

Etude des équipements
en cas de déversements de pétrole
sur le fleuve Saint-Laurent

par

André Delisle

Environnement Canada

Service des mesures
d'urgence

1er avril 1976

Ce document a été réalisé à la demande du service des urgences d'Environnement-Canada pour la région de Québec.

Certaines personnes ont été consultées pour sa réalisation. Nous voulons les remercier pour leur collaboration.

M. Gaby Polissois, Direction de l'Energie,
Ministère des Richesses Naturelles.

M. Noel Paquet, Planification, Conseil des Ports,

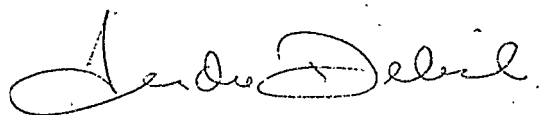
M. D.W. Farley, Planification, Environnement-Canada (Hull)

M. Marcel Côté, Gestion des Eaux, Environnement-Canada (Québec)

M. André LeDuc, Conseil des Ports, Québec.

Nous avons aussi eu accès aux travaux de spécialistes d'Environnement-Québec, du Conseil National de Recherches, du ministère des Transports et des comités intergouvernementaux d'études sur le Saint-Laurent. Ces documents ont été des références utiles pour certaines questions.

Enfin, nous voulons souligner la collaboration du personnel du service des Urgences d'Environnement-Canada qui ont fourni leur aide pour l'obtention des documents nécessaires à la bonne marche de ce projet.



/ André Delisle, Ing. M.Sc. A.

Introduction

Contexte de l'étude

La circulation maritime dans le fleuve, et toutes les opérations riveraines en rapport avec les hydrocarbures donnent lieu à des accidents, qui se traduisent souvent par des déversements de produits pétroliers dans le fleuve. Aussi, et il faut le déplorer, d'autres déversements, volontaires ceux-là, viennent s'ajouter aux incidents précédents. Cette pollution par les huiles entre, bien sûr, en conflit avec les autres utilisations du fleuve, que ce soit la récréation, la navigation de plaisance ou l'alimentation en eaux des villes.

Pour prévenir de tels déversements et pour minimiser leurs conséquences, le ministère des Transports et le ministère de l'Environnement ont conclu des ententes pour bien préciser les responsabilités respectives et déterminer les secteurs d'interventions. Dans le cas des déversements sur le Saint-Laurent, par des bateaux, la responsabilité d'intervention revient au ministère des Transports, qui est conseillé par le ministère de l'Environnement, pour les questions écologiques. Quant aux déversements sur les rives, le ministère de l'Environnement ^{Si l'origine en est inconnue} ^{A. A. accepte de} doit s'en charger. Dans le cadre d'une telle entente, les divers intervenants ont convenu de préparer conjointement des plans régionaux de protection. C'est dans ce cadre que se situe cette étude des équipements à prévoir en cas de déversements riverains et maritimes d'huile sur le fleuve Saint-Laurent.

Principes d'intervention

Malgré qu'une analyse des équipements pour ramasser ou nettoyer le pétrole suppose qu'il y ait eu déversements, il demeure prioritaire que des mesures strictes soient entreprises pour prévenir de tels déversements, plutôt qu'avoir à en éliminer les conséquences par la suite. Il va sans dire qu'il est beaucoup moins dispendieux, et moins onéreux de ne pas déverser, c'est-à-dire de récupérer les déchets d'huile à la source, plutôt que de nettoyer les résidus dispersés dans l'environnement.

Ce principe de prévention est trop souvent oublié, lorsqu'on est aux prises quotidiennement avec des déversements accidentels ou volontaires de produits pétroliers. C'est ainsi qu'il ne faudra pas se surprendre, dans une telle analyse d'équipements de voir apparaître à la fin, des recommandations se situant à l'étape prévention plutôt qu'à l'étape correction.

Limites de l'étude

Cette étude a consisté surtout à compiler une somme de données éparses, recueillies par différents organismes et à faire ressortir une vision d'ensemble des risques de déversements sur le fleuve Saint-Laurent. C'est un premier pas, très incomplet, dans le sens d'une meilleure capacité d'intervention en cas d'accidents. Le temps très court accordé pour effectuer la recherche et la rédaction du rapport, la multiplicité des organismes impliqués et le peu d'expérience technique des divers intervenants en ce domaine ne peu-

vent qu'aboutir à des recommandations partielles d'équipement requis pour protéger le Saint-Laurent. Toutefois, c'est une étape nécessaire qui devra donner lieu à des études supplémentaires pour préciser des programmes d'équipement par port selon des besoins définis en collaboration avec tous les intéressés.

Ce rapport ne touche que les équipements nécessaires en cas de déversements. Il ne considère, ni les programmes d'initiation à l'utilisation des équipements, ni les plans d'urgence pour des interventions rapides, ni la répartition des responsabilités en cas d'accident. Ces considérations sont envisagées dans d'autres études menées simultanément à celle-ci.

De plus, les équipements prévus se limitent au nettoyage des différents produits pétroliers. Nous n'avons pu établir les besoins d'équipements pour les autres produits chimiques très divers, déversés quotidiennement dans le fleuve. De même, nous ne faisons pas de distinction entre les diverses catégories de produits pétroliers (densité, composition, etc...). Nous nous en tiendrons aux produits ordinairement distingués essence, mazout et pétrole brut.

Dans les recommandations d'équipements, nous supposons l'existence de l'infrastructure (permanente ou ad hoc) de coordination permettant l'utilisation optimale et complète des ressources disponibles, sur place et à des distances opérationnelles. En d'autres termes, il ne suffit pas d'entreposer ici et là des appareils raffinés et coûteux; il faut prévoir des personnes compétentes capables de faire servir au mieux les disponibilités locales et éloignées.

PARTIE -1-

- ETUDE DES RISQUES -

1 Étude des Risques

Pour évaluer le niveau d'équipement de protection nécessaire en cas de déversements d'huile sur le Saint-Laurent, il faut être en mesure d'estimer, même sommairement, les risques encourus. Ces risques dépendent de plusieurs facteurs, que ce soient les courants dans le fleuve, les difficultés de navigation, le volume de circulation des navires, l'importance des mouvements de pétrole sur ou près du fleuve, et la fréquence des accidents.

1.1 Trafic maritime

Presque tout le transport maritime au Québec s'effectue par le fleuve et le golfe Saint-Laurent. De la frontière Ontario-Québec jusqu'à Québec, on retrouve 8 ports qui reçoivent plus de 30% du trafic québécois, le tonnage moyen se situant à 4,155 tonnes (en 1971). La capacité d'accueil de la Voie Maritime est de 26,000 tonnes et du Saint-Laurent de 50,000 tonnes. De Québec à l'Atlantique, (y compris la Baie des Chaleurs), 30 ports recueillent plus de 60% de la circulation, avec un tonnage net moyen de 4,945 tonnes; la capacité dans ce segment est de 100,000 tonnes. Le trafic avec les pays étrangers domine nettement l'activité maritime québécoise. En 1971, on a enregistré au chapitre du trafic:

chiffres, exemple →

Montréal	10,009 navires, 4,256 ton/net	MOYEN	22,03,972 tonnage total manipulé
Sept-Iles	2,651 navires, 6,376 ton/net		20,531,557
Port-Cartier	1,232 navires 9,482 ton/net		14,416,973
Québec	2,985 navires 4,504 ton/net		10,704,880
Baie-Comeau	1,670 navires 5,286 ton/net		7,834,287

voir de ligne page 8

En 1971, pour le total du trafic national et international, le port de Montréal vient en haut de liste avec ses 22 millions de tonnes manipulées; ses activités sont orientées autant vers le trafic national que vers le transport international.

Sept-Iles, le deuxième port en importance, enregistre 20.5 millions de tonnes (1971); sa vocation est internationale, servant de port d'origine pour le minerai de fer. C'est le cas aussi pour Port-Cartier avec ses 14.4 millions de tonnes. Enfin Québec, a manipulé 10,7 millions de tonnes en 1971, suivi par Baie-Comeau (7.8 millions de tonnes). Encore dans ces deux derniers ports, l'activité internationale est plus intense. Au total ces cinq ports effectuent près de 73% des opérations maritimes québécoises qui totalisent 104 millions de tonnes en 1971.

La circulation intérieure est caractérisée par le cabotage national. Un tableau nous permet de voir la situation d'un coup d'oeil:

<u>(1973)</u>	<u>Arrivées</u>	<u>Départs</u>	<u>tonnage</u>
Montréal	1,585	1,563	10 millions
Sept-Iles	831	557	5.3 "
Québec	572	574	4.3 "
Sorel	382	352	2.9 "
Total Saint-Laurent	7,600	7,172	40 millions

*Comment
est-ce possible?*

Ces quelques chiffres nous permettent de déduire l'importance de la circulation sur le fleuve. De façon résumée, mentionnons que pendant la saison de navigation de 1973-1974, on a enregistré à la station des Escoumins un total de 8,283 navires (dont 7,666 ont pris des pilotes). La jauge totale se situait

- X à 89 millions de tonnes (moyenne de 1,750 tonnes), pour une
X jauge nette de 55 millions de tonnes (moyenne de 6,600 tonnes).
Les mois les plus achalandés se retrouvaient en novembre 1973
et octobre 1974, - 1,022 et 1,063 navires- , et en juin et juillet
1974, - 971 et 1,063 navires-. L'administration de la Voie
maritime signale pour sa part, une circulation de plus de 6,000
navires, dont 1,200 à 1,500 pétroliers.

Du point de vue plus spécifique du trafic de pétroliers, les
chiffres sont beaucoup moins précis. De façon générale, l'on
peut esquisser l'évolution de la grosseur des pétroliers. Avant
la guerre, les pétroliers avaient une tonnage moyen de 12,000
tonnes; en 1967, le tonnage moyen de la flotte internationale de
navires-citerne était rendu à 31,000 tonnes. La moyenne des pé-
troliers en construction en 1967 était de 88,000 tonnes. Et dé-
jà en 1968, il y avait une commande de 115 navires de 200,000
tonnes ou plus. Maintenant, on est rendu à des capacités de
300,000 tonnes.

Le Québec est desservi par une flotte de pétroliers de moins
de 60,000 tonnes, sauf pour l'approvisionnement de la raffinerie
Aigle d'or (100,000 barils par jour). Si jamais, le Québec
se dotait d'un superport, les prévisions établissent le trans-
port à prévoir à:

260,000 BPJ	1981
438,000 BPJ	1986
616,000 BPJ	1991
868,000 BPJ	1996

Ces nouveaux besoins supposent la circulation dans la sec-
tion du fleuve, en aval de Québec d'au moins 20 pétroliers de
200,000 tonnes par an en 1976, ce nombre pouvant grimper jus-

Est il possible
avoir
histogramme
par mois ?
qui a du sens
malgré les fautes ?
Rep: NON

qu'à 120 super-pétroliers en 1990.

Dans le port de Montréal seulement, au contrôle de Pointe-aux-Trembles, on a recensé en 1973, 8,550 navires, dont 6,282 dans la Voie Maritime, 4,087 à quai et 1,032 à l'ancrage.

L'administration du port rapporte 3,931 navires en 1973, dont 639 pétroliers pour une capacité de 8,078,655 tonnes. et 4,027 navires en 1975 dont 724 pétroliers porteurs de 7,858,176 tonnes.

Mouvements des produits pétroliers

Pour avoir une meilleure idée du trafic de pétrole dans un port du Saint-Laurent, (les chiffres exacts sur le nombre de pétroliers n'étant pas disponibles), voyons les statistiques concernant les mouvements de pétrole sur le fleuve. Dépendant de la source d'information (ministère des Richesses Naturelles, Conseil des Ports Nationaux, Statistiques-Canada,) les chiffres sont différents. Toutefois, les ordres de grandeur sont conformes; nous pouvons ainsi considérer ces données comme significatives.

1.2.1

Port de Montréal

Le pétrole manutentionné au port de Montréal se situant pour les cinq dernières années à une valeur de près de 8 millions de tonnes, dont plus de la moitié transite sur toute la longueur du fleuve. A titre indicatif, en 1972, 4.5 millions de tonnes de produits pétroliers ayant passé aux Escoumins provenaient de Montréal ou y étaient destinées. De cette quantité totale, environ 65% est constitué de mazout, 10% de pétrole brut, le reste étant partagé entre l'essence et différents produits raffinés.

Faire une
carte du
St Laurent
avec
1) Nombre de bateaux
2) Tonnage
dans les trois
ou 4 ou 5
sections
du fleuve

En tonnes

<u>Année</u>	<u>Huile brute</u>	<u>Essence</u>	<u>Mazout-chauff.</u>	<u>total</u>
1971	non disp.	n. disp.	n. disp.	7,531,955
1972	245,632	500,309	6,175,897	6,921,838
1973	810,631	1,395,167	5,889,609	8,005,407
1974	2,889,383	1,138,618	4,448,763	8,591,265
1975	189,481	2,167,040	5,051,655 (e)	7,858,176

NOTE: Ces chiffres sont donnés à titre indicatif; leur valeur est relative, i.e. varie selon la source!

1.2.2. Voie Maritime

Le cas de la Voie Maritime concerne moins directement ce rapport. Il est toutefois intéressant de connaître les mouvements de pétrole pour avoir une idée des risques. La moyenne des quantités de produits pétroliers ayant transité dans la Voie Maritime s'établit à plus de 3 millions de tonnes, dont plus des trois quarts sont constitués d'huile à chauffage et de mazout.

En tonnes

<u>année</u>	<u>Huile brute</u>	<u>Essence</u>	<u>Mazout-chauff.</u>	<u>Total</u>
1972	-	312,960	2,804,252	3,123,412
1973	731,433	233,075	3,326,830	4,296,338
1974	1,237,867	130,351	1,870,043	3,238,261
1975	156,192	242,711	1,692,197	2,091,080

1.2.3. Port de Québec

C'est actuellement au port de Québec, qu'arrive la plus grande quantité de pétrole brut par pétroliers; la quantité atteint

le 4 millions de tonnes seulement au quai de la compagnie Aigle d'or à St-Romuald, (c'est-à-dire plus de la moitié des produits pétroliers passant au port de Québec). Le reste est partagé entre l'essence (10-12%) et le mazout ou huile à chauffage (33%)

En tonnes

<u>Année</u>	<u>Mazout</u> (<u>Huile</u>)	<u>Brut</u>	<u>Essence</u>	<u>Total</u>
1972	2,834,675	4,028,243	391,542	7,254,460
1973	3,586,756	4,527,152	798,691	8,912,599
1974	2,409,499	3,592,041	726,732	6,728,272
1975	1,965,677	3,236,489	771,213	5,973,379

1.2.4.

Port de Sept-Iles

Dans une étude récente sur le port de Sept-Iles, on a évalué la circulation à environ 1,700 navires par an à Sept-Iles même et 500 à Pointe-Noire. De ce total, environ 100 navires sont des pétroliers apportant mazout et essence pour les opérations minières. La même étude donne le détail des produits pétroliers manutentionnés dans ces ports pour les saisons 1974-1975 et 1975-1976.

En barils

	<u>1974-1975</u>	<u>1975-1976</u>
Mines	11,538,225	13,991,514
Compagnies pétrolières	1,864,827	1,790,393
Total	13,403,502	15,790,393

Pour une transformation sommaire, on peut estimer le tonnage de produits pétroliers manipulés à environ 1.5 millions de tonnes. Ces chiffres sont d'ailleurs conformes aux statis-

tiques de 1973 qui donnent un total de 1.1 millions de tonnes manipulées à Sept-Iles, Pointe-Noire et Port-Cartier. Cette quantité est partagée entre le mazout (1 million de tonnes) et l'essence (.1 million de tonnes).

1.2.5. Total Saint-Laurent

Nous avons compilé pour l'année 1973, les données statistiques sur la manutention de pétrole sur le fleuve Saint-Laurent: 5,301,663 tonnes de pétrole brut, 2,388,142 tonnes d'essence et 12,511,671 tonnes de mazout. Ceci donne un total de 20.5 millions de tonnes de produits pétroliers qui circulent d'une façon ou d'une autre sur le fleuve. En 1972, les statistiques du Conseil des Ports Nationaux mentionnaient qu'au contrôle des Escoumins, on a enregistré 4,324, 319 tonnes de pétrole brut, 2,478,552 tonnes d'essence et 8,163,783 tonnes de mazout, pour un total de 14,966,654 tonnes de produits pétroliers transités.

La différence avec le 20 millions calculé précédemment est due aux transports intérieurs, entre les divers ports ainsi qu'aux produits qui atteignent les ports du Golfe, sans jamais passer aux Escoumins. En 1971, plus de 5 millions de tonnes de mazout ont ainsi voyagé dans le golfe, sans pénétrer dans les eaux intérieures.

1.2.6. Pipelines

Pour tracer une image encore plus complète des mouvements de pétrole susceptibles d'affecter le Saint-Laurent, il faut regarder les pipelines. Au port de Montréal, la capacité des pipelines de livraison ^(est de 141,000 barils par jour pour une longueur) de 142.5 milles de tuyaux (9-16 pouces) appartient à deux compagnies. Ces pipelines longent pour la

plupart le fleuve en direction de l'Ontario. Montréal sert aussi de point d'arrivée des pipelines provenant de Portland, d'une capacité de 550,000 barils par jour. Ce dernier est théoriquement saturé à l'heure actuelle.

En 1973, 169.2 millions de barils de pétrole brut, et 25.6 millions de barils de produits raffinés ont été livrés au Québec par ces pipelines, soit un total de près de 195 millions de barils. Encore ici, par une transformation sommaire, on peut évaluer cette quantité de produits pétroliers à environ 25 millions de tonnes qui gravitent autour du Saint-Laurent dans la région de Montréal.

Si on ajoute à ces données déjà impressionnantes les quantités de produits pétroliers emmagasinés temporairement sur ou près des berges du fleuve, le portrait est encore plus impressionnant. Dans l'Est de Montréal, en janvier 1972, la capacité de raffinage s'établissait à 477,500 barils par jour; à Québec, cette capacité est de 100,000 barils par jour. Ces raffineries ont été utilisées en 1972 pour la production de 191 milliards de barils de produits raffinés à partir d'à-peu-près la même quantité de pétrole brut importé, arrivant par le fleuve ou le pipeline.

