/1992F. 81 p.
- COMMISSION DE TOPONYMIE DU QUÉBEC. 2002. Recherche de noms de lieux. www.toponymie.gouv.qc.ca/topos.htm.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement.
- COSSA, D. T.-T. PHAM, B. RONDEAU, B. QUÉMERAIS, S. PROULX et C. SURETTE. 1998. Bilan massique des contaminants chimiques dans le fleuve Saint-Laurent. Environnement Canada, Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST-163, 258 p.

- DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE CANADA. 2002. Profils socio-économiques pour les régions du Québec. www.dec-ced.gc.ca.
- EMPLOI-QUÉBEC. 1998. Profils socio-économiques de municipalités régionales de comté (Recensement de 1996). Ministère de l'Emploi et de la Solidarité du Québec, Direction de la recherche, de l'information sur le marché du travail et de l'évaluation.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2002. Archives des glaces – Collections par nom de station. www.ice-glaces.ec.gc.ca.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1994. Répercussions environnementales du dragage et de la mise en dépôt des sédiments. Document préparé par Les Consultants Jacques Bérubé inc. pour la Section du développement technologique. Direction de la protection de l'environnement, régions du Québec et de l'Ontario. No de catalogue En 153-39/1994F. 109 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1992. Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent. Document préparé conjointement par Environnement Canada et le ministère de l'Environnement du Québec, 28 p.
- FERRARIS, J. 1984. Macroinvertébrés 5. Synthèse de la variabilité spatio-temporelle des macroinvertébrés benthiques et phytophiles. Élaboration de la clé de potentiel et description des communautés associées aux habitats types. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêches, Service Archipel.
- FORTIN, G. R. 1999. Synthèse des connaissances sur les aspects physiques et chimiques de l'eau et des sédiments du secteur d'étude Lac des Deux Montagnes - Rivières des Prairies et des Mille Îles. Rapport technique. Zones d'intervention prioritaire 24 et 25. Environnement Canada - Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, 164 p.
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY. 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2000. Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/etu_rec/esp_mena_vuln/liste.htm

- HUDON, C. et A. SYLVESTRE. 1998. Qualité de l'eau en aval de l'archipel de Montréal – 1994-1996. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST-170.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 2002. Données statistiques. www.stat.gouv.qc.ca.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS). 1972. Étude de la qualité des eaux, rivière des Prairies, rivière des Mille Îles, Lac des Deux Montagnes. Régie des eaux du Québec, 153 p.
- JOURDAIN, A., J.-F. BIBEALUT et N. GRATTON. 1998. Synthèse des connaissances sur les aspects socio-économiques du secteur d'étude Lac des Deux Montagnes – Rivière des Prairies et des Mille Îles. Environnement Canada – région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, 242 pages.
- KIRBY, R. et J. M. LAND. 1991. The impact of dredging – A comparison of natural and man-made disturbances to cohesive sedimentary regimes. Proceedings of the CEDA-PIANC Conference (incorporating CEDA dredging days), 13-14 nov. 1991, Amsterdam. 15 p.
- LANDRY, B. et M. MERCIER. 1983. Notions de géologie. 2^e édition. Modulo.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENVIQ). 1999. Répertoire des aires protégées et des aires de conservation gérées au Québec. Bibliothèque nationale du Québec, 128 pages.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1998a. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Gouvernement du Québec, 124 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1998b. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 387 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1997. Eaux de baignade. Environnement-plage. www.mef.gouv.qc.ca
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MEF). 1996. Qualité des eaux du bassin de la rivière des Outaouais, 1979-1994. Direction des écosystèmes aquatiques. Rapport QE-105/1, Envirodoq En960174, 88 pages + annexes.

