
Les coûts du transport conteneurisé

Analyse des coûts composant une chaîne de transport multimodal

CANQ
TR
PST
TMAF
107

Les coûts du transport conteneurisé

Analyse des coûts composant une chaîne de transport multimodal

751593

RÉSULTATS D'ANALYSE

Analyse des coûts afférents à l'expédition de conteneurs à partir du port de Rotterdam, à destination du Midwest américain

À l'intention de

Ministère des Transports du Québec
700 Boul. René-Lévesque Ouest
Québec (Québec)
G1R 5H1

Attn : M. Régis Cauchon
Analyste en transport maritime

Québec
Le 6 avril 2001

CANQ
TR
PST
TMAF
107

Préparé par

Maxime Bilocq
Stagiaire
Service du transport maritime



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

Table des matières

SOMMAIRE DES TABLEAUX ET GRAPHIQUES	5
TABLE DES ANNEXES.....	7
LEXIQUE	8
INTRODUCTION.....	10
A. CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	11
B. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	13
C. APPROCHE ET MÉTHODOLOGIE.....	14
D. PORTÉE ET LIMITE DE L'ÉTUDE	17
E. STRUCTURE DU RAPPORT	17
LA TARIFICATION DU SERVICE MARITIME	19
1.1 LES ÉLÉMENTS COMPOSANT LA GRILLE TARIFAIRE	19
1.2 EXPLICATIONS DES COMPOSANTES	23
LES INTERVENANTS DANS LA CHAÎNE INTERMODALE	26
2.1 DÉCISIONS DES PRINCIPAUX INTERVENANTS CORPORATIFS QUI ONT UN IMPACT SUR LA QUALITÉ DES SERVICES ET DU COÛT GLOBAL DE LA CHAÎNE DE TRANSPORT	26
2.2 ORGANISATIONS ET ENTREPRISES LIÉES AUX ACTIVITÉS MARITIMES ET PORTUAIRES	28
LA PHASE MARITIME	33
3.1 APPROCHE ET MÉTHODOLOGIE	33
3.2 COÛTS D'EXPLOITATION D'UN SERVICE DE TRANSPORT MARITIME.....	34
3.3 PRÉSENTATION DES COÛTS D'EXPLOITATION ET TARIFS DE TRANSPORT MARITIMES	34
3.3.1 <i>Les coûts d'exploitation</i>	34
3.3.2 <i>Les tarifs moyens chargés</i>	40
3.4 TEMPS NÉCESSAIRES AU TRANSPORT MARITIME.....	41
3.5 CONSTATATIONS.....	42
LA PHASE PORTUAIRE	43
4.1 FRAIS PORTUAIRES.....	43
4.2 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE	43
4.3 PRÉSENTATION DES TARIFS.....	46
4.4 DÉTAILS SUR LE CALCUL DES COÛTS PORTUAIRES	47

4.4.1 <i>Le cas de Montréal</i>	47
4.4.2 <i>Le cas de New York</i>	50
4.5 LE TEMPS NÉCESSAIRE AUX OPÉRATIONS PORTUAIRES	53
4.6 VENTILATION EN POURCENTAGE DES DIFFÉRENTS POSTES DE COÛTS DES OPÉRATIONS PORTUAIRES.....	54
4.7 COMPARAISON ENTRE LES COÛTS DE REVIENT DU TRANSPORT MARITIME ET LES TARIFS EN VIGUEUR	55
4.8 CONSTATATIONS.....	56
LA PHASE FERROVIAIRE.....	58
5.1 APPROCHE ET MÉTHODOLOGIE	58
5.2 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	59
5.3 LE TEMPS NÉCESSAIRE AU TRANSPORT FERROVIAIRE	62
5.4 CONSTATATIONS.....	63
COMPARAISON DES COÛTS ET DES TEMPS DE TRANSPORT TOTAUX DEPUIS ROTTERDAM JUSQU'À LA VILLE DE DESTINATION	64
6.1 L'HINTERLAND	64
6.2 LA FACTURATION TOTALE DU TRANSPORT.....	66
6.3 L'ANALYSE DES AVANTAGES COMPARATIFS DES PORTS EN FONCTION DES ITINÉRAIRES CHOISIS	69
6.4 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	75
6.5 L'HINTERLAND DU PORT DE MONTRÉAL EN SOL AMÉRICAIN	75
6.6 CONSTATATIONS.....	78
ÉTUDE DES COÛTS ET DES TEMPS DE TRANSPORTS DANS LES GRANDS-LACS.....	79
7.1 LES CANAUX DE LA VOIE MARITIME SAINT-LAURENT / GRANDS-LACS	80
7.2 LES ÉCLUSES DE LA VOIE MARITIME SAINT-LAURENT / GRANDS-LACS.....	81
7.3 LES FRAIS AFFÉRENTS À L'UTILISATION DE LA VOIE MARITIME DES GRANDS-LACS	82
7.3.1 <i>Les canaux et écluses</i>	82
7.3.2 <i>Le pilotage</i>	83
7.3.3 <i>Les coûts totaux du parcours Montréal – Chicago</i>	84
7.4 LE TEMPS NÉCESSAIRE AU TRAJET	84
7.5 CONSTATATIONS.....	85
CONCLUSION	87
BIBLIOGRAPHIE	92

Sommaire des tableaux et graphiques

TABLEAUX

TABLEAU 1 - ORIGINES/DESTINATIONS DU TRAFIC INTERCONTINENTAL DU PORT DE MONTRÉAL EN 1995.....	12
TABLEAU 2 - LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES D'UNE FACTURATION EN FONCTION DU TYPE DE TRANSPORT.....	20
TABLEAU 3 - VENTILATION EN POURCENTAGE DES DIFFÉRENTS COÛTS D'EXPLOITATION JOURNALIERS D'UN NAVIRE	35
TABLEAU 4 - TARIFS MOYENS POUR L'EXPÉDITION DU CONTENEUR DANS LA PHASE MARITIME.....	40
TABLEAU 5 - DISTANCE ET TEMPS DU TRANSPORT MARITIME SELON LE PORT DE DESTINATION ET LES DONNÉES TECHNIQUES DU NAVIRE.....	41
TABLEAU 6 - TARIFS PORTUAIRES POUR UN NAVIRE DE 1800 EVP À MONTRÉAL.....	46
TABLEAU 7 - TARIFS PORTUAIRES POUR UN NAVIRE DE 1800 EVP À NEW YORK.....	46
TABLEAU 8 - TEMPS NÉCESSAIRES AUX OPÉRATIONS PORTUAIRES (EN HEURES).....	53
TABLEAU 9 - IMPORTANCE RELATIVE DES POSTES DE COÛTS POUR LES OPÉRATIONS PORTUAIRES.....	55
TABLEAU 10 - COÛT UNITAIRE DE TRANSPORT VERSUS LA FACTURATION DU TRANSPORTEUR MARITIME.....	56
TABLEAU 11 - DISTANCES FERROVIAIRES ENTRE LE PORT D'ARRIVÉE DU CONTENEUR ET LA VILLE DE DESTINATION (EN KILOMÈTRES).....	59
TABLEAU 12 - DISPERSION DES VILLES DU MIDWEST PRISES EN COMPTE DANS L'ÉTUDE ET PRINCIPAUX EMBRANCHEMENTS FERROVIAIRES	60
TABLEAU 13 - TARIFS FERROVIAIRES ESTIMÉS ENTRE LE LIEU D'ORIGINE DU CONTENEUR ET LA VILLE DE DESTINATION (CONTENEUR DE 20')	61
TABLEAU 14 - TARIFS FERROVIAIRES ESTIMÉS ENTRE LE LIEU D'ORIGINE DU CONTENEUR ET LA VILLE DE DESTINATION (CONTENEUR DE 40')	61
TABLEAU 15 - ÉVALUATION DU TEMPS MAXIMUM NÉCESSAIRE À L'ACHEMINEMENT DE LA MARCHANDISE À PARTIR DU PORT DE DÉBARQUEMENT ET LA VILLE DE DESTINATION (EN JOURS).....	62
TABLEAU 16 - FRAIS CHARGÉS ET TEMPS DE TRANSPORT PAR CONTENEUR DE 20'	67
TABLEAU 17 - FRAIS CHARGÉS ET TEMPS DE TRANSPORT PAR CONTENEUR DE 40'	68
TABLEAU 18 - IMPORTANCE RELATIVE DES ÉLÉMENTS CONSTITUANT LA FACTURATION TOTALE.....	69

TABLEAU 19 - DIFFÉRENCE DES COÛTS ET TEMPS DE TRANSPORT POUR LES EXPÉDITIONS VIA LE PORT DE MONTRÉAL VERSUS LE PORT DE NEW YORK.....	70
TABLEAU 20 - TARIF DE TRANSPORT VERSUS LE TEMPS D'ACHEMINEMENT D'UN CONTENEUR DE 20'	71
TABLEAU 21 - TARIF DE TRANSPORT VERSUS LE TEMPS D'ACHEMINEMENT D'UN CONTENEUR DE 40'	72
TABLEAU 22 - TARIF DE TRANSPORT VERSUS LA DISTANCE À PARCOURIR POUR UN CONTENEUR DE 20'	73
TABLEAU 23 - TARIF DE TRANSPORT VERSUS LA DISTANCE À PARCOURIR POUR UN CONTENEUR DE 40'	74
TABLEAU 24 - PÉAGE DE LA VOIE MARITIME EN 2001.....	82
TABLEAU 25 - CALCUL DES FRAIS D'UTILISATION DES CANAUX DE LA VOIE MARITIME SAINT- LAURENT / GRANDS-LACS.....	83
TABLEAU 26 - TEMPS NÉCESSAIRES AUX OPÉRATIONS PORTUAIRES ET AU TRANSPORT ENTRE MONTRÉAL ET CHICAGO.....	85