1.3.

Déversements de pétrole

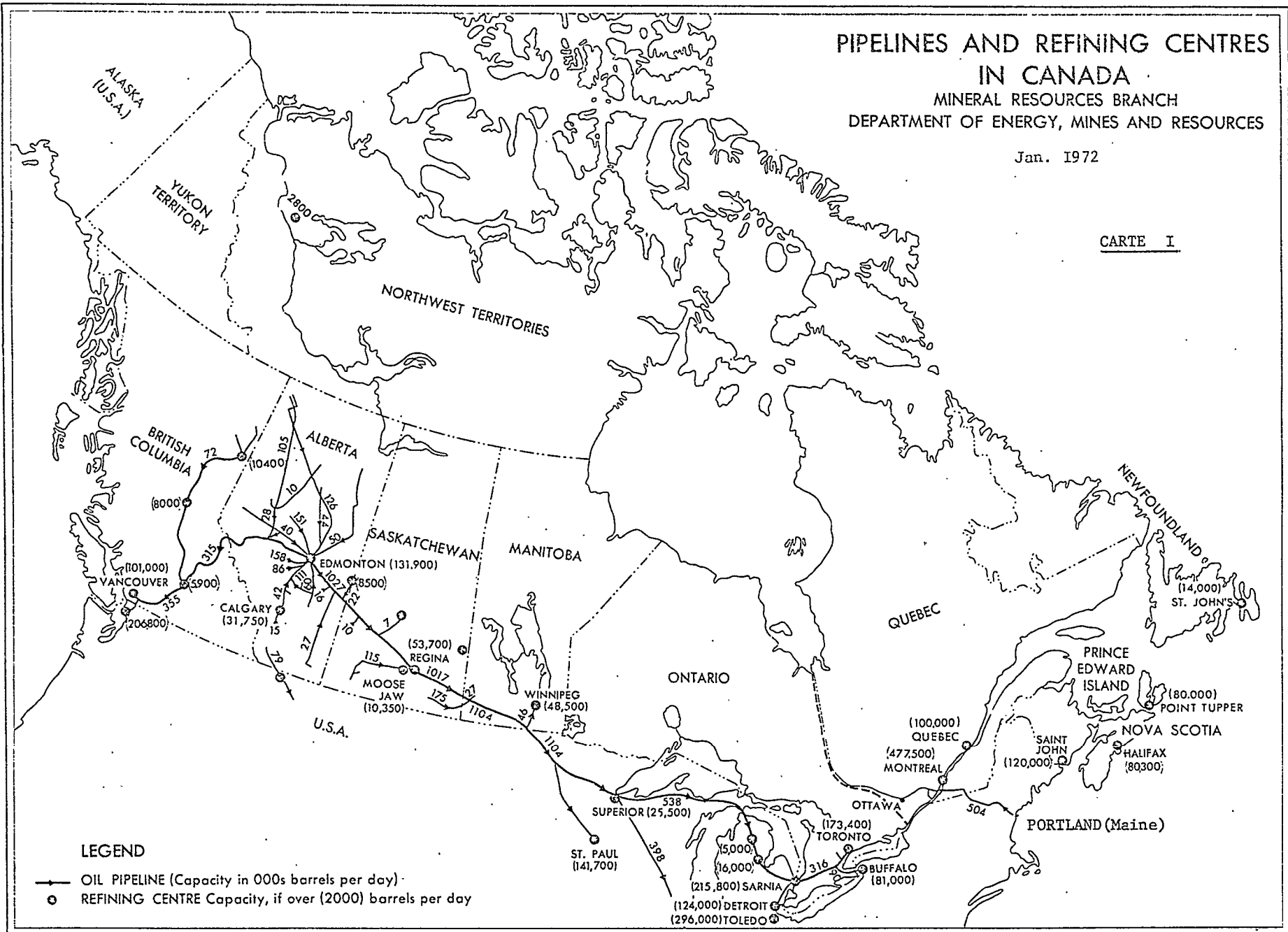
Il ne manque pour compléter cette figure, qu'une analyse des incidents ou accidents ayant donné lieu à des déversements de pétrole dans le fleuve Saint-Laurent. Ici, les données sont rares et difficiles à obtenir. Jusqu'à tout récemment, on ne rapportait pas les déversements; aujourd'hui, Environnement-Canada tient des registres des déversements. Toutefois les

PIPELINES AND REFINING CENTRES IN CANADA

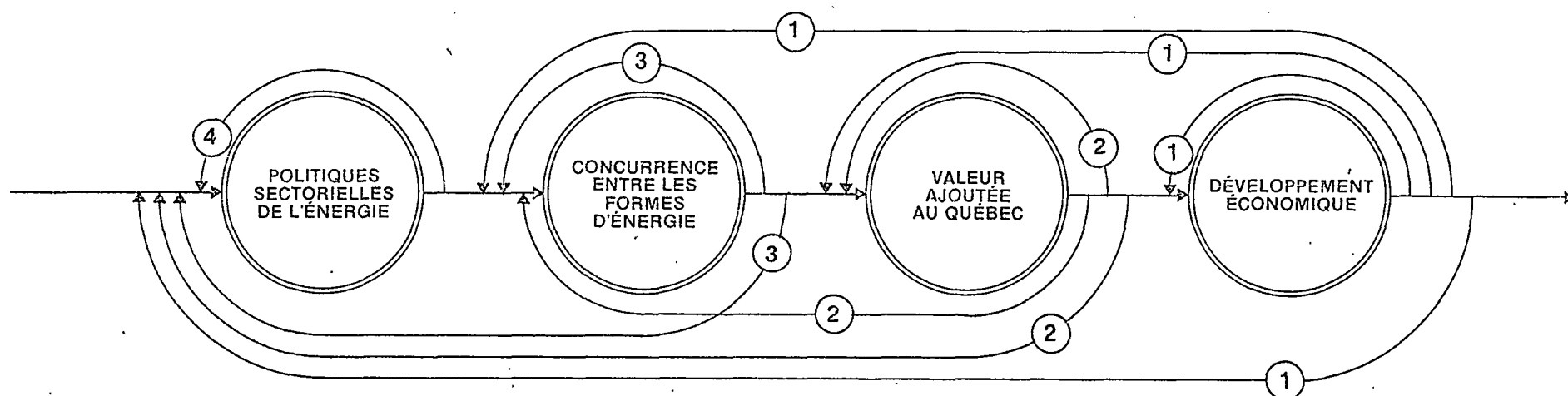
MINERAL RESOURCES BRANCH
DEPARTMENT OF ENERGY, MINES AND RESOURCES

Jan. 1972

CARTE I



GRAPHIQUE 9
Diagramme d'interaction des objectifs
et des contraintes



CONTRAINTES:

- 1 — QUALITÉ DE VIE.
- 2 — MOYENS DE PRODUCTION INDUSTRIELLE DISPONIBLES.
- 3 — LOIS DE L'ÉCONOMIQUE MODIFIÉES PAR LES INTERVENTIONS DES GOUVERNEMENTS ET DE L'INDUSTRIE.
- 4 — MOYENS DISPONIBLES ET CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT.

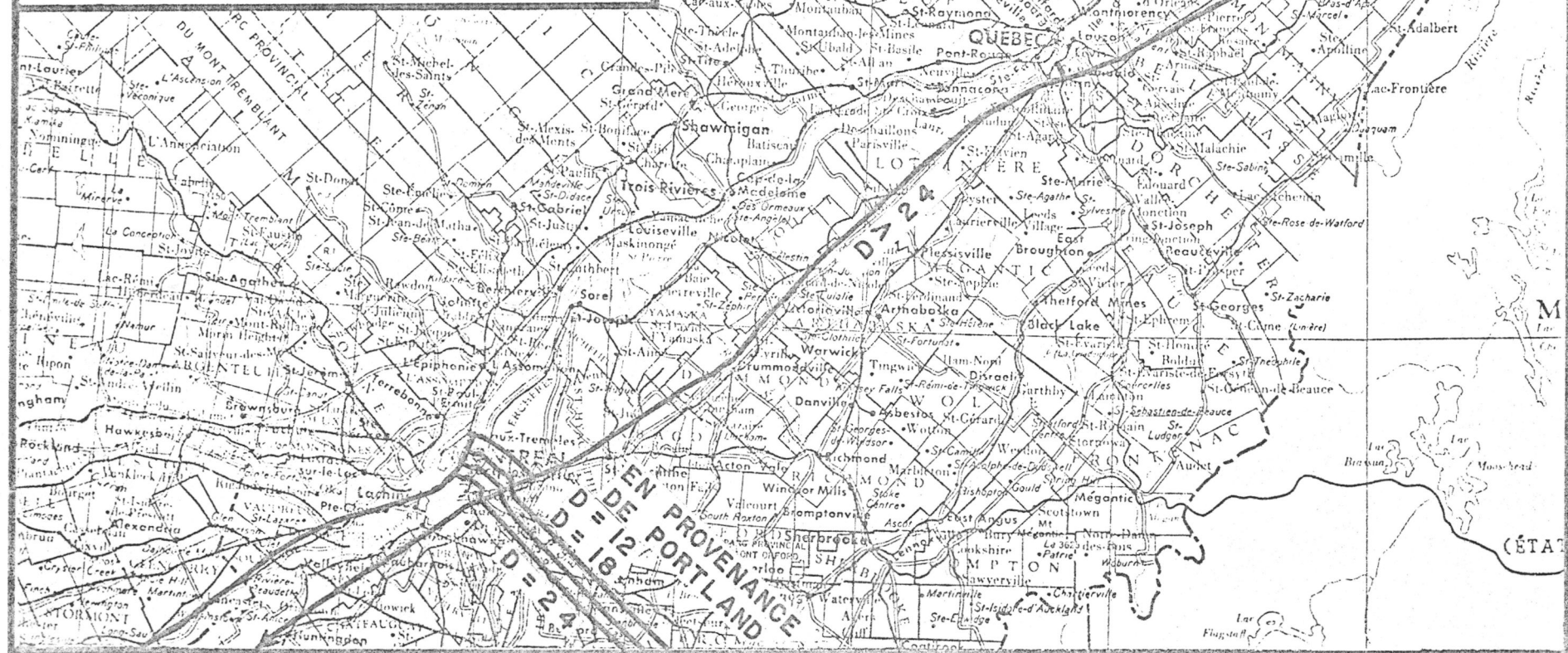
OLÉODUCS (projetés) AU QUÉBEC

FIN 1975

CARTE 3

OLÉODUCS

D = diamètre en pouces



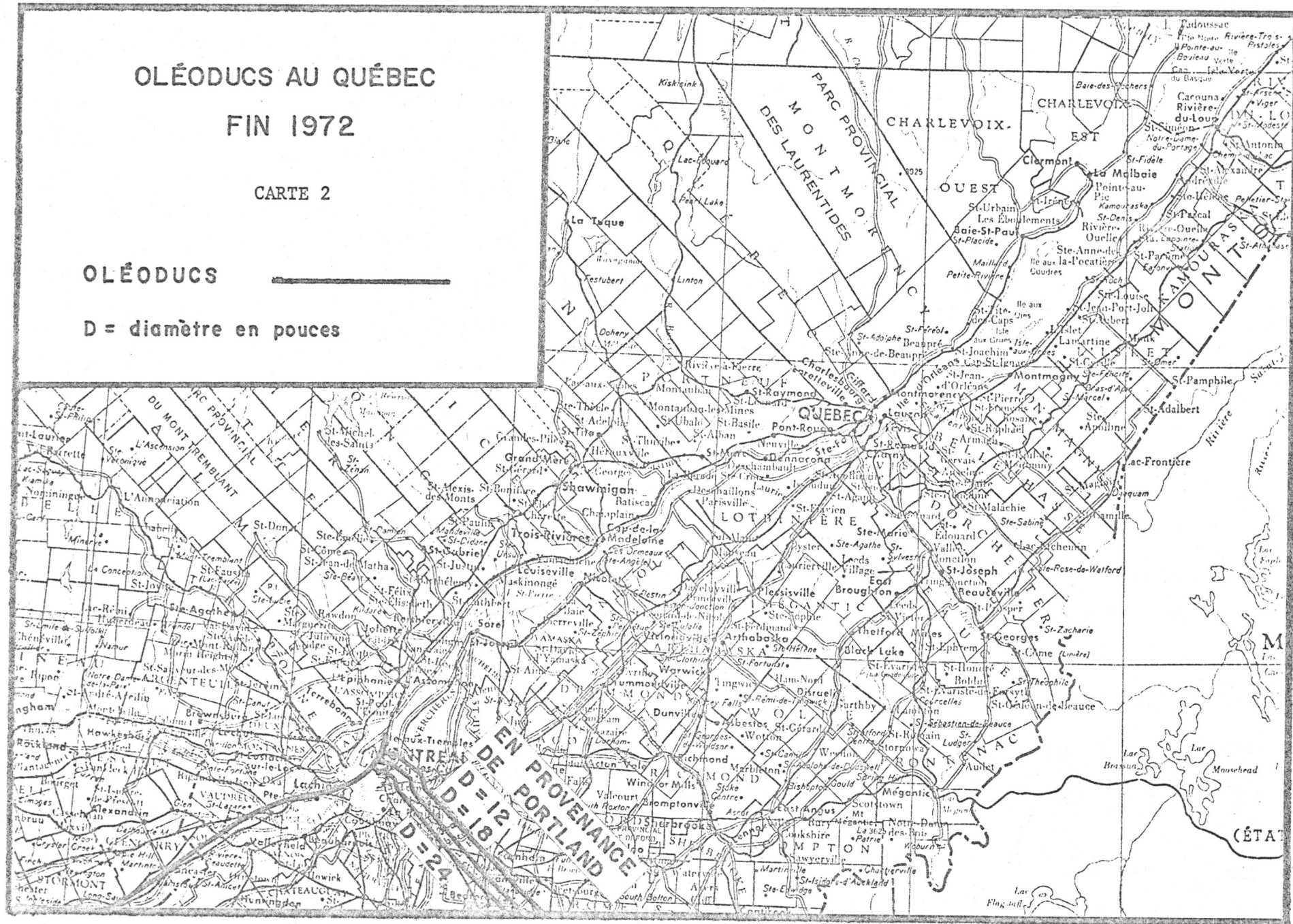
OLÉODUCS AU QUÉBEC

FIN 1972

CARTE 2

OLÉODUCS

D = diamètre en pouces



rapports sont faits sur une base volontaire par les coupables et les contrôles sont nettement insuffisants. Il ne faut pas alors considérer les chiffres donnés ici comme étant significatifs. Ils ne sont nullement fidèles, quant à l'ampleur du problème du pétrole sur le Saint-Laurent. Ces chiffres sont en quelque sorte une sous-évaluation des déversements de produits pétroliers sur le fleuve ou ses berges.

1.3.1. Statistiques de déversements

Les services d'Environnement-Canada ont commencé à compiler (pour la province de Québec) les rapports d'incidents seulement depuis 1972. Les chiffres présentement disponibles donnent les résultats suivants, pour les cas susceptibles d'être en rapport avec le Saint-Laurent. Tel que signalés dans le rapport du service des urgences, le nombre de cas signalés est passé de 3 en 1971, et 8 en 1972, à 44 en 1973. Le nombre de ces cas signalés va toujours en augmentant, tel que nous pourrons le voir dans les tableaux suivants. On tentera aussi d'y comparer la situation canadienne à la situation québécoise.

STATISTIQUES DE DEVERSEMENTS- 1972-1973

Avril 1972 à mars 1973

Canada

<u>Cause</u>	<u>Nombre</u>	<u>%</u>	<u>volume</u>	<u>%</u>
Navigation	36	32.4%	426,630	8.9%
→ pipeline	11	9.9%	5,905, 00	23.4%
Industries riveraines	7	6.3%	15,035	0.4%
Total	54	-	4,427,465	-
Moyenne	1	-	82,000	-

1972-1973

~~Québec~~ port de Montréal
seulement

<u>Cause</u>	<u>Nombre</u>	<u>%</u>	<u>volume</u>	<u>%</u>
navigation	26	74.3%	10,657	74.4%
rivage	9	25.7%	3,692	25.6%
Total	35	-	14,349	-
Moyenne	1	-	410	-

1972-1973

Province de Québec (~~général~~)

<u>Cause</u>	<u>Nombre</u>	<u>%</u>	<u>volume</u>	<u>%</u>
navigation	2	22%	1,000	1.1%
Rivage	1	11%	17,000	28.5%
Réservoirs	1	11%	0,000	50.3%
Total	4	-	48,000	-
Moyenne	1	-	12,000	-

Remarque:

Déversements totaux d'huile 6

Volume total

48,770 gallons

Volume moyenne

8,120 gallons

Pipeline
inclut
tuyauterie

Pas d'air

S'applique
à
quatre

-STATISTIQUES DE DEVERSEMENTS- 1973-1974

Avril 1973 à mars 1974 Canada

<u>Cause</u>	<u>Nombre</u>	<u>%</u>	<u>Volume</u>	<u>%</u>
navigation	45	20.2%	344,120	11.7%
inclut tuyauterie → pipelines	37	16.6%	2,219,000	75.7%
Raffineries réservoirs	32	14.4%	104,510	3.2%
Total	114	-	2,667,630	-
Moyenne	1	-	2,340 gal.	-

Avril 1973 à mars 1974 - Québec

<u>Cause</u>	<u>Nombre</u>	<u>%</u>	<u>Volume</u>	<u>%</u>
navigation	8		5,982	3%
do — pipelines	1	i n c o m p l e t		
ind. pétrole	5			

Avril 1973 à mars 1974:

TYPE de déversement

Huile	29	63%	143,467	72.6%
Essence	7	15.2%	13,220	6.7%
Total	36	-	156,687	-
Moyenne	1	-	4,352	-

Remarques: Les endroits mentionnés d'incidents maritimes sont:

(Quant aux déversements
d'huiles lourdes, le
port de Montréal en
rapporte 23 cas pour
l'année 1973)

Les Escoumins: (2)
Iles de la Madeleine: (1)
Métis: (1)
Deschaillon (1)
Port de Montréal (3)
St-Lambert (1)
Port de Québec (10)

-STATISTIQUES DE DEVERSEMENTS - 1974-1975-

Avril 1974 à mars 1975 Canada

<u>Cause</u>	<u>Nombre</u>	<u>%</u>	<u>Volume</u>	<u>%</u>
navigation	97	13.8%	957,530	17.9%
<i>transportation</i> → pipelines	53	7.5%	2,815,050	52.7%
Ind. Pétrol.	73	10.2%	486,920	9.2
nappes	204	29.1%	46,480	0.9%
Total	427	-	4,305,980	-
Moyenne	1	-	10,100	-

Selon le bureau de Québec

<u>Cause</u>	<u>Nombre</u>	<u>%(424 cas)</u>	<u>Volume</u>	<u>%</u>
navigation	32	7.9%	106,820	17%
nappes	201	49.8%	-	
<i>transportation</i> → pipelines	8	0.2%	3,780	0.6%
ind. pétrol.	27	6.6%	-	
(sources station- naires)	110 cas	-		
Total	351	-	479,465	-
Moyenne	1	-	1,366	-

Remarques: Les mois ayant vu se passer les déversements
les plus fréquents sont mai, juin, juillet,
donc en été.

