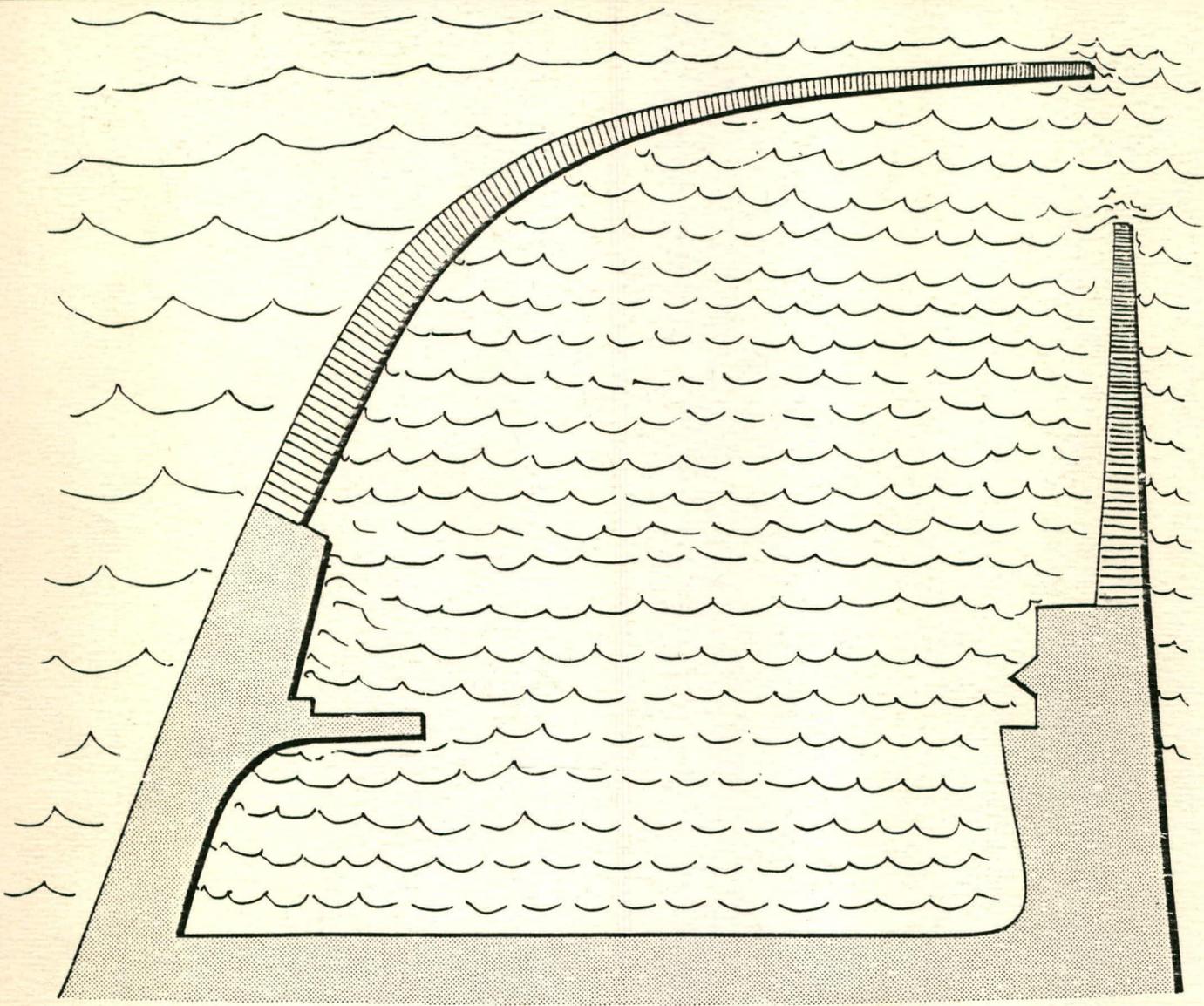


Bibliothèque André
cl



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement



ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DRAGAGE DU HAVRE DE MATANE

RAPPORT FINAL

CANQ
TR
GE
EN
532

Envirolab inc.
Contrôle de
environnement

469499



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST.
21^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1

APPROUVÉ
 RECOMMANDÉ POUR TRANSMISSION
ET CONSIDÉRATION PAR LES
AUTORITÉS COMPÉTENTES

JUL 21 1982

Mozh...
pour DANIEL WALTZ
CHEF DU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT : DRAGAGE DU HAVRE DE MATANE :

RAPPORT FINAL

 **Envirolab** inc.
Contrôle de
l'environnement

CANQ
TR
GE
EN
532

Le 29 juin 1982

Ministère des Transports du Québec
Service de l'environnement
255, boulevard Crémazie Est
Montréal (Québec) H2M 1L5

À l'attention de monsieur Daniel Waltz, écologiste
Chef, Service de l'environnement

Objet: Étude d'impact - Dragage dans le port de Matane -
(V/Réf.: 1140-80-199) (N/Réf.: 1111-0161)

Monsieur,

Pour faire suite au mandat que vous nous avez confié,
concernant le projet mentionné en titre, nous sommes
heureux de vous soumettre le rapport final que nous avons
préparé.

Nous vous remercions de l'occasion qui nous a été donnée de
réaliser cette étude et nous espérons que ce document répond
à votre attente.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments
les plus distingués.

ENVIROLAB INC.

Pierre Lacroix, ing., Ph.D.

PL/tc

p.j.

I

ENVIROLAB INC.

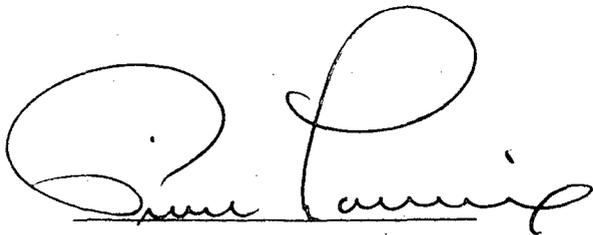
Les membres du personnel professionnel et technique qui ont contribué à la rédaction et à la présentation de ce document sont:

CHARGE DE PROJET

Robert Hamelin, biologiste

EQUIPE DE TRAVAIL

Daniel Bergeron , B.Sc. génie civil
Jacques Bérubé , B.Sc. biologie
Thérèse Cardinal , Secrétaire
Daniel Clavet , M.Sc. géomorphologie
Richard Cyr , D.E.C. sciences naturelles
Marc Delagrave , M.Sc. génie civil
Richard Northon , M.Sc. chimie analytique
André Pellerin , M.Sc. génie sanitaire
Rénéald Pelletier , D.E.C. sciences naturelles
Jean-Pierre Savard, M.Sc. Océanographie
Claude Vézina , M.Sc. biologie



Pierre Lacroix, ing., Ph. D.
Directeur du projet

REMERCIEMENTS

Lors de la réalisation de cette étude, plusieurs organismes privés et gouvernementaux nous ont apporté leur concours. Leur collaboration nous a été précieuse pour la documentation des aspects biophysiques et socio-économiques de la région de Matane et pour la réalisation d'un programme d'échantillonnage des sédiments. Nous tenons donc à témoigner notre reconnaissance aux représentants des organismes suivants qui nous ont assistés dans notre recherche d'informations:

M. Paul Brochu	Division des sols et chaussées, ministère des Transports du Québec
M. Clément Tremblay	Service de l'entretien des infrastructures, ministère des Transports du Québec
M. Claude Leclerc	Service maritime, ministère des Transports du Québec
MM. Jules Demers et Jean Martin	Etude de concession, dragage et quai de traversier, Travaux publics Canada

- | | |
|--|---|
| M. Réal Caron | Ministère de l'Agriculture, des
Pêches et de l'Alimentation du
Québec |
| M. Jean-Pierre Filion | Ministère du Loisir, de la Chasse
et de la Pêche du Québec |
| MM. Gabriel Gourdeau,
L.-Philippe Martin,
Capitaine Bouchard | Société des Traversiers du Qué-
bec, division du bas Saint-Lau-
rent |
| M. Gilles Desrosiers | Maître du Havre, Transports Cana-
da |
| M. Roméo Sirois | Association des pêcheurs de Mata-
ne |

Nous tenons également à remercier les représentants du ministère des Transports du Québec, service de l'Environnement, pour l'assistance et les commentaires qu'ils ont fournis relativement au présent ouvrage.

Enfin, nous désirons manifester notre reconnaissance à tous les autres organismes ou personnes qui ont contribué de près ou de loin à cette étude.

TABLE DES MATIERESPAGE

LETTRE DE TRANSMISSION

EQUIPE DE TRAVAIL

REMERCIEMENTS

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

1 CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

2 PROBLEMATIQUE

2.1 Localisation

2.2 Utilisation du havre

2.2.1 Section fédérale

2.2.2 Section provinciale

2.3 Projets futurs

PAGE

2.4 Justification du projet

2.4.1 Travaux de dragage antérieurs

2.4.2 Nécessité du dragage proposé

3 PRESENTATION DETAILLEE DU PROJET

3.1 Localisation de la zone de dragage

3.2 Nature et volume de matériel à excaver

3.2.1 Composition granulométrique des sédiments

3.2.2 Composition physico-chimique des sédiments

3.2.3 Superficie et volume à draguer

3.3 Mode de dragage et lieu de dépôt projeté

3.4 Période et délais de réalisation des travaux

4 DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR

4.1 Milieu physique

4.1.1 Marées et courants

- A) Marées
- B) Courants

4.1.2 Régime des glaces

4.1.3 Vagues et houle

4.1.4 Qualité de l'eau

4.1.5 Nature et degré de contamination des sédiments

- A) Caractéristiques granulométriques
- B) Qualité physico-chimique des sédiments
- C) Degré de contamination
- D) Sources de contamination

4.1.6 Dispersion et sédimentation des particules fines

PAGE

4.2 Ressources biologiques

4.2.1 Milieu aquatique dulcicole

4.2.2 Milieu marin

A) Zone médio-littorale

B) Zone infra-littorale

4.3 Milieu humain

4.3.1 Zonage et infrastructures municipales

4.3.2 Aspects socio-économiques et récréatifs

A) Pêche sportive

B) Pêche commerciale

5 ETUDE DE VARIANTES

5.1 Equipements de dragage

5.1.1 Dragues mécaniques

5.1.2 Dragues hydrauliques

PAGE

- 5.2 Mode et sites de dépôt potentiels
 - 5.2.1 Lieux de dépôt terrestre
 - 5.2.2 Sites de rejet en eau libre
- 5.3 Méthodologie et critères d'évaluation
 - 5.3.1 Méthode d'évaluation
 - 5.3.2 Critères pour le choix de l'équipement de dragage
 - 5.3.3 Critères pour le choix du site de rejet
- 5.4 Choix de l'équipement de dragage et du lieu de rejet optimum
 - 5.4.1 Equipement de dragage
 - 5.4.2 Site de rejet
- 6 REPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES ET MESURES D'INSERTION
 - 6.1 Milieu biophysique
 - 6.1.1 Composantes physiques
 - A) Environnement sonore
 - B) Qualité de l'eau
 - 6.1.2 Composantes biologiques

PAGE

6.2 Milieu humain

6.2.1 Aspects culturels et récréatifs

6.2.2 Aspects économiques

6.2.3 Aspects visuels

6.3 Mesures d'insertion

6.3.1 Mesures générales

6.3.2 Mesures spécifiques

7 PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES TRAVAUX

7.1 Activités du programme de surveillance

7.1.1 Site de dragage

7.1.2 Petite rivière Matane

7.1.3 Site de rejet B

7.2 Fréquence et mode d'échantillonnage

7.2.1 Avant la réalisation des travaux

7.2.2 Pendant la réalisation des tra-
vaux7.3 Critères d'évaluation et calendrier
spécial de réalisation des travaux

PAGE

- ANNEXE I: Directives du M.EN.Q. pour la réalisation de l'étude d'impact
- ANNEXE II: Demande de réalisation des travaux
- ANNEXE III: Méthodes d'analyses
- ANNEXE IV: Critères d'évaluation de la qualité des sédiments
- ANNEXE V: Site de rejet proposé par l'Association des Pêcheurs de Matane
- ANNEXE VI: Résultats des analyses de laboratoire

LISTE DES REFERENCES

LISTE DES TABLEAUXPAGE

- 2.1 Clientèle des traversiers Matane - Baie Comeau-Godbout (1977-1978)
- 3.1 Résultats des analyses physico-chimiques (Division des sols et chaussées 1980)
- 4.1 Elévation d'eau suivant les marées
- 4.2 Qualité de l'eau du havre de Matane
- 4.3 Granulométrie des sédiments (échantillonnage de janvier 1981)
- 4.4 Résultats des analyses physico-chimiques des sédiments
- 4.5 Test d'élutriation
- 5.1 Evaluation comparative des équipements de dragage
- 5.2 Evaluation comparative des sites de rejet en eau libre
- 7.1 Activités du programme de surveillance et fréquence d'échantillonnage
- 7.2 Critères d'évaluation

LISTE DES FIGURESPAGE

- 2.1 Localisation du territoire à l'étude
- 2.2 Aménagement du nouveau havre de Matane
- 2.3 Travaux de dragage antérieurs
- 3.1 Localisation de la zone de dragage
- 3.2 Emplacement des stations de forage dans la zone de dragage
- 4.1 Diagramme indiquant la direction générale des courants de marée en vive-eau et morte-eau
- 4.2 Patron de circulation des courants: marée montante
- 4.3 Patron de circulation des courants: marée descendante

PAGE

- 4.4 Localisation des stations d'échantillonnage
- 4.5 Zonage et infrastructures municipales
- 4.6 Limites approximatives de la zone utilisée par les pêcheurs côtiers
- 5.1 Localisation des sites de rejet potentiels
- 5.2 Zone de dispersion des sédiments
- 6.1 Synthèse des répercussions possibles des travaux de dragage sur l'environnement
- 7.1 Programme de surveillance écologique
- 7.2 Plan d'urgence

1 CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

La Société des traversiers du Québec utilise le quai débarcadère du nouveau havre de Matane pour l'arrivée et le départ de ses bateaux passeurs qui effectuent la liaison Matane-Baie Comeau-Godbout. Ce quai débarcadère qui longe le brise-lames du côté est doit être l'objet d'un dragage de construction pour faciliter les manoeuvres d'accostage des traversiers.

En raison des nouvelles exigences gouvernementales en matière d'environnement, un tel projet exige, au préalable, la réalisation d'une étude d'impact. A cette fin, le ministère des Transports a entrepris, au cours des années 1979-1980, des démarches auprès des organismes gouvernementaux en vue d'obtenir les directives environnementales relatives à la réalisation de cette étude et de se soumettre à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement du gouvernement provincial.

La présente étude d'impact vise donc à obtenir, en vertu de la loi de la protection de l'Environnement, un certificat de réalisation des travaux pour le dragage de la zone du quai débarcadère du nouveau havre de Matane.

Dans cette optique, les principaux objectifs poursuivis dans cette étude sont directement fonction des directives environnementales émises par le ministère de l'Environnement du Québec (annexe 1). Il s'agit principalement:

- a) de démontrer la nécessité du projet de dragage;
- b) de vérifier le degré de contamination des sédiments à excaver;
- c) d'étudier différents modes de dragage et de dépôt en vue de choisir le mode de réalisation optimum du point de vue environnemental;
- d) d'évaluer les répercussions environnementales associées aux modes de dragage et de dépôt optimums retenus;
- e) de proposer des mesures d'insertion qui permettent de réduire les conséquences négatives du projet;
- f) d'élaborer un programme de surveillance des travaux pour vérifier l'efficacité des mesures d'insertion appliquées lors de la réalisation des travaux.

Le présent rapport se veut également une référence et un outil décisionnel pour le Service de l'entretien des structures lors de ses liaisons fonctionnelles avec d'autres organismes, dans la poursuite conjointe de la mise en oeuvre de ce projet.

La qualité des sédiments à draguer, les conditions hydrodynamiques, les activités portuaires, les zones de pêche côtières, le saumon de la petite rivière Matane et les infrastructures municipales sont les principaux éléments qui caractérisent le territoire à l'étude dans lequel intervient le projet de dragage. Tous ces éléments et plusieurs autres ont été considérés dans le cadre de la présente étude d'impact.

2 PROBLEMATIQUE

2.1 LOCALISATION

Le nouveau havre de Matane se situe dans l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent à environ 90 km en aval de Rimouski (figure 2.1). Il comporte les installations fédérales, les infrastructures du traversier rail et le débarcadère routier administré par la Société des traversiers du Québec (figure 2.2).

2.2 UTILISATION DU HAVRE

2.2.1 Section fédérale

La section fédérale du nouveau havre de Matane comporte le quai commercial et le quai débarcadère identifiés à la figure 2.2.

Le quai commercial sert à l'expédition de plus de 55 000 cordes de bois de pulpe destinées à l'usine de la Consolidated Bathurst de Port-Alfred et à l'exportation outre-mer, principalement en Angleterre. Ce quai est également utilisé par la compagnie Irving qui vient approvisionner mensuellement ses réservoirs d'huile à chauffage et d'essence. Les quantités annuelles transbordées sont de l'ordre de 40 millions de gallons. Finalement, le gouvernement du Québec y reçoit 50 000 tonnes de sel de déglacage pour l'entretien des routes de la région⁽¹⁾.

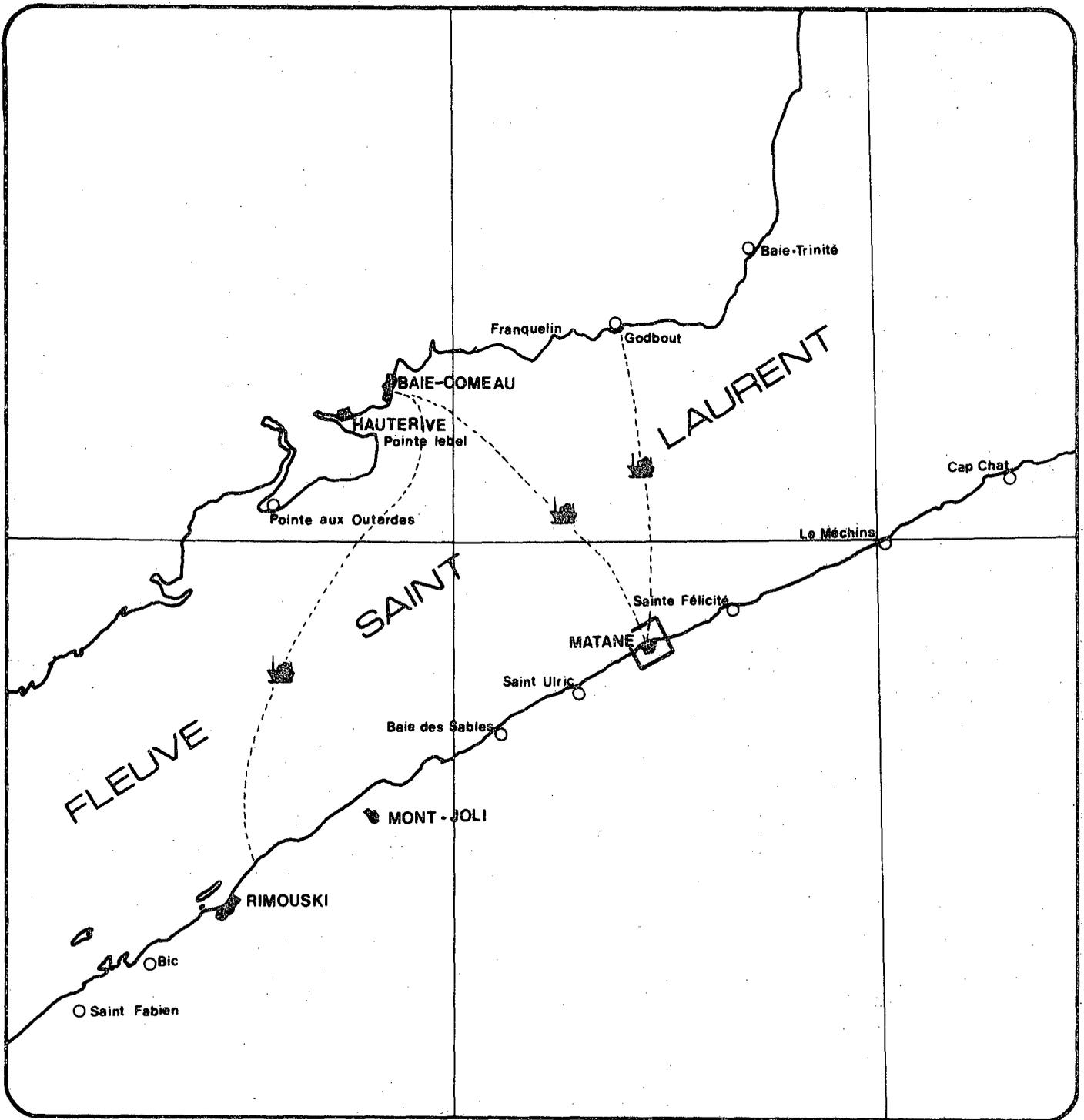
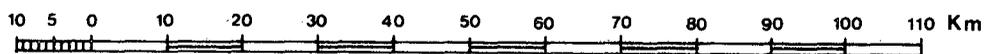


FIGURE 2.1 LOCALISATION DU TERRITOIRE À L'ÉTUDE

 Zone d'étude



Echelle 1:1 000 000



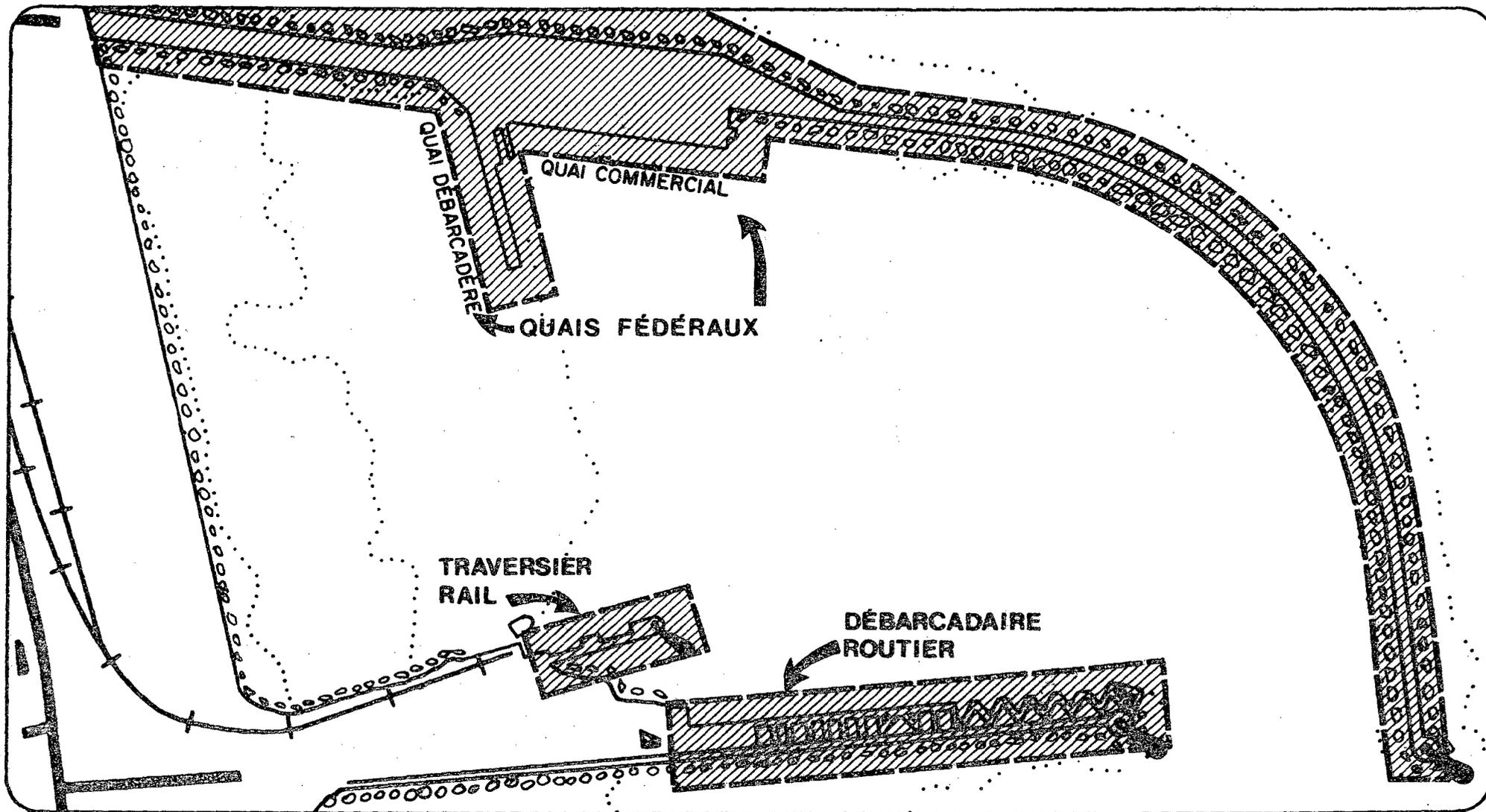


FIGURE 2.2 AMÉNAGEMENT DU NOUVEAU HAVRE DE MATANE

50 0 50 100 250 mètres



Le quai débarcadère, loué à la compagnie "Les Fruits de mer de l'Est du Québec" sert au déchargement des poissons et fruits de mer capturés par les pêcheurs locaux et de l'extérieur. Cette compagnie possède une dizaine de chalutiers et transforme plus de 5 millions de livres de poissons et de crustacés (principalement la crevette) au cours de l'année⁽¹⁾.