FIGURES

FIGURE 1 - LES ÉLÉMENTS COMPOSANT LA GRILLE TARIFAIRE.....	23
FIGURE 2 - LES DIVERS INTERVENANTS QUI INTERVIENNENT DANS LA CHAÎNE DE TRANSPORT INTERMODAL.....	29
FIGURE 3 - SCHÉMA DES DIVERS SERVICES NÉCESSAIRES À LA CHAÎNE LOGISTIQUE DE L'EXPORTATION	32
FIGURE 4 - PRINCIPALES VILLES ET ÉCLUSES DE LA VOIE MARITIME SAINT-LAURENT / GRANDS-LACS	80
FIGURE 5 - REPRÉSENTATION TRANSVERSALE DES ÉCLUSES ET CANAUX DE LA VOIE MARITIME SAINT-LAURENT / GRANDS-LACS.....	81

Table des annexes

ANNEXE 1 - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS À CONTENEUR DU PORT DE MONTRÉAL.....	95
ANNEXE 2 - LES INCOTERMS, PARTAGE DES RESPONSABILITÉS ET DES FRAIS ENTRE L'ACHETEUR ET LE VENDEUR.....	98
ANNEXE 3 - CONVERSION DES DONNÉES.....	106
ANNEXE 4 - DESCRIPTION TECHNIQUE DES PORTES-CONTENEURS.....	108
ANNEXE 5 - CALCUL DES FRAIS DE PILOTAGE SUR LE FLEUVE ST-LAURENT.....	110
ANNEXE 6 - CALCUL DES FRAIS D'UTILISATION DU FLEUVE SAINT-LAURENT.....	114
ANNEXE 7 - CALCUL DES FRAIS DE PILOTAGE DANS LE PORT DE NEW YORK	117
ANNEXE 8 - LES TYPES D'ASSURANCES AUXQUELLES SOUSCRIRA L'ARMATEUR.....	120
ANNEXE 9 - FRAIS DE PILOTAGE DANS LES GRANDS-LACS.....	122
ANNEXE 10 - COÛTS D'OPÉRATION D'UN PORTE-CONTENEURS DE 793 EVP.....	124
ANNEXE 11 - FRAIS PORTUAIRES POUR UN PORTE-CONTENEURS DE 793 EVP VISITANT LE PORT DE CHICAGO ET DE MONTRÉAL	127

Lexique

Les termes suivants seront fréquemment utilisés. Il importe par conséquent de bien saisir ces notions pour faciliter la compréhension de la démarche et des résultats de l'étude.

Agent maritime : Préposé de l'armateur qui représente celui-ci dans toutes les fonctions de l'armement : équipement du navire, recrutement de l'équipage, conclusion des contrats d'assurance et de transports, réception et livraison des marchandises.

Armateur : Propriétaire de navire(s) enregistré(s) sous un pavillon particulier et effectuant du transport maritime.

Combustible : « Combustible » et son équivalent « soutes » sont employés indifféremment. Un navire utilise deux types de combustible : le fuel-oil (bunker) pour l'appareil propulsif et le diesel-oil pour les moteurs auxiliaires.

Conférence : Entente tarifaire entre différents armateurs.

Conteneur : boîte d'au moins un mètre cube de volume destinée à servir d'emballage aux marchandises à transporter. Les conteneurs maritimes sont normalisés. Les plus courants ont une longueur de 20 ou 40 pieds et une largeur de 8 pieds.

Dépotage : Action de vider un conteneur

Empotage : Action de remplir un conteneur

E.V.P. : Conteneurs en équivalents de vingt pieds. Unité de base permettant d'exprimer la capacité de transport de conteneurs à bord de navires porte-conteneurs intégraux, semi porte-conteneurs ou navires rouliers. Cette unité permet de constituer une référence unique pour les navires conçus pour l'acheminement des conteneurs de 20, 35 ou 40 pieds de long et ayant une largeur standard de 8 pieds.

New York : Tout au long de l'analyse nous avons utilisé le terme « port de New York » pour nommer le port de New York et le port de New-Jersey récemment fusionnés sous l'égide du « Port Authority of New York / New-Jersey (PANY/NJ) ».

Porte-conteneurs : Navire spécialement conçu pour le transport des conteneurs. Leur capacité commerciale se mesure en nombre d'EVP.

Transitaire : Intermédiaire spécialisé assurant la liaison entre deux modes de transport en conformité aux instructions reçues; c'est un mandataire.

Introduction

Le commerce international des marchandises a pris graduellement son essor au fil des décennies. L'ouverture des nations et la mise de côté des politiques d'autosuffisance nationale, ont permis une croissance des échanges de marchandises. Les nations ont dès lors préféré se concentrer sur la production de biens pour lesquels elles avaient un avantage comparatif. L'économiste Adam Smith avait compris cette dynamique et considérait qu'un pays devait importer les biens sur la production desquels il n'était pas productif et produire, mais aussi exporter, ceux à l'égard desquels il possédait un avantage comparatif. La réalisation de cette dynamique allait offrir aux économies nationales la possibilité de consommer des biens étrangers mais aussi d'en produire de nouveaux à partir de matières premières dont elles n'étaient pas dotées. Les échanges internationaux, notamment au niveau du transport maritime, allaient suivre cette tendance.

Aujourd'hui, les données provenant de l'Organisation mondiale du commerce démontrent qu'Adam Smith n'avait pas tort : les échanges internationaux ont bel et bien suivi le rythme de la croissance de l'économie internationale. En fait, la production et le transport de marchandises à l'échelle internationale ont crû plus rapidement que l'économie elle-même. Selon l'OCDE, de toutes les marchandises produites et transportées, matières premières incluses, 75% sont aujourd'hui expédiées par la mer.

Cependant, la théorie d'Adam Smith n'a pu s'accomplir que par le développement d'un système de transport maritime approprié selon les marchandises et matières premières à expédier. Ce système international de transport maritime doit, compte tenu des coûts de ce transport, permettre aux marchandises expédiées de conserver un avantage comparatif sur les différents marchés. Il ne s'agit plus dès lors que de produire et de vendre mais plutôt de transporter, de produire, de retransporter et de vendre.

Analyser et comprendre les coûts du transport maritime est loin d'être une entreprise facile. Le nombre d'intervenants allongeant la liste des frais sur la facture et la complexité avec laquelle ces tarifs peuvent être décortiqués entre coûts réels et revenus, rendent la tâche très ardue. C'est une démarche s'insérant à mi-chemin entre la science économique et l'art de la

déduction. Le présent document se donne comme objectif de décortiquer tous les coûts s'étalant le long d'une chaîne de transport. Dans le but de retirer de l'information qui s'applique à la réalité québécoise et à sa position économique, nous avons choisi d'étudier les coûts d'une chaîne de transport intermodal en provenance du continent européen et à destination l'arrière-pays portuaire du port de Montréal. Pour la réalisation des comparaisons en terme de compétitivité du port de Montréal, nous avons choisi son plus important concurrent direct sur la côte est américaine, le port de New York.

A. Contexte de l'étude

Le port de Montréal est sans contredit le port de conteneurs le plus important de l'Est canadien. Plusieurs économistes et hommes d'affaires soutiennent que le marché du port de Montréal est petit et limité et que son développement futur pourrait se voir restreindre par la concurrence livrée par le port de New York et autres ports avoisinants. Le bassin de population établi à Montréal ne représente pas le volume de marchandises transitant par son port. En fait, le nombre de conteneurs acheminés par le port de Montréal représente à lui seul le triple de celui généré par le marché canadien. Les installations du port de Montréal réservées aux produits conteneurisés révèlent l'importance de ce trafic (voir annexe 1). Les études suggèrent que le port de Montréal soit en grande partie utilisé comme une plaque tournante du marché du Midwest américain. Près de 60% des marchandises transitant par le port de Montréal ont comme origine ou destination la région du Midwest américain telles les villes de Chicago, Détroit, Minneapolis, Cincinnati, Saint-Louis. De son côté, le port de Norfolk en reçoit 21% tandis que le port de New York doit se contenter de 14% du volume.

Comme le démontre le tableau 1, le port de Montréal est préféré aux ports de la côte est américaine tels les ports de New York, Baltimore et Norfolk. Les raisons qui expliquent ce phénomène sont l'efficacité et la compétitivité du systèmes intermodal montréalais. Le bassin de population du Midwest américain représente un ensemble de consommateurs et de producteurs de plus de 55 millions de personnes ce qui traduit l'importance de cette zone économique pour le port de Montréal.

Tableau 1 - Origines/destinations du trafic intercontinental du port de Montréal en 1995

Marché	Port de Montréal (milliers de tonnes)		
	Importation	Exportation	Total
États-Unis			
Midwest	1 251	1 149	2 400
Nord-Est	495	455	950
Autres	82	76	158
Total	1 828	1 680	3 508

Source : KPMG, Nature, ampleur et évolution de la conteneurisation au Québec, 1997

De par sa situation géographique, le port de Montréal a la particularité d'être un port terminus. En effet, les navires y transbordent la totalité de leur cargaison conteneurisée alors que dans les autres ports concurrents de Montréal, les navires ne reçoivent qu'une partie des conteneurs de chaque navire. En effet, la position géostratégique du port de Montréal à l'intérieur des terres de l'Amérique du Nord rapproche les marchandises destinées au marché américain de leur lieu de destination, ce qui représente pour les transporteurs une réduction de la distance à parcourir via le transport terrestre.