-STATISTIQUES DE DÉVERSEMENTS- 1975

Avril 1975 à novembre 1975.

Les statistiques pour 1975 sont évidemment incomplètes à ce jour. Jusqu'à maintenant on a noté 80 déversements d'huile, dont 23 sont de quantité inconnue. Près de 350 nappes d'huiles ont été signalées sur le fleuve. Les 57 déversements connus ont donné lieu à la présence de 182,590 gallons d'huile dans le milieu, soit 3,200 gallons en moyenne par déversement.

1.3.2. Déversements types

Bien qu'il faille interpréter ces statistiques avec beaucoup de prudence, il est possible de déduire certaines valeurs types de déversements, pouvant être une indication utile pour les mesures de protection. Les calculs précédents donnent pour le Québec les déversements moyens de:

1972-1973	12,000 gallons	4 cas	
1973-1974	4,352 gallons	36 cas	
1974-1975	1,361 gallons	351 cas	50
1975-----	3,200 gallons	57 cas	
Moyenne	5,182 gallons	112 cas	

Le déversement type s'établit ainsi à un peu plus de 5,000 gallons, soit un petit déversement. Sa fréquence atteint les 112 cas par année, ce qui est bien sur une limite inférieure. Quant aux déversements moyens, si l'on se reporte encore aux cas signalés à Environnement-Canada, on peut évaluer la fréquence à 8 cas par année, donnant lieu à des déversements

de plus de 10,000 gallons dans le Saint-Laurent. Encore ici, c'est une limite inférieure qui est certainement largement dépassée à chaque année. Pour ce qui est des déversements majeurs de plus de 175,000 gallons, on ne rapporte aucun cas de ce type dans les dernières années.

Modifier
Notes

Ces valeurs sont à utiliser avec prudence, du fait de la méthode de collecte des données. Il serait beaucoup plus significatif de pouvoir relier les incidents ou accidents à leur lieu d'occurrence. Il faudrait aussi tenir compte des caractéristiques du produit pétrolier déversé. Enfin, la proportion des cas où la quantité de pétrole déversée est inconnue laisse supposer des lacunes importantes dans le système de surveillance du fleuve.

Néanmoins, ces valeurs servent à faire ressortir l'importance du problème de la pollution par les hydro-carbures. À titre complémentaire, mentionnons que le comité d'Études sur la gestion des déchets a estimé à 21,920 tonnes, la quantité de produits pétroliers et à 179,880 tonnes, la quantité de produits chimiques divers versés annuellement dans l'environnement québécois. Seulement, par le biais du pipeline Portland-Montreal, on "perd" à chaque année près de 15,000 gallons de pétrole brut.

1.4. Classification des risques.

Nous essaierons avec ces données, mêmes partielles, de classer les zones du fleuve selon le risque de déversements ou d'accidents pouvant donner lieu à l'introduction de produits pétroliers dans le milieu. Cette évaluation reste très sommaire; pour la préciser encore davantage, il faudrait com-

pléter la collecte d'informations nécessaires. Les chiffres d'emmagasinement sur les berges, les détails des opérations pétrolières quotidiennes, les caractéristiques des raffineries (personnel, étendue) et d'autres encore.

1.4.1. Les risques reliés à la navigation

Avant d'évaluer plus précisément les risques, nous devons tenir compte des difficultés inhérentes à la navigation sur le fleuve.

Dans le golfe les risques sont mineurs; les problèmes de navigation commencent à la hauteur de Sept-Iles, où la circulation est importante ainsi que la grosseur des navires. Toutefois, les approches de Sept-Iles sont relativement faciles. En remontant, le prochain secteur critique est celui des Escoumins. Malgré un système moderne de contrôle de navigation (VTM) à cet endroit, tous les bateaux dans un sens ou dans l'autre se rapprochent de la rive nord pour embarquer ou débarquer le pilote. Dans cette région, il y a en plus la circulation maritime vers et hors du Saguenay. Enfin, les courants de ce secteur, rencontre du Saint-Laurent et du Saguenay, problèmes de marées, passes difficiles, en font un secteur critique où les risques de collisions sont assez élevés.

Des Escoumins à Québec, le seul problème est celui des difficultés de passage à cause des bancs de sable et des nombreuses îles, rendant possibles les échouements. La prochaine zone critique se situe donc à Québec où la circulation maritime est intense et dans tous les sens. La traverse, les mouvements d'entrée et de sortie du port, les opérations pétrolières de St-Romuald et de Sillery, et les chantiers maritimes

font du secteur portuaire un lieu très achalandé et souvent par des pétroliers de grande capacité. Les glaces viennent augmenter sensiblement les risques en hiver.

Entre Québec et Trois-Rivières, un chenal difficile, étroit, dans lequel les courants sont très forts et les brumes fréquentes et épaisses rendent complexe la navigation. Cette région est aussi propice aux échouements et aux collisions. La navigation se fait toutefois dans des directions parallèles. A part une certaine activité au port de Trois-Rivières, il faut remonter jusqu'à Sorel pour rencontrer une autre zone d'activité intense. A part un port d'une certaine importance, c'est le lieu de confluence de deux voies navigables importantes: le Richelieu et le Saint-Laurent. Les mouvements des navires sont ainsi nombreux, et dans tous les sens, à cause du port de Sorel, du chenal maritime et de la sortie ou l'entrée de bateaux dans le Richelieu. Il y a en plus les mouvements dus à la présence des chantiers maritimes dans ce secteur. Il faut toutefois mentionner que les mouvements maritimes ne sont pas surtout liés à des opérations pétrolières mais surtout au transport des métaux et de grains.

Enfin, la zone d'affluence par excellence est évidemment le secteur portuaire de Montréal. Les mouvements d'entrée et de sortie du port et la circulation due à la voie Maritime donnent lieu à des risques élevés de collisions, quelquefois de pétroliers si l'on réfère à l'importance des opérations pétrolières de ce secteur.

1.4.2. Les risques reliés aux opérations riveraines

L'impact des opérations riveraines est tout aussi important. L'expérience démontre en effet que les accidents lors de transbordements de produits pétroliers, ou lors d'opérations au sol sont beaucoup plus fréquents que les incidents sur l'eau. Sous ce rapport, la région de Montréal est critique, du fait de ses nombreuses raffineries et de la capacité d'emmagasinement dans des réservoirs situés sur les berges. La région de Québec vient en second lieu, du fait de la présence d'une raffinerie et de la proximité d'un grand nombre de réservoirs sur les bords immédiats du fleuve. La région de Sept-Iles vient en troisième lieu, à cause des quantités d'huiles et d'essences nécessitées par les opérations forestières et minières; les provisions arrivent toute par eau et sont entreposées temporairement dans plusieurs réservoirs bâtis à proximité du port.

Enfin, il ne faudrait pas oublier la région du Saguenay-Lac Saint-Jean, où les quantités manutentionnées en 1975 s'élèvent à 92 millions de gallons. Ces opérations du Saguenay ne sont pas sans présenter un risque certain pour le fleuve.

1.4.3. Essai de quantification

Nous essaierons ici d'élaborer une grille d'évaluation à partir des données quantitatives et qualitatives listées précédemment. Cette évaluation est en grande partie qualitative; elle pourrait cependant être énormément précisée par l'acquisition de données plus exactes.

GRILLE D'EVALUATION DES RISQUES

PARAMETRE

INDICE DE RISQUE

1- Opérations marines	100
trafic total - navires #	10
tonnage total	10
trafic pétrole-navires #	40
tonnage produits pétroliers	40
2- Opérations riveraines	50
Raffineries capacité	25
Emmagasinement (# navires)	20
Pipelines	5
3- Difficultés de navigation	25
Courants	5
Croisements de navires	15
Chenal étroit	5
4- Sensibilité de la région	25
Densité urbaine	10
Prises d'eau aval	10
Zones récréatives	5

TOTAL Maximum 200

A partir des statistiques données précédemment, on peut évaluer sommairement le risque relatif de chacun des secteurs portuaires. L'indice est considéré maximal pour la plus grande valeur retrouvée parmi les cinq sites. L'indice relatif des autres zones est calculé en proportion de cette valeur maximale.

INDICE DES RISQUES POUR LES DIFFÉRENTS SECTEURS

<u>Zone</u>		<u>max.</u>	<u>Sept-Iles</u>	<u>Escoumins</u>	<u>Québec</u>	<u>Sorel</u>	<u>Montréal</u>
trafic	#	10	2.5	8	3	1	10
total	t	10	4	10	2	1.5	4
trafic	#	40	4	40	30	1	40
pétrole	t	40	4	40	30	1	35
Raffineries	25	0	0	12.5	0	25	
# réservoirs	20	10	2	10	2	20	
Pipelines	5	0	0	0	0	5	
Courants	5	0	3	5	5	5	
Croisements	15	1	12	15	15	15	
Chenal	5	0	.5	5	4	4	
Densité urbaine	10	1	0	8	5	10	
Prises d'eau	10	0	0	7	9	10	
Récréation	5	1	1	5	5	5	
MAX (200)		27.5	116.5	132.5	49.5	188	

En ordre d'importance par rapport aux risques qu'ils représentent:

- 1er : Montréal
- 2e : Québec
- 3e : Les Escoumins
- 4e : Sorel
- 5e : Sept-Iles

Cet ordre est évidemment qualitatif. Il faudra toutefois en tenir compte dans l'évaluation des équipements dispo-

nibles.

1.4.4. Zones d'intervention

Cette classification des zones selon les risques qu'elles représentent est utile pour déterminer le type d'intervention nécessaire. Pour les différents ports (Sept-Iles, Montréal, et Québec), on n'est pas surpris de constater les risques. Toutefois, les deux autres régions Sorel et les Escoumins représentent aussi des risques du point de vue navigation.

Dans les trois ports mentionnés, les compagnies pétrolières, les coopératives de compagnies sont évidemment dotées d'équipement. Ce dernier, combiné aux équipements des organismes gouvernementaux, permettent d'intervenir assez rapidement en cas d'accident. Toutefois, dans des endroits critiques du point de vue navigation, on ne peut compter sur l'accès immédiat à des équipements autres que ceux des organismes d'administration des ports. Ainsi, les secteurs de Sorel (incluant Trois-Rivières) et des Escoumins (se situant à mi-chemin entre Port-Alfred- Chicoutimi et Rimouski) devront être préparés à des collisions éventuelles. Ceci est particulièrement vrai de la section du fleuve en aval du Saguenay, avec l'avènement d'un super-port d'ici quelques années.

- Partie -2-

- ETUDE DES SITES-

2. ---

Il s'avère insuffisant de connaître les risques de déversements pour déterminer les équipements de ramassage ou de nettoyage nécessaires. Il nous faut aussi connaître le comportement de l'huile, une fois déversée. Et là, dans le cas du fleuve Saint-Laurent, c'est le problème majeur. Le fleuve Saint-Laurent est caractérisé par ses forts débits et ses courants de grande vitesse. Les marées viennent compliquer davantage le problème de prévoir le comportement des nappes d'huile et par conséquent, de pouvoir intervenir de façon efficace.

2.1. Les courants sur le fleuve

Les données complètes sur les courants du fleuve sont peu nombreuses. Les cartes marines et une étude conjointe de CENTREAU et d'INRS-EAU sont les seules sources d'informations à ce sujet. De façon générale, les lignes de courant sont parallèles à la direction principale de l'écoulement. Ces vitesses sont beaucoup plus grandes dans le chenal central (par lequel s'écoule la plus grande partie du débit) que près des rives.

En amont de Montréal on trouve une grande variété d'écoulements, due aux lacs, aux rapides et aux secteurs fluviaux. En général, les vitesses varient de 0 à 3 pi/sec bien que des valeurs aussi élevées de 5 pi/sec aient été mesurées à certains endroits. En aval de Montréal, les vitesses varient de 0 à 5 pi/sec quoique le plus souvent celles-ci soient comprises entre 1 et 3 pi/sec. Dans le tronçon soumis à la marée, avec renversement du courant en aval de Portneuf, des vitesses allant jusqu'à 8 à 9 pi/sec ont pu être mesurées sous le pont de Québec. En général, elles ne dépassent pas 5 pi/sec.

Les distributions de vitesses évoluent selon la topographie du fleuve. Les valeurs les plus élevées apparaissent dans le chenal maritime (pas nécessairement au centre du fleuve). Le temps de parcours entre Cornwall et Portneuf (régions non soumises au renversement du courant), est de l'ordre de 2 à 3 jours seulement.

Les zones qui nous intéressent le plus pour le ramassage de l'huile, sont les zones d'eaux calmes ou de courants lents. Une carte du régime hydrodynamique du fleuve nous renseigne sur ces conditions. On remarque des vitesses de courant inférieures à 0.5 pi/sec sur la rive nord en aval de Montréal face aux Iles de Verchères. En aval de cette région, le lac St-Pierre de part et d'autre du chenal maritime est aussi caractérisé par des faibles courants. Enfin, de Trois-Rivières à Québec, on a enregistré des vitesses de courants faibles sur les berges nord et sud du fleuve.

Malgré que la marée soit perceptible à Trois-Rivières (8-10- pouces) ce n'est qu'à Grondines qu'on remarque un ralentissement de l'écoulement en période de montée. En aval de Deschambault, jusqu'à Montmagny où débute la zone de mélange des eaux douces aux eaux salées, le courant est réversible; on y retrouve aux environs de Québec des vitesses de courant aussi élevées que 9 pi/sec en période de descente de la marée.

L'intérêt de ces données sur les courants du fleuve réside dans leur relation avec l'efficacité des équipements disponibles pour confiner et ramasser les nappes d'huile. Ces divers appareils fonctionnent seulement dans des conditions de fai-

ble courant, ce qui fait du Saint-Laurent un secteur particulièrement difficile concernant la protection en cas de déversements d'huile. Une étude du Conseil National de Recherches (1) souligne ces difficultés.

Des études sur modèle ont révélé l'impossibilité de traiter l'huile déversée sur une grande proportion de la longueur du fleuve. Ainsi, s'il survenait un déversement important dans la zone des marées, il serait à peu près impossible de contenir et récupérer l'huile, à moins de l'amener dans des baies ou des régions protégées, hors du courant principal. Les résultats du calcul théorique démontrent que dans le cas des produits pétroliers ordinairement transportés sur le fleuve, il n'existe aucune possibilité de confinement à partir de Montréal jusqu'à 40 milles en aval. Plus en aval, à partir du lac St-Pierre et la région même de Québec, les conditions rendent les estacades inutiles et inefficaces en moyenne 80% du temps.

Par contre, les calculs avec le modèle de simulation des marées à quand même révélé la possibilité d'utiliser les estacades et les équipements conventionnels, la plupart du temps, à partir de 25 milles en aval de l'Ile d'Orléans. Les auteurs soulignent aussi le ralentissement du courant près des rives et la possibilité d'utiliser les équipements conventionnels. Ces remarques s'appliquent évidemment si l'on intervient rapidement après le déversement, avant le mélange de l'eau et du pétrole; la présence de vent vient aussi modifier toutes les conclusions et pas dans le sens de la facilité...

Dans l'ensemble, ces informations restent trop générales pour être utiles dans l'élaboration d'un programme d'équipe-

(1) Containment of oil slicks in the St-Lawrence River, par D.L. Wilkinson, Laboratoire d'hydraulique, 1971.

ment. Il faut essayer de voir localement quelles sont les conditions hydrauliques dans les lieux fortement exposés. Certaines études partielles ont été faites pour des régions données. Nous tenterons de faire le point sur les informations existantes, même si ces dernières sont très peu nombreuses et souvent très partielles.

2.2. Le port de Montréal

Une étude sommaire réalisée pour le port de Montréal par l'association Pétrolière du Québec (2) donne, en l'absence d'analyses plus raffinées, des résultats assez détaillés pour être utiles. Les auteurs conviennent d'une approche, en cas de déversement, approche consistant à choisir des points de récupération en aval de tout promontoire. Ainsi, un barrage pourrait partir du quai Montréal Boatman et atteindre Pointe-aux-Trembles; Ce barrage servirait à détourner l'huile et à en retenir une partie en attendant le ramassage.

En deux heures, un déversement important, transporté par des courants moyens de 3.5 pi/sec à Montréal-est aurait atteint Varennes. Les îles de Varennes et l'île Ste-Thérèse seraient plus ou moins contaminées selon la direction du vent. Dépendant de cette dernière, en se basant sur la carte marine des courants, l'huile déversée sera devant Sorel, 15 heures après. Résultats ? Environ 65 îles contaminées, près de 70 milles de rivages contaminés.

La progression du déversement d'huile a été évaluée sommairement dans ce cas. Des points possibles de récupération ont aussi été indiqués sur la carte, à intervalles sur la rive nord et sur la rive sud. Ces points seront utilisés selon que

(2) Plan d'action, déversement d'huile, MAMOSCO, avril 1975.

le vent dirige la nappe d'huile vers le sud ou vers le nord. L'illustration ne tient compte que de la vitesse du courant; le schéma de progression changera avec les divers vents de la région. Advenant un vent d'ouest, (prédominant dans cette région), la progression serait encore plus rapide vers Sorel.