2.2.2 Section provinciale

Le long du brise-lames est, le gouvernement provincial a doté la Société des Traversiers du Québec d'un quai pour bateaux passeurs et d'une gare maritime qui ont été construits au cours des années 1974-1975.

Au quai débarcadère, les traversiers Camille Marcoux et Sieur d'Amours procèdent au transport des véhicules et des passagers entre Matane - Godbout - Baie Comeau. Au cours de la période estivale (début de juin à la mi-octobre) les traversiers réalisent quatre voyages par jour avec des départs de Matane à 8 h, 11 h, 14 h et 17 h. De la mi-octobre au début juin, seul le Camille Marcoux demeure en opération et fait 1 voyage par jour (départ de Matane à 9 h) sauf les lundis et vendredis où il effectue 2 traversées (départ de Matane à 8 h et 14 h). Durant la période des Fêtes et à Pâques, plusieurs départs supplémentaires sont toutefois prévus à l'horaire⁽²⁾.

L'utilisation des traversiers est à son maximum au cours de la période estivale, particulièrement au mois de juillet et à son minimum lors des mois de janvier et février. Le tableau 2.1 donne le nombre d'usagers pour les années 1977-1978⁽³⁾.

TABLEAU 2.1: CLIENTELE DES TRAVERSIERS MATANE - BAIE-COMEAU
- GODBOUT (1977-1978)

	1977	1978
passagers	298 982	331 942
véhicules	104 953	114 916

Pour sa part, le traversier rail opère la liaison Matane-Godbout et sert principalement au transport des produits manufacturés des industries métallurgiques et des pâtes et papiers.

2.3 PROJETS FUTURS

Le havre de Matane devrait connaître des développements importants au cours des années à venir, selon les informations obtenues auprès du maître du Havre⁽¹⁾.

Ainsi, l'agrandissement de la jetée ouest pour le stockage d'une plus grande quantité de bois de sciage, la construction d'une marina pour les bateaux des pêcheurs et celle d'un pipeline permettant l'acheminement des produits pétroliers à partir d'un nouveau quai ou d'un superpétrolier sont autant de projets qui seront probablement réalisés au cours des années à venir.

2.4 JUSTIFICATION DU PROJET

2.4.1 Travaux de dragage antérieurs

En 1968-69, lors de la construction du nouveau havre de Matane, 350 000 m³ de matériel ont été dragués dans l'enceinte du havre excluant toutefois l'aire du débarcadère routier.

Ce contrat octroyé par le ministère des Travaux publics du Canada prévoyait le dragage de deux aires distinctes. La première, d'une superficie d'environ 175 000 m², a été draguée à -8,2 m sous le zéro des cartes. La deuxième, d'une superficie d'environ 22 865 m², a été draguée à l'élévation marégraphique -4,6 m (figure 2.3).

Des 350 000 m³ de déblais excavés, environ 285 000 m³ ont été utilisés pour le remplissage de la section sud du havre alors que 65 000 m³ ont été immergés dans le fleuve à une profondeur minimale de 30 m. La localisation du site de rejet utilisé lors de ces travaux n'est pas connue.

Une drague à succion de 75 cm a excavé environ 75% des matériaux alors que le dernier 25% a été retiré à l'aide d'une drague à cuillère d'une capacité de 2,3 m³. Depuis lors, un seul dragage d'entretien actuellement en cours s'est avéré nécessaire pour maintenir les activités portuaires, du côté fédéral⁽⁴⁾.

La section située le long du brise-lames est n'a jamais été draguée depuis la construction du havre, sauf partiellement

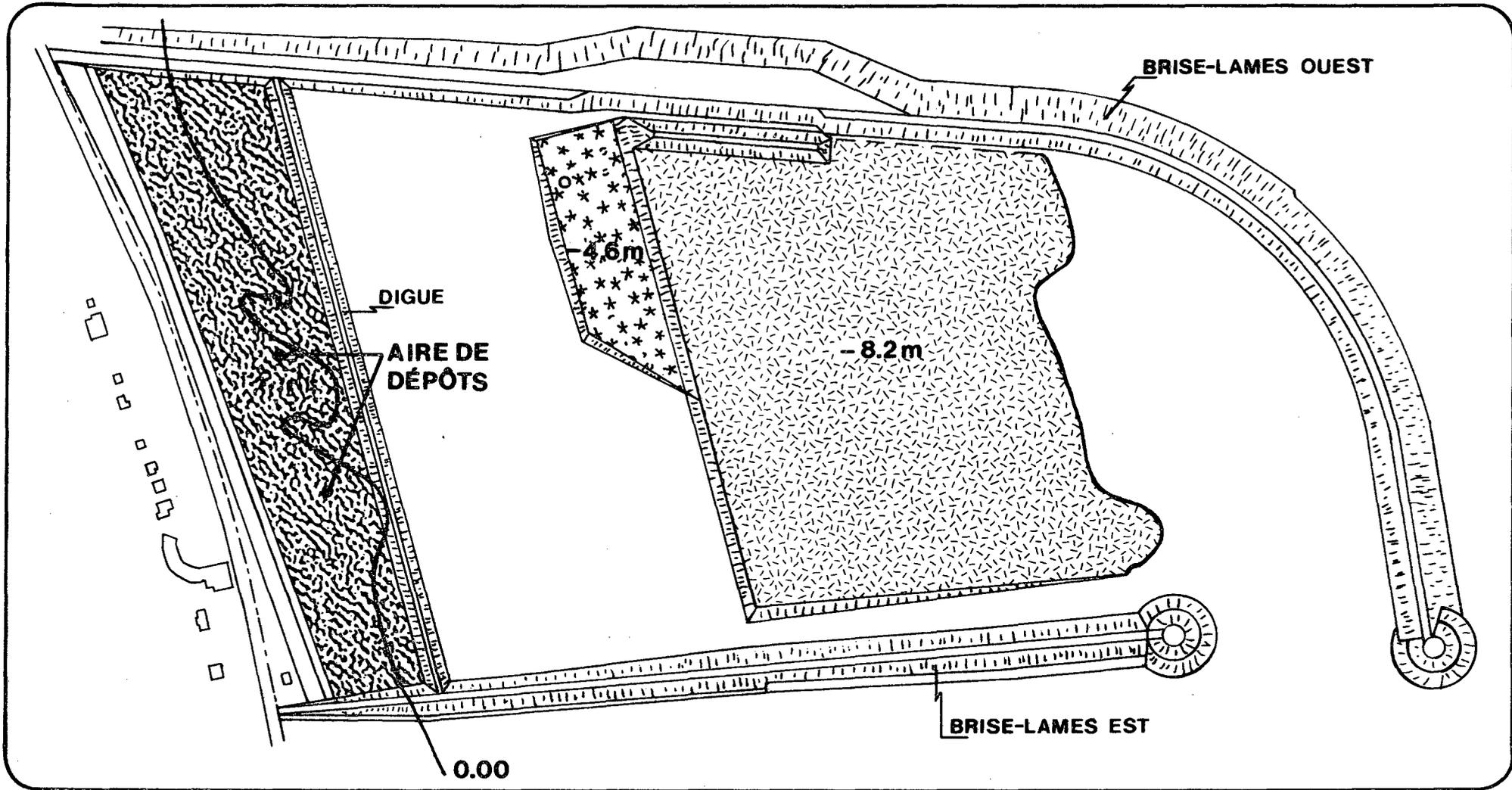
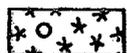


FIGURE 2.3

TRAVAUX DE DRAGAGE ANTÉRIEURS



Zone de dragage -4.6 m

— Niveau marégraphique



Zone de dragage -8.2 m



Aire de dépôts

200 0 200 400 600 PIEDS



en 1975 pour permettre l'installation des caissons servant de support à la passerelle du débarcadère routier. Le ministère des Transports du Québec ne possède pas de données précises relativement à la réalisation de ces travaux, notamment quant au type de drague utilisée et au volume de matériel excavé. Contrairement à la section fédérale et au reste du port qui ont une profondeur de -8.5 m, cette zone n'atteint qu'une profondeur moyenne de -7,3 m (niveau marégraphique, sondage de 1978) (plan en pochette).

2.4.2 Nécessité du dragage proposé

Le long du brise-lames est, la profondeur de l'eau varie de -6,7 à -8,2 m (niveau marégraphique donné du sondage de 1978). Cette profondeur d'eau, qui ne tient pas compte de l'accumulation de sédiments qui s'est produite depuis, rend délicates les manoeuvres d'accostage du traversier brise-glace Camille Marcoux qui possède un tirant d'eau de 4,8 m. Lors des grandes marées du printemps et de l'automne, alors que la marée atteint son plus bas niveau et que l'utilisation des traversiers est intense, ces manoeuvres d'accostage sont difficiles⁽⁵⁾ (annexe 2). Il pourrait résulter de cette situation une avarie sérieuse au traversier et éventuellement des accidents pour les passagers.

Devant cette situation, les capitaines des traversiers ont formulé une demande auprès du Service de l'Entretien des structures du ministère des Transports du Québec pour que la section du quai débarcadère qui longe le brise-lames est soit draguée.

Compte tenu de l'utilisation sans cesse croissante des traversiers effectuant la liaison Matane-Baie Comeau-Godbout et de la nécessité d'assurer la sécurité des usagers, le Service de l'Entretien du Ministère des Transports du Québec désire réaliser ces travaux de dragage au cours de l'année 1982.

3 PRESENTATION DETAILLEE DU PROJET

3.1 LOCALISATION DE LA ZONE DE DRAGAGE

La zone de dragage projetée est illustrée à la figure 3.1. Elle occupe une superficie de 370 x 50 m le long du brise-lames est à partir du quai débarcadère.

3.2 NATURE ET VOLUME DU MATERIEL A EXCAVER

3.2.1 Composition granulométrique des sédiments

Des sondages ont été effectués en 1976 par la Compagnie Nationale de Forage et Sondage Inc. à l'endroit où devrait être construit l'actuel quai du traversier rail et par la Division des sols et chaussées du ministère des Transports du Québec le long du brise-lames est au mois d'août 1980. La localisation de ces stations d'échantillonnage est indiquée à la figure 3.2.

L'analyse visuelle de ces échantillons, prélevés à une profondeur de 0 à 3 m, indiquent que le matériel à excaver est majoritairement constitué de limon et d'argile avec des traces de matières organique, de sable et de gravier.

A l'exception d'une mince couche de sédiments meubles dont la profondeur a été estimée à environ 15 cm pour l'ensemble de la surface à draguer ($2\ 700\ m^3$), le matériel à excaver est aggloméré et présente une très forte compacité avec des indices N* de pénétration variant de 40 à 69.

* Indice N de pénétration: nombre de coups nécessaire pour enfoncer de 30 cm un carottier fendu standard dont le diamètre extérieur est de 5 cm à l'aide d'un marteau de 63 kg tombant d'une hauteur de 760 cm.

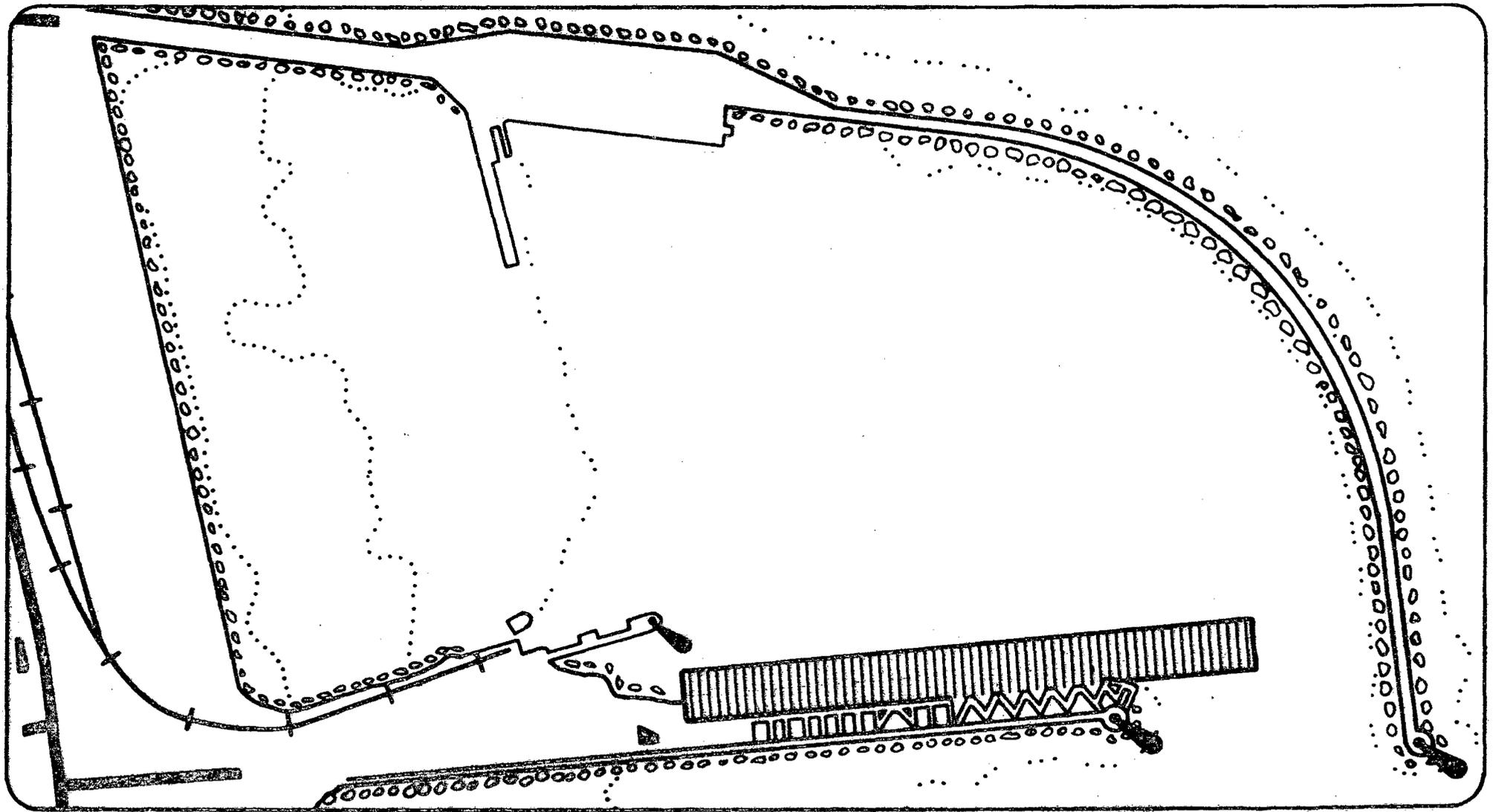
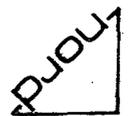


FIGURE 3.1 LOCALISATION DE LA ZONE DE DRAGAGE

 Zone de dragage



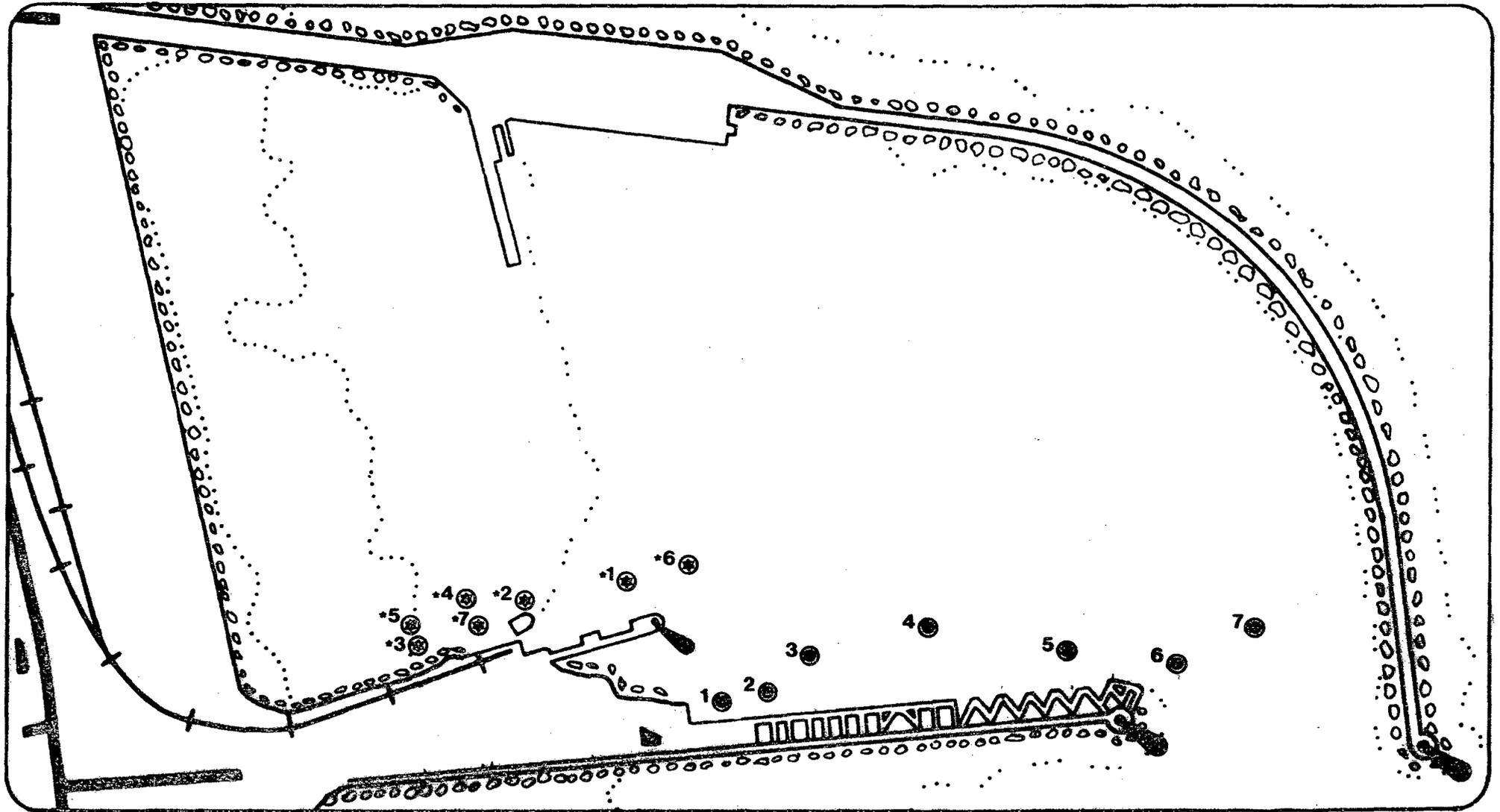
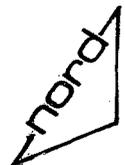


FIGURE 3.2 EMLACEMENT DES STATIONS DE FORAGE DANS LA ZONE DE DRAGAGE

● Forage du Ministère des Transports (division des sols et chaussées)

⊗ Forage de la Compagnie Nationale de Forage et de Sondage

50 0 50 100 250 mètres



3.2.2 Composition physico-chimique des sédiments

Des analyses physico-chimiques ont également été réalisées sur les échantillons de sédiments agglomérés recueillis par la Division des sols et chaussées en août 1980. Ces analyses effectuées par le laboratoire du ministère de l'Environnement indiquent des concentrations de métaux en trace voisines de la concentration géochimique normale. Le tableau 3.1 présente ces résultats.

3.2.3 Superficie et volume à draguer

La superficie à draguer est d'environ $18\,500\text{ m}^2$ ($370 \times 50\text{ m}$). Pour assurer une profondeur d'eau de $-8,5\text{ m}$, la profondeur moyenne de dragage sera $1,28\text{ m}$. Ainsi, le volume à draguer est estimé à quelque $22\,000\text{ m}^3$. De ce total 13% sont constitués de sédiments meubles et 87% de matériel aggloméré. Une contingence de $1\,077\text{ m}^3$ est incluse dans le volume total, compte tenu de l'incapacité des dragues à effectuer le retrait uniforme d'une couche de sédiments.

3.3 MODE DE DRAGAGE ET LIEU DE DEPOT PROJETÉ

Le ministère des Transports du Québec octroie ses contrats de dragage par voie de soumission publique. Comme les compagnies de dragage possèdent beaucoup plus de dragues mécaniques que de dragues hydrauliques et que le volume à excaver est faible, le Ministère s'attend à ce que les travaux soient effectués par une drague mécanique à moins que des indications contraires ne soient indiquées pour assurer une meilleure protection de l'environnement.