Cependant, les avantages stratégiques du port de Montréal pourraient se voir réduire au cours de la prochaine décennie. En effet, le port de New York joue présentement la carte de sa position naturelle en eaux profondes et a entrepris ces dernières années, des opérations de dragage qui porteront à 45 pieds la profondeur du couloir maritime menant au port. De plus, le port vient tout juste de recevoir l'autorisation du gouvernement fédéral afin de draguer le port jusqu'à des profondeurs de 50 pieds. L'élargissement des surfaces portuaires utilisables dans le port de New York a aussi fait partie des opérations de développement. La position concurrentielle du port de Montréal pourrait se voir, dans les prochaines années, réduire par l'arrivée des nouveaux porte-conteneurs à large capacité (8000 EVP et plus) dans le port de New York. L'économie réalisée par les transporteurs maritimes desservant le port de New York à l'aide de ces porte-conteneurs, pourrait engendrer une réduction drastique des tarifs de transport maritime. Cette éventualité pourrait éventuellement détourner le trafic conteneurisé du Midwest américain vers le port de New York et par conséquent, réduire, ou à la limite, s'approprier l'hinterland du port de Montréal en sol américain.

B. Objectifs de l'étude

Dans la perspective décrite ci-dessus, les objectifs de cette analyse sont de :

- Connaître la ventilation des coûts pour les différents maillons composant le trajet partant du port de Rotterdam vers le Midwest américain, via les ports de New York et de Montréal. Ces coûts seront étudiés selon les phases suivantes :
 - La phase océanique
 - La phase portuaire
 - La phase terrestre

- Connaître l'étendu de l'hinterland du port de Montréal par rapport à celui de New York. Dans cette optique, nous serons en mesure de connaître les villes situées dans l'hinterland du port de Montréal qui pourrait potentiellement verser du côté de l'hinterland du port de New York.

- Connaître le temps d'acheminement d'un EVP à partir du port de Rotterdam jusqu'à la ville d'origine via les différents trajets intermodaux, compte tenu du fait que la variable temps est devenue un facteur aussi important que les coûts financiers.

Parallèlement à ces objectifs, nous analyserons :

- Les maillons de la chaîne intermodale qui réduisent considérablement la compétitivité du port de Montréal en tant que port de transit autant dans l'optique coûts que de celle du temps ;

- Les mesures à prendre pour agrandir l'hinterland du port de Montréal.

- La possibilité d'établir un service régulier de transport conteneurisé entre Montréal et Chicago, dans le but de connaître les coûts d'utilisation de la voie maritime Saint-Laurent/Grands-Lacs

C. Approche et méthodologie

Afin de répondre aux objectifs proposés dans cette analyse, le programme de travail a été divisé en quatre volets représentant les phases de la chaîne de transport intermodal :

1. La phase maritime : Analyser les coûts d'opération d'un porte-conteneurs type de 1800 EVP. De plus, nous étudierons les tarifs et les temps d'acheminement d'un conteneur entre le port de Rotterdam et les ports de New York et Montréal.
2. La phase portuaire : Analyser les temps de déchargement nécessaire et des coûts encourus par un navire de taille prédéfinie visitant l'un ou l'autre des deux ports à l'étude.
3. La phase terrestre : Analyser les coûts d'expédition et du temps de transport pour un EVP entre le port de débarquement (Montréal ou New York) et la ville de destination.
4. La phase fluviale des Grands-Lacs : Simuler la mise en service de porte-conteneurs de 793 EVP entre le port de Montréal et le port de Chicago. Compte tenu du fait que ce type de service est non viable économiquement, nous utiliserons les résultats dans le seul but de faire une esquisse des coûts d'utilisation de la voie maritime Saint-laurent/Grands-Lacs.

Cette analyse utilise comme pierre d'assise l'étude réalisée par Peat Marwick Stevenson & Kellogg (KPMG) en 1992, pour le compte de la Table de concertation sur l'industrie maritime de Montréal et intitulée « Évaluation des avantages compétitifs du port de Montréal dans le transport de conteneurs ». Une mise à jour et l'ajout de nombreuses données nous permettront de dépasser les objectifs et d'élargir le champ d'application des résultats.

L'étude a été circonscrite par les paramètres suivants :

Marchandise expédiée

Un conteneur de 20 et un autre de 40 pieds, chargés de composantes informatiques pour un poids total de 18 tonnes et de 27 tonnes respectivement.

Les ports

Compte tenu de l'importance de son trafic conteneurisé, le port de New York a été choisi comme seul port compétiteur du port de Montréal. Les ports de Norfolk et de Baltimore n'ont pas été inclus dans cette analyse étant donné que les navires qui fréquentent le port de New York font généralement un arrêt dans ces deux ports avant de partir pour l'Europe du Nord. De plus, les tarifs maritimes et les tarifs de transport ferroviaire entre ces deux ports et la ville de destination, sont pratiquement les mêmes que ceux du transport via le port de New York.

Le marché de destination

Les villes américaines suivantes ont été utilisées pour représenter le marché du Midwest américain: Chicago, Duluth, Detroit, Milwaukee, Minneapolis, Saint-Louis, Cincinnati, Cleveland, Pittsburgh, Buffalo, Indianapolis, Colombus et Louisville. Ces villes représentent ainsi les différents lieux de destination des conteneurs qui seront expédiés.

Le navire

Un porte-conteneurs de 1800 EVP, construit en 1993, a été utilisé pour calculer les coûts portuaires et maritimes. De plus, il s'agit du plus grand porte-conteneurs en mesure de naviguer sur le fleuve Saint-Laurent, compte tenu de la profondeur du fleuve Saint-Laurent. Pour des fins de généralisation des résultats, nous avons utilisé le même type de porte-conteneurs pour les coûts via le port de New York, malgré que New York puisse recevoir des porte-conteneurs allant de deux à trois fois la capacité d'un 1800 EVP.

Les routes maritimes

Le conteneur chargé sur le navire dans le port de Rotterdam à comme destination finale une des treize villes choisies pour représenter le Midwest américain. Le port de débarquement peut être soit New York soit Montréal. Selon les différentes combinaisons, la tarification du transport sera différente.

Coûts et tarifs

Pour la bonne compréhension des données, il est bien important de faire une distinction entre les coûts et les frais (tarifs). Selon le vocabulaire utilisé tout au long de l'analyse, les coûts représentent ce qu'il en coûte au transporteur maritime pour offrir le service terminal-à-

porte. Les frais (ou encore tarifs) sont les sommes imposées à l'exportateur par le transporteur maritime, pour les services offerts tout au long de la chaîne intermodale. Ceci dit, nous prenons en considération que, mis à part les coûts de transport océanique des conteneurs, tous les coûts du transporteur maritime sont recouverts en tarifs imposés à l'expéditeur. En d'autres termes, le transporteur maritime charge exactement à l'expéditeur les tarifs qu'il a négocié pour les services portuaires et de transport terrestre. Il percevra donc des bénéfices uniquement sur son tarif de transport maritime. Nous sommes conscients que les tarifs de transport maritime et de manipulation de conteneurs sont quelque peu surévalués comparativement à la réalité. Les tarifs du transport maritime que nous avons obtenus ne sont pas ceux des courtiers. Ceux-ci, compte tenu du nombre d'espaces qu'ils achètent sur le navire, négocient généralement des tarifs plus avantageux. Les tarifs utilisés proviennent plutôt de requêtes effectuées directement auprès de plusieurs compagnies maritimes et sont par conséquent, plus élevés que ceux disponibles par l'entremise d'un courtier.

En ce qui a trait au frais d'arrimage, les frais ont été obtenus par déduction en soustrayant des différents frais portuaires les « Terminal Handling Charge » (THC) imposés par les compagnies de transport maritime. Par conséquent, ils ne représentent pas exactement les frais de « lift » négociés entre le transporteur et la compagnie d'arrimage. En effet, le volume de transport des compagnies maritimes leur permet de négocier avec les compagnies d'arrimage des taux réduits en fonction du volume que le transporteur maritime prévoit transporter. Bien entendu, ces taux sont gardés secrets entre les deux cosignataires.

Sauf pour l'étude des coûts d'exploitation des porte-conteneurs, nous nous plaçons tout au long de l'analyse du point de vue d'un importateur américain. Pour le bon déroulement des opérations, l'expéditeur doit d'abord de bien connaître les clauses contractuelles qui vont s'appliquer. Selon l'incoterm négocié entre l'acheteur et le vendeur, les frais et responsabilités de l'acheminement seront partagés différemment entre les deux signataires. Pour les besoins de l'analyse, nous avons choisi une transaction FCA (franco transporteur port de Rotterdam). Dans l'optique de cette transaction, l'importateur est responsable des frais encourus pour le transport du conteneur du port de Rotterdam jusqu'à la porte de son usine. Dans cette transaction, l'exportateur néerlandais, a rempli son obligation de livraison lorsqu'il a remis la marchandise, préalablement dédouanée, sur le quai d'embarquement au port de Rotterdam. L'acheteur est donc celui qui importe en FCA. Par le fait même, il est le chargeur étant donné qu'il défraye les frais de transport. Pour situer le terme d'expédition FCA dans l'ensemble des incoterms existants, le lecteur est invité à consulter l'annexe 2.