2.3. Région de Sorel

Pour un accident dans la région du port de Sorel, si le vent est d'ouest, il peut être possible de confiner et retenir l'huile immédiatement en aval du port dans la région des hauts fonds. Si le vent est du sud-est, environ deux heures après, l'huile aura atteint la rive nord dans le secteur du grand chenal. Deux îles seront alors contaminées et l'huile pourrait s'amasser en amont des digues qui coupent les chenaux secondaires. Il serait alors possible de ramasser une certaine quantité d'huile à cet endroit.

Une proportion importante de l'huile s'engagerait dans le chenal principal et environ 4 heures après atteindrait le lac St-Pierre où on pourrait remorquer les nappes dans des secteurs calmes, hors du chenal principal. Selon la direction du vent, de 20 à 40 milles de rivages seraient contaminés. Les seuls points de récupération entre Sorel et le lac St-Pierre sont situés en aval des digues de pierres qui ferment les chenaux secondaires.

De Trois-Rivières à Québec, les seules informations disponibles laissent supposer le choix de points de récupération sur les berges en aval du déversement. Ces points seraient choisis en fonction des vents, du cycle des marées et de la période écoulée après le déversement.

DIAGRAMME DE LA PROGRESSION DU DEVERSEMENT

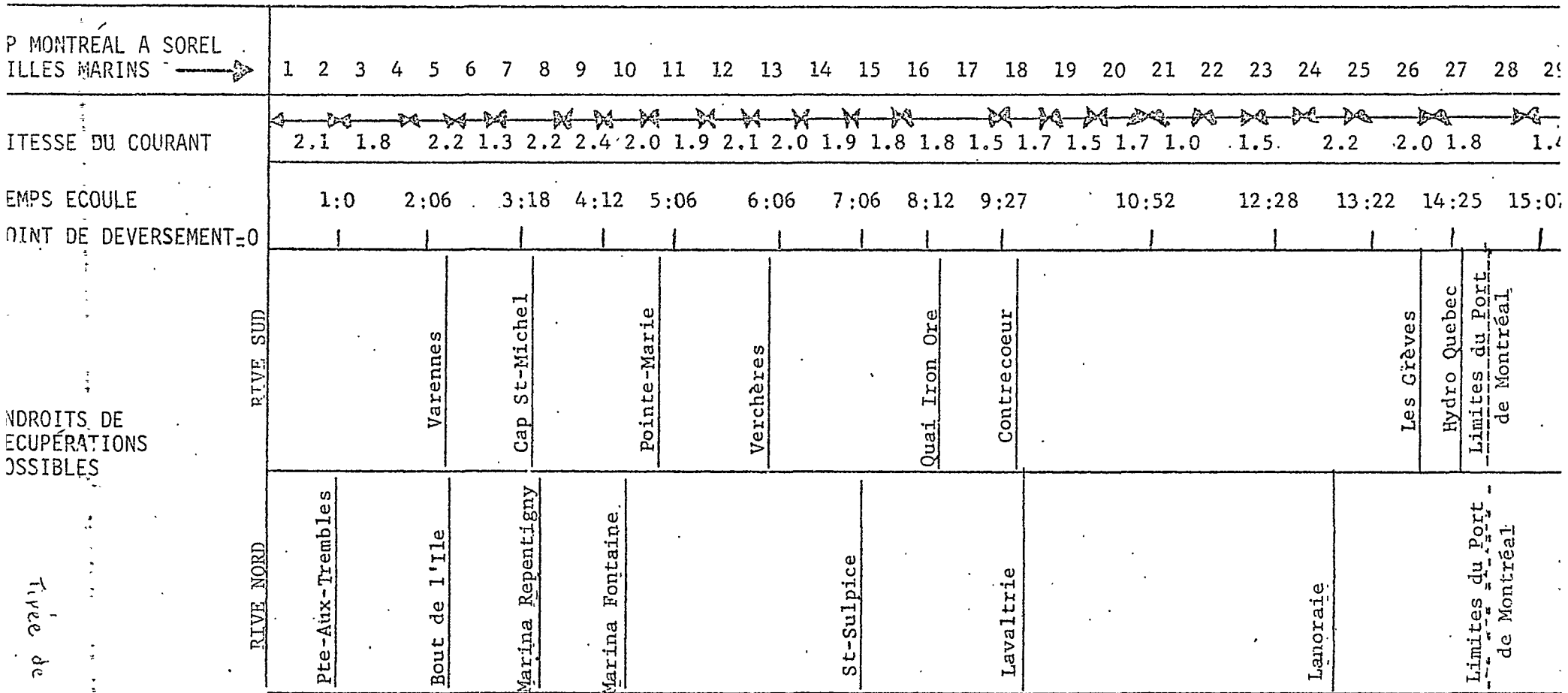


Illustration 1

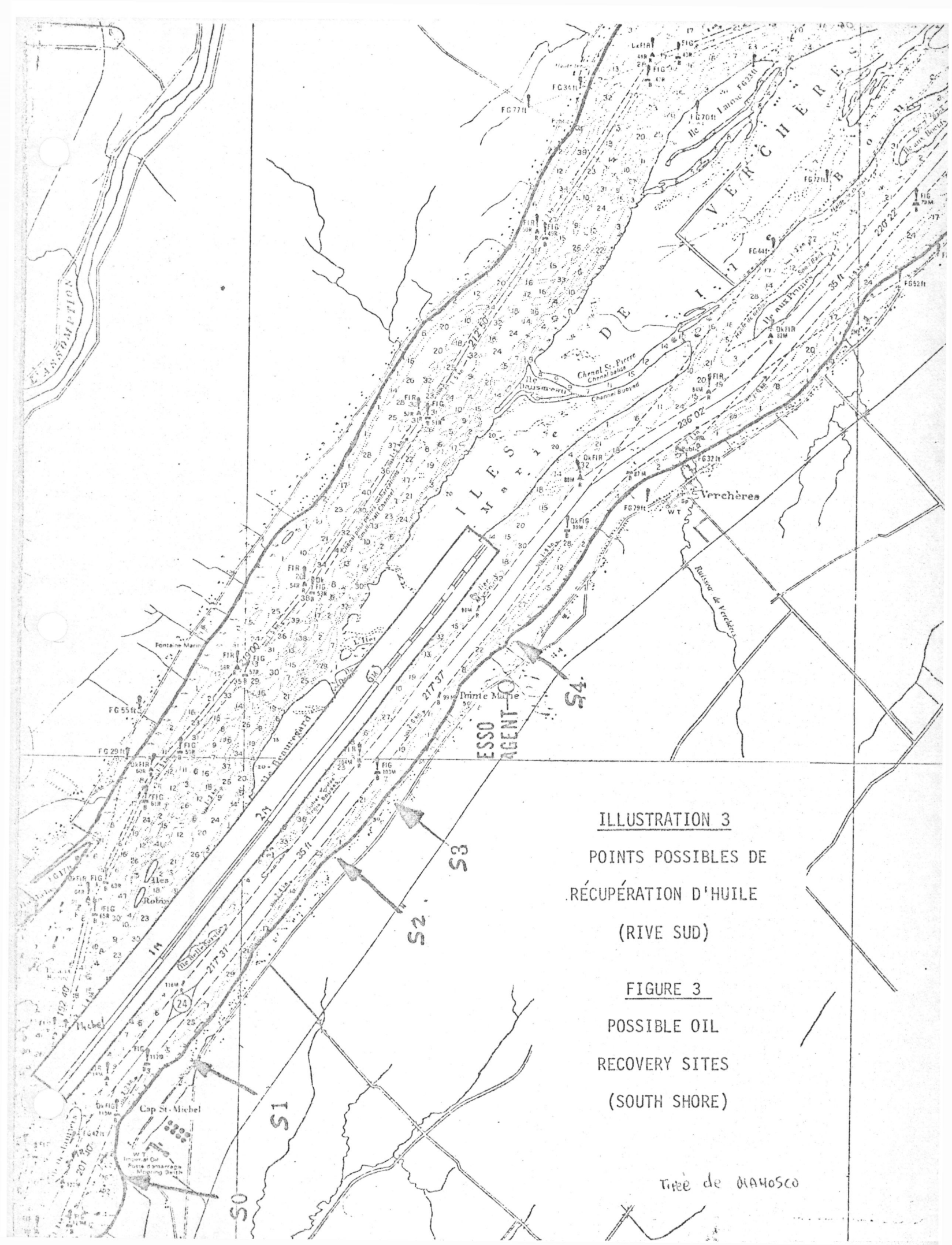


ILLUSTRATION 3

POINTS POSSIBLES DE
RÉCUPÉRATION D'HUILE
(RIVE SUD)

FIGURE 3

POSSIBLE OIL
RECOVERY SITES
(SOUTH SHORE)

Tracé de MANOSCO

2.4. Le port de Québec

La situation du port de Québec, dans une zone de forts courants de marée, rend les interventions en cas de déversements beaucoup plus difficiles. Les seuls points de récupération suggérés sont les battures de Beauport, où la zone immédiatement en aval des chantiers maritimes de Lauzon. Ces points seraient utilisés selon la direction du vent vers la rive nord ou vers la rive sud, et la direction du courant, vers l'amont ou vers l'aval.

Il est impossible de tracer un scénario simple de l'évolution d'une nappe d'huile à cause du phénomène des courants de marées. Jusqu'à maintenant, des études de courants dans la région de Québec ont été faites par Centreau, dans le cadre du projet d'aménagement du chenal Nord de l'Île d'Orléans. Des analyses plus détaillées seraient nécessaires pour prévoir le mouvement des nappes d'huile vers l'aval (ou l'amont...) du port de Québec.

2.5. La région des Escoumins

Pour cette région certaines données existent du fait des études préalables à la construction du superport. Le ministère des Richesses Naturelles du Québec a commandé une étude de l'évolution des nappes d'huiles dans l'estuaire, en prévision d'un superport. Les résultats complets de ces expériences devraient être disponibles en juin 1976.

Certains résultats partiels sont toutefois connus. Ainsi, les membres de GIROQ ont publié une esquisse des conséquences de déversements d'huile dans l'estuaire, à proximité de la rive sud. Le mouvement net dans l'estuaire est évidemment

vers la mer, malgré que l'eau s'écoule vers la mer au jusant et remonte ensuite vers le fleuve au flot. Le va-et-vient dû aux marées est tel que, advenant un déversement moyen, le pétrole répandu serait bloqué dans tout l'estuaire, pouvant même remonter plus haut que la région du désastre. Le pétrole aurait donc tout le temps, marée après marée de se répandre le long des côtes et des nombreuses îles. Les courants sont très violents et atteignent des vitesses moyennes de près de 4 noeuds (7 pi/sec), et la turbulence est forte ayant pour effet de mélanger l'huile rapidement. On comprend les difficultés de confinement et de ramassage, à moins d'une température exceptionnelle.

Une étude effectuée par des chercheurs d'INRS en 1972 dans la région de l'Isle Verte montre clairement qu'il est impossible de ramasser le pétrole répandu dans la région expérimentée, la vitesse des courants atteignant à certains endroits 6 noeuds (10 pi/sec). Les résultats sont confirmés par un chercheur de l'université de Toronto (W. Harrison); celui-ci souligne la tendance des nappes de pétrole à contaminer les berges et à se mélanger très rapidement à l'eau. Des sites de récupération peuvent être difficilement proposés à ce stade; des études plus raffinées seront nécessaires dans ce cas.

2.6. Le port de Sept-Iles

Dans le secteur portuaire de Sept-Iles, le problème est encore plus vaste, si on laisse s'échapper de grandes quantités d'huile sur l'eau. Advenant une catastrophe majeure, si le vent pousse la nappe vers la côte nord, il sera possible de

recupérer une partie de l'huile en certains points de la berge. Il est aussi possible, à cause de la configuration des courants (pour certains vents favorables) que la nappe se dirige vers l'amont et traverse le fleuve en direction de Ste-Anne-des-Monts. Ceci n'exclut donc pas la possibilité de contamination de la côte sud en aval de Cap-Chat.

Une fois dans l'estuaire maritime, si l'on en croit l'hypothèse de GIROUX, une grande partie du pétrole serait entraîné dans le courant de Gaspé, vers les Iles-de-la-Madeleine. La nappe affecterait au passage les régions qu'arrose le courant de Gaspé: côte nord de la Gaspésie, côte ouest de l'île d'Anticosti, péninsule gaspésienne jusqu'à l'entrée de la baie des Chaleurs (Percé, île Bonaventure, etc...). Ces scénarios supposent évidemment de très importants déversements de pétrole, événements qui deviendraient une catastrophe nationale par exemple une collision impliquant un super-pétrolier.

Pour pouvoir prévoir des lieux précis d'intervention dans ce cas, il faudrait faire des études plus complètes et plus significatives. Pour le moment, les connaissances acquises sont insuffisantes pour tracer une image de l'évolution d'une éventuelle nappe d'huile dans le Saint-Laurent.

2.7.

Etudes sur modèles

Pourtant ces informations sont essentielles pour pouvoir agir efficacement et protéger l'environnement contre la pollution accidentelle par les hydrocarbures. La trajectoire d'une nappe d'huile et son évolution dans le temps sont des connaissances nécessaires pour élaborer un programme de réaction.

Le temps devient un facteur décisif d'intervention. Ainsi, lorsqu'on connaîtra le temps de réponse de l'infrastructure d'urgence, l'on pourra déterminer les lieux de rassemblement des hommes et du matériel, si l'on peut référer à des modèles fiables de progression des nappes d'huile, à partir de n'importe quel site de déversement sur le fleuve.

2.7.1. Les modèles du Saint-Laurent

Malgré qu'il existe déjà deux modèles hydrodynamiques du fleuve Saint-Laurent, on ne peut pas encore les utiliser pour prévoir le mouvement des nappes d'huile sur le fleuve. Plusieurs raisons expliquent les déficiences de ces modèles dans le cas de mouvements de nappes d'huile. D'abord, les caractéristiques d'étalement des nappes et leur réponse à l'action des vents et des courants sont très spécifiques aux hydrocarbures. Ces particularités introduisent des éléments tout-à-fait nouveaux dans les modèles tels qu'ils fonctionnent actuellement. De plus, une des fonctions du modèle de prévision du mouvement des nappes d'huile c'est de répondre à la question: Où est-il possible de récupérer l'huile ? La recherche et l'identification des zones calmes, où la déviation des courants pour amener des nappes d'huile dans ces zones constituent des singularités, par rapport aux modèles qui simulent le comportement global du fleuve. Ces exceptions (les baies, les régions abritées, etc...) sont celles qui intéressent les responsables des situations d'urgence.

Présentement, on pourrait prédire les mouvements des nappes, de façon générale et tenant compte seulement des courants. C'est toutefois insuffisant. Pour compléter ces modèles et pour les faire fonctionner pour ces nouveaux besoins, il

faudra effectuer les relevés nécessaires sur le terrain ou par des vols de reconnaissance pour délimiter de façon précise les secteurs propices à la récupération de l'huile. Le danger de se fier à des évaluations sommaires peut être résumé par un exemple. Les zones calmes identifiées précédemment à l'aide des analyses des courants sur le fleuve, sont celles qui subissent la plus forte sédimentation. Or, s'en tenir à cette façon de choisir les secteurs calmes, c'est probablement retenir les secteurs écologiquement les plus sensibles ! L'analyse du problème par ce biais n'est par conséquent pas assez fine.

2.7.2. Un modèle adapté aux besoins.

La direction de la planification et de la gestion des eaux d'Environnement-Canada (Hull) travaille présentement à l'élaboration d'un modèle du fleuve Saint-Laurent; entre autres fonctions, ce modèle aura pour but de prévoir le mouvement des nappes d'huiles sur le fleuve. Il consiste à combiner la théorie d'étalement des nappes d'huile avec les données sur le courant et le vent à l'endroit du déversement, pour prédire la position et la grandeur de la nappe en fonction du temps. Un tel modèle de prévision pourrait être utilisé pour distinguer les endroits où les déversements pourraient être retenus.

Le modèle tel que développé pourra bientôt opérer selon une procédure bien définie en cas d'accidents sur le fleuve. Supposons qu'un déversement se produit dans une région, on pourra utiliser le modèle pour prévoir l'évolution de la situation à partir de ce point. Evidemment, les auteurs du mo-

dèle en préparation soulignent que cette procédure n'élimine par les difficultés d'élimination des nappes d'huile, à cause de la fréquence des conditions où les méthodes conventionnelles sont inadéquates.

La procédure suggérée pour l'utilisation du modèle en cas de réel déversement est la suivante. On démarre le processus à l'aide d'un terminal à distance. Une première opération génère rapidement les données hydrauliques nécessaires à la prévision du mouvement de la nappe d'huile. Avec tous les paramètres caractérisant la nappe (volume, viscosité, densité) on peut faire tourner le modèle et obtenir du dessinateur électronique une carte de la situation prévue. Ces prévisions peuvent être réajustées périodiquement, à partir de données plus précises. La procédure totale d'élaboration de la première carte de prévision prend moins d'une demie journée. La connaissance de l'étendue de la nappe et de sa position permet alors de choisir les techniques les plus adéquates et les lieux les plus commodes d'intervention.

2.7.3. Localiser les équipements nécessaires.

Enfin, il pourrait être intéressant de simuler plusieurs types de déversements, dans les régions où les risques sont importants et ce dans plusieurs conditions de température. Les résultats de ces simulations serviraient à choisir les équipements en fonction de l'évolution des nappes; elles permettraient aussi de localiser les endroits les plus indiqués pour entreposer les équipements dans le but d'intervenir rapidement. La quantité d'appareils nécessaires pour faire face aux situations les plus probables pourrait aussi être

déterminée à l'aide de telles simulations. Les modèles mathématiques sont aux équipements ce que les scénarios sont au personnel d'intervention; pour pouvoir parer à toute situation urgente, il faut pouvoir prévoir la réponse du système.

PARTIE -3-

- ETUDE DES EQUIPEMENTS -

3.1 Les techniques

Pour faire face à un déversement accidentel, on peut diviser les opérations en quatre étapes:

- 1) arrêt à la source,
- 2) confinement ou endiguement de l'huile répandue,
- 3) enlèvement de l'huile,
- 4) nettoyage.