TABLEAU 3.1: RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES
(Division des sols et chaussées, août 1980)

Métaux en trace mg/kg	Moyenne géochimi- que normale	Station de forage dans la zone de dragage						
		1	2*	3*	4	5	6	7
Cuivre (Cu)	30 mg/kg	28	38 41 47	39 34	41	32	26	18
Zinc (Zn)	80 mg/kg	71	83 77 86	91 78	76	78	68	66
Plomb (Pb)	20 mg/kg	2	7 12 14	23 21	21	21	18	18
Chrome (Cr)	70 mg/kg	67	76 75 85	76 74	70	66	56	49
Mercure (Hg)	0,3 mg/kg	0,3	0,3 0,3 0,3	0,4 0,3	0,3	0,3	0,3	0,4

* échantillons de surface (0,05 m)
de mi profondeur (0,5 - 1,0 m)
de fond (1,0 - 1,5 m)

Le lieu de dépôt projeté se situe aux coordonnées 48°51'15" de latitude nord et 67°35'06" de longitude ouest. Ce site distant d'environ 300 m du site de dragage respecte les dispositions de la loi de l'immersion des déchets en mer avec une profondeur de plus de 30 m. Ce site de déversement a déjà été utilisé antérieurement par le ministère des Travaux publics du Canada et peut facilement contenir la totalité des sédiments à excaver.

3.4 PERIODE ET DELAIS DE REALISATION DES TRAVAUX

Afin de nuire le moins possible à l'horaire des traversiers et aux activités de transport par cargo qui ont lieu du côté fédéral (section 2.2), le Ministère prévoit réaliser ces travaux au cours de l'automne après le mois de septembre.

Pour ce qui concerne le délai de réalisation de ces travaux, il devrait varier entre 20 et 50 jours, selon le rendement de la drague, de l'horaire de travail et les pertes de temps résultant des bris mécaniques et de l'achalandage du quai par les traversiers.

4 DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR

L'objet du présent chapitre est de fournir une analyse détaillée des composantes du milieu biophysique et humain de la région de Matane qui sont concernées par le projet de dragage dans le but de permettre la meilleure évaluation possible des répercussions environnementales.

4.1 MILIEU PHYSIQUE

4.1.1 Marées et courants

A) Marées

Dans la région de Matane, les marées sont semi-diurnes (6,7). L'amplitude des marées varie de 2,7 m à 4,1 m respectivement pour les marées de mortes et de vives eaux. Le tableau 4.1 présente les élévations d'eau correspondant aux différents types de marées. Les niveaux d'eau à l'intérieur du havre découlent directement des niveaux extérieurs. Ces niveaux conditionnent la circulation de l'eau dans le havre de Matane et par le fait même la sortie des sédiments en suspension lors des marées.

TABLEAU 4.1: ELEVATIONS D'EAU SUIVANT LES MAREES

Type de marée	Elévations (m)	
	Marégraphiques	Géodésiques
Marée haute extrême	4,5	2,5
Marée haute de vives eaux	4,1	2,0
Marée haute moyenne	3,4	1,4
Marée basse moyenne	0,7	-1,3
Marée basse de vives-eaux	0,0	-2,0
Marée basse extrême	-1,0	-3,0

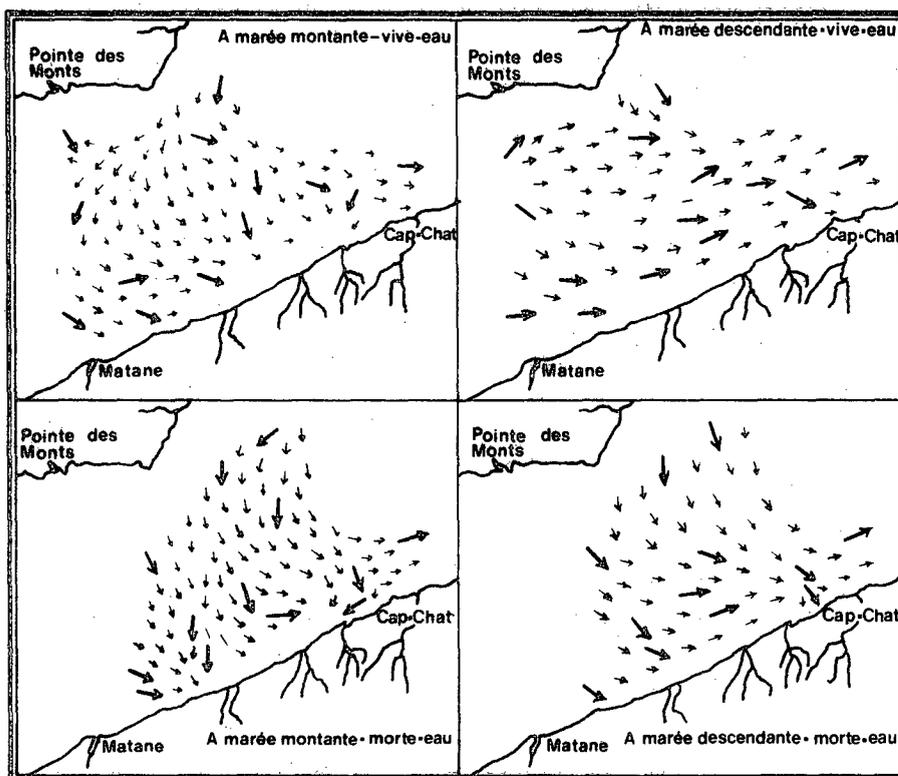
B) Courants

Les données de courant, dans la région de Matane, dérivent pour la plupart d'approximations géostrophiques (8,9,10,11). Koutitonsky a mesuré les courants de surface en face de Matane. Ces mesures furent effectuées en septembre 1977 à deux stations, à l'aide de courantographes Eanderaa et par profilage. Quelques mesures ponctuelles sont aussi disponibles sur les cartes du Service hydrographique canadien. D'après les informations, le courant de surface, jusqu'à 10 km au large de Matane, est dirigé vers l'aval. La vitesse longitudinale varie de 0 à 50 cm /s d'après Koutitonsky 1979⁽¹¹⁾. Cependant, l'auteur précise que ces données sont prises en étiage et augmentent légèrement au printemps. Les données du Service hydrographique (figure 4.1) font état de vitesses maximales de 1.2 m/s). Les vitesses transversales sont faibles (<10 cm/s) et généralement orientées vers la rive sud. Le vent peut générer des vitesses transversales instantanées

FIGURE 4.1

Diagrammes indiquant la direction générale des courants de marée en vive-eau et en morte-eau

Les flèches épaisses indiquent les directions moyennes des courants au cours des 3e, 4e et 5e heures après la marée haute et la marée basse durant certaines périodes les plus proches des marées de vive-eau et de morte-eau; les flèches fines indiquent les directions présumées. Ces diagrammes représentent donc les mouvements apparemment normaux des eaux à mi-flot et à mi-jusant en périodes de vive-eau et de morte-eau.



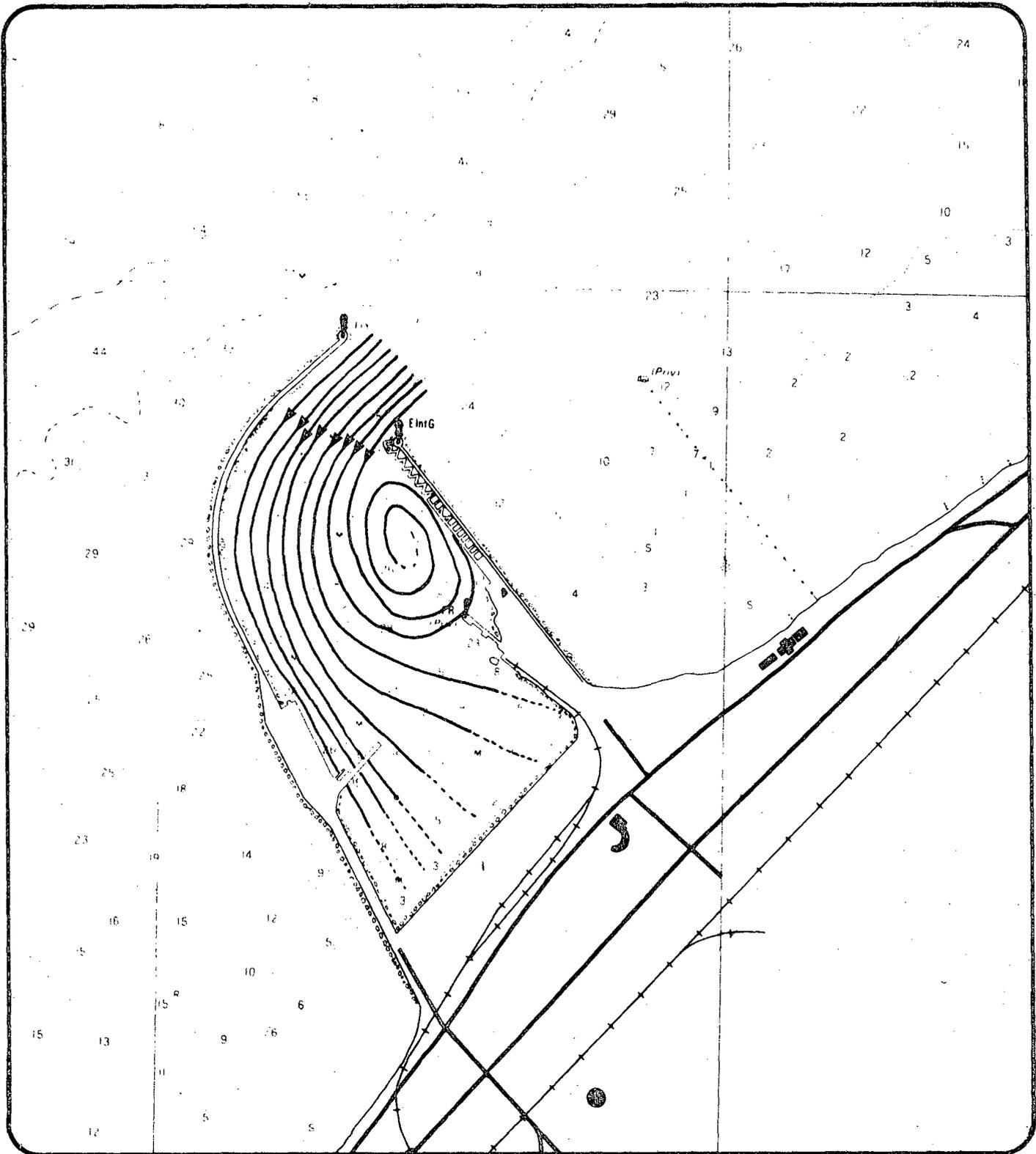
Réf.: Carte bathymétrique - Pointe des Monts à
Rivière Saguenay - n° D9-1225

dont il est difficile d'estimer l'importance. Il est probable que même dans les pires conditions de vent, la vitesse transversale moyenne de la couche de surface ne dépasse pas 30 à 40 cm/s. Il est toutefois important de noter que ces courants sont localisés légèrement à l'aval de Matane. Par ailleurs, une analyse des courants réalisée par le groupe-conseil Roche Ass. Ltée, dans le cadre de l'étude de la diffusion des eaux usées de la ville de Matane, a démontré la présence d'un contre-courant ascendant le long de la rive lors des marées montantes⁽¹²⁾.

Pour ce qui concerne le havre de Matane, aucune donnée n'est disponible quant à la vitesse des courants de marées qui s'y produisent. De fait, le remplissage du havre de Matane par la marée est un phénomène complexe où intervient, en plus de la marée, la géométrie des bassins et des passes. Vu l'absence de mesures directes effectuées à l'intérieur du havre, le comportement des courants intérieurs a été esquissé à partir d'études réalisées dans le bassin Louise, à Québec. Ce bassin possède un rapport longueur/largeur et une profondeur comparables à celles du havre de Matane.

Dans le bassin Louise, le patron de circulation des courants a été défini en observant le déplacement de bouées lors des marées montantes et descendantes.

A cause des ressemblances qui existent entre le bassin Louise et le havre de Matane, nous avons tenté d'estimer les patrons de circulation du havre de Matane. En effet, les figures 4.2 et 4.3 illustrent les mouvements probables des masses d'eau à marées montante et descendante à l'intérieur du havre de Matane.

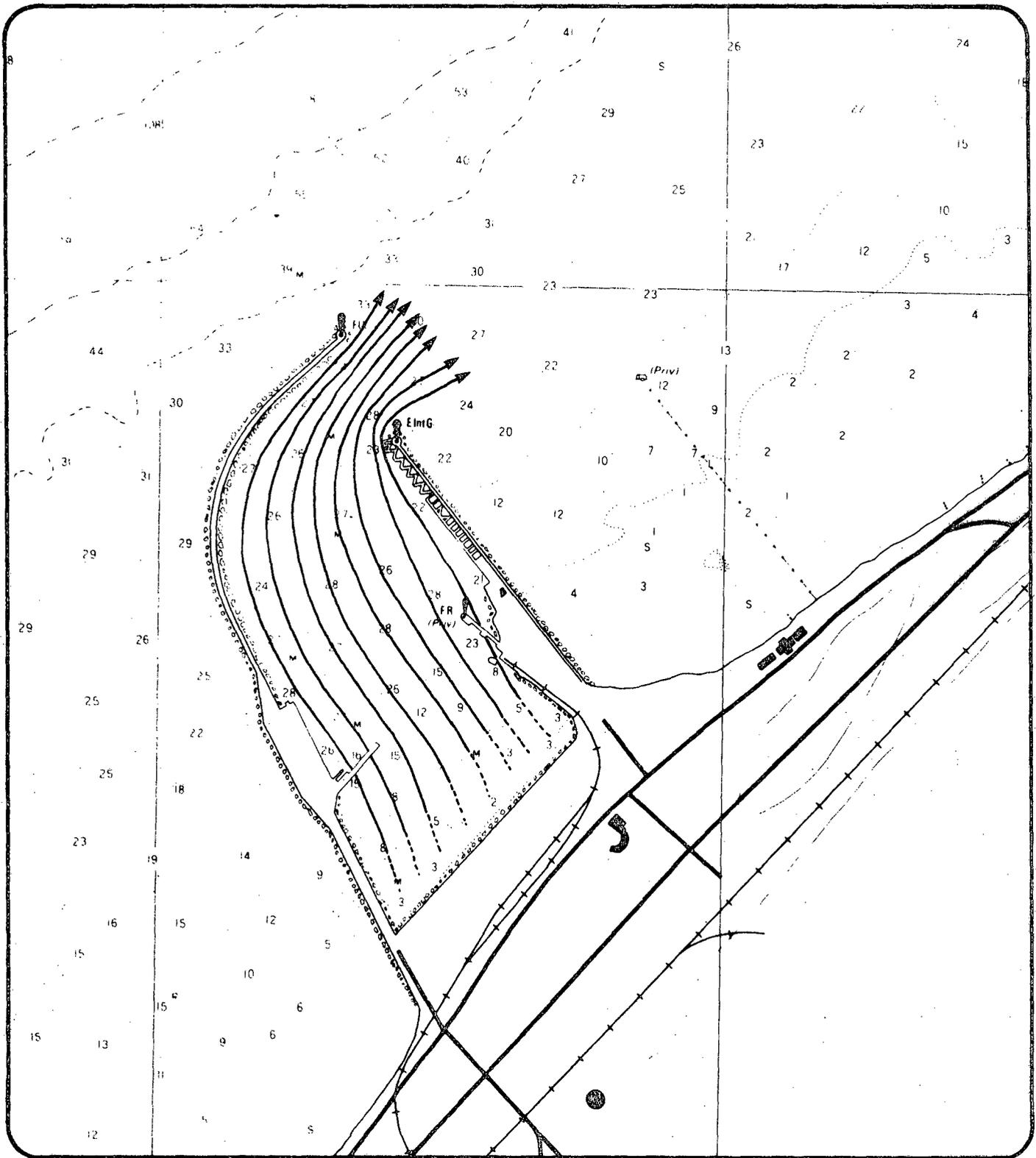


**FIGURE 4.2 PATRON DE CIRCULATION DES COURANTS :
MARÉE MONTANTE**

← Profil des lignes de courant



1000 500 0 1000 2000 PIEDS



**FIGURE 4.3 PATRON DE CIRCULATION DES COURANTS :
MARÉE DESCENDANTE**

→ Profil des lignes de courant



1000 500 0 1000 2000 PIEDS

Lors de la marée montante, on s'attend à ce que l'écoulement concentré au niveau de la passe d'entrée du havre de Matane engendre de la turbulence, des mouvements tournants et un mélange important des eaux dans le havre, sauf dans la partie la moins profonde, où l'eau est repoussée vers la rive.

Lors de la marée descendante, l'intensité du mélange devrait être plus faible et les lignes de courants plus régulières à cause de la convergence de l'écoulement à la sortie du bassin.

Pour leur part, les vitesses maximales devraient survenir lors des grandes marées. Considérant l'amplitude des marées et la superficie du havre, les vitesses maximales au niveau de la passe d'entrée devraient être de l'ordre de 4,6 cm/s pour les grandes marées de vives eaux et pour les marées moyennes. Ces vitesses sont faibles et dans le havre, il est vraisemblable de croire qu'elles sont encore plus faibles.

4.1.2 Régime des glaces

Du début décembre à la fin d'avril, le havre de Matane se couvre de glace sur toute sa surface. Sous l'effet des marées et de la circulation des bateaux, le couvert de glace se morcèle mais les glaces demeurent dans le havre sauf lors des vents soufflant du sud-ouest, où elles sortent du havre à la faveur des marées descendantes. La présence de ces glaces rend impossible la réalisation des travaux de dragage de la mi-novembre à la mi-mai.

4.1.3 Vagues et houle

Dans le cadre de l'implantation du havre de Matane, des études ont été effectuées par le Laboratoire d'Hydraulique Lallasalle, pour déterminer l'état d'agitation de l'eau lors de forts vents. Ces études ont démontré que le havre de Matane est très bien protégé contre les vagues, spécialement le long des brise-lames. Par exemple, pour une vague ayant une période de récurrence de 5 ans, la moyenne d'agitation le long du brise lame "est" est à peine de 0,09 m⁽¹³⁾.

A notre connaissance, aucune mesure de la houle à l'intérieur du havre n'a été effectuée lors de forts vents. Toutefois, le gouvernement fédéral a effectué des mesures des vagues produites par la circulation des traversiers Camille Marcoux et Sieur D'Amours. Cette étude effectuée au mois de juillet a montré que la vague produite par les traversiers présente une amplitude maximale de 17,8 cm et une période de 6,0 s⁽¹⁴⁾.

Ces conditions de vagues et de houle sont très faibles et ne constituent aucunement une contrainte à la réalisation des travaux puisque tous les équipements de dragage peuvent supporter des vagues de l'ordre de 1 m sans être affectés.

4.1.4 Qualité de l'eau

L'étude de la qualité de l'eau du territoire à l'étude a porté exclusivement sur les concentrations en métaux dissous. Les échantillons ont été recueillis dans l'estuaire du fleuve et à l'intérieur du havre de Matane. La localisation des stations d'échantillonnage est donnée à la figure 4.4.

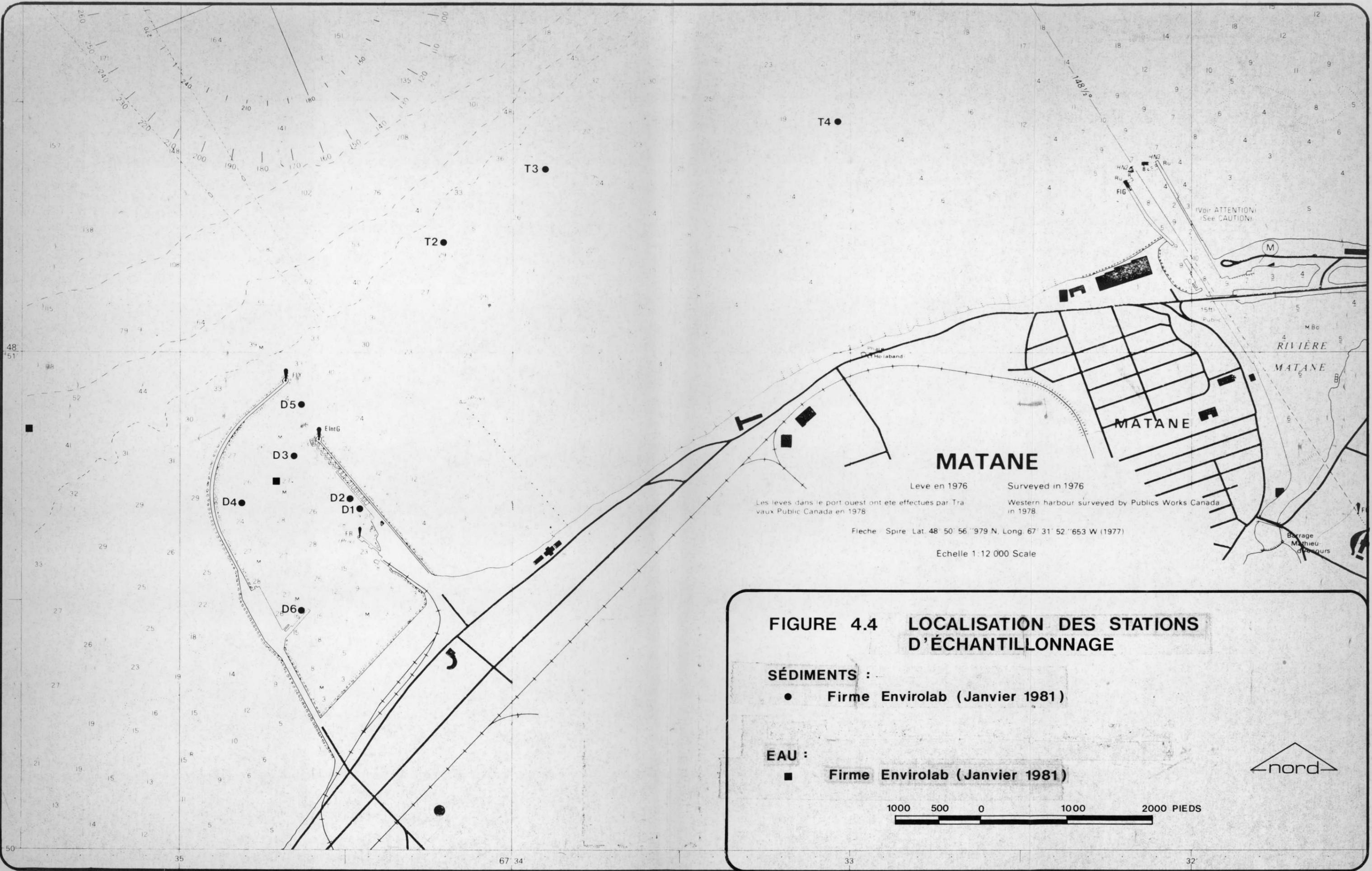
Les résultats d'analyses présentés au tableau 4.2 indiquent que les concentrations de métaux totaux dissous dans l'eau sont comparables pour le havre de Matane et les eaux du fleuve. Seul le zinc total dissous est plus élevé à l'intérieur du havre.