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENVIQ). 1986. Au cœur de l'agglomération montréalaise : Un lac, deux rivières à préserver. Direction générale de l'assainissement de l'eau, Direction des études du milieu aquatique, Québec.
- MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE DU QUÉBEC. 2002. Profil économique des 17 régions du Québec. www.mic.gouv.qc.ca/regions/ens-regions.htm
- MONGEAU, J.-R. et G. MASSÉ. 1976. Les poissons de la région de Montréal, la pêche sportive et commerciale, les ensemencements, les frayères, la contamination par le mercure et les PBC. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement de la faune, District de Montréal.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA. 1998. Carte bathymétrique no1510; rivière des Outaouais. Publiée par le Service hydrographique du Canada, ministère des Pêches et des Océans.
- RONDEAU, B. 1993. Qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent 1985-1990, tronçon Cornwall-Québec. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent.
- SABOURIN, A. 2000. Inventaire des groupements végétaux et des plantes menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées de la baie de Como. Rapport préparé pour le Groupe conseil GENIVAR, 7 p.
- SCOTT, W. B. et J. E. CROSSMAN 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Bulletin 184. Ministère de l'Environnement. Service des pêches et des sciences de la mer. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Ottawa.
- SÉRODES, J.-B. 1978. Qualité des sédiments de fond du fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Montmagny. Environnement Canada, Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent. Rapport technique n° 15, 139 p.
- SHEPARD, F. P. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journal of Sedimentary Petrology*, 24 (3) : 151-158.
- STATISTIQUE CANADA. 1996. Recensement canadien de 1996. www.statcan.ca.
- THIBAUT, M. 1985. Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation. Ministère de l'Énergie et des Ressources.

TRANSPORTS QUÉBEC. 2000. Étude de caractérisation environnementale des sédiments de la rivière des Outaouais (lac des Deux-Montagnes), Municipalités: Hudson et Oka, Circ. Élect. : Vaudreuil et Deux-Montagnes. Service géotechnique et géologie, Groupe mécanique des roches, 18 pages + annexes.

WAINWRIGHT, P. F. et B. HUMPHREY. 1988. Analysis of Sediment Data from the Beaufort Sea Shorebase Monitoring Program, 1982-1984. Environmental Studies Research Funds Report No. 090 Ottawa.

ANNEXE 1

Plan de dragage et localisation des
stations d'échantillonnage des sédiments

ANNEXE 2

Critères intérimaires retenus pour l'évaluation
de la qualité des sédiments du Saint-Laurent.

PARAMÈTRES en mg/kg ou mg/kg pour 1% cot¹	NIVEAU 1 (SSE)	NIVEAU 2 (SEM)	NIVEAU 3 (SEN)
Arsenic extractible	3,0	7	17
Cadmium extractible	0,2	0,9	3
Chrome extractible	55	55	100
Cuivre extractible	28	28	86
Mercure total	0,05	0,2	1
Nickel extractible	35	35	61
Plomb extractible	23	42	170
Zinc extractible	100	150	540
BPC (totaux)	0,02	0,2	1
Aroclor-1016	-	0,01	0,4
Aroclor-1248	-	0,05	0,6
Aroclor-1254	-	0,06	0,3
Aroclor-1260	-	0,005	0,2
Aldrine	0,0006	0,002	0,04
BHC (totaux)	-	0,005	0,1
α-BHC	0,0003	0,01	0,08
β-BHC	0,0002	0,03	0,02
γ-BHC	0,0009	0,003	0,009
Chlorane	0,001	0,007	0,03
DDD et p, p'-DDD	0,002	0,01	0,06
p, p'-DDE	0,002	0,007	0,05
DDT	0,006	0,009	0,05
Dieldrine	0,0001- 0,0008	0,002	0,3
Endrine	0,001	0,008	0,5
HCB	0,001	0,03	0,1
Heptachlore	0,0003	0,0003	0,01
Heptachlore époxyde	0,001	0,005	0,03
Mirex	0,0001	0,011	0,8
HAP (haut poids moléculaire)	1	-	-
Benzo (a) anthracène	0,05-0,1	0,4	0,5
Benzo (a) pyrène	0,01-0,1	0,5	0,7
Benzo(a)fluoranthène	0,3	-	-
Benzo (g,h,i) pérylène	0,1	-	-
Chrysène	0,1	0,6	0,8
Dibenzo (a,h) anthracène	0,005	-	-
Fluoranthène	0,02-0,2	0,6	2
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	0,07	-	-
Pyrène	0,02	0,7	1
HAP (bas poids moléculaire)	0,1	-	-
Acénaphène	0,01	-	-
Acénaphylène	0,01	-	-
Anthracène	0,02	-	-
Fluorène	0,01	-	-
2-Méthylnaphtalène	0,02	-	-
Naphtalène	0,02	0,4	0,6
Phénanthrène	0,03-0,07	0,4	0,8

Source : Environnement Canada, 1992.