La première étape est essentielle pour limiter les dégâts et les opérations subséquentes; il faut agir très rapidement pour enrayer la cause du déversement c'est-à-dire réparer le bris. La rapidité d'intervention dépend du système de surveillance et d'alarme, et de la rapidité du personnel prévu à cette fin. L'équipement en jeu ici est souvent l'équipement d'urgence en cas d'accident maritime, qui implique systèmes de contrôle et d'aide à la navigation, remorqueurs, etc. Ces équipements dépassent le sujet de ce rapport, bien qu'ils doivent être explicités dans un plan d'urgence précis.

Il n'est évidemment pas toujours possible de réparer le bris, il faut alors faire tous les efforts pour endiguer l'huile avant qu'elle n'atteigne la rive. Les dommages sont considérablement moindres sur l'eau. Le choix de l'équipement d'endiguement dépend évidemment des conditions présentées au moment et au lieu du dé-

versement. Les possibilités de transport du matériel, de sa mise à l'eau, la probabilité de contamination des rives entrent en jeu. Les facteurs décisifs restent toutefois les courants et l'état du plan d'eau, facteurs qui déterminent l'efficacité du matériel à utiliser.

De façon générale, les barrières servant à confiner l'huile sont de trois types:

- 1- Estacades flottantes (ancrées, remorquées ou à la dérive.),
- 2- Barrières pneumatiques,
- 3- Barrières chimiques,

Une fois la nappe d'huile confinée et sous contrôle, l'on procède à la récupération par différentes méthodes. L'important n'est pas de ramasser l'huile la plus pure possible, mais d'en ramasser le plus possible, quelle que soit la méthode utilisée. Ces méthodes sont:

- 1- l'écumage
- 2- l'absorption
- 3- la destruction par le feu
- 4- la dispersion
- 5- la submersion
- 6- le ramassage simple
- 7- la bio-dégradation (dégradation microbiologique)

Enfin, pour effectuer le nettoyage final de l'huile ayant atteint le rivage, on a recours au ramassage manuel ou mécanique et au lavage à l'eau ou à la vapeur. La protection des rivages constitue l'objectif majeur des opérations de récupération d'huile, c'est pourquoi il faut tout mettre en oeuvre

pour éviter d'avoir à assumer le coût de la restauration.

A part le ramassage manuel (pelles, sacs ou barils) et le ramassage mécanique (machineries lourdes), les opérations de récupération sur la rive ressemblent aux opérations sur l'eau. Les méthodes utilisées sont :

- 1- l'absorption,
- 2- la combustion,
- 3- la dispersion,
- 4- la stabilisation (par recouvrement),
- 5- le lavage..

Pour concevoir un programme d'équipement adapté aux conditions du fleuve, il nous faut maintenant considérer une série de situations susceptibles de se produire à un moment ou à un autre.

3.2 Choix des techniques et des équipements

Les techniques à utiliser à la suite de déversements dépendent des circonstances de ce déversement et des lieux de récupération d'huiles. Le fleuve Saint-Laurent, dans la province de Québec présente plusieurs conditions supposant des techniques différentes.

Dans la région de Montréal, les conditions de rivières sont prédominantes; et l'occupation des berges est maximale. Occasionnellement, on retrouve dans cette région des conditions lacustres, avec une utilisation récréative des berges. En amont et en aval de Québec, de Trois-Rivières à l'embou-

chure du Saguenay, le fleuve présente de très forts courants de directions variables à cause des marées. Cette section est parsemée de prises d'eau qui alimentent plusieurs municipalités riveraines. Et du Saguenay vers l'Atlantique, les conditions s'apparentent à celles de la haute mer, à l'exception du phénomène de la marée qui entraîne des courants vers l'intérieur des terres.

Dans ces trois secteurs du fleuve, les courants, les marées, les vents, la température de l'eau, et l'état des glaces en hiver déterminent des méthodes d'interventions adaptées au lieu du déversement, à la quantité et au type d'huile déversée. Nous essaierons malgré cela de retenir certaines conditions standards avec les équipements à prévoir dans chacun des cas.

Pour la classification des équipements, nous retenons deux paramètres représentatifs des situations envisageables. Le lieu constitue la première variable; cette dernière est choisie pour correspondre aux régions globales définies précédemment et pour tenir compte de situations particulières.

Régions globales:

- a. Haute mer (Saguenay et aval)
- b. Estuaire, zone des marées (Trois-Rivières-Saguenay)
- c. Rivière, courants supérieurs à 1.5 noeuds (Montréal)

Régions particulières:

- d. Lacs, eaux calmes,
- e. Bassins, eaux abritées (ports, etc.)
- f. Rivages,
- g. Eaux couvertes de glaces.

7

de dispersants en présence de bancs de poissons ou de lits de coquillages, la toxicité des dispersants nuit à ces organismes vivants.

Estuaire (Québec)

Dans ces conditions, le problème est celui des courants. Les estacades flottantes ou ancrées ne suffisent pas à arrêter l'huile. Cependant, dans certaines périodes de belle température, elles peuvent servir à faire dériver l'huile vers des zones d'eau calme où on peut la récupérer. Une autre possibilité consiste à utiliser une barrière chimique pour confiner la nappe d'huile; ceci est aussi possible à condition que l'eau soit assez calme. *dependant l'huile*

Une fois entourée et sous contrôle, on peut se servir d'écumoirs pour pomper la plus forte proportion d'huile possible. On termine le nettoyage par l'absorption à l'aide de produits artificiels ou naturels. La dispersion dans l'estuaire est très déconseillée à cause des effets négatifs des hydrocarbures sur la vie aquatique.

Rivière (Montréal)

Dans le cas d'une rivière, les courants rendent pratiquement inutilisable toute estacade ou barrière à moins d'être en zone calme. Les équipements les plus adéquats alors semblent les déflecteurs de courants qui permettent de dériver l'huile vers des zones choisies de récupération. Une fois en eau calme, l'huile est pompée à l'aide d'écumoirs et le nettoyage final est réalisé à l'aide d'absorbants.

Eaux calmes (différents lacs et zones spéciales)

Ici, à peu près toutes les sortes d'estacades flottantes ou remorquées, ainsi que les barrières chimiques peuvent être utilisées pour confiner les nappes. Il suffit alors de procéder au pompage et au " polissage " à l'aide d'écumoirs et d'absorbants.

Bassins et eaux abritées.

Dans le cas des eaux calmes de ports abrités ou autres, il est nécessaire de retenir l'huile de toutes les façons possibles pour ne pas avoir à la nettoyer plus loin. Cette situation suppose un équipement spécial du fait surtout que les déversements les plus fréquents se produisent dans les ports.

L'installation d'estacades " préventives " en permanence autour des sites critiques est une méthode efficace. Les barrières pneumatiques se prêtent bien à de telles fonctions. Encore ici, les estacades conventionnelles sont très utiles de même que les estacades absorbantes qui retiennent l'huile continuellement ou occasionnellement déversée. Quoique dispendieuses, ces solutions permanentes sont très avantageuses pour prévenir la pollution par les hydrocarbures.

Toutes les sortes d'écumoirs et d'absorbants peuvent être utilisées dans ces conditions les plus faciles (proximité, eau calme, sources identifiées)

Rivages

Les opérations sur le rivage se divisent en deux: la protection et le nettoyage. Il est possible de retenir l'huile dé-

versée sur l'eau à l'aide d'estacades, de barrages chimiques ou de protecteurs improvisés (plastique, branches, absorbants, etc.). On récupère l'huile ainsi retenue à l'aide d'écumoirs et d'appareils pour ramasser les absorbants.

Une fois rendue sur la plage, l'huile doit être nettoyée mécaniquement ou à la main, ou doit être absorbée avant d'être cueillie, si c'est possible.

Glaces.

Les conditions de glace sont toujours accompagnées de basses températures. Les équipements habituels fonctionnent alors de façon peu efficace. Quand la glace est brisée, on peut utiliser des estacades résistantes pour retenir les glaces et l'huile; ceci s'applique dans les zones de très faible courant. Autrement, la seule solution est le ramassage de l'huile par pompage, là où elle est retenue par la glace et par ramassage de glace imbibée d'huile (sur l'eau ou sur le rivage) par des moyens mécaniques. L'absorbant le plus efficace dans ce cas est la neige. Sur un couvert de glace ferme, on peut avoir recours à la combustion de l'huile à l'aide de brûleurs, si les conditions atmosphériques le permettent.

3.2.1.2. Equipements

A moins de faire des simulations ou des études très élaborées sur modèles, il est difficile de déterminer les équipements théoriquement nécessaires pour faire face à des déversements de cette dimension. Nous pourrions alors retenir certaines propositions émanant de diverses études.

D'abord, l'étude du port de Vancouver recommande comme équipement pour des déversements de moins de 10,000 gallons:

Équipement pour déversements / - 10,000 gallons.

<u>Quantité</u>	<u>Description</u>
1	Camion-remorque de 40'0 équipé pour les déversements (#)
3	Bateaux " Rotork-Marine "
1	Bateau de patrouille
1	Barge (à moteur) réservoir
1	" Vikoma Seapack "
1	JBF 'DIP' 3001
2	Appareils de nettoyage type " slicklickers 15'0 diesel, sur bateau.
4	Ecumoires type " slurp ".
2	Pompes " spate "
1	Pompe à rebuts " Homelite " 4".
4	Réservoirs flottants et dégonflables de 5,000 US gal.
2	unités absorbantes essorables.
1	nettoyeur-vapeur

(#) La liste des équipements dans le camion-remorque figure en page suivante.

Equinament et matériel dans le camion-remorque

- 2 Ecumoires " slurp "
- 1 Pompe " spate "
- 1 Moteur extérieur de 20 hp
- 1 Bateau aluminium 16'0
- 1 Pompe à dispersant
- 1 Boyau 300' pompe dispersant
- 1 Générateur portatif SKW
- 1 Boîte de jonction- 4 sorties.
- 3 Câbles de 100'- #8 pour générateur.
- 4 1,000 gallons- réservoirs dégonflables.
- 1 Indicateur de combustion.
- 1 Pompe manuelle - 5 gallons -
- 1 Scie-chaîne.
- 1 Sirène d'alarme.
- Habits couvre-tout- (jaunes)
- Gants (épreuve de l'huile)
- Bottes hautes
- Lunettes de sécurité.
- Vestes de sécurité.
- Ancres " Danforth "
- 2 Walkie-talkies
- 1 Pompe à rebut " Homelite "
- 1 boyau 200' décharge de pompe.
- 1 boyau de 35' succion.
- Flotteurs pour boyaux de l'écumoire.
- Bouées de sauvetage.
- Lampes de poche (épreuve explosions)
- Corde 500'
- Clefs diverses, pinces, clefs-anglaises.
- Nettoyeur- vapeur.
- Scie de 24"
- Marteau
- Hache, balais, clous ($\frac{1}{2}$ "), couteaux,
- Pelles, rateaux.
- 100' clôture de broche.
- Guenilles.
- 2 45 gallons de corexit
- 5 1 gallon de Shell herder
- 50 Cartons d'absorbant
- 10 Rouleaux " Sorbent" 3M 100
- 4 Balles " Sorbent" 3M 150
- 1 Echelle de 10' aluminium.
- 2 Extincteurs 10 livres
- Signalisation " Défense de fumer "
- Ensembles de lers soins.
- 2 réservoirs 5 gallons plastique.
- Batteries (Alkaline)
- Cadenas, seau,
- 2 Ampoules de 500 Watts.

Ou bien on réfère aux recommandations d'équipement faites par les experts (1) en la matière pour chacune des compagnies ou des organismes.

Quantité	Description
675'	Estacades
120'	Estacades gonflables
200 litres	Barrière chimique Shell herder
1	Ecumoire " Manta ray "
2	Ecumoirs " Oéla III "
1	Ecumoire " slurp "
25	Balles de paille.
2	Sacs 18 livres Ecoperl. (absorbant)
1	Camion-aspirateur.
1	Séparateur " Oéla S1 "
1	Aspersoir.
1	Bateau avec équipement d'aspersion.
1	Pompe 2.6 H.P.
1	Pompe manuelle.
1	Embout aplati
(n.i)	Bouées.
(n.i.)	Réservoirs portatifs (700 gallons)
(n.i.)	Plastique...

(1) Tableau, Oil Spill Control Manual, Shell, Juin 1974.

La variable " volume de déversement " est plus difficile à préciser dans le cas du Saint-Laurent. Les spécialistes s'entendent pour distinguer trois types de déversements: petits, moyens et gros, correspondant à des quantités d'huiles déversées. Cependant, les quantités standards varient selon qu'on est en mer ou dans des eaux intérieures. Sur le Saint-Laurent, (ces deux conditions se retrouvent selon qu'on est à Montréal ou à Sept-Iles) nous retenons la classification de haute mer, mais en ayant à l'esprit que dans les ports intérieurs, la plupart des déversements justifient une intervention. Les variables de volume de déversement seront donc:

- a. Petit - de 0 à 10,000 gallons.
- b. Moyen - de 10,000 gallons à 500 tonnes
(175,000 gallons)
- c. Gros - plus de 500 tonnes.

3.2.1. Petits déversements.

3.2.1.1. Techniques

Haute mer (Sept-Iles)

Dans les conditions de haute mer à plus de $\frac{1}{2}$ mille des berges à moins de pouvoir intervenir très rapidement, on laisse souvent l'huile se disperser, se décomposer et s'évaporer par elle-même. Si les courants sont favorables, en présence de bons vents, la dispersion se fera très rapidement.

Il faut par contre surveiller l'évolution de la nappe d'huile pour pouvoir intervenir si jamais elle se dirigeait vers le rivage. Dans ce cas, et tant que la nappe est encore au large, on conseille l'utilisation de dispersants chimiques, selon les directives d'Environnement-Canada. Si la nappe se fait un chemin vers le rivage, il faut alors faire appel aux mêmes techniques que pour les régions estuariennes. On n'utilise jamais

NON!

alors concentré sur les berges. On peut s'aider de déflecteurs de courants pour amener l'huile dans des zones propices à son traitement.

A l'intérieur de ces zones, la plupart des équipements existants peuvent être d'une certaine utilité. La succession des opérations est alors conventionnelle: Estacades ancrées, écumage, absorption. A l'extérieur des zones choisies de récupération, on peut avoir recours à des mesures de protection des berges, par l'utilisation d'estacades absorbantes commerciales, ou fabriquées sur place à l'aide des matériaux disponibles (feuilles de plastique, broche à clôture, balles de paille, bran de scie, branches de conifères, etc.:).

Rivière (Montréal)

La situation dans ce cas est la même que dans les conditions estuariennes; les techniques à utiliser sont identiques, c'est-à-dire, protection des berges et récupération dans des zones choisies. La régularité du courant permet toutefois d'amener l'huile dans des zones plus larges d'eau calme et de récupérer l'huile sur l'eau, sans contaminer les berges.

Eaux calmes

Toutes les techniques de récupération de l'huile sur l'eau fonctionnent dans des conditions d'eau calme. Il s'agit d'abord de confiner les nappes d'huile à l'aide d'estacades mécaniques et chimiques, de pomper ensuite l'huile dans des réservoirs après l'avoir écumée de la surface de l'eau et enfin de nettoyer les restes à l'aide d'absorbants ramassés par des équipements mécaniques adéquats.

3.2.2. Déversements moyens

Pour les déversements d'importance moyenne, c'est-à-dire variant de 10,000 gallons à 500 tonnes (environ 175,000 gal.) les moyens à mettre en oeuvre sont évidemment plus importants. Encore ici, les équipements requis dépendent des conditions d'opération.

3.2.2.1. Techniques

Haute mer (Sent-Iles)

La quantité d'huile déversée dans ce cas suppose même dans le golfe un ramassage complet pour éviter la contamination des berges ou des îles. Dans ce cas, si les conditions du temps le permettent, on fait appel aux estacades et aux barrières chimiques pour confiner les nappes en attendant le nettoyage. Ces estacades seront efficaces en autant qu'elles sont mises en place tôt après le déversement, sans quoi les nappes seraient beaucoup trop étendues. Par la suite, l'écumage des nappes d'huile peut être opérationnelle, même si les vagues atteignent des hauteurs de 3 à 5 pieds. Encore ici, si on intervient plusieurs heures après le déversement, il faudra probablement faire appel à la technique de dispersion. Dans certains cas, surtout dans les zones de pêche, il faudra préférer la technique de submersion à l'aide de sable. Cette dernière technique est dispendieuse, donc justifiable seulement en cas de déversements très importants; de plus, elle n'élimine pas les hydrocarbures de l'environnement. C'est donc une solution de dernier recours.

Estuaires (Québec)

Les conditions estuariennes rendent très difficile l'intervention sur l'eau. Le travail de récupération et de nettoyage est

il est possible
qu'on doive

9

Ports et glaces

Dans ce cas, les techniques sont les mêmes que dans les petits déversements; les équipements utilisés sont plus importants en nombre et en capacité de pompage, d'absorption et de réserve.

3.2.2.2. Equipements

Pour déterminer les équipements nécessaires, nous procéderons de la même façon que pour les petits déversements, en référant à des listes établies pour d'autres ports. La priorité doit être toutefois donnée à l'usage des déflecteurs de courant et des estacades pour la récupération de l'huile dans des zones désignées.

Equipement pour déversements de 500 tonnes

<u>Quantité</u>	<u>Description</u>
2	Hélicoptères
1	JBF "DIP" 3003
1	JBF "DIP" 3001
3	Bateaux " sea truck "
4	Remorqueurs
1	Barge, 5,000 Barils, (cap)
1	Bateau-soute.
3	" vikoma seapacks "
2	appareils de nettoyage type " slicklickers " 15'0 diesel.
4	Réservoirs portatifs de 5,000 gallons.

Généralement on propose aussi que les coopératives pétrolières et les administrations portuaires aient à leur disposition (régionalement) :

<u>Quantité</u>	<u>Description</u>
1,500'	Estacades
500'	Estacades gonflables
800 litres	Dispersant Shell Herder.
2	Ecumoires Manta Ray
8	Ecumoires Oléa 111
4	Ecumoires "slurp"
100	balles de paille
3	caisses plaquettes absorbantes (Conwed)
8	sacs (18 livres) Ecopearl absorbant.
4	Camions-pompes
4	Séparateurs Oléa S1
12	Knapsack sprayer
4	Bateaux de travail
4	Equipement d'aspersion sur l'eau
1	Bateau pour l'aspersion
1	Bateau-réservoir
1	Camion à équipement.
4	pompes à gaz.
4	pompes manuelles.
4	Embouts plats.
1	Réservoir 2,800 gal. portatif.
-	Embouts, pelles, etc....