TABLEAU 4.2: QUALITE DE L'EAU DU HAVRE DE MATANE

Paramètres	Havre de Matane	Fleuve
Chrome mg/l	<0,0008	<0,0008
Cuivre mg/l	0,01	0,01
Mercure mg/l	0,0006	0,0005
Plomb mg/l	<0,03	<0,03
Zinc mg/l	0,015	0,007

4.1.5 Nature et degré de contamination des sédiments

Un échantillonnage mené par la firme Envirolab Inc. a été réalisé au cours du mois de janvier 1981. Une benne Pettersson opérée à partir d'un hélicoptère a été utilisée pour échantillonner les sédiments meubles à l'intérieur du havre



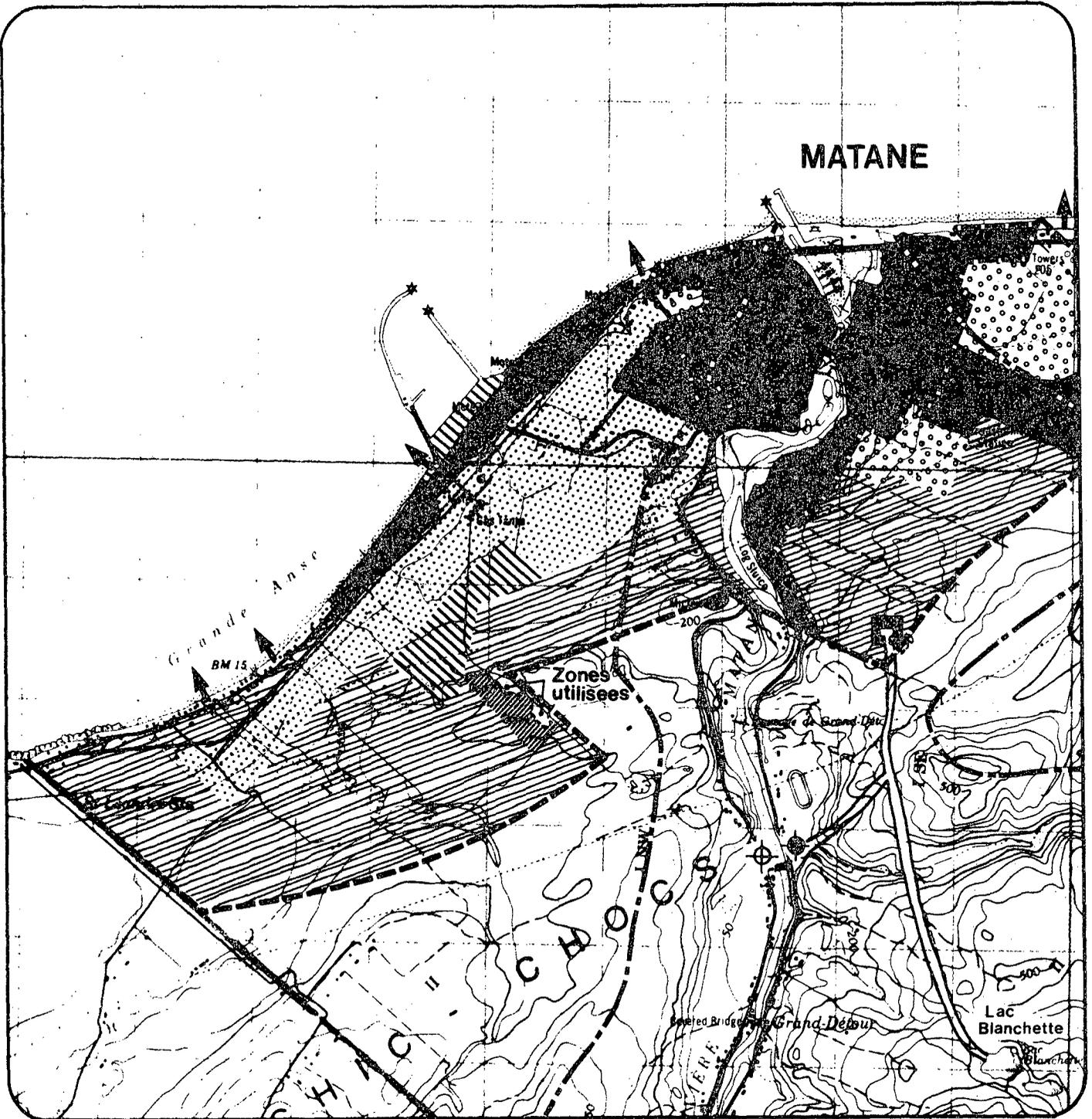


FIGURE 4.5 ZONAGE ET INFRASTRUCTURES MUNICIPALES

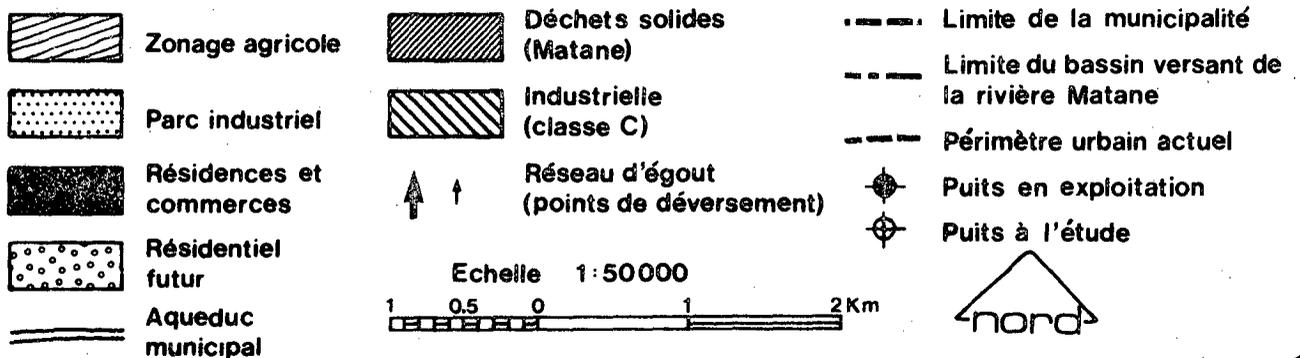


TABLEAU 4.3: GRANULOMETRIE DES SEDIMENTS (échantillonnage de janvier 1981)

Classifi- fication S.P.M.	Fleuve zone témoin			Zone de dragage			Zone portuaire juridiction fédérale		
	T-2	T-3	T-4	D-1	D-2	D-3*	D-4	D-5	D-6
limon-argile	- 3,9%	1,3%	96,0%	93,1%	45,1%	85,4%	77,5%	56,4%	
sable	- 89,5%	94,0%	3,1%	4,1%	3,0%	11,3%	21,8%	12,1%	
gravier	- 6,2%	4,7%	0,9%	2,8%	21,9%	3,3%	0,7%	31,5%	

* D-3: 0,9% de bois contenu dans l'échantillon

B) Qualité physico-chimique des sédiments

Les sédiments prélevés dans l'estuaire du Saint-Laurent, à l'aval du havre de Matane, présentent des concentrations de carbone total inférieures à 1,1% et des concentrations d'hydrocarbures ne dépassant pas le seuil de précision des méthodes d'analyses (tableau 4.4).

TABLEAU 4.4: RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES SEDIMENTS

PARAMETRES	MOYENNE GEOCHIMIQUE NORMALE	PORT DE MATANE									
		ESTUAIRE ZONE TEMOIN			AIRE DE DRAGAGE		GESTION FEDERALE				
		T-2	T-3	T-4	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	
CUIVRE mg/kg	30- mg/kg	7	21	24	32	35	26	34	35	23	
ZINC mg/kg	80- mg/kg	36	46	64	83	76	110	77	120	54	
PLOMB mg/kg	20- mg/kg	20	25	30	35	35	46	35	53	25	
CHROME mg/kg	70- mg/kg	11	11	26	34	34	35	32	39	17	
MERCURE mg/kg	0,3- mg/kg	0,07	0,23	1,21	0,21	0,17	0,07	0,17	1,51	0,08	
HUILES ET GRAISSES	1000- mg/kg	<250	<250	<250	<250	535	3625	305	475	4245	
CARBONE TOTAL	1,5-5,0 %	1,02	0,95	1,04	1,78	1,82	4,19	1,87	1,95	3,01	

Echantillons prélevés par Envirolab Inc., 1981

Egalement, les concentrations de métaux lourds (cuivre, zinc, plomb, chrome et mercure) dans les sédiments de l'estuaire indiquent dans tous les cas un accroissement de l'amont vers l'aval bien que les valeurs obtenues se situent près des concentrations naturelles (bruit de fond). Seuls le plomb avec une concentration de 30 mg/kg et le mercure avec 1,21 mg/kg au niveau de la station T-4 dépassent les concentrations géochimiques normales (figure 4.5 et tableau 4.4).

Dans la zone de dragage, les paramètres étudiés présentent des concentrations très voisines des concentrations géochimiques normales (bruit de fond naturel). Tel que l'indique le tableau 4.4, le cuivre et le zinc accusent des concentrations légèrement plus élevées que la normale alors que le mercure et le chrome indiquent des concentrations nettement inférieures au bruit de fond naturel. C'est le plomb qui s'écarte le plus des concentrations naturelles avec 30 mg/kg.

Toutefois, à certains endroits à l'intérieur du havre, le carbone total atteint un fort pourcentage (4,19% à la station D-3) de même que les hydrocarbures aux stations D-3 et D-6. Il faut aussi noter le mercure à la station D-5, avec une concentration de 1,51 mg/kg (figure 4.5).

Aux stations D-3 et D-5, les concentrations de zinc et de plomb, atteignent des valeurs respectives de 120 mg/kg et 53 mg/kg, ce qui est beaucoup plus élevé que la moyenne géochimique normale.

C) Degré de contamination

Le degré de contamination des sédiments a été évalué à l'aide des critères proposés par le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent et à partir des résultats obtenus lors d'un test d'élutriation. La description de ces critères est présentée à l'annexe 4 de ce rapport.

Les résultats d'analyse du tableau 4.4 indiquent que les concentrations de chrome et de mercure dans les sédiments de la zone à draguer demeurent inférieures aux concentrations recommandées par le Comité d'étude du Saint-Laurent (annexe 4) alors que celles du cuivre et du zinc dépassent à peine de 10% ces concentrations. Seul le plomb indique un dépassement supérieur à 10% de ces critères.

Pour le cuivre, le zinc et le plomb qui dépassent les concentrations recommandées par le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent, un test d'élutriation a été réalisé afin de vérifier le degré de désorption de ces métaux. Les résultats obtenus sont présentés au tableau 4.5.

TABLEAU 4.5: TEST D'ELUTRIATION

Paramètres	Eau du havre de Matane		% de désorption
	avant	après	
Cuivre mg/l	0,01	0,03	300
Zinc mg/l	0,015	0,010	150
Plomb mg/l	<0,03	<0,03	0

L'analyse de ce tableau indique que le plomb est présent dans les sédiments sous une forme chimique stable et qu'il ne sera pas désorbé lors des travaux de dragage à moins d'une modification majeure du pH et du potentiel d'oxydo-réduction.

Quant au zinc, il a plutôt tendance à s'absorber puisque la concentration retrouvée après le test d'élutriation est plus petite que la concentration initiale. Seul le cuivre sera vraisemblablement aisément remis en solution dans l'eau mais les concentrations qui en résulteront (0,03 mg/l) sont très faibles et peu significatives en terme d'impact sur l'environnement.

En conclusion, on peut dire que les sédiments sont légèrement contaminés au site de dragage, notamment par le cuivre, le zinc et le plomb.

Le degré de contamination et de désorption de ces éléments est cependant très faible et ne constituent pas en soi une contrainte importante au rejet en eau libre des sédiments qui seront dragués.

De plus, les sédiments fortement agglomérés de la couche sous-jacente, qui représentent 87% du volume à draguer, ne favoriseront pas la remise en suspension des sédiments ni la désorption des métaux en trace qu'elle contient, d'autant plus que la sédimentation des particules fines est beaucoup plus rapide en eau saumâtre ou salée qu'en eau douce⁽¹⁵⁾.

D) Sources de contamination

La présence excessive de carbone total et d'hydrocarbures dans certains échantillons prélevés à l'intérieur du havre (D-3, D-6) est possiblement liée aux activités de transbordement de produits forestiers (bois de pulpe et de construction) et pétroliers (huiles lourdes, huiles à chauffage, essences) sur le quai fédéral (section 2.3).

Quant aux métaux en trace, les fortes concentrations de zinc, de mercure et de plomb rencontrées à certaines stations (D-3, D-5, T-4) demeurent difficilement explicables et pourraient provenir de plusieurs sources ponctuelles (égouts municipaux, égouts industriels et activités portuaires) par le biais des marées, des courants et des processus de sédimentation dans le havre.

4.1.6 Dispersion et sédimentation des particules fines

Il est difficile de déterminer la vitesse de sédimentation des particules rejetées. De nombreuses inconnues demeurent, dont la plasticité, la limite de liquidité, la composition granulométrique à l'état floculé, etc. La turbulence régionale et la stabilité de la colonne d'eau sont aussi très mal connues et ne permettent pas d'établir avec précision le rapport advection-dispersion.

Les mesures de courant effectuées par Toutitonsky en 1977 confirment l'existence d'un système à deux couches dans l'estuaire en face du havre de Matane. A cet endroit, dans la

couche de surface, le transport net est dirigé vers l'aval avec une faible tendance vers le rivage. Dans la couche de fond, la vitesse est nulle ou négative. Il est donc peu probable que les particules déposées sur le fond soient remises en suspension et transportées vers l'aval lorsque rejetées dans cette zone. Par contre, les sédiments rejetés plus près de la côte peuvent être l'objet d'une remise en suspension et d'un transport net vers l'aval sous l'action des courants et des vagues de tempête.

Par ailleurs, à l'intérieur du havre de Matane, les particules fines devraient sédimenter à cause de la vitesse des courants qui est beaucoup plus faible que dans l'estuaire.

4.2 RESSOURCES BIOLOGIQUES

4.2.1 Milieu aquatique dulcicole

La zone la plus importante en terme de ressource biologique dans la région de Matane est sans contredit la rivière Matane. Cette rivière accueille approximativement 2 000 géniteurs de saumon chaque année. Leur arrivée s'échelonne de mai à septembre et la reproduction a lieu en octobre et en novembre dans le lit de la rivière Matane. Le saumon est présent dans la rivière à longueur d'année, que ce soit au stade d'oeuf, d'alevin, de tacon, de saumoneau ou d'adulte⁽¹⁶⁾.

Quelques autres cours d'eau et lacs du secteur abritent des peuplements de truites mouchetées et la préservation de la qualité de ces cours d'eau est également importante.

4.2.2 Milieu marin

La région de Matane est caractéristique de la côte sud gaspésienne en ce qui a trait à l'écologie de ses eaux marines.

Le milieu littoral marin se divise généralement en trois zones distinctes possédant des caractéristiques précises qui leur confèrent un rôle écologique particulier. Ces trois zones sont: 1^o le supra-littoral, dont la limite inférieure est représentée par la ligne des hautes eaux, 2^o le médio-littoral, influencé par le jeu des marées et 3^o l'infra-littoral, limité dans sa partie supérieure par la ligne des basses eaux. Il va sans dire que les activités de dragage ne toucheront directement que l'infra-littoral; cependant, ces travaux pourront avoir également des incidences sur le médio-littoral.

A) Zone médio-littorale

Dans la région de Matane, le médio-littoral est généralement dénudé de végétation et caractérisé par des dépôts sableux et graveleux, souvent recouverts de blocs. La faune benthique habituellement rattachée à ce type de milieu est généralement pauvre et peu diversifiée⁽¹⁷⁾. Même si la zone médio-littorale ne semble pas comporter d'aire spécialement importante pour la reproduction de l'avifaune marine, elle est cependant utilisée pour l'alimentation, autant par les oiseaux résidents (goélands, canards plongeurs et barbotteurs) que migrants (bécasseaux, canards)⁽¹⁸⁾.

L'utilisation de cette zone par la faune ichthyenne semble relativement restreinte, sauf en ce qui concerne le capelan (Mallotus villosus) qui fraie occasionnellement sur les plages de sable et de gravier de la région de Matane (19).

B) Zone infra-littorale

La zone infra-littorale sera sans doute la plus affectée par les activités de dragage projetées. Malheureusement, très peu d'information est disponible concernant la faune benthique et ichthyenne qui fréquente ce milieu.

A notre connaissance, la faune benthique du secteur de Matane n'a pas été étudiée au cours des dernières années. Des inventaires réalisés dans la région de Métis à moins de 50 km de Matane donnent toutefois une idée des organismes vivant sur le substrat rocheux que l'on est susceptible de retrouver dans le secteur de Matane.

Compte tenu de la composition argileuse et sablonneuse des fonds et de la présence de galets, les principaux taxons susceptibles d'être retrouvés dans le secteur à l'étude sont: les porifères, les amidaris, les ectoprodés, les gastéropodes, les crustacés, les pynogonidés et les échinodermes sur les substrats rocheux et les plathelminthes, les némerthes, les nématodes et les oligochètes dans les substrats vaseux et sablonneux.

En ce qui a trait aux poissons, les pêches effectuées dans la portion de l'estuaire qui s'étend jusqu'à 12 km des côtes démontrent la présence de la plie canadienne (Hippoglossoides

platessoides), du hareng (Clupea harengus), du poulamon (Microgadus tomcod), du capelan (Mallotus villosus) et de l'éperlan (Osmerus mordax). Le secteur à l'étude est également fréquenté par la morue (Gadus morhua), le maquereau (Scombes scombrus) ainsi que le sébaste (Sebastes mentella). Toutes ces espèces utilisent cette zone à des fins d'alimentation.

Enfin, un certain nombre d'oiseaux marins, aussi bien résidents que migrateurs, trouvent leur nourriture dans la zone infra-littorale, ce qui précise davantage le rôle écologique de ce milieu.

4.3 MILIEU HUMAIN

4.3.1 Zonage et infrastructures municipales

Le règlement de zonage de la ville de Matane est actuellement en voie d'acceptation et les grandes lignes du plan de zonage sont présentées à la figure 4.5⁽²⁰⁾. Cette figure illustre bien le caractère industriel et agricole de la région à l'étude.

La figure 4.6 présente également les plans des infrastructures municipales. Actuellement, les eaux usées sont déversées en plusieurs points le long de la côte et même au niveau de l'estuaire de la rivière Matane. Dans un proche avenir, toutes les eaux usées seront acheminées vers une usine d'épuration située à l'embouchure de la rivière Matane et de là, évacuées dans l'estuaire par le biais d'un diffuseur. Par

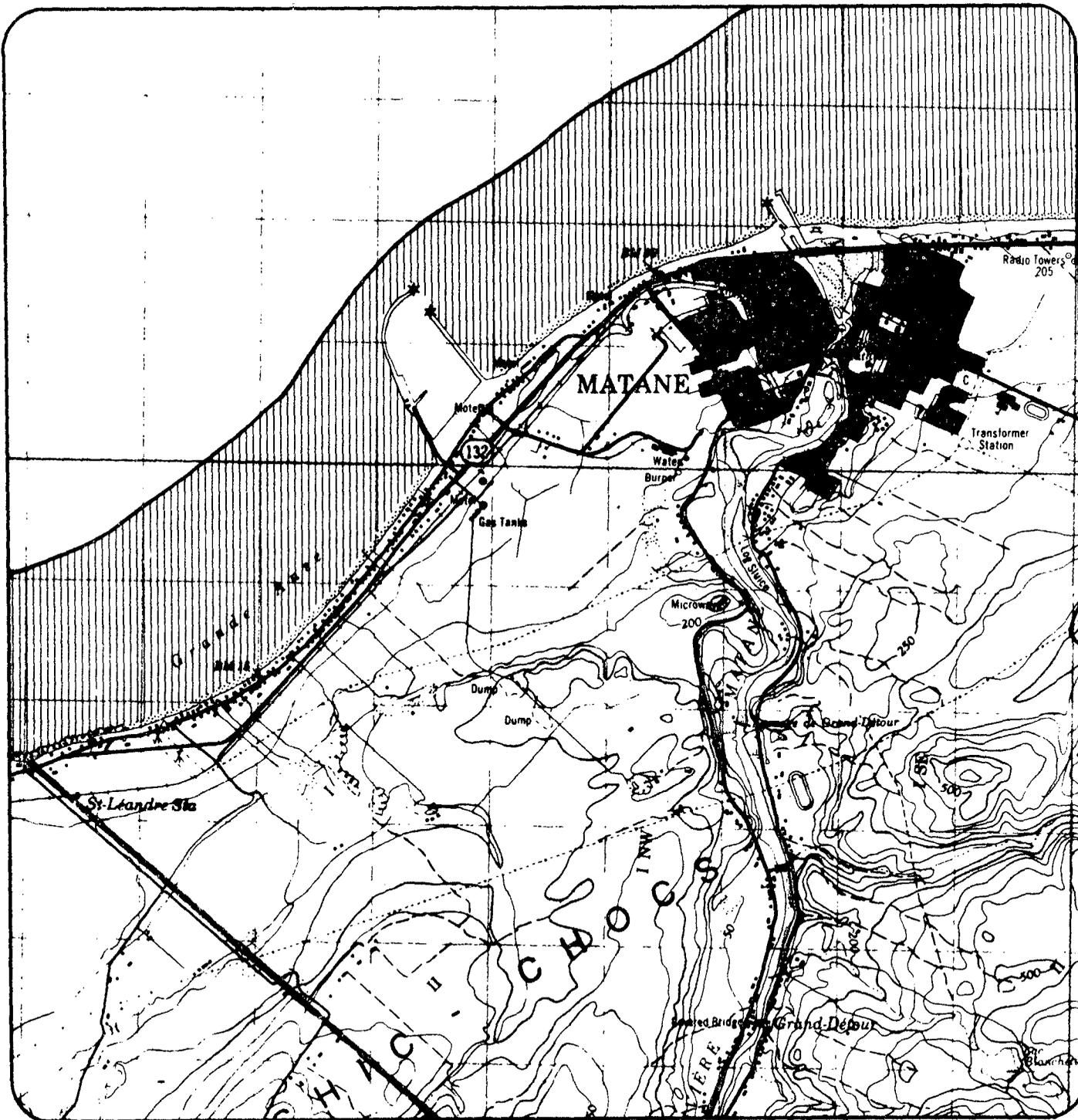


FIGURE 4.6 LIMITES APPROXIMATIVES DE LA ZONE UTILISÉE PAR LES PÊCHEURS CÔTIERS



Zone de pêche

Echelle 1:50000



ailleurs, l'approvisionnement en eau potable de la ville de Matane se fait à partir d'une série de petits lacs compris dans le bassin de drainage de la rivière Matane, à partir de Grand Détour et d'un puits creusé à 1 km en aval de Grand Détour, sur la rive droite de la rivière Matane.