¹ Tous les paramètres sont exprimés en milligrammes par kilogramme (mg/kg) de sédiments secs à l'exception des paramètres organiques non polaires de niveau 3 qui sont exprimés en milligrammes de sédiments secs pour 1% de carbone organique total (COT). Pour établir le critère de qualité d'un paramètre organique non polaire de niveau 3 (**caractère gras**) dans une situation donnée, il faut multiplier le critère de ce tableau par le pourcentage de COT de l'échantillon à évaluer jusqu'à un maximum de 10% de COT.

ANNEXE 3

Critères génériques établis pour les sols

CRITERES GENERIQUES POUR LES SOLS¹

PARAMÈTRES en mg/kg de matière sèche (ppm)	A ²	B	C
Métaux (et métalloïdes)			
Argent	2	20	40
Arsenic	6	30	50
Baryum	200	500	2 000
Cadmium	1,5	5	20
Chrome total	85	250	800
Cobalt	15	50	300
Cuivre	40	100	500
Étain	5	50	300
Manganèse	770	1 000 ³	2 200 ³
Mercure	0,2	2	10
Molybdène	2	10	40
Nickel	50	100	500
Plomb	50	500 ⁴	1 000 ⁴
Sélénium	1	3	10
Zinc	110	500	1500
Biphényles polychlorés			
BPC (totaux)			
Sommation des congénères ⁵	0,05	1	10
HAP			
Acénaphtène	0,1	10	100
Acénaphtylène	0,1	10	100
Anthracène	0,1	10	100
Benzo (a) anthracène	0,1	1	10
Benzo (a) pyrène	0,1	1	10
Benzo (b,j,k) fluoranthène	0,1	1 ⁶	10 ⁶
Benzo (c) phénanthrène	0,1	1	10
Benzo (g,h,i) pérylène	0,1	1	10
Chrysène	0,1	1	10
Dibenzo (a,h) anthracène	0,1	1	10
Dibenzo (a,i) pyrène	0,1	1	10
Dibenzo (a,h) pyrène	0,1	1	10
Dibenzo (a,l) pyrène	0,1	1	10
7,12- Diméthylbenzoanthracène	0,1	1	10
Fluoranthène	0,1	10	100
Fluorène	0,1	10	100
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	0,1	1	10
3-Méthylcholanthrène	0,1	1	10
Naphtalène	0,1	5	50
Phénanthrène	0,1	5	50
Pyrène	0,1	10	100
Méthyl naphtalènes (chacun) ⁷	0,1	1	10
Hydrocarbures pétroliers			
C10-C50 ⁸	300	700	3 500

Source : Ministère de l'Environnement, 1998a.

¹ La mobilité des contaminants est influencée notamment par le pH du sol. Il faut donc prendre en considération que dans le cas où le pH est inférieur à 5 ou lorsqu'il est supérieur à 9, la mobilité des contaminants (principalement celle des métaux), est favorisée. Cette situation peut entraîner davantage d'impacts à l'environnement, et doit conséquemment être signalée au Ministère.

² Les critères A représentent les teneurs de fond pour les substances inorganiques et les limites de quantification pour les substances organiques. Dans le cas des métaux et métalloïdes, les teneurs de fond listées prévalent pour la province géologique des Basses Terres du Saint-Laurent.