3.2.3. Gros déversements

Dans le cas des déversements de plus de 500 tonnes, nous n'avons pas à reprendre les techniques et les équipements dans chacun des cas. Le problème, dans le cas d'une pareille conflagration, en est un de combinaison de techniques utilisées en cas de petits et moyens déversements et d'intégration de tous les équipements disponibles pour l'intervention.

Toutes les ressources du Saint-Laurent, de l'Est (Atlantique) et même canadiennes seraient requises pour un tel cas. On peut par exemple faire appel aux équipements de Portland, Boston, Halifax, etc.. Il n'est pas besoin de faire une liste exhaustive d'équipements en ce cas.

Qu'il suffise de mentionner que les experts proposent pour cette situation que le ministère des Transports et le ministère de l'Environnement (pour la région de Québec) puissent disposer directement de :

<u>Quantité</u>	<u>Description</u>
2,000'	Estacades
2,000 litres	"Shell herder"
8	Ecumoires Oéla 111
1	Ecumoire BP
500	Balles de paille
6,000 litres	Dispersant
1	" Beachguard trailer unit "
1	"Brighton Beach cleaner "
4	Petits bateaux d'ouvrage
2	Gros bateaux équipés pour l'aspersion.
2	Bateaux-réservoir

3.2.4. Les rivages

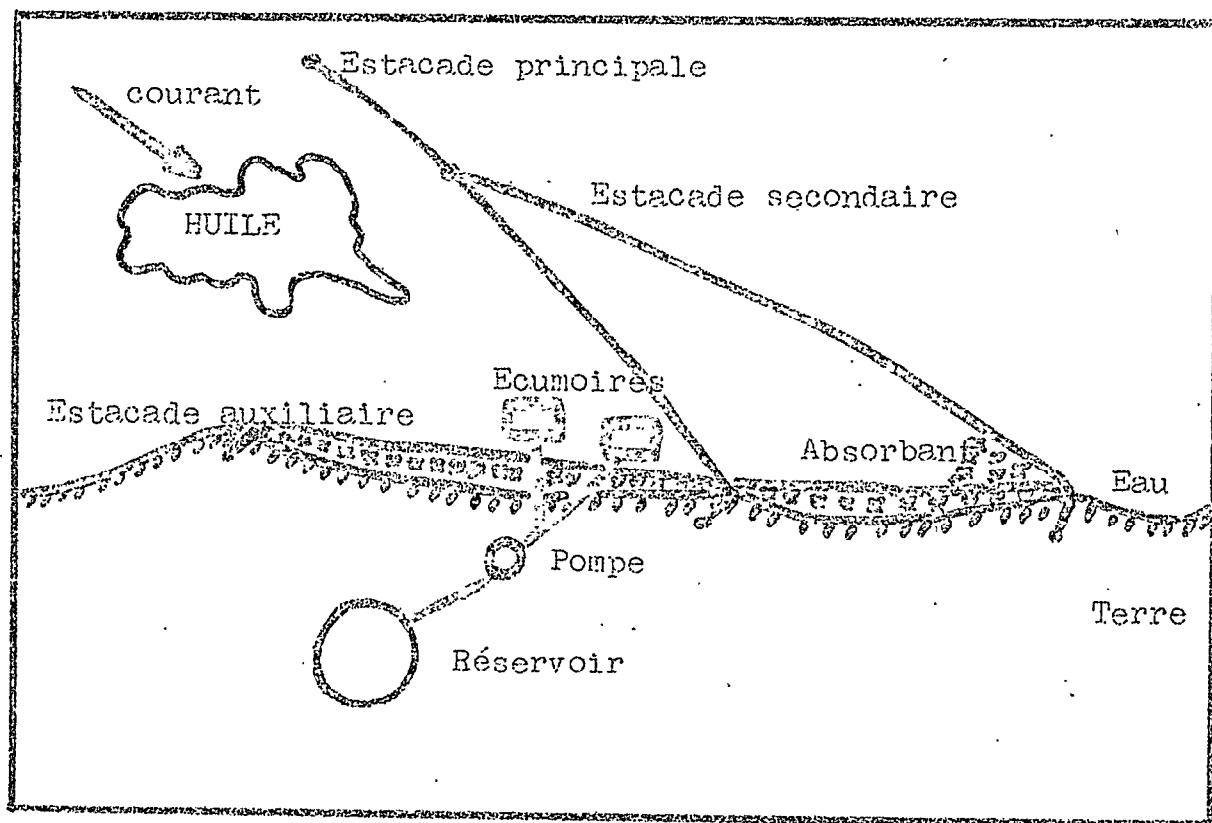
Nous pouvons déduire des sections précédentes les énormes difficultés à récupérer l'huile pendant qu'elle est encore sur l'eau. C'est dire que l'huile aboutira tout probablement sur le rivage. Il vaut donc la peine de préciser les techniques d'intervention sur les berges et les équipements nécessaires.

Les rives du fleuve sont écologiquement sensibles sur à peu près toute sa longueur, que ce soit à cause de leur utilisation récréative, de prises d'eau municipales, ou des habitats pour la faune et la flore aquatique. Pour éviter la contamination des rives, il faut alors prévoir des possibilités d'intervention rapides, particulièrement pour des déversements moyens, les plus probables, et les plus susceptibles de contaminer les rives en aval du déversement.

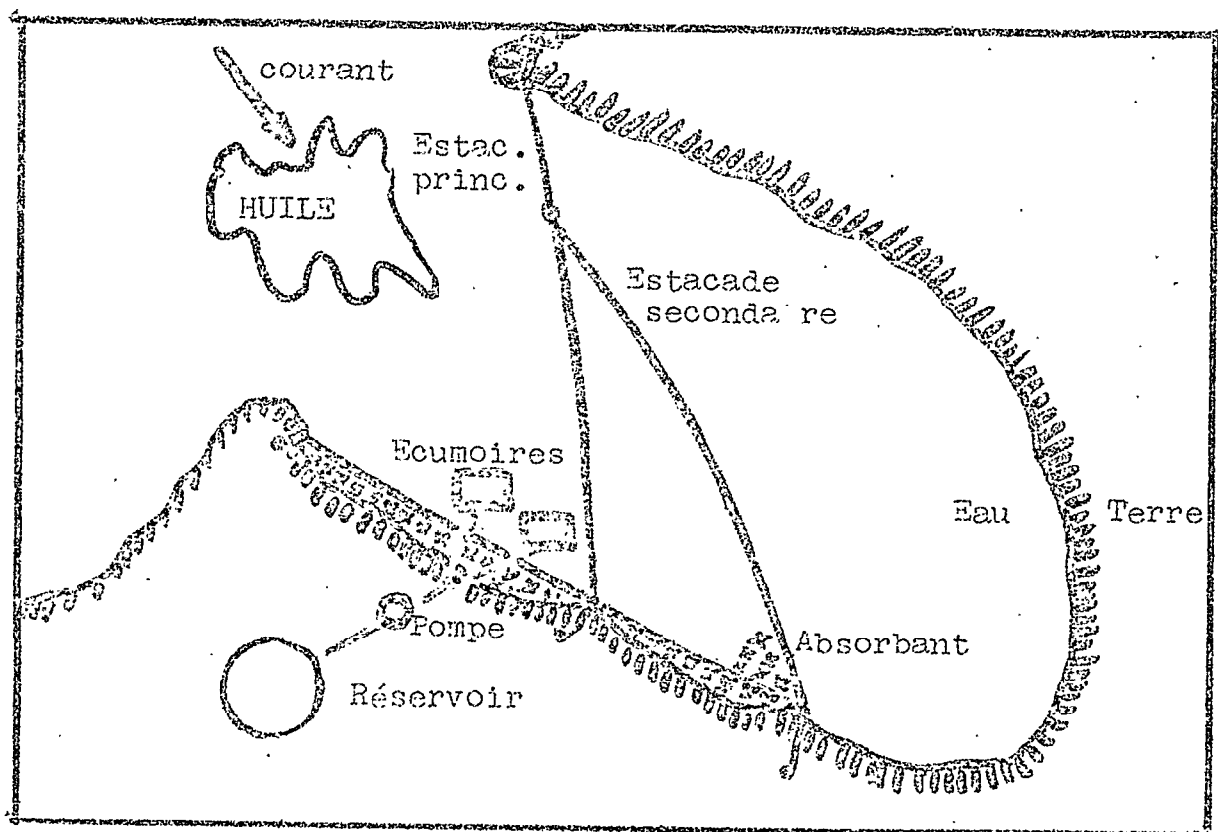
3.2.4.1. Protection de la rive

Le système de protection consiste à retenir l'huile à l'aide d'estacades ancrées posées à angles et perpendiculairement à la rive, l'angle d'installation dépendant du courant. L'huile est dirigée vers les estacades pour être écumée dans un premier temps; l'huile s'échappant du premier piège est retenue par une deuxième série d'estacades et est récupérée à l'aide d'absorbants.

L'avantage de ce système est son installation stationnaire. On peut alors opérer les écumeurs de façon continue et entreposer l'huile récupérée dans des réservoirs portatifs ou la traiter sur place (séparation) avant son transport sur raffinage.



Technique de protection du rivage



Technique de protection d'une baie

L'équipement requis dans le cas
et disponible aux endroits-clefs (Québec, Montréal et Sept-
Îles) devrait comprendre:

<u>Quantité</u>	<u>Description</u>
15'	Estacades" Bennet " 36", 1,000'
2	Souffleurs de paille
2	Remorqueurs
10	Ecumoirs
5	Pompes
10	Réservoirs portatifs de 1,000 gallons.
20	Ancres et accessoires,
--	Absorbants
5	Lampes portatives.

3.2.4.2. Nettoyage des berges

Sur les parties du rivage contaminées par l'huile, il faut entreprendre des opérations de nettoyage basées sur le travail humain et la puissance mécanique. Ces opérations s'avèrent évidemment très dispendieuses à cause des coûts de main-d'oeuvre et de machinerie impliqués.

Les équipements nécessaires dans ce cas n'ont pas à être disponibles de façon préventive. Il est toujours possible de trouver des machineries lourdes auprès d'entrepreneurs locaux ou de louer les outils nécessaires chez des fournisseurs spécialisés. Il s'agit dans un plan d'urgence d'identifier ces fournisseurs et leurs disponibilités. Il serait fastidieux d'énumérer de telles disponibilités de grattes, de chargeuses, de camions, de convoyeurs, de pelles, de rateaux, d'absorbants, de barils, de sacs, etc.

Déjà la plupart des compagnies et organismes publics disposent d'un certain nombre de ces accessoires. Les équipements à conserver sont peut-être des jets d'eau ou de vapeur sous pression, des absorbants, des barils, des sacs de plastique, ainsi que tous les vêtements et outils à fournir aux gens participant à l'opération nettoyage.

Dans le cas du nettoyage des berges, on peut habituellement faire appel au matériel d'intervention sur l'eau (absorbants, accessoires divers, réservoirs portatifs, sacs et barils) puisque l'opération nettoyage vient après l'intervention d'urgence sur l'eau. Il n'est pas nécessaire alors de s'équiper de façon spéciale pour le nettoyage des berges. Ceci ne veut toutefois pas dire que l'opération est simple ou inutile. Au contraire, c'est l'opération la plus complexe et la plus dispendieuse.

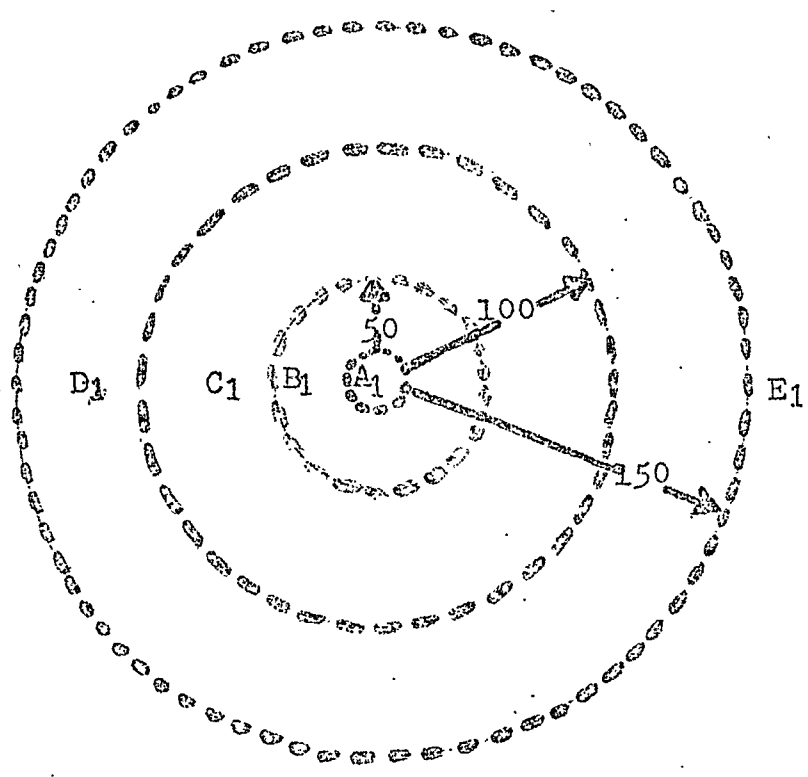
3.3. Les équipements disponibles au Québec.

3.3.1. Méthodologie

Toutes les données sur les équipements disponibles au Québec existent en mémoire sur le système informatique d'Environnement-Canada. Il était alors inutile de répéter cette longue liste de chacun des organismes propriétaires d'équipements et d'appareils pour les déversements. Il fallait plutôt tracer une image globale des équipements disponibles au Québec par la compilation de toutes ces données.

Pour ce, nous avons retenu les trois secteurs portuaires clefs du Saint-Laurent, ports à partir desquels les interventions devraient se faire advenant des déversements moyens ou majeurs. Les ports de Montréal, de Québec et de Sept-Iles ont donc été choisis comme points de concentration d'équipement. La liste contient les équipements disponibles sur place, ainsi que les équipements disponibles dans un rayon de 50, 100 et 150 milles du port central.

Ainsi, nous avons établi un code de distance par rapport au port de Montréal. Les équipements du port et des environs (jusqu'à 10 milles) portent la mention A_1 , ceux dans un rayon de 50 milles B_1 , dans un rayons de 100 milles C_1 , et 150 milles D_1 ; hors de cette zone de 150 milles, les équipements sont classés E_1 s'il y a lieu.



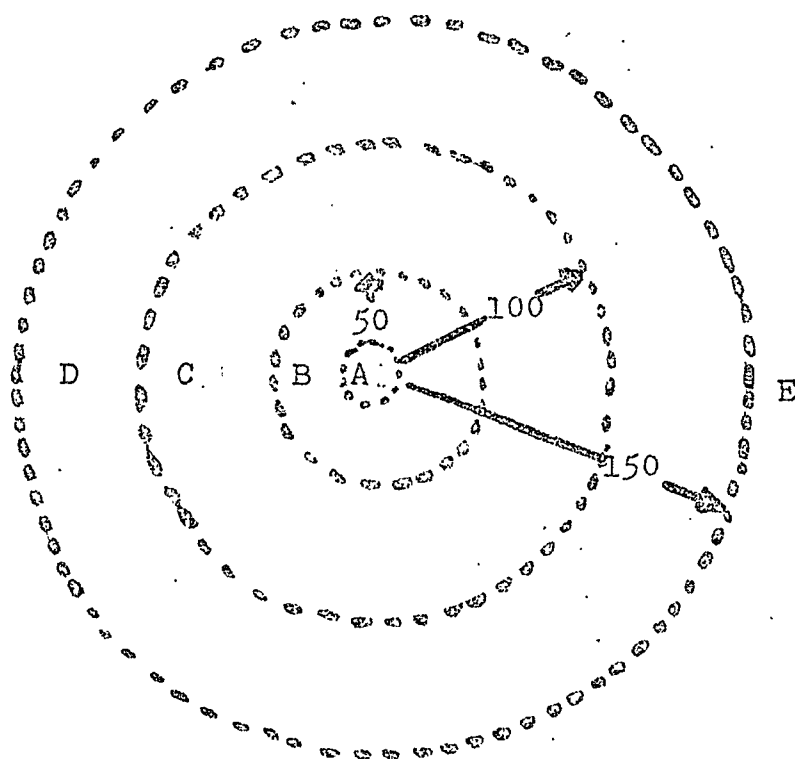
PORT DE MONTREAL

- 0-10 milles - A1
- 11-50 milles - B1
- 51-100 milles- C1
- 101-150 milles- D1
- 151 & plus - E1

Les sites ou dépôts d'équipements à Montréal et dans les environs sont retrouvés dans 20 villes classées de la même façon:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| A1 : Dorval | B1 : Granby |
| Montréal | Pointe-Aux-Trembles |
| St-Lambert | Sorel |
| Ville d'Anjou | St-Césaire |
| Voie Maritime | Valleyfield |
| | Varennnes |
| | Voie maritime |
| C1 : Drummondville | D1 : Mont-Laurier |
| Highwater | |
| Papineauville | |
| Sherbrooke | |
| E1 : Matagami | |
| Noranda | |
| Quévillon | |

Pour le port de Québec, nous avons procédé de la même façon:



PORT DE QUEBEC

0-10 milles - A
 11-50 milles - B
 51-100 milles - C
 101-150 milles - D
 151 & plus - E

Les villes dépositaires d'équipements utiles dans un court laps de temps pour le port de Québec et des environs sont au nombre de 15 :

A : Limoilou

Québec -ill-

Sillery

C : Shawinigan

Thedford-Mines

Trois-Rivières

E : Chibougameau

Forestville

Rimouski

B : Ste-Agathe ?