Selon la pression de la concurrence et selon sa politique tarifaire, l'armateur peut ou non répartir les coûts d'une escale sur les marchandises de cette escale ou faire un péréquation sur la ligne au complet. Par soucis de simplicité dans le calcul des résultats, nous avons privilégié la première option. Notons que tous les coûts et tarifs sont en dollars canadiens. Lorsque c'était nécessaire, nous avons converti les devises américaines en devises canadiennes selon le taux qui prévalait en janvier 2001 (annexe 3)

D. Portée et limite de l'étude

Les tarifs que nous avons obtenus pour les différentes phases de la chaîne de transport représentent les tarifs clients. Il nous a bien entendu été impossible d'obtenir les tarifs négociés entre les différents intervenants, ceux-ci étant gardés secrets entre les signataires. Par exemple, selon la méthode que nous avons utilisée, nous avons pu déterminer un tarif de transport ferroviaire qui représente un ordre de grandeur valable en ce qui a trait au tarif négocié entre le transporteur ferroviaire et le transporteur maritime. Nous devons souligner que les tarifs ferroviaires comportent une marge d'erreur que nous estimons à 5%. Ceci dit, lorsque la différence entre les tarifs d'une expédition via Montréal ou New York était trop faible, nous avons dû réajuster nos conclusions en fonction de la marge d'erreur estimée.

Nous voulons aussi souligner que cette analyse se penche uniquement sur les temps d'acheminement et les coûts sur une chaîne de transport ouest-est qui sont encourus par les lignes maritimes et facturés aux expéditeurs sur la façade nord-atlantique. Compte tenu du fait que les tarifs de transport maritime sont fonctions de l'offre et de la demande de transport, les résultats de cette étude ne sont pas généralisables à d'autres expéditions sauf celles « Westbound » depuis l'Europe du Nord.

E. Structure du rapport

L'analyse se subdivise en sept sections distinctes mais complémentaires. Les deux premières sections servent d'introduction aux sections subséquentes. La première aborde la tarification dans le transport maritime. Nous verrons comment les lignes maritimes structurent leur facturation et les différents postes de coûts auxquels ils ont à faire face pour une expédition terminal-à-porte. La seconde introduit succinctement les principaux acteurs liés de par leurs fonctions à l'expédition intermodale de marchandises. Des graphiques

seront présentés pour illustrer la relation qui les unit, mais aussi pour démontrer l'importance de chacun de ces acteurs dans la chaîne logistique.

Les trois sections suivantes offrent une analyse des différentes phases associées à l'expédition d'un conteneur outre-mer à partir du port de Rotterdam. Nous aborderons respectivement, la phase maritime, la phase portuaire et la phase terrestre. Dans chacune de ces sections nous présenterons tous les coûts afférents aux différents services. Ces segments représentent le cœur de cette analyse puisqu'à partir des frais facturés tout au long de la chaîne, nous serons en mesure de déterminer les tarifs de transport selon les différentes villes de destination et le port de débarquement (section 6).

La dernière section aborde les frais d'utilisation de la voie maritime Saint-Laurent / Grands-Lacs (pilotage, canaux et écluses). Nous simulerons, la mise en place d'un service de porte-conteneurs desservant les villes de Montréal et de Chicago, service qui n'existe pas à l'heure actuelle pour des raisons de rentabilité et de rapidité face au transport ferroviaire. En guise de conclusion, nous allons présenter un bref rappel des éléments centraux auxquels nous ajouterons les principales constatations qui découleront de notre démarche.

La tarification du service maritime

L'expédition d'un conteneur à l'étranger requiert une énorme planification qui doit tenir compte de plusieurs types de transport et de trajets différents. Pour ce faire, des spécialistes aident les expéditeurs à exporter leurs marchandises outre-mer. Appelés transitaires, ces spécialistes négocient des prix de gros avec les transporteurs et s'occupent d'organiser toutes les facettes de l'expédition. Malgré cela, par souci d'économies, plusieurs expéditeurs (importateurs) décident de prendre en charge eux-mêmes l'expédition de leur marchandise.

Les différents transporteurs maritimes peuvent offrir des services porte-à-porte, ce qui réduit les complications associées aux expéditions outre-mer. Cependant, les transporteurs maritimes ne sont pas tous en mesure d'offrir directement, par le biais de leur compagnie, le transport terrestre à leur client comme le fait le Canadien Pacifique, par exemple. Ils devront, par conséquent, négocier avec les transporteurs terrestres locaux (ferroviaires et routiers) des tarifs fixes à la boîte. Ces services sont généralement loués par le transporteur maritime qui organise lui-même le service porte-à-porte pour le compte de son client. Les frais exacts qu'il devra déboursier pour louer les services de transport par rail se répercuteront directement sur la facture de son client. À la sous-section suivante, nous verrons un exemple de facture généralement proposée par le transporteur maritime qui assume le service terminal-à-porte.

1.1 Les éléments composant la grille tarifaire

Une facture d'un transporteur maritime est généralement composée de cinq éléments auxquels s'ajoutent des surcharges.

1. Le coût du transport terrestre à l'origine
2. Les charges de service au port d'origine (THC)
3. Le coût du fret maritime

4. Les charges de services au port de destination (THC)

5. Le coût du transport terrestre à destination

Les principales surcharges s'appliquent généralement en période de distorsion économique (exemple : montée subite des prix du pétrole) ou de variation de taux de change (exemple : faiblesse du dollars américain versus le florin néerlandais). Elles se présentent sous deux formes différentes, soit le *Bunker Adjustment Factor* (BAF) et le *Currency adjustment factor* (CAF).

Cette analyse calcule les frais d'expédition d'un conteneur d'un port d'origine à une ville de destination. C'est une expédition dite « terminal-à-porte », c'est-à-dire que le transporteur maritime aura rempli ses obligations lorsque le conteneur arrivera à la ville de destination. Le tableau 2 présente les différentes composantes d'une tarification en fonction du type de transport nécessaire.

Tableau 2 – les différentes composantes d'une facturation en fonction du type de transport

	Terrestre	THC	Fret Maritime	THC	Terrestre
Porte-à-porte	X	X	X	X	X
Porte-à-terminal	X	X	X	X ¹	
Terminal-à-terminal		X	X	X ²	
Terminal-à-porte		X	X	X	X

Il existe en général trois différents types de tarifs pour le fret maritime conteneurisé³ :

1. **Tarif simple** (Class rates) : L'établissement des tarifs publics est déterminé à partir du type de marchandise, sa valeur, sa densité, et le volume annuel à expédier prévu. Les tarifs publics représentent la portion océanique du tarif global du transport. Ils sont déposés à l'Office des transports du Canada et sont accessible au public.
2. **Tarif composé** (Transitional rates) : L'établissement des tarifs publics est aussi déterminé à partir du type de marchandise, sa valeur, sa densité, le volume annuel à expédier prévu. Ce type de tarif permet aux importateurs qui désirent inclure dans leurs tarifs, le transport terrestre et les frais de terminaux d'obtenir un tarif « tout inclus ».

¹ Selon les termes de ventes contractés (incoterms), le THC peut être exclu de la tarification.

² idem

³ les définitions proviennent de la Canada-United-Kingdom Freight Conference, Canadian Continental Eastbound Freight Conference.

Ceux-ci sont aussi déposés à l'Office des transports du Canada et peuvent être consultés, eux aussi, par le public en général.

3. **Les tarifs confidentiels** : Les tarifs confidentiels sont négociés sous forme de contrat entre la Conférence et l'expéditeur ou un transitaire au nom d'un expéditeur. L'expéditeur promettra d'expédier une quantité donnée de conteneurs contre un tarif plus bas que les tarifs généraux. Ces contrats offrent donc l'assurance au transporteur d'avoir un certain volume pour une période donnée tandis que l'expéditeur peut bénéficier de tarifs réduits. Ces contrats sont rédigés en présence d'un représentant de l'Office des transport du Canada mais ne sont pas, compte tenu de leur nature confidentielle, accessibles au public.

Voici en exemple, une version simplifiée d'un contrat confidentiel entre une Conférence et un expéditeur :

CONFIDENTIEL, CONTRAT # 01XXXXX

Il a été entendu entre les membres de NOM DE LA CONFÉRENCE et NOM DE L'EXPÉDITEUR, pour la période du 1^{er} janvier 2000 au 31 décembre 2001 que :

NOM DE L'EXPÉDITEUR va expédier entre les ports de l'Est canadien et les Pays-Bas, pas moins que 1000 EVP sur les navires de la conférence.

Les tarifs applicables sont décrits à l'annexe A. La conférence fournira, sur une base régulière, l'espace nécessaire pour les expéditions.

SIGNATURE

SIGNATURE

ANNEXE A

EXPÉDITEUR : nom de l'expéditeur

MARCHANDISE : type de la marchandise

ENTENTE : 1000 EVP annuellement

ORIGINE : Port de Rotterdam

DESTINATION : Port de Montréal

TARIF : 2 300\$ par conteneur de 40'

Ce tarif inclus les THC, le CAF et le BAF

Puisqu'il nous est bien entendu impossible d'obtenir des tarifs confidentiels, nous avons utilisé les tarifs transitionnels (terminal-à-terminal) pour calculer nos coûts de transport totaux. Ainsi, les tarifs que nous avons obtenus incluent les THC en plus du coût de fret maritime. Les tarifs du transport terrestre ont été calculés séparément.