³ Critères validés par une approche de protection de santé humaine (évaluation de risque réalisée à partir de scénarios génériques en fonction de l'usage) par le Service d'analyse de risque du MEF (subséquemment appelé le Groupe d'analyse de risque), en collaboration avec le Service des lieux contaminés, suite à des demandes des directions régionales. Il faut garder à l'esprit que ces valeurs n'ont pas été calculées pour tenir compte du risque pour l'écosystème. Lorsque les valeurs apparaissent élevées (par exemple dans le cas du critère C du phtalate de dibutyle), il est alors approprié de vérifier si l'application du critère basé sur la santé publique assure également la protection de l'écosystème.

Dans le cas où la limite de quantification de la méthode analytique est supérieure à la valeur du critère (comme c'est le cas pour le dinitro-2,6 toluène), cette limite de quantification sera tolérée comme seuil à respecter ; le critère demeure toutefois l'objectif à atteindre.

⁴ Modifié le 19 février 1991.

⁵ Les congénères ciblés sont ceux identifiés par le comité sur la problématique des BPC, de la Direction des laboratoires du ministère de l'Environnement (aujourd'hui le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec).

⁶ Le critère s'applique à la sommation du benzo (b) fluoranthène, du benzo (j) fluoranthène et du benzo (k) fluoranthène. S'il est possible de séparer le benzo (k) fluoranthène du benzo (b+j) fluoranthène, la valeur de 1 ppm pour le critère B ou de 10 ppm pour le critère C est accordée à chacun d'entre eux. S'il est possible de doser séparément le benzo (b) fluoranthène, le benzo (j) fluoranthène et le benzo (k) fluoranthène, la valeur de 1 ppm pour le critère B ou de 10 ppm pour le critère C est accordée à chacun d'entre eux.

⁷ Le critère prévaut pour **chaque** composé présent. Les composés à analyser sont le méthyl-1 naphthalène, le méthyl-2 naphthalène, le diméthyl-1,3 naphthalène et le triméthyl-2,3,5 naphthalène.

⁸ En vigueur depuis le 1^{er} janvier 1996, en remplacement de la méthode des « Huiles et graisses minérales » dans les sols.

ANNEXE 4

Liste des personnes contactées

Annexe 4 Liste des personnes contactées.

PERSONNE	TÉLÉPHONE	ORGANISME
Pierre Aquin	(418) 528-0801	Ministère de l'Environnement du Québec Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ)
Claude Amiot	(450) 479-8323	Marina d'Oka inc.
Yves Aubry	(418) 648-7225	Environnement Canada Service canadien de la faune
Gérard Buzaré	(418) 648-7459	Pêches et des Océans Canada Garde côtière canadienne
Claude Desjardins	(450) 458-4732	La Traverse d'Oka
Jean Dubé	(450) 928-7607	Ministère de l'Environnement du Québec Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ)
Trail Grubert	(450) 458-5348	Municipalité d'Hudson
Henri Hamel	(450) 430-3737	Ministère de la Culture et des Communications du Québec Direction régionale Laurentides
Dario Izaguirre	(418) 643-6211	Ministère de la Culture et des Communications du Québec Direction de l'architecture de l'art public et des équipements culturels
Jacques Labrecque	(418) 521-3907	Ministère de l'Environnement du Québec Direction du patrimoine écologique et du développement durable
Jean-Pierre Lavallée	(450) 491-1818	MRC Deux-Montagnes
Nathalie Lavoie	(450) 458-5348	Municipalité d'Hudson
Son Thu Le	(450) 698-3400	Ministère des Transports du Québec
Christian Leduc	(450) 479-6161	Usine de filtration, municipalité d'Oka
Jean-Claude Léger	(450) 458-0655	Pont de glace Hudson-Oka inc.
Diane Lemire	(450) 479-8333	Municipalité d'Oka
Michel Lepage	(418) 521-3830	Ministère de l'Environnement du Québec Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ)
Cédric Marceau	(450) 455-5753	MRC Vaudreuil-Soulanges
Robert Ouellette	(450) 479-8333	Municipalité d'Oka
Eddy Proulx	(450) 479-8333	Municipalité d'Oka
David Rodrigue	(514) 457-9449	Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent
Jean Sylvain	(418) 521-3933	Ministère de l'Environnement du Québec Direction des évaluations environnementales