D : Chicoutimi

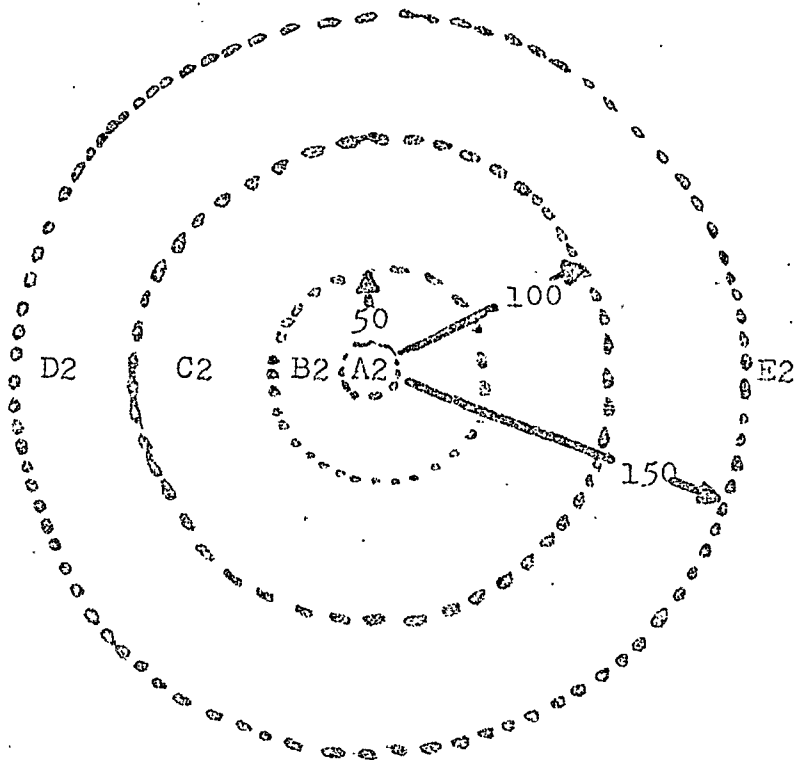
Jonquière

Fort-Alfred

Rivière-du-Loup

St-Félicien

25
Et pour le nort de Sept-Iles:



PORT DE SEPT-ILES

0-10 milles - A2
11-50 milles - B2
51-100 milles - C2
101-150 milles - D2
151 & plus - E2

Les dépôts sont aussi retrouvés dans 15 municipalités:

A2 : Sept-Iles

B2 : Port-Cartier

C2 : Mont-Louis

D2 : Baie-Comeau

Ste-Anne-des-Monts

Black Cape

Chandler

Gaspé

Sandy Beach

St-Laurent (lat. 49°40'
long. 64°30')

E2 : Chimo

Churchills Falls

Gagnon

Paspébiac

Schefferville

Les statistiques compilées à l'aide des données informatiques ont ainsi été réparties entre les trois ports, selon les distances standards, tel qu'expliqué ici. Nous donnons ici la synthèse des équipements pour chacun des secteurs portuaires. Pour avoir une compilation complète, il faut référer à l'annexe 2 de ce rapport.

3.3.2. Secteur portuaire de Montréal

Le secteur de Montréal semble assez bien pourvu d'équipements, si on se fie au tableau des équipements. Ainsi, à Montréal même, on disposerait de près de 6 milles d'estacades, alors que dans un rayon de 50 milles, on en retrouve l'équivalent de plus de 1 mille. De même, on pourrait théoriquement disposer de 26 écumoires, advenant un déversement nécessitant de tels équipements.

On a dénombré aussi plus de 13,000 gallons de dispersants entreposés. On remarque aussi la même abondance d'absorbants: plus de 3,000 sacs, et près de 1,500 balles de différents absorbants, sans parler des boîtes de tampons, des rouleaux de feuilles absorbantes et des divers autres produits sous toutes les formes.

Pour noter dans les notes les besoins nécessaires

Pour se faire une meilleure idée, on peut consulter le tableau synoptique des pages suivantes:

EQUIPEMENT DU SECTEUR PORTUAIRE DE MONTRÉAL

Estacades, barrages	A1 :	23	(18,390')	
	B1 :	7	(7,870', 1 n.i.)	
	C1 :	2	(500', 1 n.i.)	
	D1 :	1	(n.i.)	
	E1 :	3	(24', 1 n.i.)	
Embarcations	A1 :	25		
	B1 :	6		
	C1 :	1		
	D1 :	1		
Ecumoires	A1 :	19		
	B1 :	7		
Pompes	A1 :	42	(4 manuelles, 38 élec. gaz)	
	B1 :	3	(- , 3 " ")	
	C1 :	2	(- , 2 " ")	
	E1 :	1	(- , -)	
Boyaux	A1 :	13	($\frac{3}{4}$ ")	990'
		12	($\frac{1}{2}$ ")	1,330'
		2	(1")	475'
		2	($1\frac{1}{4}$ ")	100'
		7	($1\frac{1}{2}$ ")	900'
		8	(2")	1,320' 1 n.i.
		2	($2\frac{1}{2}$ ")	700'
		9	(3")	905' 1 n.i.
		10	($3\frac{1}{2}$ ")	500'
		8	(4")	652'
	B1 :	1	(3")	20'
		1	(6")	200'
		1	(10")	20'
		1	(24")	500'
		7	(----)	550'
	C1 :	1	($1\frac{1}{2}$ ")	100'
		1	(10")	20'
		2	(----)	---
	D1 :	2	(2")	75'

Sécurité

: A1 : 159 extincteurs
 1 pompe à incendie
 6 lers soins
 12 fusées signal
 3 " explosiméter"
 6 masques
 1 " pneulator resuscitator "
 1 appareil respiration artf.
 3 lampes poche extérieur
 6 panneaux " DANGER "
 2 panneaux " NO SMOKING "
 6 drapeaux jaunes
 1 corde 75', ϕ 3/8"
 1 corde 100' ϕ 1/2".

B1 : 17 extincteurs
 1 H₂S "tester "
 1 "pneulator resuscitator "
 2 lers soins
 1 corde 165'
 12 panneaux " DANGER "

C1 : 12 extincteurs
 1 " explosimeter"
 1 H₂S "tester"
 1 "pneulator resuscitator"
 3 lers soins

D1 : 8 extincteurs
 1 ler soins

E1 : 13 extincteurs
 1 lers soins

Vêtements spéciaux : voir annexe 1

Générateurs éclairage A1 : 14 générateurs
 18 moyens divers d'éclairage
 1 cable électr. 1,000'

B1 : 4 générateurs
 30 ampoules.

Autre équipement-matériel : voir annexe 1

Commentaires-ressources locales: voir annexe 1

_____//_____

3.3.3. Secteur portuaire de Québec

Dans les environs de Québec, on ne retrouve qu'une seule raffinerie. Bien sur, les activités portuaires sont importantes dans le secteur pétrolier, toutefois les équipements sont beaucoup moins abondants qu'à Montréal.

On peut se faire une idée des équipements disponibles à Québec et dans les environs par le tableau suivant:

EQUIPEMENT DU SECTEUR PORTUAIRE DE QUEBEC

Estacades- barrages	:	A :	12	(6,454', 1 n.i.)
		B :	1	(-----)
		C :	2	(1,000', 1 n.i.)
		D :	8	(3,260', 1.n.i.)
		E :	10	(1,320', 1.n.i.)
Embarcations	:	A :	10	
		D :	1	
		E :	1	
Pompes	:	A :	13	(6 élec. gaz, 7 manuelles
		B :	1	(1 " " , -
		C :	3	(3 " " , -
		D :	8	(2 " " , 6 " "
		E :	5	(4 " " , 1 " "

Boyaux

A : 5 (1 1/2") 150'
 1 (1 1/2") 50'
 4 (1 1/2") 420'
 3 (2 1/2") 150'
 2 (3 ") 60'

B : 1 (jardin)

C : 1 (1 1/2") 75'
 3 (1 ") 150'
 12 (1 1/2") 600'
 30 (2 ") 1,500'
 3 (2 ") 90'
 2 (-----) 12'

D : 1 (1 1/2") 200'
 3 (2 1/2") 45'
 1 (6 ") 100'

E : 1 (1 1/2") 150'

Réservoirs portatifs: A : 169 (137,975 gall., 2 n.i.)

C : 29 (8,720 gall. 21 n.i.)

D : 116 (1,000 gall. 115 n.i.)

E : 4 (2,800 gall. 2 n.i.)

Camions-pompes

A : 3

C : 1

D : 3

E : 1

Véhicules spéciaux : : voir annexe 1

Communications : : voir annexe 1

Absorbants

A : 1,009 sacs
 450 livres
 17 balles

B : 7 sacs
 11 balles

C : 9 sacs
 2 balles

D : 1,276 sacs
 7 balles

E : 154 sacs

Dispersants : A : 38 (1,710 gallons)
C : 10 (n.i.)
D : 9 (405 gallons)
E : 15 (675 gallons)

Équipement d'application:

A : 5 unités

D : 2 unités

Sécurité : A : 51 extincteurs
2 lers soins
2 signes " DANGER "
B : 6 extincteurs
C : 3 trousses lers soins
3 feux clignotants
170 extincteurs
D : 64 extincteurs
E : 34 extincteurs
1 lers soins
1 pompe à incendie

Vêtements spéciaux : : voir annexe 1

Générateurs-éclairage : A : 5 générateurs
6 ampoules
D : 2 générateurs
7 ampoules
3 extensions de 100'

Autre équipement-matériel: voir annexe -1-

Commentaires- ress. locales: voir annexe -1-

3.3.4. Secteur portuaire de Sept-Iles

Si l'on se fie à la compilation du matériel disponible, le secteur portuaire de Sept-Iles est le parent pauvre du Saint-Laurent, malgré l'importance des opérations qu'on y mène. C'est peut-être l'endroit où l'équipement actuellement disponible est le plus facilement utilisable à cause des conditions de haute mer.

Les équipements recensés sont nommés dans le tableau suivant:

EQUIPEMENT DANS LE SECTEUR PORTUAIRE DE SEPT-ILES

Estacades-barrages	: A2 : 5 (4,480', 1 n.i.)
	B2 : 1 (n.i.)
	C2 : 2 (1,000', 1 n.i.)
	D2 : 6 (1,250', 3 n.i.)
	E2 : 5 (2,200', 2 n.i.)
Embarcations	: A2 : 4
	D2 : 1
Ecumoires	: A2 : 2
	E2 : 2
Pompes	: A2 : 13 (1 manuelle, 12 gaz-élect.)
	B2 : 1 (-----)
	D2 : 7 (2 " , 5 ")
	E2 : 3 (2 " , 1 ")
Boyaux	: A2 : ($\frac{3}{4}$ ") -----
	(2") 600'
	(3") 600'
	(----) 160'
	B2 : (4") 150'
	D2 : ($\frac{1}{2}$ ") 150'
	($1\frac{1}{2}$ ") 150'
	(3") 100'
	(n.i.) 300'
	E2 : ($1\frac{1}{2}$ ") 100'
	(2") 25'
	(3") 140'
	(----) 40'

24

Réservoirs portatifs	: A2 : 11 (114,800 gall.)
	B2 : 1 (1,000 gall.)
	D2 : 11 (2,433 gall.)
	E2 : 1 (1,000 gall.)
Camions-pompes	: A2 : 4
	B2 : 3
	C2 : 1
	D2 : 4
	E2 : 1
Véhicules spéciaux	: : voir annexe -1-
Absorbants	: A2 : 228 sacs 6 balles 28 unités
	B2 : 29 sacs 2 balles
	C2 : 71 sacs 2 balles
	D2 : 337 sacs 6 balles
	E2 : 459 sacs 2 unités 2 balles
Dispersant	: A2 : 17 (415 gallons)
	D2 : 9 (405 gallons)
Equipement d'application	: D2 : 1
Sécurité	: A2 : 32 extincteurs 6 respirateurs 2 bouées de sauvetage
	B2 : 7 extincteurs
	C2 : 5 extincteurs
	D2 : 48 extincteurs 1 lers soins
	E2 : 33 extincteurs

87

Vêtements spéciaux : : voir annexe -1-

Générateurs-éclairage : A2 : 3 générateurs
1 extension 100'

D2 : 3 lampes portatives

Autre équipement : : voir annexe -1-

Commentaires et ressources locales: voir annexe -1-

//

3.3.5. Tableau de synthèse

Il peut être utile pour fins d'intervention en cas de déversements majeurs de pouvoir se faire une idée rapide et globale des équipements disponibles dans toute la province de Québec. Un tableau de synthèse est annexé à la fin de ce présent rapport.

3.4. Evaluation technique des équipements

Avant d'établir les besoins en équipements par comparaison des équipements présentement disponibles et des équipements souhaitables, il convient d'évaluer techniquement les appareils en vente pour choisir en connaissance de cause. Différents comités d'experts d'Environnement-Canada ont testé les divers appareils; nous nous servons de leurs résultats pour nos travaux. Ces résultats apparaissent dans les rapports du " Centre de la technologie des déversements " d'Environnement- Canada. (Cost)

3.4.1. Estacades et déflecteurs

Les estacades conventionnelles sont bien connues. La plupart sont constituées d'un tube flottant, portant une feuille qui est enfoncée de 18" à 36" dans l'eau. Les tests ont démontré que ces estacades ne peuvent retenir l'huile de façon acceptable, quand la vitesse du courant est supérieure à 1.5 noeuds. Mais dans le Saint-Laurent, les courants dépassent de façon générale l'intervalle d'efficacité des estacades, c'est-à-dire 1 à 2 pieds par seconde. Ainsi, dans le Saint-Laurent, ✕ il faut utiliser des moyens efficaces pour amener l'huile dans des zones abritées, là où on peut utiliser des estacades conventionnelles.

Un test des estacades a été mené dans le port de Montréal à l'automne 1975. Les marques testées sont :

- " Bennett 36" inshore "
- " B.F. Goodrich 18" permanent "
- " Flexy 18" "
- " Expandi 30" auto-gonflable "
- " Optimax 18", rivière "

1.67-1.87 nœuds

Les courants sur le site étant forts, les estacades étaient utilisées pour faire dériver l'huile vers des zones calmes. Les trois dernières estacades se sont montrées efficaces pour des angles de dérivation de 10 à 25 degrés. Les deux premières ont été totalement inefficaces dans ces conditions.

on peut des
courants supérieurs
à ceux rencontrés
lors de l'expérience
ci-dessous même
ces derniers
barrières
seraient inutilisables

Pour d'importantes nappes d'huile (dériver et moyens
t majeurs) ~~ces barrières seraient toutefois inutilisables~~, l'huile s'échappant sous les estacades à cause de l'épaisseur accumulée contre la paroi (fonction du courant). Ainsi, avec les équipements conventionnels il serait impossible de confiner l'huile sur à peu près toute la longueur du fleuve. Cette remarque est d'ailleurs confirmée par une étude technique du laboratoire d'hydraulique du Conseil National de Recherches (2)

On commence à envisager l'utilisation de défecteurs flottants, dérivant les nappes d'huile (par une dérivation de courant) vers des zones propices au ramassage. Les défecteurs semblent les appareils les plus adaptés aux conditions prévalant dans le Saint-Laurent. On peut s'en servir pour ajuster les courants aux besoins de contrôle de l'huile, pour la protection des rives par déviation de l'eau. Pour le moment, il n'existe pas de marques commerciales disponibles sur le marché;

lesquels?

Plusieurs prototypes sont cependant sous expérimentation. Dès leur apparition sur le marché, il deviendra prioritaire d'en équiper les différents secteurs portuaires, ces défecteurs rendant plus efficaces tous les autres équipements déjà en place dans les différents ports.

3.4.2. Écumeurs

Le ramassage mécanique de l'huile est l'opération pivot de la technologie inventée pour prévenir les effets de déversements d'huile. Le Centre de la technologie des déversements d'huile d'Environnement-Canada, a ainsi testé depuis deux ans (3) les différents appareils de récupération mécanique de l'huile. Les appareils testés sont:

- 1- JBF Scientific : DIP Model 2001
- 2- Oil Mop Pollution Control Ltd. "Oil Mop" mark 11. 9D
- 3- Esso petroleum company: Slurp
- 4- RBH Cybernetics: " slicklickers " Mark 1V
- 5- Lockheed Missiles and Space co. inc.
" clean sweep R 2002 "
- 6- Gulf of Georgia Town co. Ltd: Oscar
- 7- Bennet pollution Control Ltd: Mark 1V

Pour une intervention rapide sur des nappes d'huile non confinées, l'écumoire " Bennet Mark 1V " semble donner de bons résultats. Facilement manoeuvrable, transportable sur route, sa capacité de recouvrement atteint 80-90% à des vitesses de 4³ noeuds et dans des conditions de mer tranquille moyenne. Son coût se situe à environ \$ 135,000.00 et il est fabriqué au Canada.

Un deuxième appareil, opérant dans des conditions stationnaires, le " Oil Mop ", se prête à une utilisation près des quais ou sur des nappes d'huile confinées près des berges. Il fonctionne même en présence de glace. Son coût est de \$9,000 pour une unité de 4" et \$14,000.00 pour 9"; il est aussi fabriqué au Canada. On peut ajouter un écumoire "BP Komara mini",

(3) Report^{on} mechanical oil recovery equipment par Logan W.J. Ross C.W. et Solsberg L.B. Environnement-Canada, Déc.1975

au coût de \$15,000.00 pour compléter l'ouvrage de l'absorbant mécanique.

Dans une situation particulière, c'est-à-dire une nappe d'huile confinée en présence de petits blocs de glace, l'appareil de Lockheed, le " clean sweep ", peut être utilisé comme écumoire.

Le " DIP R 2001 se prête aussi au ramassage d'huile non confinée. Cependant, il présente de sérieuses limites tant du côté manoeuvrabilité, que de sa capacité de stockage d'huile ou de transfert à des réservoirs adjacents

Le " Slurp ", bien que très répandu, s'est révélé un appareil de collection d'huile peu efficace à cause de sa tendance à mélanger l'huile à l'eau. Il offre toutefois l'avantage d'être facile à transporter et à manoeuvrer. Enfin, il semble efficace pour le ramassage d'huiles légères. *P. v. r.*

Le " slicklicker " ou " Oleovator " est l'ancêtre de plusieurs écumoires. Il s'avère très peu efficace par contre. Cependant, pour le nettoyage des berges, en eau calme et pour des huiles épaisses, il offre des possibilités. L'appareil " Oscar ", pour sa part, semble très prometteur; cependant les tests ne sont pas assez avancés pour connaître ses possibilités réelles.