Voici l'exemple d'une facture émise par un transporteur maritime desservant le port de New York :

Marchandises :	8471 Composantes informatiques / équipement électrique
Origine :	Chicago, Il (60601-99)
Terminal via :	New York, NY, USA (10001-99)
Type de transport :	Porte-à-terminal
Destination :	Port de Rotterdam, Pays-Bas
Type de conteneur :	20'
Devise :	\$CA

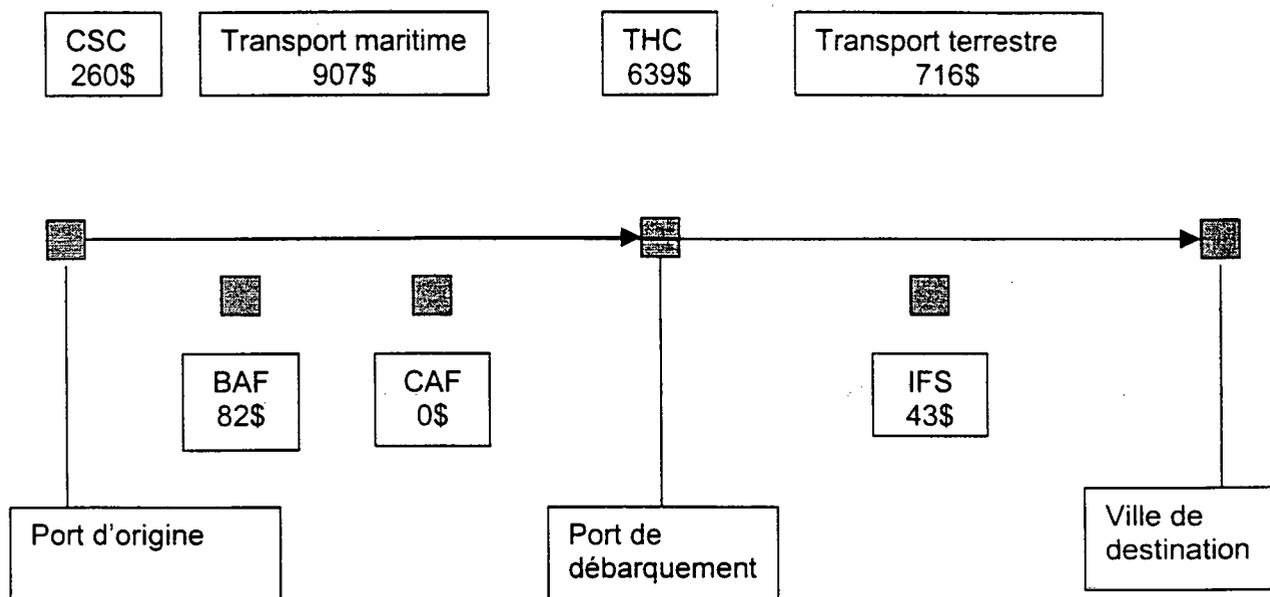
Tarifification :

a) Transport maritime :	907\$
b) Charges générales	
• Terminal Handling Charge (THC) Rotterdam :	260\$
• Terminal Handling Charge (THC) New York :	639\$
• Currency Adjustment Factor (CAF) :	0\$ (0%)
• Bunker Adjustment Factor (BAF)	82\$
• Transport terrestre (Inland) :	716\$
• Intermodal Fuel Surcharge (FS) :	43\$

Total : 2 647\$

La figure 1, reprend visuellement les diverses composantes de la grille tarifaire en les situant linéairement dans la chaîne de transport globale.

Figure 1 - Les éléments composant la grille tarifaire



1.2 Explications des composantes

1. Origine :

Ville d'origine du conteneur (si le conteneur est déjà livré au port d'embarquement le nom du port figure à cet endroit).

2. Marchandise :

Classification de la marchandise correspondant à la codification harmonisée des marchandises sous un numéro universel (code HS). Par exemple : composantes informatiques, céréales, meubles)

3. Type de transport :

Correspond au type de transport retenu par le client tel porte-à-porte, terminal-à-terminal, porte-à-terminal ou terminal-à-porte. Dans le cas d'un service porte-à-porte, le nom de la destination sera inscrit ainsi que celui du port via lequel la marchandise pénétrera sur le continent.

4. Destination :

Lieu de destination du conteneur (il peut s'agir d'un port ou d'une ville). S'il s'agit d'une ville, il sera indiqué le port via lequel la marchandise entrera sur le continent.

5. Type de conteneur :

20 pieds, 40 pieds, réfrigéré ou non, etc...

6. Devise :

Devise dans laquelle la soumission de transport est faite.

TARIFICATION

7. Transport maritime :

Frais chargés pour le transport maritime entre les deux ports indiqués sur le contrat. Il s'agit ici des frais chargés par l'entreprise de transport maritime pour le service dans lequel il se spécialise.

8. Transport terrestre :

Tarification du transport terrestre de la ville d'origine au port d'embarquement et/ou du port de débarquement à la ville de destination.

9. Intermodal Fuel Surcharge (IFS) :

Il s'agit d'un supplément chargé par le transporteur ferroviaire pour la hausse du prix du carburant. Pour les besoins de cette analyse, la surprime pour frais de carburant a été fixée à 6%

10. Terminal Handling Charge (THC) :

Montant qui couvre tous les frais générés par le passage d'un conteneur dans un port.

11. Currency adjustment factor (CAF) :

Ajustement dans la conversion des devises. En période de stabilité monétaire, le CAF est rarement utilisé.

12. Bunker Adjustment Factor (BAF):

Montant fixe chargé pour combler les pertes associées à la hausse du prix du carburant. Le BAF peut aussi s'appeler l'Interim Fuel Participation (IFP). Lors de cette étude nous utiliserons un taux de 9% sur le coût de transport maritime comme Bunker Adjustment Factor.

La prochaine section propose au lecteur de faire le tour des différents intervenants qui sont responsables des différents coûts étudiés tout au long de l'analyse. De plus, nous mettrons en relief leurs différents rôles décisionnels et l'impact qu'ils peuvent avoir sur les coûts et tarifs totaux d'une chaîne de transport intermodal.

Les intervenants dans la chaîne intermodale

Entre le moment où l'expéditeur se déleste de sa marchandise et le moment où le destinataire en prend possession, plusieurs intervenants vont participer à l'acheminement de la marchandise. Chacun d'eux a un effet, autant sur la qualité que sur la rapidité du service, mais plus particulièrement sur les coûts de cet acheminement. Cette section offre un aperçu des intervenants, corporatifs et individuels, qui agiront sur le plan décisionnel ou encore sur les services liés à l'acheminement. Le premier point de cette section se consacre aux trois grands intervenants qui agissent au niveau décisionnel, soit : le transporteur ferroviaire, l'autorité portuaire et le transporteur maritime. Quant au second point, il jette un regard général sur tous les services commerciaux qui sont liés de près à l'expédition du conteneur.

2.1 Décisions des principaux intervenants corporatifs qui ont un impact sur la qualité des services et du coût global de la chaîne de transport

Transporteur maritime :

- Routes desservies;
- Appartenance ou non à une conférence;
- Conception du navire en fonction des caractéristiques économiques et physiques de la route desservie;
- Choix du port pour d'escale;
- Relation (entente, acquisition, fusion) avec les transporteurs terrestres dans l'offre de services intermodaux;
- Structure tarifaire;
- Adoption de technologie de localisation des conteneurs et de transfert de données.

⁴ CFORT, Besoin et outils de formation en transport maritime et intermodal, volet 1, 1992

Autorité portuaire :

- Aménagement des espaces portuaires pour l'entreposage, la manutention et le transbordement des conteneurs;
- Acquisition d'équipements de levage, tels que les grues portiques;
- Installation d'un système ferroviaire dans la zone portuaire reliée aux réseaux des principaux chemins de fer;
- Adoption des technologies facilitant le traitement des conteneurs et le transfert de données;
- Structure tarifaire.

Transporteur ferroviaire :

- Choix des équipements de transports;
- Construction ou abandon de lignes;
- Types de services offerts;
- Relations (entente, acquisition, fusion) avec d'autres transporteurs ferroviaires et/ou compagnies maritimes pour l'offre de services intermodaux;
- Localisation des centres intermodaux;
- Utilisation des services d'agents d'expédition;
- Structure tarifaire et contrats confidentiels;
- Adoption des technologies de localisation des conteneurs et semi-remorque et de transfert de données.

La figure 2 intègre ces trois principaux intervenants dans une chaîne logique. Chacun des intervenants qui ont une influence directe sur l'acheminement est représenté par une boîte. La distance de cette boîte à la ligne continue est proportionnelle à l'importance de cet intervenant sur le service et les coûts du transport intermodal.

2.2 Organisations et entreprises liées aux activités maritimes et portuaires⁵

1. L'administration portuaire

C'est une entité qui assure la planification, l'administration et la gestion des activités à l'intérieur d'un périmètre donné, avec les infrastructures nécessaires.

2. Les compagnies maritimes

Ce sont les compagnies offrant les prestations de services de transport maritime, selon leur spécialisation (vrac liquide ou solide, marchandises générales, conteneurs, etc...).