4.3.2 Aspects socio-économiques et récréatifs

L'économie de la région de Matane est principalement basée sur les activités industrielles et agricoles ainsi que sur le tourisme et les pêcheries. Les principaux secteurs d'activité qui risquent le plus d'être affectés par les travaux de dragage sont la pêche sportive et la pêche commerciale. En effet, les loisirs en milieu nautique (baignade, navigation de plaisance etc.) sont peu pratiqués dans le secteur de Matane.

A) Pêche sportive

L'exploitation sportive du saumon, de juin à septembre, est un des principaux facteurs économiques pour la région. D'ailleurs, la rivière Matane est celle qui génère l'impact économique local le plus important dans la province; en 1977, elle totalisait 1 844 jours de pêche pour les non-résidants et 6 694 pour les résidants⁽¹⁶⁾. La rivière Matane est une réserve faunique sur toute sa longueur, y compris les trois chaînes de part et d'autre de la rivière, sauf en quelques endroits.

La pêche en eau salée sur les quais de l'embouchure de la rivière Matane constitue également une activité assez populaire. Cette forme d'exploitation sportive s'étend de juin à septembre et l'éperlan y est la principale espèce capturée⁽²¹⁾.

B) Pêche commerciale

La pêche commerciale revêt une importance économique certaine pour la région de Matane. En effet, en 1978, cette région se classait parmi les trois premiers points de débarquement pour la Gaspésie et le Bas Saint-Laurent, en termes de volume et de valeur⁽²²⁾.

Le havre de Matane (quai ouest) abrite une flotte d'une douzaine de bateaux spécialement grésés pour la pêche hauturière. Les principales espèces capturées sont, en ordre d'importance, la crevette, le sébaste, la plie et la morue. Il faut noter que cette pêche s'effectue au large et ne devrait pas être affectée par les activités de dragage, si ce n'est en ce qui a trait au trafic maritime dans le havre.

D'autre part, une flotte d'une vingtaine de petits bateaux (8-10 m) est localisée au vieux port de Matane, à l'embouchure de la rivière. Ces bateaux sont principalement utilisés pour la pêche au bourgot. La zone exploitée par ces pêcheurs risque d'être affectée par les activités de dragage puisqu'elle se situe entre le havre et la rivière Petite Matane et qu'elle ne s'étend pas à plus d'un mille au large (figure 4.6)⁽²³⁾. La mise en marché du bourgot se fait par l'in-

termédiaire de la conserverie Roméo Sirois et Fils, située à Petite Matane. Dans la même zone, en plus du bourgot, plusieurs pêcheurs capturent également le poisson de fond (turbot) ou le hareng.

5 ETUDE DES VARIANTES

Le présent chapitre procède à l'évaluation comparative de différents équipements de dragage et sites de dépôt. Cette évaluation basée sur des critères environnementaux et techno-économiques, a pour but de sélectionner le mode optimum de réalisation des travaux de dragage du havre de Matane en fonction des contraintes présentées par certains éléments sensibles du milieu récepteur, notamment le saumon de la rivière Matane et la pêche côtière.

Cette évaluation devait d'être réalisée à l'aide d'une méthode capable de discriminer entre eux les différents équipements de dragage et les différents sites de dépôt; c'est la raison pour laquelle la méthode ordinale de Holmes a été choisie.

5.1 EQUIPEMENTS DE DRAGAGE

5.1.1 Dragues mécaniques

Les dragues mécaniques brisent et ramassent le matériel à l'aide de divers types de godet. On distingue dans cette catégorie la drague à cuillère, la drague à benne preneuse et la drague à godet surtout utilisée en Europe.

Ces équipements sont principalement utilisés pour les travaux de construction et d'entretien à proximité des installations portuaires et sont particulièrement efficaces pour manoeuvrer dans les endroits exigus. Ils peuvent excaver des matériaux

hétérogènes, grossiers et même compacts ((ferrailles, blocs, sol induré). A ce sujet, il faut noter que la drague à cuillère possède un meilleur rendement que la drague à benne preneuse et peut excaver des matériaux beaucoup plus compacts, mais provoque une remise en suspension des sédiments plus importants.

Au plan environnemental, les dragues mécaniques et plus particulièrement la drague à cuillère provoquent une remise en suspension des sédiments meubles plus forte que les dragues hydrauliques. Par contre, les matériaux dragués mécaniquement conservent une meilleure agrégation, ce qui favorise un temps de sédimentation plus court lors d'un rejet en eau libre.

Parmi les principaux désavantages des dragues mécaniques, il faut noter leur faible productivité (20 à 200 m³/h), leur sensibilité aux vagues et à la houle, ainsi que leur nuisance à la navigation maritime du fait qu'elles sont stationnaires (exception faite de la drague à godet).

Finalement, il importe de signaler que le transport des sédiments récupérés par les dragues mécaniques s'effectue par barge jusqu'au site de rejet en eau libre ou jusqu'à un quai pour le transbordement du matériel, dans le cas d'un dépôt en milieu terrestre.

5.1.2 Dragues hydrauliques

Les dragues hydrauliques aspirent, à l'aide de pompes centrifuges, les matériaux de dragage qui ont été délogés par de forts jets d'eau (drague suceuse en marche et drague auto-porteuse) ou par un couteau rotatif (drague suceuse-refouleuse).

Ces dragues ont une production très élevée (plus de 2 000 m³/h), se déplacent d'elles-mêmes sauf la drague suceuse-refouleuse et sont particulièrement efficaces pour l'entretien de la voie maritime du Saint-Laurent et des entrées portuaires, là où le matériel est passablement homogène et les quantités à draguer importantes (plus de 100 000 m³)⁽²⁴⁾.

Au plan environnemental, la drague suceuse-refouleuse produit une remise en suspension plus faible que les dragues mécaniques. Par contre, la drague suceuse en marche qui rejette tout le matériel qu'elle drague en eau libre et la drague auto-porteuse qui occasionne des pertes importantes de particules fines par évacuation du trop-plein sont inaptes à excaver des sédiments contaminés⁽²⁵⁾.

Parmi les principaux désavantages des dragues hydrauliques, il faut noter leur sensibilité aux vagues et à la houle ainsi que les bris mécaniques de la tête désintégratrice et de la pompe à suction lorsque des déchets industriels (cables, grumes, ciment, ferraille, etc.) se trouvent dans les sédiments à draguer. Ces dragues, en particulier la drague autoporteuse et la drague suceuse en marche ne peuvent excaver des matériaux compacts.

5.2 MODE ET LIEU DE DEPOTS POTENTIELS

Dans la zone de dragage, la concentration des métaux en trace et autres contaminants dans les sédiments à excaver est inférieure aux valeurs jugées inacceptables par le comité d'étude sur le Saint-Laurent relativement à la qualité des produits d'excavation du dragage (annexe 4).

Dans ces conditions, le confinement ou le dépôt des sédiments en milieu terrestre apparaît difficilement justifiable. Plus difficile de réalisation, il implique une dépense accrue des fonds publics sans être exempt d'impacts importants sur le milieu récepteur occasionnés par l'aménagement et l'opération du site de dépôt et par le transport des sédiments en milieu urbain et péri-urbain.

D'autant plus, que dans le cas de Matane, les contaminants sont peu solubles et que les ressources biologiques et l'utilisation humaine du milieu aquatique présentent peu de contraintes au rejet en eau libre des sédiments.

5.2.1 Lieu de dépôt terrestre

A cause de l'absence de sites de dépôt terrestre potentiels à proximité du havre de Matane, des problèmes de transport en milieu urbain et des coûts de réalisation considérables qui auraient été rattachés au choix d'un tel site, le mode de dépôt terrestre a été abandonné et aucun site de cette nature n'a été considéré.

5.2.2 Sites de rejet en eau libre

Deux sites de rejet ont été proposés pour le déversement des résidus de dragage en eau libre. Le site A initialement retenu par le ministère des Transports est localisé à $48^{\circ}51'12''$ de latitude nord et $67^{\circ}35'06''$ de longitude ouest, à moins de 300 m de l'entrée du havre de Matane. Le site B, proposé par l'Association des pêcheurs de Matane, est situé à moins de 1 300 m de l'entrée du havre de Matane à $48^{\circ}51'35''$ de latitude nord et $67^{\circ}35'50''$. La figure 5.1 localise ces deux sites.

Il est à noter que plusieurs autres sites situés à l'extérieur de la zone de pêche côtière et à l'aval de la rivière Matane peuvent également être retenues et ont été considérées pour le choix du site optimum (figure 5.1).

5.3 METHODOLOGIE ET CRITERES D'EVALUATION

5.3.1 Méthode d'évaluation ⁽²⁶⁾

La méthode de Holmes utilisée dans les sections qui suivent analyse les données par étapes successives. La première consiste à identifier les composantes biophysiques, socio-économique et techniques qui serviront de critères pour le choix de l'équipement de dragage ou du site de rejet et à classer ces critères en différents groupes en fonction de leur importance. Toutefois, afin de simplifier l'utilisation de cette méthode, seules les composantes affectées par la réalisation des travaux ont été retenues comme critères décisionnels et sont décrites dans la présente section.

La deuxième étape consiste à comparer entre eux les différents équipements et sites potentiels, afin d'établir le rang qu'ils occupent (position préférentielle) en regard de chacun des critères choisis. La seule relation qui existe entre les première, deuxième, troisième positions, etc. obtenues par les équipements de dragage ou les sites en est une de préférence.

Ainsi, l'équipement de dragage ou le site qui affectent le moins la ressource concernée obtiennent la première position. De façon pratique, les composantes physiques, socio-économiques et techniques ont été analysées ensemble sur la même matrice. Troisièmement, les positions préférentielles sont cumulées selon une ligne diagonale, car la méthode de Holmes assume qu'un équipement de dragage ou un site potentiel obtenant une première position pour un critère de deuxième classe équivalent à un équipement de dragage ou un site obtenant une seconde position pour un critère de première classe, etc.

Enfin, une addition du nombre total de première, deuxième, troisième positions, etc. obtenues pour chacun des équipements de dragage et des sites de dépôt est effectué. Le choix se porte alors sur l'équipement de dragage et le site de rejet qui cumule le plus de premières positions pour les critères étudiés. Si deux ou plusieurs équipements de dragage ou sites de rejet présentent un nombre identique de premières positions, celui qui obtient alors le plus de deuxièmes positions est placé en tête et ainsi de suite.

Dans le but de bien comprendre la signification propre de chacun des critères d'évaluation retenus dans la première étape de cette méthodologie, une brève description de chacun des critères a été faite en fonction des classes d'importance dans lesquels ils ont été regroupés:

5.3.2 Critères pour le choix de l'équipement de dragage

Classe I:

- . Critère technique:
 - . aggrégation des matériaux à excaver: % de cohésion des sédiments une fois excavés par l'équipement de dragage
- . Critère environnemental:
 - . qualité de l'eau et de l'habitat (site de rejet): % de remise en suspension des sédiments dans l'eau, dissolution des éléments chimiques solubles, zone de dispersion

Classe II:

- . Critère technique:
 - . dureté et hétérogénéité des sédiments: résistance du sol à la pénétration et au morcellement y compris la présence de déchets industriels (câbles, grumes, ciment, ferrailles, etc.).

- . Critère environnemental

- . qualité de l'eau et de l'habitat (site de dragage):
% de remise en suspension des sédiments dans l'eau,
dissolution des éléments chimiques solubles, zone de
sédimentation.

- . Critère économique:

- . coût de réalisation des travaux: estimation globale
des coûts associés à l'excavation et au transport des
sédiments contaminés. Sont exclues les dépenses de
mobilisation et de réparation des équipements.

Classe III:

- . Critère technique

- . rendement de la drague: productivité de la drague en
terme d'efficacité d'opération et de la durée de la
réalisation des travaux.
- . nuisance à la circulation: ensemble des activités de
dragage et de transport qui constituent une entrave à
la circulation normale des navires à l'intérieur et à
l'extérieur du havre de Matane.

5.3.3 Critères pour le choix du site de rejet

Classe I:

- . Critère technique:
 - . zone de dispersion et remise en suspension des sédiments: étendue et orientation du panache de dispersion des sédiments rejetés en eau libre en fonction de chacun des sites proposés et des données de courant disponibles, ainsi que les risques d'érosion ultérieure des matériaux déposés.
- . Critère environnemental:
 - . embouchure de la rivière Matane: risque de sédimentation dans l'embouchure de la rivière Matane qui est utilisée par le saumon atlantique.
- . Critère économique:
 - . coût de réalisation des travaux: Coût associé au nombre d'équipement de transport nécessaire pour réaliser les travaux à l'intérieur des délais prévus.

Classe II:

. Critères techniques

- . éloignement de la zone de dragage: unité de distance entre le site de dragage et de rejet qui est de nature à entraîner un besoin d'équipement de transport additionnel (remorqueuses et barges) pour assurer la continuité des opérations de dragage et de nuire ainsi à la navigation à proximité du havre de Matane.
- . utilisation antérieure: utilisation antérieure du site pour le rejet de résidus de dragage.

. Critère environnemental:

- . pêche côtière: degré d'affectation de la zone de pêche côtière en terme de nuisance à l'efficacité des engins de pêche.

5.4 CHOIX DE L'EQUIPEMENT DE DRAGAGE ET DU LIEU DE REJET OPTIMUM

5.4.1 Equipement de dragage

L'analyse du tableau d'évaluation comparative (tableau 5.1) indique que la drague à cueillère constitue, du point de vue environnemental et techno-économique, l'équipement de dragage optimum.

TABLEAU 5.1 EVALUATION COMPARATIVE DES EQUIPEMENTS DE DRAGAGE

CLASSES D'IMPORTANCE DES RESSOURCES DU MILIEU		POSITIONS PREFERENTIELLES						
		1	2	3	4	5	6	
CLASSE I								
. agrégation des matériaux à excaver		A-B	C-D-E					
. qualité de l'eau et de l'habitat au site de rejet		A-B	C-D-E					
CLASSE II								
. dureté et hétérogénéité des sédiments			B	A	C	D-E		
. qualité de l'eau et de l'habitat au site de dragage			C	D-A-B		E		
. coût de réalisation des travaux			C	B	A	D-E		
CLASSE III:								
. rendement de la drague				C-D		B	A	E
CLASSEMENT FINAL	EQUIPEMENT DE DRAGAGE							
2°	A	2	0	2	1	1	0	
1°	B	2	1	2	1	0	0	
3°	C	0	4	1	1	0	0	
4°	D	0	2	2	0	2	0	
5°	E	0	2	0	1	2	1	

A= Drague à benne preneuse
 B= Drague à cueillère
 C= Drague suceuse refouleuse

D= Drague auto-porteuse
 E= Drague suceuse en marche

Les éléments qui ont contribué au choix de la drague à cueillère sont de plusieurs ordres. Tout d'abord, cette drague affecte peu la cohésion du matériel à excaver ce qui favorise une sédimentation plus rapide et une dispersion plus réduite des sédiments au site de dragage et de rejet en eau libre.

De plus, la résistance au morcellement du matériel à draguer de même que la présence éventuelle de débris (ferrailles, câbles, grumes etc.) au site de dragage favorisent également l'utilisation de cette drague dont le rendement est supérieur à celui de la drague à benne preneuse.

Les autres dragues, notamment les dragues hydrauliques, possèdent un bien meilleur rendement que la drague à cueillère mais entraîneraient une augmentation de la turbidité beaucoup plus importante au site de rejet, sans compter les difficultés d'opération occasionnées par la dureté du matériel à excaver.

5.4.2 Site de rejet

L'analyse du tableau d'évaluation comparative (tableau 5.2) indique que le site proposé par l'Association des pêcheurs de Matane est optimum du point de vue environnemental et technico-économique.

Le site retenu (site B) possède une bonne profondeur et de faibles courants de fond, de sorte que la remise en suspension des matériaux de dragage qui sédimenteront à cet endroit paraît très peu probable. De plus, à partir de ce site, la

TABLEAU 5.2: EVALUATION COMPARATIVE DES SITES DE REJET EN EAU LIBRE

CLASSES D'IMPORTANCE DES RESSOURCES DU MILIEU	POSITIONS PREFERENTIELLES					
	1	2	3	4	5	6
CLASSE I						
. zone de dispersion et remise en suspension des sédiments	B-C	A				
. embouchure de la rivière Matane	B-C	A				
. coût de réalisation	A-B	C				
CLASSE II						
. éloignement de la zone de dragage		A-B	C			
. pêche côtière		B-C	A			
. utilisation antérieure du site		A-B	C			
<hr/>						
CLASSEMENT FINAL	SITE DE REJET					
3°	A	1	4	1		
1°	B	3	3	0		
2°	C	2	2	2		
<hr/>						

- A) Site de rejet proposé par le ministère des Transports
 B) Site proposé par l'Association des pêcheurs de Matane
 C) Site situé au large et l'aval de la rivière Matane

zone d'influence du panache de dispersion n'atteint pas la rive avant plusieurs kilomètres et même une estimation conservatrice du degré de dilution permet d'éliminer l'hypothèse d'un risque de fortes concentrations de matières en suspension, à l'embouchure de la rivière Matane.

Par ailleurs, le site proposé par le ministère des Transports du Québec (site A) a été rejeté parce qu'il était en mesure de nuire à certaines lignes de pêche au hareng et de bourgots (annexe 5). De plus, ce site est trop exposé et la remise en suspension des matériaux rejetés est possible. Troisièmement, la zone d'influence du panache de dispersion (figure 5.2) estimée à partir des données connues s'étend jusqu'au rivage et touche l'embouchure de la rivière Matane.* Même s'il est peu probable que des concentrations élevées en particules atteignent la rivière Matane, il est préférable d'éviter une telle exposition.

Finalement, les autres sites potentiels situés plus au large et à l'aval de l'embouchure de la rivière Matane (site C) n'ont pas été retenus parce que contrairement au site B, ils n'ont jamais été utilisés pour le rejet de sédiments et qu'ils entraînent des coûts et des délais de réalisation beaucoup plus importants sans garantir une meilleure sécurité contre la sédimentation dans l'embouchure de la rivière Matane.

* Etant donné la forme de l'ellipse de courant, un angle de 30° par rapport à l'axe longitudinal est considéré comme acceptable pour définir la zone d'influence.

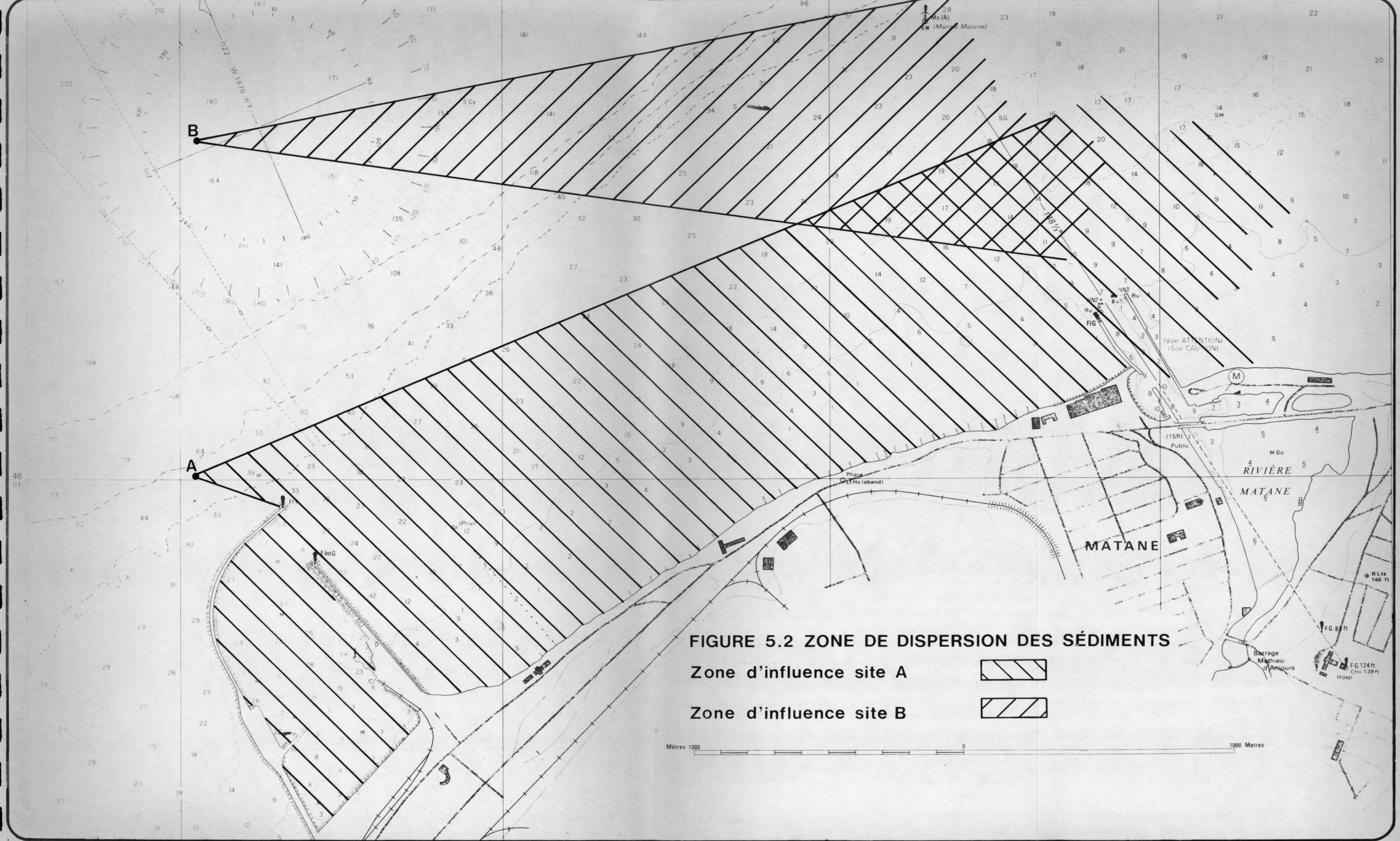
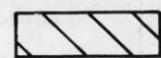
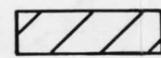


FIGURE 5.2 ZONE DE DISPERSION DES SÉDIMENTS

Zone d'influence site A



Zone d'influence site B



Mètres 1000 0 1000 Metres

6 REPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES ET MESURES DE MITIGATION

Le dragage des sédiments dans le havre de Matane à l'aide d'une drague à cueillère et le rejet des matériaux en eau libre au site préconisé par l'Association des pêcheurs de Matane représentant le mode optimum de réalisation des travaux mais sont quand même susceptibles d'engendrer des répercussions sur les différentes composantes du milieu. Ces répercussions peuvent originer aussi bien des activités d'excavation et de déversement que de la présence et de la circulation des équipements de dragage.