3.4.3. Absorbants

La multiplicité des absorbants disponibles sur le marché, rend difficile leur choix. De façon générale, les test menés par Environnement-Canada (COST) (4) démontrent que les absorbants organiques (par exemple la tourbe, ou la paille)

(4) Interim report on sorbent test results, Env. Can. 1975

et inorganiques (ex. la vermiculite) sont peu efficaces; alors que les absorbants polymériques (ex: mousse de polyuréthane) sont très efficaces et par surcroit, réutilisables. Ces produits devraient alors être préférés lors d'achats subséquents, malgré leurs prix élevés.

Les absorbants qui se sont distingués par leurs qualités spéciales durant les tests sont:

a) Absorption d'huiles lourdes

- GRAB (Petrograb) \$ 2.78 / livre
en granulés (emballés) coussins ou
estacades de 6 pi. cu. (non réutilisable).
- Polyuréthane Foam: \$ 4.00/ feuille, \$ 1.17 / livre
en feuille ou granulés (15,35,
65 ppi) ou coussins (réutilisable)
- Sanering Sull : en fibres (réutilisable)
(prix non disponible)

b) Grande capacité d'absorption

- GRAB OIL : rouleaux, estacades, balles. \$3.60/ livre
(réutilisable).
- Oleogon : granulés réutilisable \$ 3.95 /pi.car.
- Polyuréthane foam :(voir ci-haut)

c) Bonnes qualités

- Con wed (C.I.L.) ^{1.69} \$2.11/ livre,
tampons, estacades, feuilles, lanières,
coussins, boîtes. (réutilisable).
- 3M Sorbent : \$ 3.30 / livre.
feuilles, fibres, coussins, balais,
(réutilisable).
- Sorbent C : \$ 0.39 / livre,
fibres en sacs (non réutilisable).

Il faut malgré cela observer que dans certains cas, particulièrement la protection et le nettoyage des berges, tous les absorbants disponibles peuvent être utilisés.

FICHE TECHNIQUE DE DIFFERENTS ABSORBANTS

<u>Nom</u>	<u>Quantité</u>	<u>Coût total</u>	<u>Dimensions</u>	<u>Quantité absorption</u>	<u>fabriquant</u>
Paille-	200 balles	\$ 400.00	-----	10,000 gal.	local...
Peat-Moss-	60 balles	\$ 200.00	-----	10,000 gal.	local...
Conwed pads-	50 cartons	\$2,000.00	17½x17½x½"	2,000 gal.	CIL
Conwed booms-	1 carton	\$ 125.00	10" x 24"	2,000 gal.	CIL
3M type 100-10	rouleaux	\$1,200.00	150'x36"x3/8"	" "	Misener marine
3M type 156-	4 balles	\$ 260.00	18"x18"x3/8"	" "	" "
Essorables-	3	\$ 420.00	46"x36"x30"	" "	" "

3.4.4. Dispersants

Le choix des agents de dispersion des nappes de pétrole est déjà réglementé par le ministère de l'Environnement. Les dispersants ne peuvent être utilisés que dans des conditions bien précises et selon des directives d'application bien définies (5)

Les seuls dispersants actuellement sur la liste acceptée par Environnement-Canada sont:

- BP 1100 (BP Canada)
- Corexit 7664 (Esso Chemical Canada) \$5.50/gal.
- Corexit 8666 (" " ") \$5.50 /gal.
- Oilspers 43 (Diachen of B.C. LTD) \$6.50/ gal.
- Sugee 3 (Handy chemical LTD) \$5.00/gal.
- Linco 6 (Lincoln Chemical) non disp.

(5) Règles d'emploi et d'admissibilité des dispersants pour traiter les nappes de pétrole. rapport SPE. 1-DIV-73-1 Env.Can.1973

3.4.5. Équipement d'hiver

Le ministère des Transports (6) des États-Unis a testé certains équipements dans des champs de glace. Les deux modèles d'écumoirs mécaniques testés sont le " Lockheed R 2003 clean sweep " et le " Marco class 1 ". Les deux systèmes se sont montrés très satisfaisants pour la récupération du pétrole brut et de l'huile diesel. Les performances de ces appareils étaient grandement améliorées par des modifications techniques mineures possibles sur place. Les problèmes rencontrés touchaient plus les techniques de pompage du mélange huile-glace ramassé, que la technique de ramassage elle-même.

Les expériences acquises lors de nettoyages d'huile en hiver laissent supposer qu'on peut utiliser les mêmes équipements qu'en été, mais avec beaucoup moins d'efficacité. Ainsi, aucun équipement spécial ne peut être recommandé, les expériences étant très peu avancées dans ce cas.

(6) Test of oil recovery devices in broken ice fields.
DOT, USCG, juillet 1975.

3.5. Comparaison avec d'autres ports.

Il peut être intéressant de référer, à titre indicatif, aux équipements d'autres ports connus pour leur importante manutention de pétrole. Ces comparaisons ne sont pas nécessairement significatives à cause des conditions très différentes d'intervention. Cependant, les indications ainsi acquises peuvent être utiles pour l'élaboration d'un programme d'acquisition des équipements manquants.

Les ports choisis comme ports de référence sont situés à Portland (USA) et à Vancouver (Canada). Ces deux ports, par leur accès à la mer manipulent d'importantes quantités de pétrole, l'un acheminant une bonne partie du pétrole par pipeline vers l'Est du Canada, l'autre, servant de tremplin pour l'alimentation des régions côtières de l'Ouest, à même les pipelines provenant des provinces continentales de l'Ouest.

3.5.1. Portland

3.5.1.1. Importance des opérations pétrolières

Les autorités du port de Portland rapportent une circulation moyenne de 100 bateaux par mois, dont 60 à 70% sont des pétroliers. La raison d'un tel trafic de pétroliers réside dans la présence du pipeline Portland-Montréal, servant à alimenter l'Est canadien en pétrole. Le tonnage moyen des pétroliers est de 400,000 à 500,000 barils, ce qui suppose un volume transféré au port d'environ 30,000,000 de barils par mois (150,000,000 gal.) et de 360,000,000 de barils par année.

Depuis 1971, les autorités du port tiennent des statistiques de déversements rapportés dans le secteur du port. Le tableau

suivant donne en détails la source et la quantité des déversements :

	1971	1972	1973	1974	1975
Pétroliers	41	43	48	38	37
Terminus	7	9	5	9	42
Inconnus	17	11	3	5	14
Divers	2	5	13	28	8
Total	67	68	69	80	101
gallons	8,710	118,187	40,564	16,772	461,322

Sur ces cinq années le déversement moyen annuel total est d'un peu plus de 46,000 gallons, pour une moyenne de 90 déversements. Ceci détermine un déversement unitaire moyen de 510 gallons, le minimum annuel se situant à 130 gallons, le maximum annuel à 1,747 gallons.

3.5.1.2. Equipements en cas de déversement

Nous avons compilé l'équipement total, provenant de toutes sources (administration du port, organismes gouvernementaux, entrepreneurs privés et compagnies), pour pouvoir établir une base de comparaison avec les ports québécois.

TABEAU DES EQUIPEMENTS A PORTLAND

Estacades - 36" - 8,900' marque non-identifiée

2,312' T/T

1,200' Coastal

591' Sea boom 3PF

165' Good year inflated

13,168' disponible 36"

pour location rapide, 23,000'
des ports de Boston (Mass.)
et Elizabeth (N.J.)

18" - 3,795' Uniroyal Miniseal

2,300' n.i.

1,700' BP

100' Bennet wireless

7,895' disponible 18"

pour location rapide 2,000' (15")
des ports de Boston et Elizabeth

diverses ou
non-identifiées

2,750' n.i.

1,950' Mark 1V, slick bar

1,000' MP bar

1,000' Jatou

500' Neirad slickbar

595' Neirad mark 1V (6")

50' Bennet float (6")

100' Neirad Float (4")

240' Miniseal (8")

Total disponible 9,085' Divers.

Estacades(suite)

Grand total: 32,148' estacades disponibles

25,000' estacades à louer

 57,148' en cas de déversements
majeurs.
Embarcations

Au port de Portland, incluant pilotes, pompiers, compagnies
de remorqueurs.

On dispose de :

11	10' - 25'	Bateaux pour l'ouvrage, le transport et le posage d'estacades, ainsi que le trans- port du matériel.
14	25' - 50'	Bateaux pour l'ouvrage
8	40' - 110'	Remorqueurs pour tirer les barges
4	40' - 65'	Bateaux-réservoir
19	20' - 40'	Barges- plate-forme pour le transport des barils et de l'équipement.
8	35' - 110'	Barges-réservoir capacité totale de 1,300 tonnes pour le transport des produits pé- trolliers.
1	93'	Mini-pétrolier
1		Bateau pompier
1		Bateau pompe

 TOTAL 67 unités flottantes

& 20 moteurs hors-bord 10-85HP

Ils disposent aussi dans les services côtiers de Boston et Eli-
zabeth :

9	15' - 25'	Bateaux d'ouvrage
2	25' - 30'	Barges plate-forme
3	30' - 35'	Barges-réservoirs.

Aéronefs

4 hélicoptères disponibles sur place.

Écumoires, pompes/ raccords

12 écumoires de différents modèles: Oela 111, Rheinbert, Slurp, floating saucer, Oil, scoop, T/T self propelled.

20 pompes : certaines pompent l'huile directement, d'autres ajustables sur les équipements d'écumage à l'électricité, et à gaz.

A peu près 1,100' de boyaux suction & décharge (2" à 3") s'adaptant aux pompes.

Embouts aplatis pour ajuster au bout des boyaux et pomper une mince couche de liquide.

Camions aspirateurs/ pompeurs

9 camions et trailers équipés avec pompes et boyaux, et capacité de 20,000 gallons.

Réservoirs portatifs:

a) 10 réservoirs (sur lisses, roues ou en caoutchouc) certains équipés avec pompes, boyaux, etc..)

Capacité totale de 31,300 gallons.

b) barils de 45 gallons: 670 disponible

1,050 dans un délai de 24 hres

Total: 1,720 -----8,600 gallons

Capacité totale de 40,000 gallons

Disponibilités pour locationÉcumoires, pompes/raccords, camions-aspirateur, réservoirs portatifs.

Elizabeth

9 pompes et boyaux

12 écumoires différents modèles

diverses attaches aux écumoires & pompes

2,000' boyaux 1½" à 4", acier, caoutchouc, etc...

5 camions-pompe et réservoirs : 19,000 gal.

1 réservoir sur lisse avec pompes, 1,000 gal.

Boston

6 pompes

11 écumoires

diverses attaches aux écumoires & pompes

3000' boyaux

4 camions-pompe

1 réservoir sur lisse de 1,000 gallons

réservoirs, capacité totale de 22,000 gal.

Véhicules spéciaux

8 fourgonnettes : transport matériel, passagers dont 2 spécialement équipés pour déversements.

2 camions avec boîtes pour matériel.

5 pick-up

3 trailers à bateaux

1 trailer spécial pour estacades.

véhicules spéciaux (suite)

disponible pour location :

à Elizabeth: 5 camions

3 remorques matériel

1 remorque à bateau.

à Boston : 5 camions

1 remorque pour matériel

2 remorques à bateaux.

Absorbants

Plus ou moins :

200 barils

675 sacs

100 rouleaux

900 plaquettes

2,300 ' estacades,

→ Tous de différentes
substances absorbantes (Conwed, colloidal, Uréthane)

Dispersants : Différents produits chimiques et de lavage.

Equipement d'aspersion:

Pour 2 hélicoptères (Liquides & granulés

Pour location: 98 barils colloidal 85

200 gallons Shell herder.

Equipement divers: 1 jet d'eau pression sur retorque

1,000-2,000 PSI

pour location: 2 unités lavage
pression 8,000 PSI

Communications: 1

base VHF, radio

4

portatifs supervision.

sur tous les bateaux VHF aussi,

plusieurs sur location.

Générateurs:

1

générateur

4

lampes 500 watts

sur presque tous les bateaux.

Divers:

ancres, lignes, gants, imperméables, balais, pelles
rateaux, sacs de plastique, brochures information,
et copies du plan d'urgence .

_____/____

3.5.2. Vancouver

3.5.2.1. Importance.

Les sources potentielles de déversements d'huile dans la région du port de Vancouver ont été étudiées et évaluées en prévision d'un programme d'acquisition d'équipements pour prévenir les dégâts occasionnés par les déversements (7). Les mouvements d'huile ont été examinés vers et hors du port. Un tableau nous permet de constater rapidement l'importance du trafic pétrolier dans le port.

1- Du pipeline de l'Alberta (Pétrole brut)

arrivages : 380,000 barils par jour

expéditions: 99,000 barils par jour
par pétrolier pour l'Est du Canada.

le reste est acheminé vers les quatre raffineries du port de Vancouver.

Ces expéditions donnent lieu à un trafic de 120 pétroliers par an dont le tonnage varie de 130,000 à 280,000 barils.

2- Des quatre raffineries (Produits raffinés)

expéditions: 13 millions barils par an par barge sur la côte.

essence : 30%
Huile : 65%
diesel : 5%

Ces expéditions donnent lieu à environ 100 départs / mois de barges dont le tonnage maximal atteint 35,000 barils, et de pétroliers qui atteignent un tonnage de 110,000 barils.

(7) Oil spill Counter measures for Burnard Inlet
Environnement Canada Protection service, Env. Can., 1976

3- Aux réservoirs du port (Mazout)

arrivages : 1 million de barils

Pour les besoins du port et des villes, environ 2 pétroliers par saison (8 par an) accostent au port. Ces pétroliers ont une capacité moyenne de 110,000 barils.

Malgré que les pétroliers représentent la source potentielle la plus grande de déversement, ces derniers ainsi que les barges ne sont pas la source majeure de déversements, si l'on se fie à l'expérience. Ce sont pourtant les transporteurs de la majeure partie du pétrole qui circule sur les eaux de la baie Burkard.

Les incidents les plus fréquents se produisent durant le transfert à quai. En 1973, la compilation des accidents donne 151 déversements, dont 81 dans la baie. Le volume du déversement moyen, évalué sommairement se situe à environ 1,050 gallons.

3.5.2.2. Equipement en cas de déversement,

Estacades :	8,000'	36"	Bennet inshore.
	5,200'		Kingfisher.
	3,150'	24"	Inshore Bennet
	3,040'		T.T.
	2,350'		Gundry Bilmac
	2,000'	6'	Bennet offshore
	1		Vikoma system
	1,200'	40"	Bennet
	1,000'		Sheltered water
	750'	14"	polyethylene
	600'	18"	Bennet inshore.
	27,290'		disponible.

Estacades (suite)

Des estacades additionnelles sont disponibles en location chez diverses entreprises.

Ecumoires

6	Slurp
3	Slicklickers
1	Swiss
1	Martinez

Générateurs:

48 générateurs portatifs
11 systèmes éclairage portatifs.

Réservoirs: 1 bateau-réservoir de 200'
2,000 gallons Système pompage.
8,000 barils 1 unité
3,000 barils 1 unité
2,000 gallons 1 unité.
2,000 gallons 1 unité

Véhicules: Remorqueurs et bateaux divers en quantité suffisante pour parer à toute éventualité.

Absorbants: En abondance.

Equipement lourd et camions-pompe:

Machinerie disponible en quantité suffisante dans la région.

Autre: 2 hélicoptères.

3.5.3. Ports comparés3.5.3.1. Importance du trafic

Pour pouvoir comparer certains ports, il faut établir un tableau synoptique des données recueillies jusqu'à maintenant:

	Montréal	Québec	Sept-Iles	Vancouver	Portland
Trafic total (T)	22 M ¹	10.7 M	20.5 M	26,9 M	
Trafic total (bateau)					
A	5,011	1,489	} 20.51	12,542	
D	4,998	1,496		12,589	
Produits pétro. brut	7.5 M	4.3 M		2.2 M A 10 M Barils/an D 3.6 M B/a	360 M B/a
raffinés				13 M B/a	
Mazout				1 M B/a	
Trafic intern. A/D	3,792 / 3,737			3,908/3,794	1,200 bat/a
cabotage tonn.	2,708 / 2,757 36.3 M		total 1388 5.3 Mt	8,634/8,795 29.5 M	
Trafic intern. pétroliers				120/an (130,000-200,000 barils)	840/an (400 à 500,000 barils)
cabotage				1,200/an (25,000 à 75,000 barils)	
Déversements total				151 (1973)	90 (moyenne 5 ans)
Déversement-type				1,050 gal.	510 gal.
max-moyen				-	1,747
min-moyen				-	510

3.5.3.2. Comparaison des équipements

De la même façon, pour pouvoir établir des critères d'équipement par port, il faut comparer les équipements des différents ports. Nous limiterons cette comparaison aux items essentiels tels que: estacades, écoumoires, bateaux et quelques autres accessoires significatifs de la capacité d'intervention.

	Montréal	Québec	Sept-Iles	Vancouver	Portland
Estacades disponibles 18,390'		6,450'	4,480'	27,290'	30,160'
location rapide. 6,000'		4,000'	1,000'	indéterm.	25,000'
Écoumoires	26	9	2	11	12
Hélicoptères ind.		ind.	ind.	2	4
Embarcations:					
disponibles: 25)		12	4	ind.	67
location: 8		1	1	ind.	14
Réservoirs portatifs :	400,000 gallons	140,000 gallons	115,000 gallons	ind.	71,300 gallons

NOTE: Il ne faut pas surestimer la valeur de ces comparaisons globales du fait de la variété des équipements (marques, efficacité,...)

Montreal

Embarcations

$$b \leq 20' = 1$$

$$21 \leq b \leq 30 = 3$$

$$31 \leq b \leq 40 = 5$$

$$\boxed{b \geq 41 = 6} \text{ gross.}$$

$$\underline{\underline{25}}$$

Ecumoirs

Petit

5 Watermaster

1/2 Olea III

6 Slurp

1 KOMARA

1 TRANSVAL

2 Rubber blade - ??

$$\underline{\underline{19}} - (2)$$

~~26~~

19

4

3

26

Gross

1 Oil Mop
3 Slick lickers

4

~~3 ecumoirs - ??~~

~~X~~