3. Les entreprises liées à la conduite du navire et à son placement à quai

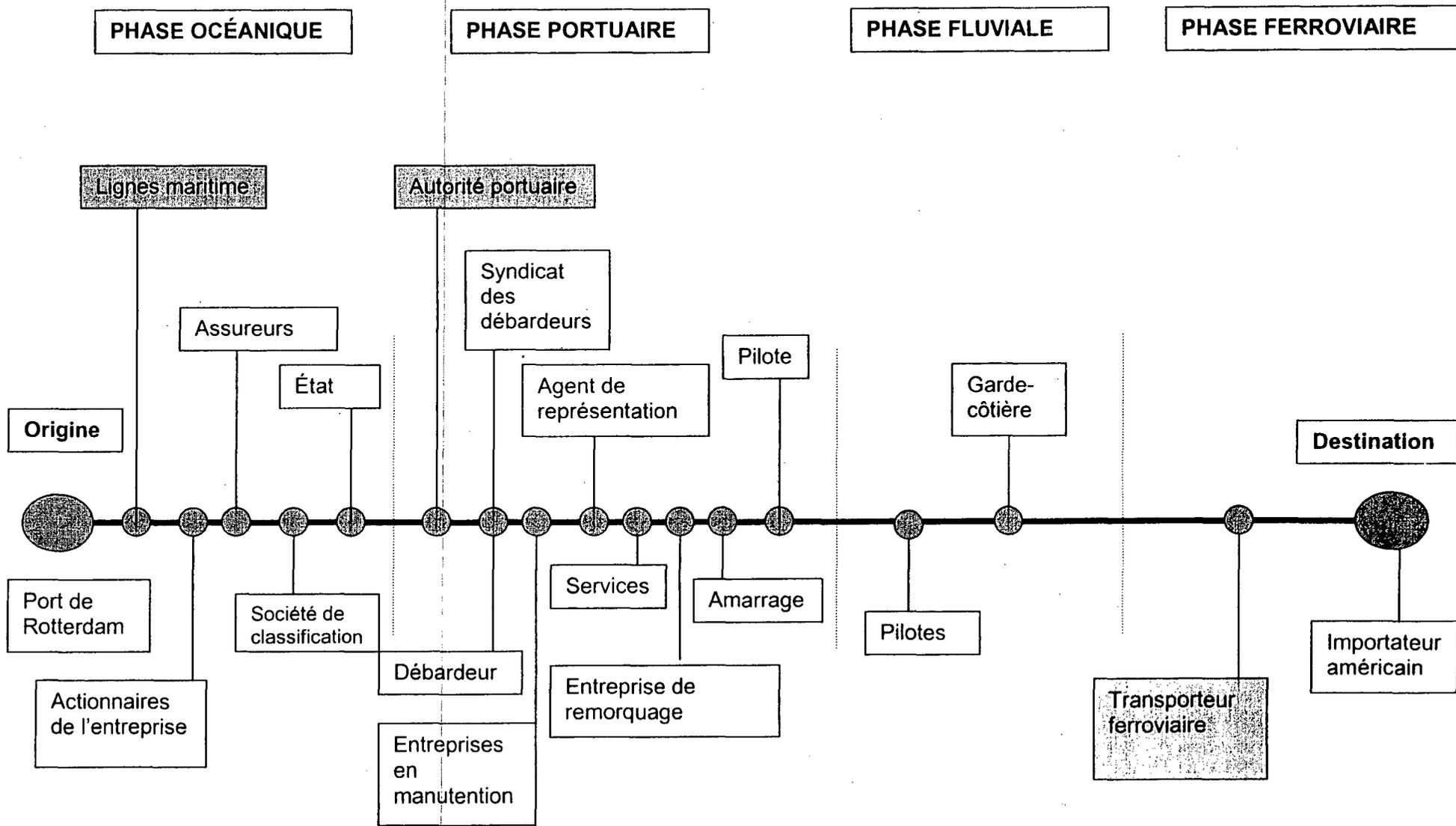
- a) Le pilotage qui assiste à la conduite du navire (fluviale et portuaire)
- b) Le remorquage
- c) Le lamanage

4. Les entreprises liées à la maintenance du navire et à son approvisionnement

- a) L'avitaillement
- b) Les livraisons des soutes

⁵ Raharolahy, Augustin. Le développement de la chaîne de transport maritime et intermodal « causes et conséquences » Ministère des Transports, 1992

Figure 2 - Les divers intervenants qui interviennent dans la chaîne de transport intermodal



5. Les entreprises exécutant les opérations commerciales, juridiques liées aux marchandises

- a) Le transitaire international qui représente l'exportateur et l'importateur au niveau du port et qui est aussi l'organisateur du transport international au nom des expéditeurs. De plus, celui-ci s'occupe des formalités administratives et douanières, choisit les modes de transport les plus appropriés et peut contrôler le transport de bout en bout;
- b) Le courtier en douane qui exécute toutes les formalités liées à la douane (paperasse, droits de douane, certificat d'origine, etc...);
- c) L'administration douanière;
- d) Les entreprises de pointage qui vérifient si les lots présentés sont conformes aux indications portées sur le connaissement.

6. Les entreprises exerçant les opérations physiques liées aux marchandises et dans l'enceinte portuaire.

- a) Les entreprises de manutention portuaire qui regroupent les entreprises de chargement et de déchargement du navire aussi bien à quai qu'à bord.
- b) Les terminaux de conteneurs qui gèrent la manutention portuaire sur un périmètre donné et qui peuvent être liés à une ou quelques entreprises de transport maritime pour un ou plusieurs types de trafic (conteneurs, marchandises générales, vrac).
- c) Les entreprises assurant le dépotage et l'empotage des conteneurs.
- d) Les entreprises d'entreposage et de stockage, soit sur terre-plein, soit sous hangar.
- e) Les entreprises chargées du regroupement des conteneurs afin d'obtenir les tarifs avantageux pour le transport.

7. Les entreprises exerçant la fonction de transport terrestre et liées aux entreprises portuaires.

- a) L'industrie du camionnage public et privé (local, régional, national et international).
- b) Les chemins de fer canadiens et américains.

8. Les secteurs bancaires et de l'assurance

Ces secteurs assurent des services comme le financement des transactions d'import-export et de l'assurance des marchandises et des navires.

9) Les secteurs des expéditeurs et des destinataires

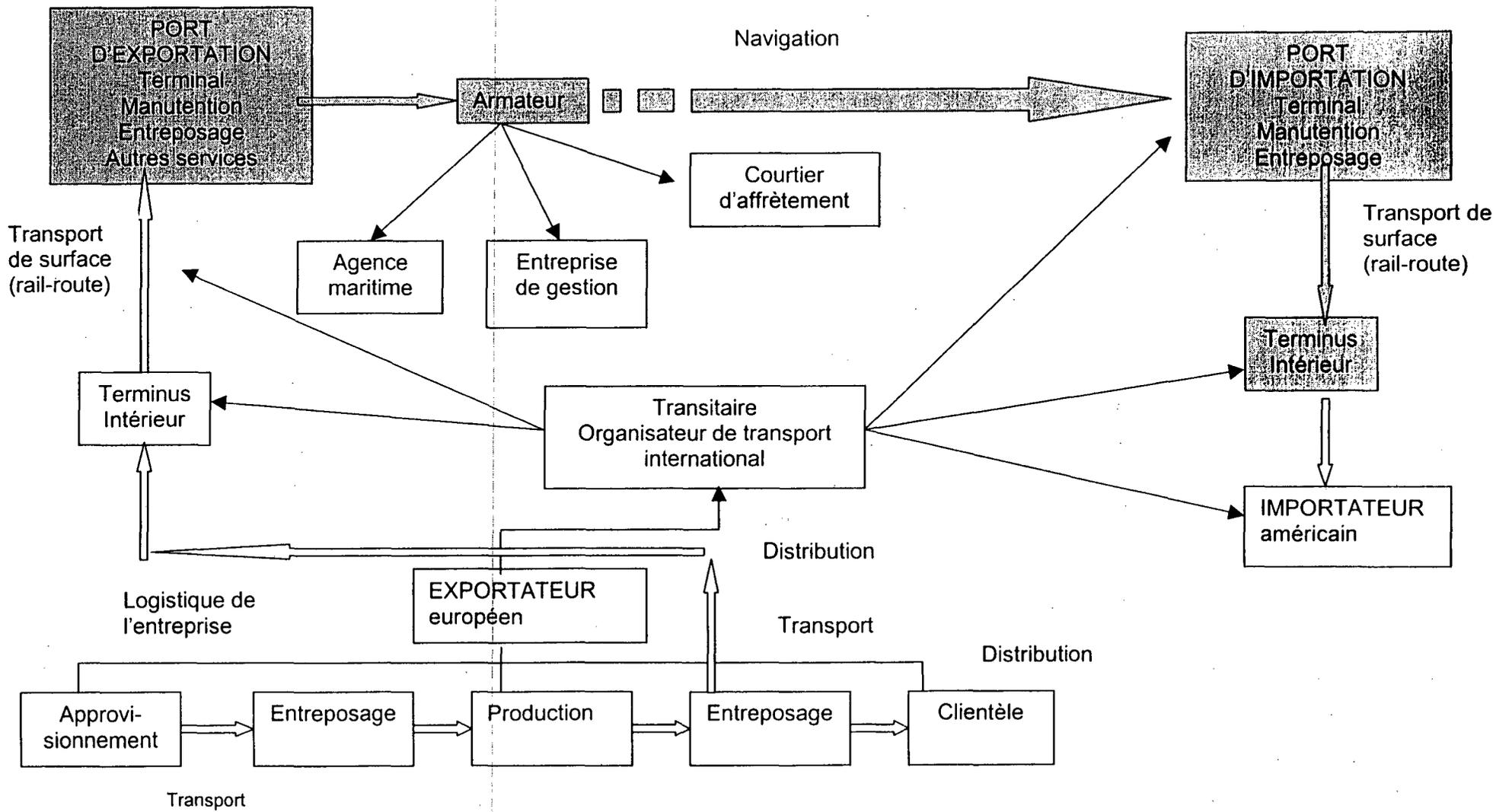
Les expéditeurs et les destinataires peuvent être localisés dans une région portuaire ou ailleurs (Québec, Canada, États-Unis).

10) Les organismes gouvernementaux et privés

- a) Chambre de commerce.
- b) Ministère des Transports et de l'Agriculture, service des douanes et de l'immigration.

La figure 3 présente, à partir du moment de la fabrication du produit et jusqu'à son arrivée chez l'acheteur, tous les services nécessaires à la chaîne logistique de l'exportation. La zone ombrée représente le segment qui est analysé par cette étude. Nous constatons que le transitaire joue un rôle prépondérant dès les débuts de l'expédition jusqu'à l'arrivée de la marchandise chez l'importateur. Pour des raisons de simplicité, nous n'avons pas inclus le service de transitaire dans cette analyse. Le transitaire est en mesure de négocier des tarifs de transport plus bas que ceux dont nous disposons pour l'analyse, par conséquent, nous avons pris pour acquis que l'expéditeur planifiera lui-même l'acheminement et négociera lui-même les tarifs.