Dans le cadre de ce chapitre, chacun des éléments du milieu récepteur est examiné en regard des étapes de la réalisation du projet de dragage et les répercussions sont identifiées et évaluées en fonction de leur intensité et de leur portée dans le temps et l'espace. Ces répercussions sont présentées sous une forme matricielle à la figure 6.1.

Les répercussions identifiées sur la matrice d'interrelations peuvent être négatives ou positives et leur effet dans le temps peut être de courte ou de longue durée. Il faut préciser que, généralement, les répercussions à court terme devraient prendre fin au moment où se termineront les activités de dragage en cause.

FIGURE 6.1 SYNTHÈSE DES REPERCUSSIONS POSSIBLES DES TRAVAUX DE DRAGAGE SUR L'ENVIRONNEMENT

		COMPOSANTES DU MILIEU RECEPTEUR													
		COMPOSANTES DU MILIEU BIOPHYSIQUE						COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN							
		Qualité de l'air	Qualité de l'eau	Production primaire	Benthos	saumons et autres	Faune avienne	ASPECTS RECREATIFS ET CULTURELS				ASPECTS ECONOMIQUES		Aspects visuels	
								Plages et campings	Sports nautiques	Pêche sportive	Sites archéologiques	Tourisme	Navigation		Pêche commerciale
COMPOSANTES DE LA REALISATION DU PROJET	Présence et circulation des équipements												⊖ C		
	Excavation des sédiments		⊖ C		⊖ C								⊕ L	⊖ C	⊖ C
	Rejet en eau libre		⊖ C		⊖ C									⊖ C	

Répercussion positive



Répercussion négative



Répercussion à court terme



Répercussion à long terme



6.1 MILIEU BIOPHYSIQUE

6.1.1 Composantes physiques

A) Environnement sonore

Les travaux de dragage effectués dans le havre de Matane auront une incidence négligeable sur le niveau sonore des environs du havre parce que les zones résidentielles sont éloignées du site de dragage.

B) Qualité de l'eau

L'excavation des sédiments et le rejet en eau libre entraîneront une répercussion négative mais mineure sur la qualité de l'eau. En effet, la remise en suspension des sédiments meubles qui totalisent environ 2 700 m³ soit environ 13% du volume total à draguer ne devrait pas entraîner une forte augmentation de la turbidité au site de dragage et de rejet.

De fait, les particules fines remises en suspension dans la zone de dragage seront probablement entraînées à l'extérieur du havre à la faveur des faibles courants de marées descendantes (section 4.1.6) provoquant ainsi une légère augmentation de la turbidité aux environs immédiats du havre.

Egalement, les faibles courants que l'on retrouve au site de rejet (section 4.1.1) ne favoriseront pas la dispersion des sédiments meubles. Les répercussions attendues sont minimales d'autant plus que le processus de sédimentation est beaucoup plus rapide en eau salée qu'en eau douce⁽¹⁵⁾.

Par ailleurs, comme les sédiments à draguer ne sont que faiblement contaminés par le cuivre, le zinc et le plomb et que ces éléments se sont avérés peu solubles (section 4.1.5 (c)), les répercussions associées à la désorption des éléments toxiques seront minimales. A ce sujet, il faut également souligner que 87% du matériel à excaver est fortement aggloméré et n'est pas propice à une désorption des métaux en trace. Quant aux éléments nutritifs, leur concentration est trop faible pour entraîner un effet déterminant sur la productivité primaire. De même, la matière organique est présente en trop faible quantité pour réduire l'oxygène dissous de manière notable.

En conclusion, il faut s'attendre à des répercussions minimales sur la qualité de l'eau suite à l'excavation et au rejet en eau libre des sédiments. Il faut préciser que tous ces effets seront très limités dans le temps et qu'à une échelle régionale ils sont peu de chose comparativement aux quantités énormes de sédiments qui sont remis en suspension sous l'action des grandes vagues de fond qui interviennent régulièrement dans la zone littorale de l'estuaire ou du golfe.

6.1.2 Composantes biologiques

Les activités de dragage et le rejet en eau libre auront des répercussions négatives directes mais mineures sur la faune benthique. De fait, les zones perturbées devraient être rapidement recolonisées par les populations limitrophes des zones adjacentes. Les organismes benthiques peuvent égale-

ment être affectés par une exposition prolongée à des taux très élevés de matière en suspension. Cependant, les problèmes de turbidité reliés au dragage sont relativement passagers et leurs effets sur le benthos limités.

Puisqu'ils sont en mesure de fuir les zones perturbées, les poissons et les organismes aquatiques mobiles seront très peu affectés par les activités de dragage si ce n'est par la perte de la ressource alimentaire que représentent les communautés benthiques dans les zones affectées. Cette dernière répercussion est toutefois à la mesure des superficies relativement faibles qui sont concernées par le dragage dans le havre de Matane.

Au total, même en supposant une remise en suspension totale des sédiments meubles au site de rejet et une dispersion totale de ces sédiments dans l'embouchure de la rivière Matane, les répercussions attendues sur le saumon ne mettraient pas en danger la survie de l'espèce. Au pire, cette situation théorique pourrait retarder la migration des saumons et nuire à leur séjour en eau saumâtre si les travaux avaient lieu durant la période de migration de cette espèce. Cette situation théorique aurait également pour résultat d'augmenter du moins temporairement la couche des sédiments meubles qui nuisent à la navigation des bateaux de pêcheurs qui mouillent habituellement dans ce port.

6.2 MILIEU HUMAIN

6.2.1 Aspects culturels et récréatifs

Les travaux liés au dragage dans le havre de Matane n'auront pas de répercussion significative sur les aspects culturels et récréatifs propres à la région.

D'autre part, puisque la qualité des eaux de l'estuaire de la rivière Matane ne risque pas de subir des modifications majeures, la migration du saumon devrait s'effectuer d'une manière normale. En conséquence, la rivière Matane devrait conserver intact son potentiel pour la pêche sportive au saumon.

Enfin, il faut mentionner qu'une consultation auprès des responsables du ministère des Affaires culturelles a permis de déterminer qu'aucun site archéologiques ou historique ne serait affecté par le projet de dragage⁽²⁷⁾.

6.2.2 Aspects économiques

En donnant un meilleur accès au traversier, les activités de dragage auront, de toute évidence, des répercussions positives et à long terme. Toutefois, durant les travaux, la présence et la circulation des équipements de dragage à l'intérieur du havre pourront affecter le trafic maritime, en particulier les déplacements et les manoeuvres du traversier. Dans ce cas, les activités touristiques de la région de Matane seront indirectement perturbées par les travaux de dragage.

Par ailleurs, le projet de dragage pourra éventuellement affecter la pêche commerciale qui se pratique dans la zone côtière, c'est-à-dire à moins d'un mille de la rive. En effet, les pêcheurs de bourgot ont signalé que lors des travaux de dragage précédents, ils étaient forcés de nettoyer leurs agrès plus fréquemment, à cause du taux de matière en suspension dans l'eau. Compte tenu de l'éloignement du site de rejet retenu et du pouvoir de dilution du fleuve, ce type de répercussion devrait normalement être limité et négligeable.

6.2.3 Aspects visuels

Pour finir, il faut souligner que toutes les activités reliées au dragage ne pourront avoir que des répercussions négatives sur l'environnement visuel. Toutefois, ces effets seront très limités dans le temps et affecteront des zones relativement restreintes en autant que le panache soit visible, ce qui semble peu probable.

En effet, tel que démontré précédemment, les courants et les processus de sédimentation en présence feront en sorte que la turbidité associée à l'excavation ou au rejet des matériaux affectera principalement les eaux du large et sera peu perceptible dans la zone littorale à cause du facteur de dilution considérable du fleuve.

6.3 MESURES D'INSERTION

Dans le but d'atténuer les conséquences négatives des travaux de dragage, notamment sur les activités portuaires, la pêche commerciale et les activités récréatives, certaines mesures d'insertion pourraient être mises en application lors de la réalisation des travaux. Ces mesures sont présentées dans les sections qui suivent.

6.3.1 Mesures générales

Parmi les principales mesures générales qui devraient être mises en oeuvre, il faut noter les suivantes:

- . Informer la municipalité de la période de réalisation des travaux.

- . Réaliser les travaux durant l'automne (début octobre-mi-novembre) alors que les activités portuaires fédérales, l'horaire du traversier routier, la pêche côtière, le tourisme et les activités récréatives sont réduites au minimum, que la migration du saumon est terminée, et que la reproduction des espèces aquatiques est complétée pour toutes les espèces qui habitent le fleuve, sauf peut-être le bourgot.

6.3.2 Mesures spécifiques

Excavation

- . Modifier le moins possible l'aggrégation du matériel à excaver pour éviter une désorbition importante du cuivre et autres métaux trace contenus dans les sédiments. A cette fin, manipuler le moins possible le matériel excavé et procéder à une remontée lente des sédiments.
- . Planifier l'horaire des travaux de manière à réduire au minimum les interférences avec la circulation des traversiers et des autres navires à proximité et à l'intérieur du havre.

Transport

- . Eviter de surcharger les barges pour réduire au maximum la perte de sédiments par le déversement du trop-plein.
- . Vérifier les horaires des navires dans la zone de dragage et préparer le calendrier des travaux pour qu'ils entraînent le moins possible la navigation, y compris le déplacement des navires aux quais avoisinants.

Rejet

- . Eviter de rejeter les sédiments au cours de la période des grandes marées à cause des courants littoraux qui sont susceptibles de rabattre le panache vers la côte.

7 PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Le panache de dispersion des résidus de dragage du havre de Matane, au site de rejet B, a été calculé à partir des conditions de courants connues pour cette région de l'estuaire du Saint-Laurent. Le patron de dispersion obtenu nous porte à croire que très peu de répercussions environnementales seront associées au rejet en eau libre des sédiments. Il faut cependant s'assurer la justesse de cette évaluation puisque certaines caractéristiques des courants de ce secteur qui peuvent influencer le patron de dispersion des sédiments sont très peu documentés pour la région de Matane (écoulement à deux couches, ondes de transport, etc.).

Dans ce contexte, il est important d'élaborer un programme de surveillance des travaux qui permettra de vérifier l'exactitude des prévisions d'impacts et d'assurer une protection appropriée de l'environnement. Ce programme de surveillance prévoit l'analyse de quelques paramètres physico-chimiques qui sont de bons indicateurs de la désorption des métaux traces et l'arrêt momentané des travaux dans les cas où des impacts, imprévisibles avant la réalisation des travaux, seraient signalés.

7.1 ACTIVITES DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE

7.1.1 Site de dragage

L'absence de ressources biologiques à l'intérieur du havre et l'éloignement des quartiers résidentiels de la zone de dragage ne justifient pas un suivi environnemental du niveau sonore et de la qualité de l'eau en terme d'habitat aquatique.

Par ailleurs, la désorption des métaux traces et les solides en suspension devraient être analysés, au site de dragage, parce que les eaux du havre s'écoulent vraisemblablement vers l'embouchure de la petite rivière Matane lors des marées descendantes.

Pour les mêmes raisons, le pH, certains métaux dissous (Cu, Zn, Hg) et les solides en suspension devraient être analysés à proximité du site de dragage.

Deux stations d'échantillonnage localisées, l'une à l'entrée du bassin et l'autre à environ 0,5 km à l'aval en direction de la petite rivière Matane, permettraient de connaître la qualité de l'eau qui s'écoule vers l'embouchure de cette rivière (voir figure 7.1).

Finalement, les problèmes de trafic maritime à proximité et dans l'enceinte du havre devraient être notés et discutés avec le maître du havre pour les solutionner dans les meilleurs délais possibles.

7.1.2 Petite rivière Matane

L'embouchure de la petite rivière Matane, à cause de la remontée du saumon et de la pêche récréative sur les quais, constitue la zone la plus sensible du secteur à l'étude.

De ce fait, les solides en suspension dans l'eau, les métaux dissous, le pH devraient être analysés à proximité de l'embouchure de la rivière.

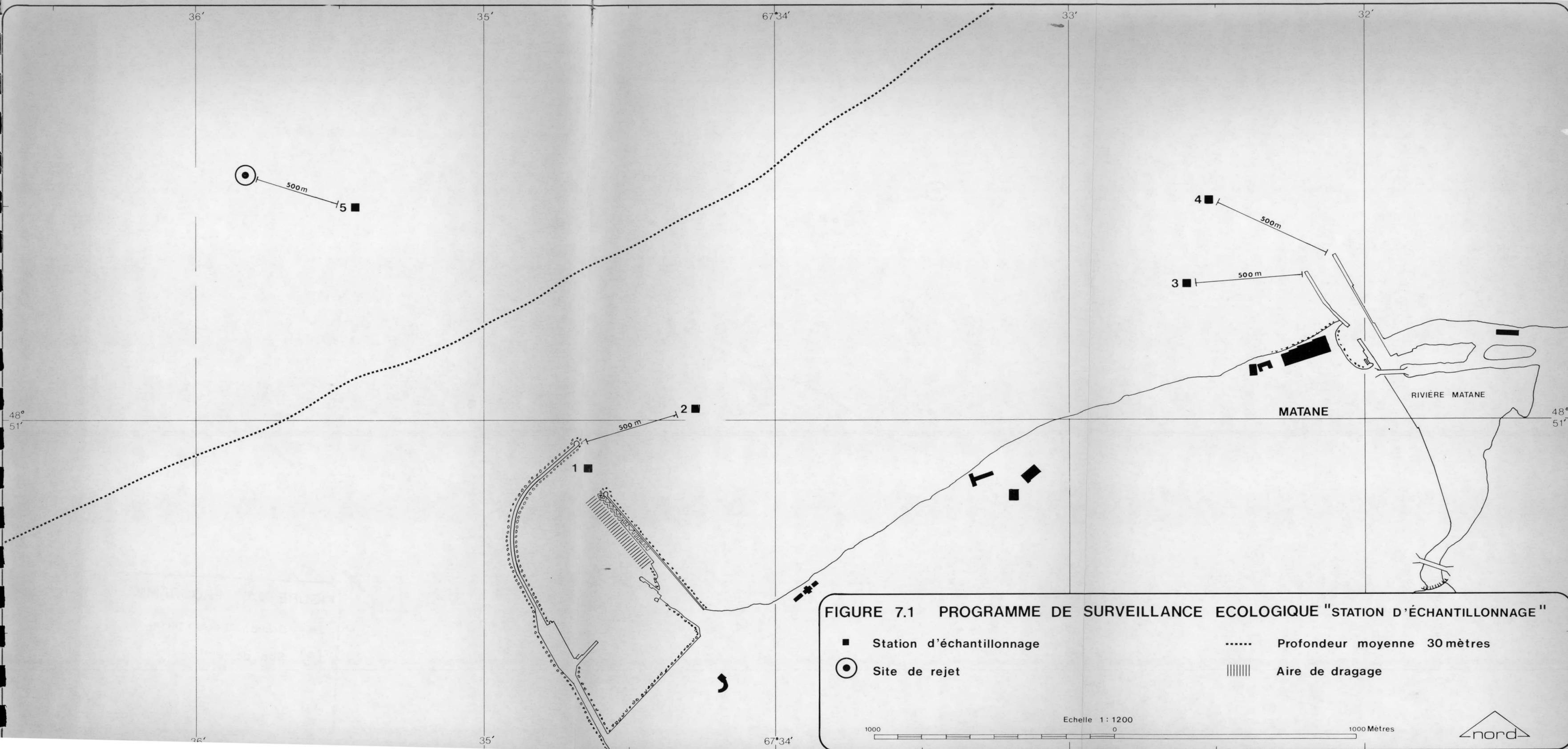


FIGURE 7.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ECOLOGIQUE "STATION D'ÉCHANTILLONNAGE"

- Station d'échantillonnage
- Site de rejet
- Profondeur moyenne 30 mètres
- ||||| Aire de dragage

Echelle 1:1200
 1000 0 1000 Mètres



A cet égard, deux stations localisées près de l'embouchure de la petite rivière Matane permettraient de mesurer les effets combinés de la remise en suspension des sédiments au site de dragage et de rejet.

7.1.3 Site de rejet B

Au site de rejet, le pouvoir de dilution est tel que seuls les solides en suspension devraient être analysés pour permettre une comparaison des concentrations mesurées à cet endroit, à la sortie du havre de Matane et à l'embouchure de la petite rivière Matane.

Une seule station à l'aval du site de rejet apparaît suffisante pour suivre la concentration des solides en suspension. La localisation d'une station à l'amont du site ne semble pas justifiée, étant donné l'absence de ressources biologiques importantes dans ce secteur.

7.2 FREQUENCE ET MODE D'ECHANTILLONNAGE

7.2.1 Avant la réalisation des travaux

Cinq jours avant le début des travaux, des échantillons d'eau devraient être prélevés à un mètre sous la surface et à un mètre au-dessus du fond de chacune des cinq stations du réseau de surveillance identifiées à la figure 7.1. Les échantillons devraient être prélevés à la mi-marée montante et à la mi-marée descendante diurne, pendant cinq jours consécutifs.

Les résultats obtenus serviront de témoins pour suivre l'évolution des métaux dissous, des solides en suspension et des autres paramètres (pH, S.S., etc.) durant la réalisation des travaux de dragage. Le tableau 7.1 résume les paramètres à analyser ainsi que les fréquences d'échantillonnage suggérées pour chacune des stations.

7.2.2 Pendant la réalisation des travaux

Au cours des travaux, des échantillons devraient être prélevés à toutes les stations deux fois par jour, lors de la marée descendante. Ces échantillons devraient être pris à un mètre sous la surface et à un mètre au-dessus du fond pendant une période de cinq jours consécutifs.

Pour les semaines suivantes, si aucun dépassement des concentrations limites fixées n'est survenu, la fréquence d'échantillonnage pourrait être réduite à un prélèvement par jour à la mi-marée descendante, deux fois durant la semaine. Il est suggéré d'échantillonner lors de la plus grande marée de la semaine et deux jours avant ou après cette marée, dépendant du jour où elle survient.

Le prélèvement d'échantillons lors de la marée montante ne semble pas nécessaire, sauf dans le cadre d'une application du calendrier spécial de réalisation des travaux. Dans ce cas, les données recueillies à la mi-marée montante au cours de la période qui aura précédé le début des travaux serviront de témoins pour la poursuite du programme de surveillance.

TABLEAU 7.1 : ACTIVITES DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET FREQUENCE D'ECHANTILLONNAGE

	SITES DE DRAGAGE Station 1 et 2	EMBOUCHURE DE LA RIVIERE MATANE Stations 3 et 4	SITE DE REJET Station 5
AVANT LES TRAVAUX DE DRAGAGE	<ul style="list-style-type: none"> . Analyse de l'eau - solides en sus- pension - pH - Cu - Zn - Hg <p>Une fois à la mi-marée montante et une fois à la mi-marée descendante pendant 5 jours consécutifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Analyse de l'eau - solides en sus- pension - pH - Cu - Zn - Hg <p>Une fois à la mi-marée montante et une fois à la mi-marée descendante pendant 5 jours consécutifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Analyse de l'eau - solides en sus- pension <p>Une fois à la mi-marée montante et une fois à la mi-marée descendante pendant 5 jours consécutifs.</p>
PENDANT LES TRAVAUX DE DRAGAGE	<ul style="list-style-type: none"> . Analyse de l'eau - solides en sus- pension - pH - Cu - Zn - Hg <p>Tous les jours pendant 5 jours à la mi-marée descendante seulement. Ensuite, 2 fois par jour, 2 jours par semaine si aucun dépassement des critères n'est survenu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Analyse de l'eau - solides en sus- pension - pH - Cu - Zn - Hg <p>Tous les jours pendant 5 jours à la mi-marée descendante seulement. Ensuite, 2 fois par jour, 2 jours par semaine si aucun dépassement des critères n'est survenu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Analyse de l'eau - solides en sus- pension <p>Tous les jours pendant 5 jours à la mi-marée descendante seulement. Ensuite, 2 fois par jour, 2 jours par semaine si aucun dépassement des critères n'est survenu.</p>

N.B. Echantillons d'eau prélevés à 1 m sous la surface et à 1 m au-dessus du fond, à chaque station

Finalement, la surveillance du trafic maritime devrait être établie en fonction des horaires d'achalandage prévus pour les quais fédéraux et provinciaux.

7.3 CRITERES D'EVALUATION ET CALENDRIER SPECIAL DE REALISATION DES TRAVAUX

Si l'un ou l'autre des paramètres utilisés à titre d'indicateurs atteint des concentrations supérieures à celles énumérées au tableau 7.2, le calendrier spécial de réalisation des travaux devrait être appliqué.