Figure 3 - Schéma des divers services nécessaires à la chaîne logistique de l'exportation



La phase maritime

Cette section nous permettra d'une part de connaître ce que coûte au transporteur maritime l'exploitation d'un porte-conteneurs de 1800 EVP entre le port Rotterdam et celui de Montréal ou de New York, et d'autre part, de connaître les tarifs moyens en vigueur sur cette ligne.

3.1 Approche et méthodologie

- Le calcul des coûts maritimes a été effectué en utilisant préalablement les données techniques d'un porte-conteneurs de 1800 EVP (voir annexe 4). Nous avons utilisé les données d'un porte-conteneurs type qui nous semble représentatif en ce qui a trait à ses caractéristiques techniques. Pour évaluer les différents coûts, nous avons tenu compte autant des caractéristiques du navire que des différents éléments nécessaires à son exploitation. De plus, nous y avons inclus les coûts en capital pour le navire lui-même, mais aussi pour le financement des conteneurs. En connaissant les coûts journaliers d'exploitation du navire et le temps du transport entre les deux ports, il nous sera possible d'établir un coût unitaire de transport d'un conteneur de 20' et 40'.

- Pour obtenir les revenus tirés d'un voyage nous avons consulté les tarifs de transport de diverses compagnies maritimes desservant Montréal et/ou New York (tarif Europe du Nord vers l'Amérique du Nord, Westbound).

3.2 Coûts d'exploitation d'un service de transport maritime

Les coûts d'exploitation pour le transporteur maritime comprennent les éléments suivants :

- Les coûts de recouvrement du capital et des conteneurs.
- Les coûts d'exploitation tels que les coûts d'équipage, d'entretien des navires et des conteneurs, d'assurance et d'administration;
- Le coût du voyage qui représente principalement la consommation de carburant.

De ces trois éléments, seul le coût du voyage est variable. Tous les autres coûts sont fixes pour ce qui est de la durée de ce même voyage.

3.3 Présentation des coûts d'exploitation et tarifs de transport maritimes

Nous présenterons dans un premier temps les coûts d'exploitation d'un porte-conteneurs selon les différents parcours, pour ensuite étudier les tarifs chargés par les transporteurs maritimes. Pour conclure cette sous-section, nous présenterons une comparaison entre les tarifs chargés pour le transport des conteneurs et les coûts de transport unitaires pour ces dits conteneurs.

3.3.1 Les coûts d'exploitation

Le tableau suivant présente en pourcentage les coûts d'exploitation journaliers d'un porte-conteneurs de 1800 EVP. Les données qui suivent présentent d'abord les hypothèses de coûts généraux ainsi que les hypothèses de coûts d'exploitation. À partir de ces données, il sera possible de déduire les coûts journaliers d'exploitation du navire. Le tableau 3 présente en pourcentage les différents postes de coûts dans l'exploitation d'un navire.

Tableau 3 – Ventilation en pourcentage des différents coûts d'exploitation journaliers d'un navire

Postes de coûts	Coût	Pourcentage
Capital (navire et conteneurs)	25 102 \$	42,9 %
Carburant	15 470 \$	26,4 %
Exploitation		
- Salaire et subsistance. (équipage. indien)	4 410 \$	7,5 %
- Assurance	1 509 \$	2,6 %
- Entretien (navire et conteneurs)	5 366 \$	9,2 %
- Administration et repositionnement	6 698 \$	11,4 %
Total	58 555 \$	100 %

Il appert du tableau 3 que ce sont les coûts du capital et du carburant qui représentent les plus grandes dépenses d'exploitation du porte-conteneurs. Ces deux postes de coûts sont responsables de près de 69% des dépenses totales.

a) Hypothèses de coûts généraux

b)

COMPOSANTES	UNITÉ	DONNÉES
Achat du navire		
Coût du navire	1992 \$	48 000 000\$
Assurances annuelles	\$ / année	528 000\$
Coût d'entretien du navire	\$ / année	528 000\$
Surprime sur navire à coque renforcée	Pourcentage	10 %
Taux d'intérêt sur achat	Pourcentage	10 %
Durée de vie économique	Année	20 ans
Achat des conteneurs		
Coût d'un conteneur de 20 pieds	1992 \$	3 250 \$
Coût d'un conteneur de 40 pieds	1992 \$	4 950 \$
Coût du capital d'un conteneur	Pourcentage	10 %
Durée de vie économique	Année	10 ans
Nb. conteneurs requis par espace sur navire	Nombre	3
Repositionnement des conteneurs de 20 pieds	\$/cont./jour	3,10\$
Repositionnement des conteneurs de 40 pieds	\$/cont./jour	5\$
Coût d'entretien d'un conteneur de 20 pieds	\$/cont./année	310 \$
Coût d'entretien d'un conteneur de 40pieds	\$/cont./année	480 \$

Salaire et subsistance

Salaire par jour par membre d'équipage	\$/jour/pers.	175\$
Frais d'administration	Pourcentage	10 %
Fournitures d'usage courant	\$/ jour	400 \$
Coût de subsistance par jour par personne	\$/jour/pers.	35 \$

Carburant

Coût du carburant (soute) ⁶	\$/ tonne	252 \$
Coût du carburant (diesel)	\$/ tonne	484 \$
Consommation d'huile (lubrifiant)	Pourcentage du carburant	5 %

b) Hypothèses d'exploitation

Composantes	Unité	Données
Consommation de carburant en mer (mazout)	Tonnes / jour	55
Consommation de carburant en mer (diesel)	Tonnes / jour	2
Consommation de carburant au port (diesel)	Tonnes / jour	3
Vitesse de croisière	Nœuds	18
Capacité du navire	EVP	793
Nombre de membre d'équipage	Personnes	21
Proportion d'EVP sur navire	Pourcentage	60 %
Nombre de jours d'opération	Jours / année	350
Surprime pour coque renforcée	Pourcentage	10 %
Facteur d'utilisation ⁷	Pourcentage	90 % / 70 %

Calcul des coûts du navire par jour d'exploitation

1. Coût du capital du navire	\$/ jour	17 720 \$
2. Coût du capital des conteneurs	\$/ jour	7 382 \$
3. Coût d'exploitation		
Salaires	\$/ jour	3 675 \$

⁶ Selon Fairplay publié le 23 novembre 2000

⁷ Nous faisons l'hypothèse que le facteur d'utilisation est supérieur pour les navires arrivant à Montréal (90%) comparativement à ceux arrivant à New York (70%)

Entretien du navire	\$ / jour	1 509 \$
Entretien des conteneurs	\$ / jour	3 857 \$
subsistance	\$ / jour	735 \$
Assurances ⁸	\$ / jour	1 509 \$
Administration	\$ / jour	1 550 \$
Sous-total des coûts d'exploitation	\$ / jour	<u>12 835\$</u>
4. Coût de la logistique		
Repositionnement	\$ / jour	5 148\$
5. Coûts de voyage		
Carburant (mazout) en mer	\$ / jour	14 464\$
Carburant (diesel) en mer	\$ / jour	1 006 \$
<i>Diesel et courant de terre aux ports</i>	\$	<u>1 510 \$</u>
Sous total des coûts de voyage		<u>15 470\$</u>
6. Coût maritime total	\$ / jour	<u>58 555\$⁹</u>

c) Calcul du coût total et du coût unitaire par espace d'EVP pour la phase maritime

Le coût total pour l'entreprise de transport dans la phase maritime pour un voyage de 6 jours entre Rotterdam et Montréal s'élève à 352 840\$. Compte tenu de ce qu'entre Montréal et Rotterdam le porte-conteneurs transporte 1620 conteneurs utilisés (dont 972 EVP et 324 EQP) nous pouvons établir le coût de transport unitaire par EVP à 218\$ et à 436\$ par conteneur de 40'.

Le coût total du voyage que devra assumer la compagnie pour le voyage de Rotterdam à New York, s'étalant sur une période de 6 jours et 2 heures, est de 357 720\$. Sachant que le porte-conteneurs transporte 1260 conteneurs (dont 756 EVP et 252 EQP), nous arrivons à des coûts unitaires de 284\$ par EVP et 568\$ par EQP.

⁸ Consultez l'annexe 8 pour des explications sur les types d'assurances reliés à ces coûts.

⁹ Les coûts de diesel et de courant de terre seront ajoutés ultérieurement car ils ne sont pas chargés quotidiennement mais en une seule fois.

d) Explications

1. Coût du capital des navires

Le coût du navire a été rapporté sur une base quotidienne (amortissement et intérêt combinés), prenant en compte une durée de vie économique de 20 ans et un taux d'intérêt sur achat de 10%.

Le navire à coque renforcée, requise pour la navigation sur le Saint-Laurent en hiver, a été utilisé pour les fins de cette étude. Le coût supplémentaire de la coque renforcée sur un navire est estimé par KPMG (1993) à un supplément de 10% du coût du navire et par le fait même des assurances. Ainsi, le coût journalier du capital de 16 109\$ pour un navire non renforcé devient 17 720\$ pour le navire à coque renforcée.

2. Coût du capital des conteneurs

Nous estimons à 60 % le taux d'utilisation du navire par des conteneurs de 20 pieds et à 40% celui des conteneurs de 40'. Le navire transportera à pleine capacité 1,080 conteneurs de 20 pieds et 360 conteneurs de 40 pieds. Pour être en mesure de bien desservir leur marché, nous faisons l'hypothèse que les lignes maritimes doivent disposer d'un parc de conteneurs égal à trois fois la capacité flottante du navire. Ainsi, le transporteur devra posséder un minimum de 3240 conteneurs de 20 pieds et 1080 conteneurs de 40 pieds.