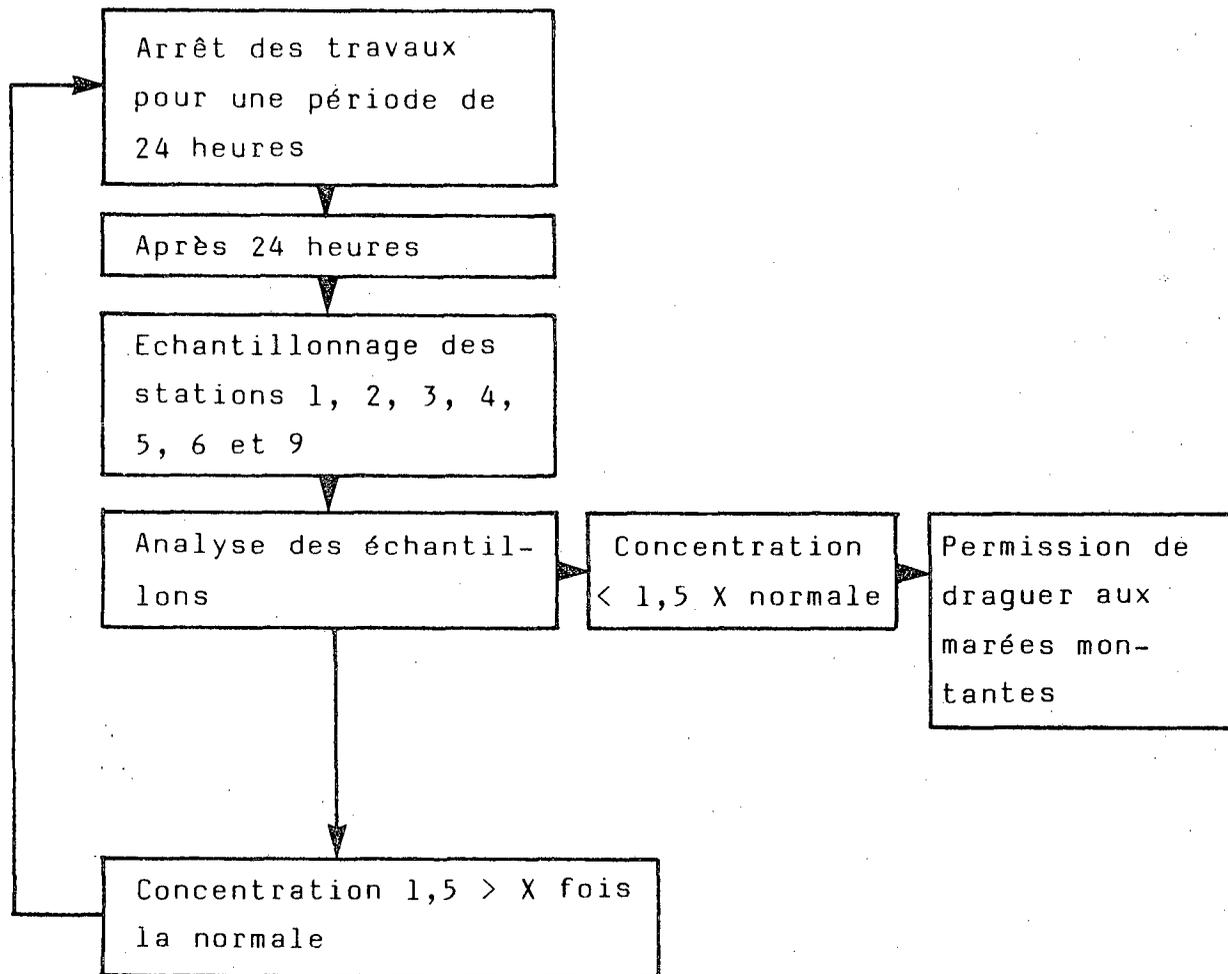
TABLEAU 7.2: CRITERES D'EVALUATION

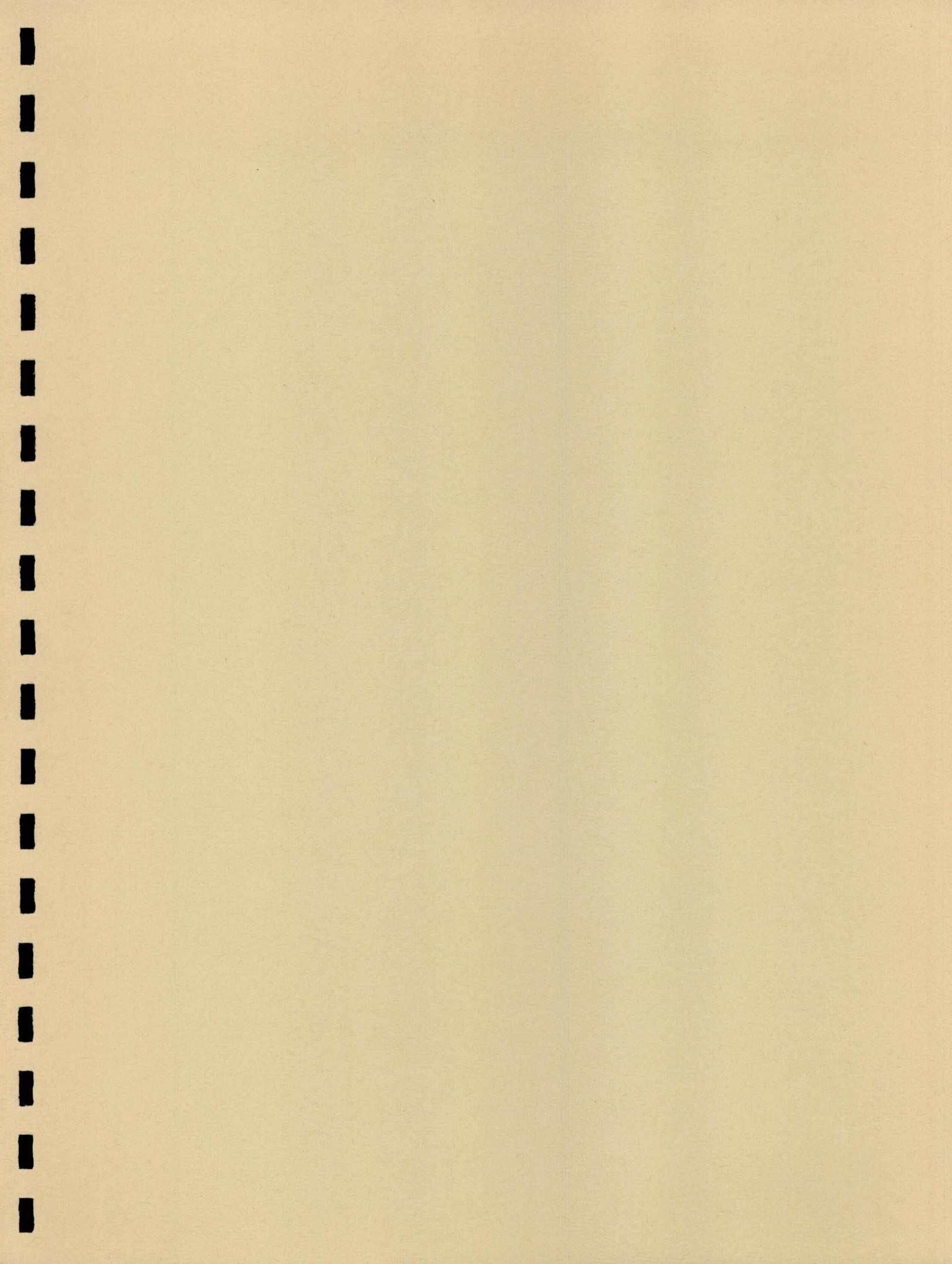
pH	>8,0 <6,5
Solides en suspension	>1,5 fois les concentrations mesurées avant le début des travaux
Métaux dissous (Cu, Zn, Hg)	>1,5 fois les concentrations mesurées avant le début des travaux

Essentiellement, le calendrier spécial devrait correspondre à un arrêt immédiat des travaux pour une période de 24 heures, suivi des procédures identifiées à la figure 7.2.

Afin d'assurer l'efficacité du programme de surveillance écologique, il serait important que les analyses de pH et de solides en suspension soient effectuées directement sur place. Quant aux analyses des concentrations des métaux en trace, ils devraient être effectuées le plus rapidement possible de façon à ce que les résultats soient obtenus dans un délai maximum de 72 heures et immédiatement fournis au M.EN.Q.

FIGURE 7.2: PLAN D'URGENCE





ANNEXE I

Québec, le 14 avril 1980

Monsieur Mozher Sorial
Service Environnement
Ministère des Transports du Québec
255, Crémazie est, 9^{ème} étage
Montréal, Qué.
H2M-1L5

OBJET: Dragage, port de Matane
Dossier # 040-8004-11

REÇU

AVR 15 1980

Monsieur,

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
MINISTÈRE DES TRANSPORTS

Suite à un examen de votre demande de certificat d'autorisation et des documents présentés par la même occasion pour le projet mentionné en rubrique, nous devons vous aviser que certaines informations requises pour évaluer les répercussions environnementales de ce projet ne nous ont pas été fournies.

Des précisions devront être apportées sur les aspects suivants:

1. Justification du projet

Quelle est l'urgence et la nécessité du projet de dragage en question?

2. Description du projet

Est-ce le premier dragage dans cette zone? Si non, quelles zones ont déjà été draguées et quels ont été les sites de disposition utilisés?

La technique de dragage envisagée est-elle un dragage mécanique avec barges de transbordement à fond ouvrant jusqu'au site de disposition?

3. Description des sites de dragage et de disposition

Le degré de contamination des sédiments qui seront dragués est une donnée essentielle dans ce dossier. Des échantillons devront être prélevés pour l'analyse des substances suivantes: hydrocarbures, cuivre, zinc, plomb, mercure et chrome. Des analyses granulométriques devront être également effectuées afin de préciser la composition des sédiments.

L'importance écologique du site de disposition pour l'habitat du poisson devra être déterminée. A ce sujet, une opinion des spécialistes de la Direction générale des Pêches maritimes (ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêcheries) serait nécessaire.

4. Identification et évaluation des impacts

Les impacts sur la qualité de l'eau reliés à la remise en suspension des sédiments sur le site de dragage et de disposition devront être évalués. En ce qui a trait au site de disposition des matériaux dragués, la zone de dispersion probable des sédiments devra être déterminée en fonction des courants, des profondeurs et du temps de sédimentation des particules.

L'impact sur l'habitat des poissons au niveau de la zone de disposition des matériaux dragués devra être évalué.

5. Mitigation des impacts prévus

Des précisions devront être apportées sur les moyens envisagés pour réduire au minimum la remise en suspension des sédiments au site de disposition.

Ce n'est que suite à la réception de ces informations que nous pourrons faire nos recommandations au sous-ministre de l'Environnement.

Veillez agréer, monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Pierre Mathieu

Pierre Mathieu, biologiste
Service d'analyse des répercussions
environnementales

PM/1g

c.c. M. ~~Daniel~~ Waltz
M. Jean-Pierre Gauthier

ANNEXE II



Gouvernement du Québec
 Ministère
 des Transports
 92, 2e Rue ouest, bureau 101
 RIMOUSKI (Québec)
 G5L 8E6 (722-3674)

Handwritten notes and arrows at the top of the page.

Le 11 mai 1982

REÇU

MAI 13 1982

Monsieur Daniel Waltz, écologiste
 Service de l'environnement
 Ministère des Transports
 255, Crémazie est (4e étage)
 MONTREAL (Québec)
 H2M 1L5

SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT
 MINISTÈRE DES TRANSPORTS

Objet: Débarcadère routier de Matane
 Projet de dragage
 Référence: 4.5.0 (01)

Monsieur,

Pour faire suite à une demande de votre Service, je vous informe que la justification du projet de dragage au débarcadère routier de Matane origine de la demande formulée par les capitaines Guy Perry et Jean-Eudes Bouchard, en date du 2 mars 1979, qui constataient qu'à marée basse et par mauvais temps, la profondeur d'eau n'était pas suffisante pour manoeuvrer à l'aise.

Leur demande a reçu l'appui de la Société des Traversiers pour que la profondeur d'eau soit portée à une profondeur uniforme de 8,5 mètres.

Le directeur,

Handwritten signature of Sarto Dionne

SARTO DIONNE, ing.
 Direction régionale 01
 Bas Saint-Laurent et
 Gaspésie

SD/pd

c.c. M. Lucien Tremblay, ing. 03
 Poste de classement

ANNEXE III

ANNEXE III - METHODES D'ANALYSES

La teneur des sédiments en hydrocarbure, carbone total, chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc a été déterminée selon les procédures analytiques décrites ci-après.

Préalablement à l'analyse, les échantillons ont été conditionnés par une période de séchage de 48 heures à une température de 105°C (60°C pour le mercure), un broyage dans un mortier afin d'homogénéiser l'échantillon et une digestion dans un milieu de peroxyde d'hydrogène et d'acide nitrique pour la détermination des paramètres suivants: chrome, cuivre et zinc; dans un milieu de persulfate et permanganate de potassium, d'acides nitrique, sulfurique et chloridrique pour le mercure.

Préalablement à la détermination des hydrocarbures et du carbone total, les échantillons furent congelés dès leur prélèvement et conservés dans cet état jusqu'au moment de l'analyse.

Il importe de souligner que la digestion effectuée préalablement à l'analyse du mercure fut faite sur un échantillon séché à 60°C. Un facteur de correction (105°/60°C) fut par la suite utilisé pour exprimer le résultat sur une base sèche.

La quantité de sédiments utilisée aux fins de la détermination des paramètres mentionnés fut la suivante:

Métaux 1 gramme
Extractibles à l'hexane 20 grammes

Nous désirons préciser que la détermination des extractibles à l'hexane fut faite selon la méthode indiquée au tableau A qui est une méthode gravimétrique.

Selon l'agence E.P.A. (ref. Methods for chemical analyses of water and wastes) on recommande qu'une différence de poids de 5 mg soit mesurée comme valeur minimale de détection.

Dans le cas présent, puisque 20 g de sédiments furent utilisés pour la détermination des extractibles à l'hexane et que les résultats sont rapportés en mg/kg, la limite de détection de ce paramètre est donc de 250 mg/kg ($5 \times \frac{1}{20}$).

TABLEAU A: METHODES ANALYTIQUES UTILISEES

<u>ANALYSE</u>	<u>METHODE UTILISEE</u>	<u>REFERENCE</u>
Zn Pb Cu Cd As Cr	Digestion avec acide nitrique et peroxyde d'hydrogène: analyse à l'absorption atomique	Methods for sampling and analysis of marine sediments and dredged material, 1978, Environment Canada
Hg	Digestion au persulfate de potassium en milieu acide; analyse à l'absorption atomique par vapeur froide	Les méthodes d'analyse du mercure, 1979, Bureau d'étude sur les substances toxiques, SPE.
Huiles et graisses	Extraction à l'hexane; méthode gravimétrique	Standard methods for examination of water and wastewater, 14e édition, 1975.
D.C.O.	Oxydation à l'acide sulfurique et au dichromate de potassium	Methods for sampling and analysis of marine sediments and dredged materials, 1978, Environment Canada
Phosphore total	Digestion avec acides nitrique et sulfurique: analyse colorimétrique avec acide ascorbique	Standard methods for examination of water and wastewater, 14e édition, 1975.
HCB PCB	Extraction à l'acétonitrile suivie d'une extraction à l'hexane; analyse par chromatographie en phase gazeuse sur colonne de florasil.	Analytical methods manual, 1979, Environment Canada

ANNEXE IV

ANNEXE IV

A) Critères du comité d'étude sur le Saint-Laurent

Les critères proposés par ce comité d'étude tiennent compte des connaissances acquises jusqu'à maintenant sur les effets de différentes concentrations de métaux traces contenues dans les sédiments et des concentrations naturelles rencontrées dans les sédiments du Saint-Laurent (bruit de fond). Ils permettent d'évaluer la qualité des produits d'excavation du dragage en fonction d'une fourchette de valeurs qui indique les concentrations jugées acceptables et non acceptables par poids sec de sédiments (voir tableau A).

Toutefois, la toxicité des éléments chimiques n'est pas seulement fonction de leur concentration mais aussi de la forme sous laquelle ils sont présents dans l'environnement. Généralement, c'est la fraction soluble des éléments chimiques, c'est-à-dire celle qui se désorbe facilement lors des travaux de dragage, qui se révèle la plus toxique.

De ce fait, il importe d'estimer le degré de solubilité des contaminants qui sont liés aux sédiments à draguer. Cette information peut être obtenue à l'aide d'un test d'élutriation. Il faut aussi prendre en considération l'effet cumulé que peut engendrer le passage en solution de plusieurs éléments même à des niveaux de concentration relativement bas (effet synergétique).

TABLEAU A: CRITERES D'EVALUATION DE LA QUALITE DES PRODUITS
D'EXCAVATION DU DRAGAGE

PARAMETRES	CONCENTRATION DANS LES SEDIMENTS SECS	
	ACCEPTABLE (mg/kg)	NON ACCEPTABLE (mg/kg)
Carbone total (%)	1,5	5,0
Solides volatils	40 000	80 000
Phosphore total	700	1 000
Arsenic	3	6
Cadmium	5	8
Cuivre	30	60
Mercuré	0,3	1,0
Plomb	20	60
Zinc	80	175
Chrome	70	90
BPC	0,05	0,1
Huiles et graisses	1 000	2 000

B) Test d'élutriation

Le test d'élutriation est une technique d'analyse mise au point par l'agence américaine de protection de l'environnement (E.P.A.) pour estimer la concentration des éléments métalliques dissous susceptibles d'être rencontrés lors de travaux de dragage. La méthode consiste à brasser ensemble pendant 24 heures une quantité connue d'eau et de sédiments provenant du site de dragage et à mesurer la concentration des éléments dissous contenus dans l'échantillon d'eau après cette période.

Les éléments dissous dont la concentration atteint une valeur égale ou supérieure à 1.5 fois la concentration rencontrée au site de rejet sont considérés contaminés et requièrent habituellement un confinement terrestre ⁽⁷⁾. Toutefois, il est admis que pour de courtes périodes de dragage, les organismes aquatiques peuvent tolérer de plus fortes concentrations d'éléments dissous.

On peut aussi, en fonction de certaines dispositions de la loi fédérale sur l'immersion des déchets en mer, considérer que la concentration permmissible d'éléments dissous ne doit pas dépasser le dixième (0,1) de la concentration qui s'est avérée toxique pour les végétaux et les animaux sensibles ⁽⁸⁾.

ANNEXE V

Matane, le 23 avril 1980

Usine F. M. E. Q.
C.P. 38
MATANE (Québec)
G4W 3K9

Objet: Dragage dans le port de Matane au débarcadère routier.

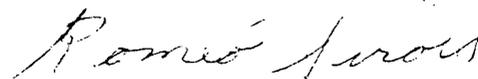
Monsieur,

Je viens par la présente donner suite à votre lettre du 2 avril 1980.

Après avoir discuté du dragage avec tous les pêcheurs côtiers. Nous en avons conclu que votre zone de rebuts coïncide avec certains filets à harengs et trolles à bourgots. Nous vous demandons donc après étude de la carte, de jeter vos rebuts aux coordonnées suivantes Latitude $48^{\circ} 51' 35''$ N, Longitude $67^{\circ} 35' 50''$ W ceci dans le but de protéger la zone de pêche. Nous vous demandons aussi s'il vous serait possible que le vieux port de Matane soit dragé aussi car à marée basse les bateaux frottent le fond il serait donc nécessaires pour nous que se soit fait.

Dans l'espoir d'une bonne entente et d'une réponse favorable à notre demande, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

L'Association des pêcheurs côtiers
de Matane



Roméo Sirois, prés

RS/js
c.c. Monsieur Serge Patoine
Monsieur Clément Tremblay

ANNEXE VI

Sédiment

N° de rapport

112-L

Lieu du prélèvement: Quai de Matane

Contrat no: 80-010

Echantillonné par: M. Robert Gendron

Date de réception: 80-05-20

Détermination des éléments: Cu, Zn, Pb, Cr, Hg.

IDENTIFICATION DES ECHANTILLONS

Code du laboratoire	Désignation du Service de l'Environnement			
	profondeur	chaînage	analyse	sac no
37	0'0" à 1'6"	10m. de la jetée et 21m du quai	1	950 7337
38	0'0" à 1'6"	15m. de la jetée et 50m du quai	2	950 7338
39	1'6" à 3'0"	15m. de la jetée et 50m du quai	2	950 7339
40	3'0" à 4'6"	15m. de la jetée et 50m du quai	2	950 7340
41	0'0" à 1'6"	35m. de la jetée et 72m du quai	3	950 7341
42	1'6" à 3'0"	35m. de la jetée et 72m du quai	3	950 7342
43	0'0" à 2'0"	45m. de la jetée et 150m du quai	4	950 7343
44	0'0" à 3'0"	25m. de la jetée et 235m du quai	5	950 7344
45	0'0" à 4'6"	10m. de la jetée et 300m du quai	6	950 7345
46	0'0" à 3'0"	30m. de la jetée et 350m du quai	7	950 7346

Préparé par

Approuvé par

Date

Robert Gendron pour Michel Raymond

Sédiment

N° de rapport (2 de 2)

TABLEAU NO. 1
RESULTAT D'ANALYSE

Code du laboratoire	Cu t. ppm	Zn t. ppm	Pb t. ppm	Cr t. ppm	Hg t. ppb
37	28	71	2	67	35
38	38	83	7	76	35
39	41	77	12	75	35
40	47	86	14	85	35
41	39	91	23	76	40
42	34	78	21	74	35
43	41	76	21	70	35
44	32	78	21	66	35
45	26	68	18	56	30
46	18	66	18	49	40

Note t.: total

à M. Ronald Piché, Serv. Environnement
Min. des Transports 255 est, Crémazie
9e étage. MONTREAL

Préparé par *J. L. L...*
Approuvé par *Nicolas Raymond*
Date 80-06-11 cr



ROCHE
Associés ltée
Groupe conseil

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Planche no. _____

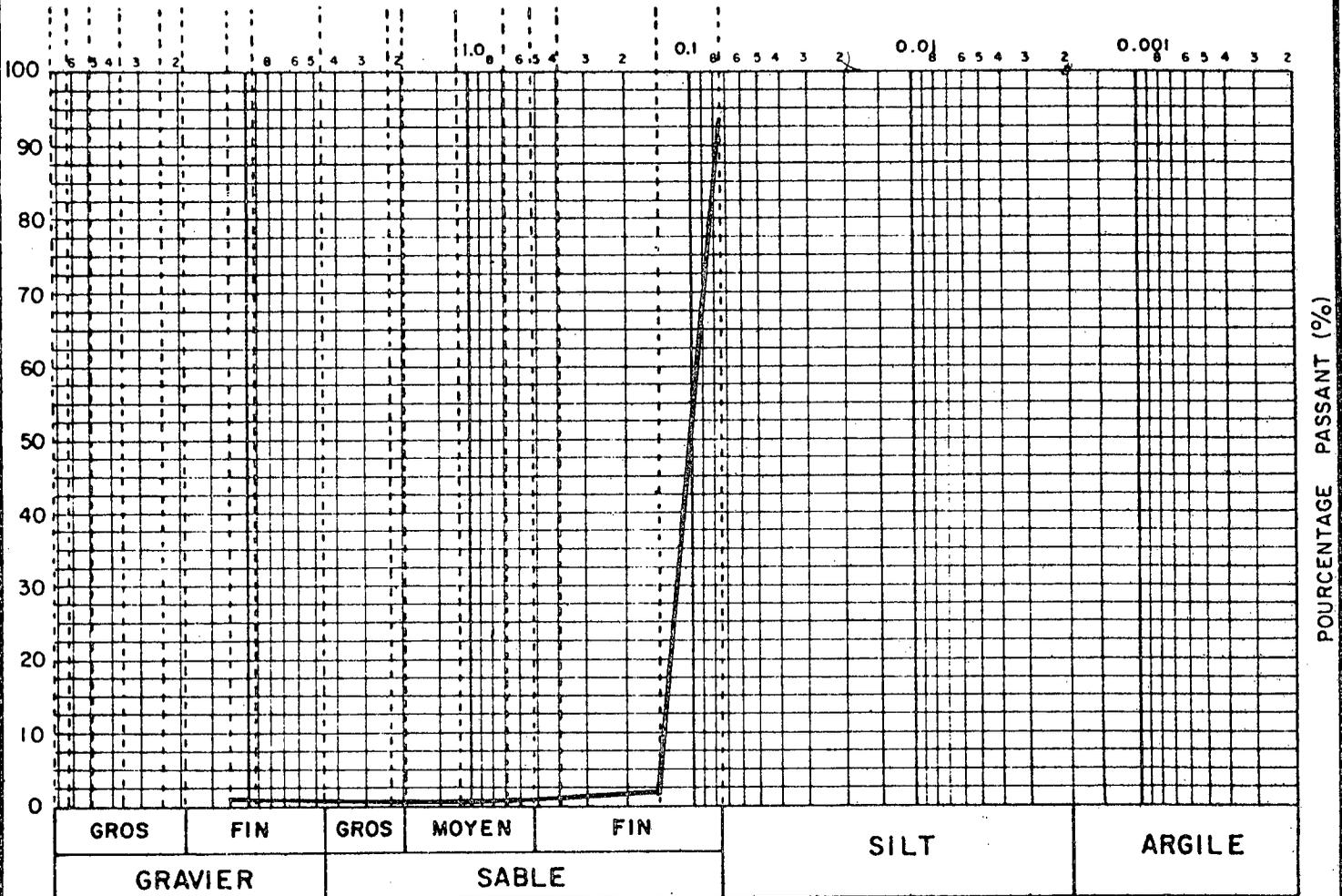
D₂

Projet no. _____

PROJET : _____

MAILLES (pouces)	TAMIS No. (U.S. standard)	DIAMÈTRE DES GRAINS EN MILLIMÈTRES
MAILLES (mm)	TAMIS No. (Système International)	

3 2½ 2 1½ 1 ¾ ½ ⅜ 4 8 10 16 30 40 50 100 200
75 63 50 37.5 25 19 12.5 9.5 4.75 2.36 2.0 1.18 600 425 300 150 75



Notes :



GÉOROCHE inc
Consultants en
géotechnique

2600, rue Dalton
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3S4 / CANADA
(418) 653-8387
Télex: QBC 051-3814

ESSAIS SUR ECHANTILLONS DE SOL

Soumis à:		Dossier No:	1211-0059-0000
Envirolab		Rapport No:	15
Projet ou contrat No:		Echantillon No:	059-15
1111-0161-0003		Provenance:	
Nombre de l'échantillon:		Par:	
Echantillonné le:		Reçu le:	6 février 1981
Echelle de l'échantillonnage: D-2			
Usage prévu:			

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS			
Taille	Séparé	Combiné	Exigences	Passant n°4	%	Silt	%
3"				Passant n° 200	%	Argile	%
2 1/2"				Limite de liquidité		2 microns	%
2"				Indice de plasticité		Colloïdes	%
1 1/2"				Coefficient de courbure		Matières organiques	%
1"				Coefficient d'uniformité		Essai à la soude	
3/4"				Module de finesse - sable		Poids spécifique	°/cm
1/2"		100,0		Classification unifiée		Humidité naturelle	%
3/8"		98,8		Classification H.R.B.		Masse volumique	
# 20		98,2		Classification ENO			
# 40		97,7					
# 60				P	A() C() STD()	Densité maximum	lb/ft ³
# 100		97,2		R	Méthode	Humidité optimum	%
# 200		96,7		O	B() D() MOD()		
# 400				T	Retenu 3/4"	Remplacé ()	Enlevé ()
# 800				O			
# 1000				R	Marteau (remarques)		
# 2000		96,0		C.	Pénétration (moy.) 0,1"	Humidité après C.B.R.	%
# 4000		95,0		B.	Pénétration (moy.) 0,2"	Humidité après C.B.R.	%
# 10000		93,1		R.	Jours d'immersion	Humidité au moulage	%

Remarques

Copies à :

Préparé par: R.L.

Date: 81-02-11

Approuvé par: *Gilles Bouchard T.P.*



ROCHE
Associés ltée
Groupe conseil

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

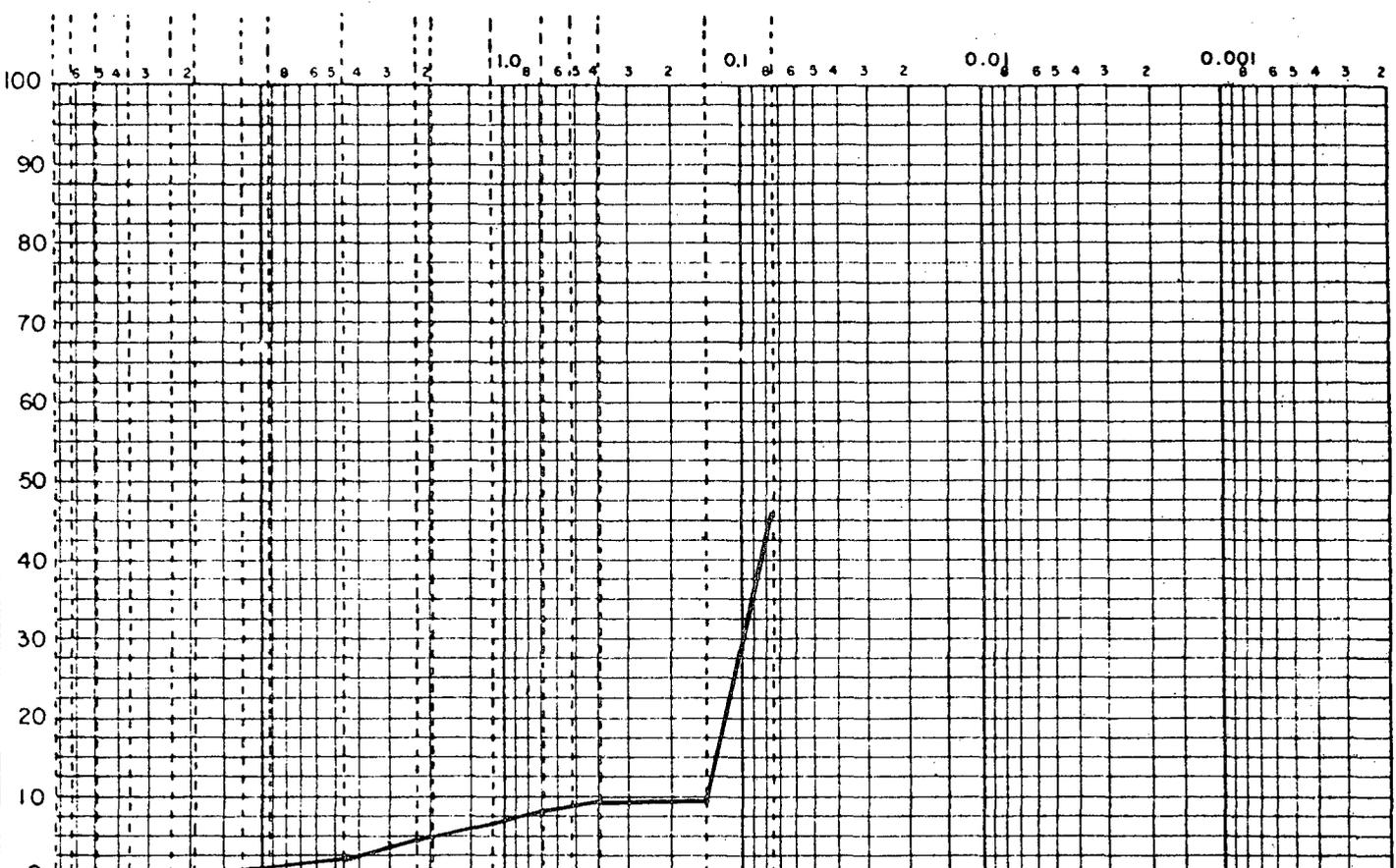
Planche no. _____

Projet no. _____

PROJET : _____

MAILLES (pouces)	TAMIS No. (U.S. standard)	DIAMÈTRE DES GRAINS EN MILLIMÈTRES
MAILLES (mm)	TAMIS No. (Système International)	

3 2 2 1 1/2 1 3/4 1/2 3/8 4 8 10 16 30 40 50 100 200
75 63 50 37.5 25 19 12.5 9.5 4.75 2.36 2.0 1.18 600 425 300 150 75



GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN	SILT	ARGILE
GRAVIER		SABLE				

Notes :



GÉOROCHE inc.
 Consultants en
 géotechnique

2600, rue Dalton
 Sainte-Foy (Québec)
 G1P 3S4 / CANADA
 (418) 653-8387
 Téléx: QBC 051-3814

ESSAIS SUR ECHANTILLONS DE SOL

Fourni à: Envirolab		Dossier No: 1211-0059-0000
Objet ou contrat No: 1111-0161-0003		Rapport No: 16
Nature de l'échantillon:		Echantillon No: 059-16
Échantillonné le:		Provenance:
Droit de l'échantillonnage: D-3		Par:
Usage prévu:		Reçu le: 6 février 1981

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS				
Immis	Séparé	Combiné	Exigences	Passant n° 4	% Silt			
3"				Passant n° 200	% Argile			
1/2"				Limite de liquidité	2 microns			
2"				Indice de plasticité	Colloïdes			
1/2"				Coefficient de courbure	Matières organiques			
1"				Coefficient d'uniformité	Essai à la soude			
1/4"				Module de finesse-sable	Poids spécifique	g/cc		
1/2"		100,0		Classification unifiée	Humidité naturelle			
3/8"				Classification H.R.B.	Masse volumique			
1/4"		84,5		Classification ENO				
# 8		82,1						
# 10				P R O C T O R	A() C() STD()		Densité maximum	lb/ft ³
# 16		78,1			B() D() MOD()		Humidité optimum	
# 30		71,9			Retenu 3/4		Remplacé ()	Enlevé ()
# 40					Marteau (remarques)			
# 60		63,7		C.	Pénétration(moy.)0.1"		Humidité après C.B.R.	
# 100		54,6		B.	Pénétration(moy.)0.2"		Humidité après C.B.R.	
# 200		45,1		R.	Jours d'immersion		Humidité au moulage	

Remarques
 Présence de matières organiques (bois, herbe, coquillage)
 0,5 % de coquillage 0,9 % de bois

Fourni à: Préparé par: R.L. et J.Y.M.

Date: 81-02-11 Approuvé par: *Gilles Bouchard T.P.*



GÉOROCHE inc.
Consultants en
géotechnique

2600, rue Dalton
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3S4 / CANADA
(418) 653-8387
Télex: QBC 051-3814

ESSAIS SUR ECHANTILLONS DE SOL

Remis à:	Envirolab	Dossier No:	1211-0059-0000
Projet ou contrat No:	1111-0161-0003	Rapport No:	17
Nature de l'échantillon:		Echantillon No:	059-17
Echantillonné le:		Provenance:	
Droit de l'échantillonnage:	D-4	Par:	
Usage prévu:		Reçu le:	6 février 1981

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS				
Passant	Séparé	Combiné	Exigences	Passant n° 4	% Silt			
3"				Passant n° 200	% Argile			
1/2"				Limite de liquidité	2 microns			
2"				Indice de plasticité	Colloïdes			
1/2"				Coefficient de courbure	Matières organiques			
				Coefficient d'uniformité	Essai à la soude			
4"				Module de finesse-sable	Poids spécifique	g/cm ³		
2"		100,0		Classification unifiée	Humidité naturelle			
3/8"				Classification H.R.B.	Masse volumique			
4		98,5		Classification ENO				
# 8		97,7						
# 10				P R O C T O R	Méthode A() C() STD()	Densité maximum	lb/cu	
# 16		96,7			B() D() MOD()	Humidité optimum		
# 30		95,5			Retenu 3/4	Remplacé ()	Enlevé ()	
# 40					Marteau (remarques)			
# 50		93,6		C.	Pénétration (moy.) 0.1"		Humidité après C.B.R.	
# 100		90,6		B.	Pénétration (moy.) 0.2"		Humidité après C.B.R.	
# 200		85,4		R.	Jours d'immersion		Humidité au moulage	

Remarques

Présence de 0,3 % de coquillage
Présence minime d'herbe et de bois

Copies à :

Préparé par: R.L. et J.Y.M.

Date: 81-02-11

Approuvé par: *Gilles Bouchard T.P.*



GÉOROCHE inc.
Consultants en
géotechnique

2600, rue Dalton
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3S4 / CANADA
(418) 653-8387
Télex: QBC 051-3814

ESSAIS SUR ECHANTILLONS DE SOL

Fourni à: Envirolab		Dossier No: 1211-0059-0000
Projet ou contrat No: 1111-0161-0003		Rapport No: 21
Numéro de l'échantillon:		Echantillon No: 059-22
Echantillonné le:		Provenance:
Méthode de l'échantillonnage: D-6		Par:
Usage prévu:		Reçu le: 6 février 1981

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS				
Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Passant n° 4	% Silt			
3"				Passant n° 200	% Argile			
2 1/2"				Limite de liquidité	2 microns			
2"				Indice de plasticité	Colloïdes			
1 1/2"		100,0		Coefficient de courbure	Matières organiques			
1"		91,2		Coefficient d'uniformité	Essai à la soude			
3/4"		87,2		Module de finesse-sable	Poids spécifique		91/cu	
1/2"		84,9		Classification unifiée	Humidité naturelle			
3/8"		80,3		Classification H.R.B.	Masse volumique			
# 4		76,2		Classification ENO				
# 8		72,1						
# 10				P R O C T O R	A() C() STD()	Densité maximum	lb/pi	
# 16		68,5			B() D() MOD()	Humidité optimum		
# 20		64,8			Retenu 3/4	Remplacé ()	Enlevé ()	
# 40					Marteau (remarques)			
# 50		61,3		C.	Pénétration(moy.)0.1"		Humidité après C.B.R.	
# 100		58,7		B.	Pénétration(moy.)0.2"		Humidité après C.B.R.	
# 200		56,4		R.	Jours d'immersion		Humidité au moulage	

Remarques
Présence de coquillabe et de matières organiques (bois)

Copies à: _____ Préparé par: R.L. et J.Y.M.

Date: 81-02-11 Approuvé par: *Gilles Bombard T.P.*



GÉOROCHE inc.
Consultants en
géotechnique

2600, rue Dalton
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3S4 / CANADA
(418) 653-8387
Télex: OBC 051-3814

ESSAIS SUR ECHANTILLONS DE SOL

Fourni à: Envirolab		Dossier No: 1211-0059-0000
Projet ou contrat No: 1111-0161-0003		Rapport No: 19
Nature de l'échantillon:		Echantillon No: 059-19
Echantillonné le:		Provenance:
Emplacement de l'échantillonnage: T-2		Par:
Usage prévu:		Reçu le: 6 février 1981

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS				
Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Passant n° 4	% Silt	% Argile		
3"				Passant n° 200				
2 1/2"				Limite de liquidité	2 microns			
2"				Indice de plasticité	Colloïdes			
1 1/2"				Coefficient de courbure	Matières organiques			
1"		100,0		Coefficient d'uniformité	Essai à la soude			
3/4"				Module de finesse-sable	Poids spécifique	g/cm ³		
1/2"				Classification unifiée	Humidité naturelle	%		
3/8"				Classification H.R.B.	Masse volumique			
# 4		97,1		Classification ENO				
# 8		95,7						
# 10				P	A() C() STD()	Densité maximum	lb/pi	
# 16		93,8		R	Méthode	B() D() MOD()	Humidité optimum	%
# 20		89,3		C	Retenu 3/4	Remplacé ()	Enlevé ()	
# 40				T	Marteau (remarques)			
# 60		75,5		R	C. Pénétration (moy.) 0.1"		Humidité après C.B.R.	%
# 100		20,8			B. Pénétration (moy.) 0.2"		Humidité après C.B.R.	%
# 200		3,9			R. Jours d'immersion		Humidité au moulage	%

Remarques
Présence de matières organiques (herbe)

Copies à: Préparé par: R.L. et J.Y.M.
Date: 81-02-11 Approuvé par: *Hello Bouchard T.P.*



GÉOROCHE inc.
Consultants en
géotechnique

2600, rue Dallon
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3S4 / CANADA
(418) 653-8387
Télex: QBC 051-3814

ESSAIS SUR ECHANTILLONS DE SOL

Fourni à: Envirolab		Dossier No: 1211-0059-0000
Projet ou contrat No: 1111-0161-0003		Rapport No: 20
Description de l'échantillon:		Echantillon No: 059-21
Echantillonné le:		Provenance:
Lieu de l'échantillonnage: T-3		Par:
Usage prévu:		Reçu le: 6 février 1981

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS				
Passant	Séparé	Combiné	Exigences	Passant n° 4	% Silt			
3"				Passant n° 200	% Argile			
1/2"				Limite de liquidité	2 microns			
2"				Indice de plasticité	Colloïdes			
1/2"				Coefficient de courbure	Matières organiques			
				Coefficient d'uniformité	Essai à la soude			
3/4"				Module de finesse-sable	Poids spécifique	g/cm ³		
2"		100,0		Classification unifiée	Humidité naturelle			
3/8"				Classification H.R.B.	Masse volumique			
# 4		99,5		Classification ENO				
# 8		98,4						
# 10				P R O C T O R	Méthode A() C() STD()		Densité maximum	lb/p
# 16		95,3			B() D() MOD()		Humidité optimum	
# 30		78,7			Retenu 3/4		Remplacé ()	Enlevé ()
# 40				Marteau (remarques)				
# 50		22,9		C.	Pénétration (moy.) 0,1"		Humidité après C.B.R.	
# 100		4,1		B.	Pénétration (moy.) 0,2"		Humidité après C.B.R.	
# 200		1,3		R.	Jours d'immersion		Humidité au moulage	

Remarques: **Présence de coquillage (0,5 %)**

Copies à: **Préparé par: R.L. et J.Y.M.**

Date: **81-02-11** **Approuvé par: [Signature] T.P.**

Sujet: Analyse de sédiments - Matane
Notre dossier 1111-0161-0003

TABLEAU DES RESULTATS

TESTS D'ELUTRIATION

	<u>Avant</u>		<u>Après</u>	
	<u>Fleuve</u>	<u>Port</u>	<u>Fleuve</u>	<u>Port</u>
Chrome, mg/l	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008
Cuivre, mg/l	0,01	0,01	0,01	0,03
Plomb, mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Zinc, mg/l	0,007	0,015	0,020	0,010
Mercure, mg/l	0,0005	0,0006	< 0,0005	< 0,0005

Richard North

Richard Northon, chimiste, M.Sc.

Envirolab inc.

Contrôle de l'environnement

Sujet: Analyse de sédiments - Matane
Notre dossier 1111-0161-0003

TABLEAU DES RESULTATS

SEDIMENTS

Paramètre	Endroit du prélèvement								
	<u>T-2</u>	<u>T-4</u>	<u>T-3</u>	<u>D-1</u>	<u>D-2</u>	<u>D-3</u>	<u>D-4</u>	<u>D-5</u>	<u>D-6</u>
Chrome, mg/kg	11	26	11	34	34	35	17	32	39
Cuivre, mg/kg	7	24	21	32	35	26	23	34	35
Plomb, mg/kg	20	30	25	35	35	46	25	35	53
Zinc, mg/kg	36	64	46	83	76	110	54	77	120
Carbone total, %	1,02	1,02	0,95	1,78	1,82	4,19	1,85	1,95	3,01
Mercure, mg/kg	0,07	1,21	0,23	0,21	0,17	0,07	0,17	1,51	0,08

Richard Northon

Richard Northon, chimiste, M.Sc.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Rencontre avec M. Gilles Desrosiers, Maître du Havre de Matane, le 31 janvier 1981.
2. Informations fournies par M. Louis-Philippe Martin de la Société des Traversiers du Québec, division du Bas Saint-Laurent.
3. Rapport annuel de la Société des Traversiers du Québec (exercice se terminant le 31 mars 1978).
4. Renseignements fournis par M. Jean Martin, Etude de concession, dragage et quai de traversier, Travaux publics du Canada, Région de Rimouski.
5. Rencontre avec le capitaine Bouchard le 29 janvier 1981 à la gare maritime de Matane.
6. GODIN, G. 1979. La marée dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent. Le Naturaliste Canadien, V. 106 (1) pp. 105-121.
7. GODIN, G. 1977. The identification and classification of tidal records through pattern recognition - Mar. Sci. Directorate, MS Rep. Serv. no 41. Dep. Fish. Envir., Ottawa. 46 pp.

8. EL-SABH M.I. 1974. Transport and currents in the Gulf of St. Lawrence. Marine Sciences Centre, McGill Un. Ph. D. Thesis, 282 pp.
9. FORRESTER, W.D. 1967. Currents and geostrophic currents in the St. Lawrence Estuary. Bed. Inst. Oceano, Rep. Serv. 67-5: 175 pp.
10. FORRESTER, W.D. 1972. Tidal transport and streams in the St. Lawrence River and Estuary. Int. Hydro. Rev., 49 (1): 95-108 pp.
11. KOUTITONSKY, VLADIMIR G. 1979. Transport de masses d'eau à l'embouchure de l'estuaire du Saint-Laurent, Le Naturaliste canadien, V 106 no 1 pp. 75-88.
12. FOUCAULT M., ANDRE PELLERIN. Etude des courants et de la diffusion, secteur de Matane. Rochette, Rochefort et associés Ltée, Groupe-conseil, février 1974, Ministère des Affaires municipales.
13. BOIVIN, RICHARD. Etude du port de Matane LHL-353 Février 1965. Laboratoire d'Hydraulique Lasalle. Réalisée pour le compte du ministère des Travaux publics du Canada.
14. Mémo interne concernant: The wave measurement at the old Ferry Terminal Matane P.Q. Note de Service 095784 Août 1975 - Gouvernement du Canada - Non publié.

15. O'NEAL, G. and SCENA J. (1971). The effects of dredging on water quality in the northwest. Environmental Protection agency region X, Seattle, Washington.
16. M.T.C.P., 1978. Dossiers des rivières à saumon de la Côte-Nord et de la rive sud du Saint-Laurent. Rivières à saumon du Québec. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, non-paginé.
17. ROCHE ASS., 1980. Inventaire et analyse du milieu. Etude d'impact sur l'environnement du réaménagement de la route 132. Service de l'environnement, ministère des Transports du Québec, 187 pp. plus cartes.
18. Communication personnelle avec M. Jean-Pierre Filion, M.L.C.P. Sainte-Anne-des-Monts.
19. PARENT, S. et P. BRUNEL, 1976. Aires et périodes de fraye du capelan (Mallotus villosus) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Travaux sur les pêcheries du Québec, no. 45, ministère de l'Industrie et du Commerce, 46 pp.
20. URBANEX, 1981. Réglementation d'urbanisme, Ville de Matane, rapport + cartes.
21. BOUCHER, G. 1976. Evaluation de l'importance de la pêche sportive ou récréative pratiquée sur les quais de la péninsule gaspésienne, M.T.C.P., Service de l'aménagement de la faune, 22 pp.

22. ROCHE ASSOCIES 1979. Etude du développement portuaire pour la pêche au Québec. Rapport d'étape I. Approvisionnement et Services, Pêches et Océans Canada, 334 pp.
23. Communication personnelle avec M. Réal Caron, M.A.P.A.Q. Rimouski et M. Roméo Sirois, pêcheur et producteur de Matane.
24. VIGNEAULT, Y. ET AL (1981). Plan d'utilisation des matériaux dragués dans le fleuve Saint-Laurent. Annexe 6. Préparé par la Direction régionale des eaux intérieures, Environnement Canada pour le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent.
25. BRANNON, J.M. (1978). Evaluation of dredged material pollution potential. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Environmental Effects Laboratory. Technical Report DS-78-6.
26. HOLMES, J.C. (1971). An ordinal method of evaluation Urban studies. Vol. 9 (2).
27. Communication personnelle avec M. Nicol Genêt, Ministère des Affaires Culturelles, Direction du Patrimoine.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 104 295