Selon l'hypothèse retenue, le navire utilisé pour l'étude a été acheté en 1992; nous tenons pour acquis que les conteneurs ont été achetés cette même année. Ainsi, il prévalait en 1992, un prix moyen de 3 250\$ par conteneurs de 20 pieds et de 4 950\$ par conteneur de 40 pieds, financés à un taux d'intérêt de 10%.

Supposant que la durée de vie économique d'un conteneur est de 10 ans, nous avons calculé le coût du capital des conteneurs proportionnellement au pourcentage d'utilisation des différentes grandeurs.

3. Les frais de repositionnement

Ces frais représentent l'ensemble des coûts liés au mouvement des conteneurs entre le port d'embarquement et l'expéditeur ou encore entre le destinataire et le port de déchargement. Nous avons évalué à un coefficient de 3 le nombre de conteneurs nécessaires par capacité de transport du navire. Ainsi, si nous faisons l'hypothèse qu'un lot de conteneurs se trouve à bord, qu'un autre est immobile, alors un seul lot sera en repositionnement, soit 1080 EVP et 360 EQP. Les coûts de repositionnement sont évalués 3,10\$/jour pour un conteneur de 20' et de 5\$/jour pour un conteneur de 40'.¹⁰

4. Coûts d'exploitation

- a) Le salaire moyen et les frais de subsistances des 21 membres d'équipage ont été estimés à 175\$/personne/jour, pour un coût total de 3 675\$/jour.
- b) Les coûts d'entretien du navire sont évalués à 528 000\$ annuellement, soit 1% du coût total du navire à coque renforcée.
- c) Le coût total d'entretien des conteneurs est proportionnel au nombre de conteneurs de 20' et 40' multiplié par leur coût respectif, pour un total de 3 857\$ par jour.
- d) Les coûts de subsistance représentent une somme évaluée à 735\$.
- e) Les assurances du navire représentent en moyenne 1% de la valeur du navire à l'état neuf.
- f) Les frais d'administration ont été évalués par KPMG (1993) à 10 % des coûts des salaires, des assurances, de l'entretien et des fournitures. Nous avons cependant utilisé un taux de 15%, nous apparaissant plus près de la réalité.

¹⁰ Selon, Jean-Philippe Huchet ; « La ligne régulière : paramètres décisionnels » dans *Politiques de transport et compétitivité*.

5 Coût du voyage

Le coût du voyage fait référence à la consommation de carburant nécessaire à la traversée. Connaissant la consommation du navire en mer et aux ports et les prix en vigueur pour les différents carburants, nous pouvons établir le coût journalier du voyage du navire. Nous avons ajouté le coût du diesel nécessaire aux opérations dans le port d'origine mais aussi celui dans l'un des ports de destination.

Les prix du Diesel (MDO) et du mazout proviennent des estimations faites par Fairplay le 20 novembre 2000, lesquelles sont respectivement de 484\$ et de 252\$ la tonne. Le coût du carburant par jour de navigation s'élève à 14 773\$ auquel nous ajoutons le coût du diesel et du courant de terre nécessaire dans les deux ports.

Nous avons majoré le coût total du carburant de 5 % pour prendre en compte la consommation d'huile. Bien que la consommation d'huile et de lubrifiant est fonction de l'âge du navire, nous estimons que ce taux de 5% est réaliste.

3.3.2 Les tarifs moyens chargés

Les tarifs suivants ont été obtenus par l'entremise de certaines requêtes de tarifs effectuées auprès de quelques compagnies maritimes représentatives desservant le port de Montréal et de New York. Le tableau 4 résume la moyenne des tarifs ainsi obtenus. Un supplément a été ajouté au coût de transport maritime pour couvrir la hausse du prix du carburant (BAF). Selon plusieurs tarifications étudiées, nous sommes arrivés à un supplément moyen de 9% du tarif de transport maritime en vigueur.

Tableau 4 - Tarifs moyens pour l'expédition du conteneur dans la phase maritime

Origine	Destination	Dimension du conteneur	Tarifs	BAF (9%)	Total
Rotterdam	New York	conteneur 20'	1 001 \$	90 \$	1 091 \$
		conteneur 40'	1 378 \$	124 \$	1 502 \$
	Montréal	conteneur 20'	907 \$	82 \$	989 \$
		conteneur 40'	1 332 \$	120 \$	1 452 \$

Comme nous pouvons le constater, les compagnies maritimes ne tarifient pas exactement en fonction des différentes dimensions des conteneurs. Compte tenu du fait que le conteneur de 40' représente deux fois la superficie du conteneur de 20', toute chose étant égale par ailleurs, le tarif devrait être le double. Cependant, ce n'est pas le cas, les compagnies facturent en moyenne 70% de plus pour transporter les conteneurs de 40 pieds.

3.4 Temps nécessaires au transport maritime

Voici les temps de transport maritime nécessaires à la traversée de l'Atlantique selon l'itinéraire choisi par le chargeur :

Tableau 5 – Distance et temps du transport maritime selon le port de destination et les données techniques du navire

Trajet	Distance	Capacité du navire	Vitesse de croisière (nœuds)	Temps de navigation requis (jours, heure)
Rotterdam - Montréal	5930 km	1800 EVP	22 nœuds	6 jours, (144 heures)
Rotterdam - New York	6051 km	1800 EVP	22 nœuds	6 jours, 2 heures (146 heures)

Notons que la puissance des moteurs a un effet important sur le temps de transport, mais aussi sur la consommation de carburant. Il est important pour un armateur de trouver le point optimal entre la vitesse et la consommation de carburant. Une vitesse de 22 nœuds est une vitesse représentative pour les navires construits dans les dernières décennies. À titre indicatif, si la vitesse avait été de 18 nœuds, le temps de navigation aurait été de 234 heures. Il apparaît clairement du tableau que la différence entre Rotterdam - New York et Rotterdam - Montréal est minime en termes de temps de transport et de distance.

3.5 Constatations

- ◆ L'exploitation d'un porte-conteneurs engendre des coûts importants pour un armateur, notamment en ce qui a trait au remboursement du coût du capital. Un porte-conteneurs de 1800 EVP entraîne des dépenses journalières d'exploitation de près de 59 000\$. En ordre décroissant, le poste de coûts le plus important est le coût de capital du navire et des conteneurs (42,9%), suivi du carburant (26,4%), des frais d'administration et de repositionnement (11,4%), l'entretien du navire et des conteneurs (9,2%), les salaires et frais de subsistance (7,5%) et les assurances (2,6%).
- ◆ En ce qui a trait aux frais de transport, la facturation terminal à terminal à destination de New York est supérieure, compte tenu du fait que les frais de manutention portuaire y sont plus élevés. Cependant, le tarif pour un voyage maritime est inférieur, chose qui s'explique par la plus grande concurrence que se livrent la multitude de transporteurs mais aussi par le plus faible taux d'occupation des navires. En effet, les transporteurs sont contraints d'abaisser leurs tarifs pour demeurer compétitifs et s'assurer un taux d'occupation rentable pour leurs navires.
- ◆ La distance ainsi que la durée du voyage est quasi similaire à partir de Rotterdam. La distance à parcourir pour un voyage Rotterdam - New York n'est que de 79 km supérieure à un voyage Rotterdam – Montréal, pour une durée de transport additionnelle de deux heures.

La phase portuaire

Cette section se consacre uniquement aux frais générés par le passage d'un porte-conteneurs dans un port et par les services parallèles obligatoires tel le pilotage.

4.1 Frais portuaires

En général, on distingue cinq grands types de coûts encourus entre le moment du transfert de la marchandise et le moment où le navire quitte la zone de pilotage obligatoire :

- Les frais de pilotage dans le port mais aussi dans la section maritime menant au port;
- Les droits portuaires : coûts reliés à l'utilisation d'un quai (droits de quayage), à l'utilisation du port en tant que tel et les droits d'amarrage. Ces droits sont tous perçus par l'autorité portuaire;
- Les frais de cordage et de remorquage;
- Les frais d'arrimage (manutention de la marchandise);
- Les autres frais qui composent les différentes cotisations pour le financement des fonds des débardeurs, les diverses taxes et redevances fédérales.

4.2 Approche méthodologique

La majorité des frais portuaires ont été obtenus par la voie de la documentation disponible au public. Cependant, étant donné que les frais d'arrimage sont confidentiels et négociés

secrètement, nous les avons obtenus par déduction. Pour ce faire, nous avons soustrait la somme de tous les frais par conteneur (20' et 40') des THC que nous retrouvons sur les factures des compagnies maritimes. Nous avons ainsi obtenu des montants qui reflètent de façon approximative les tarifs d'arrimage négociés entre les compagnies maritimes et les compagnies d'arrimage. Nous avons tenu pour acquis que les lignes maritimes ne se gardent aucun profit sur les frais chargés pour les opérations portuaires, c'est-à-dire qu'elles chargent exactement à l'expéditeur ce que coût le service.

Dans la plupart des ports occidentaux, les coûts de passage dans un port sont payés en partie par le chargeur et en partie par le transporteur. L'armateur paye d'abord la totalité des frais de manutention (il en supporte une partie qui entre dans les coûts du transport maritime) et il facture la différence au chargeur sous le nom de THC (Terminal Handling Charges). Le THC couvre théoriquement 80% du coût total de la manutention portuaire selon la règle du 80/20 (80% payés par le chargeur et 20% payés par le transporteur). Compte tenu de l'importance de ces frais dans l'analyse, nous considérons plutôt que les transporteurs imputent à 100% les coûts de leurs passages portuaires aux chargeurs.

Nous sommes conscients que « la structure des frais portuaires varie considérablement en fonction du mode d'administration et d'exploitation du port et des modalités contractuelles entre les différentes parties : compagnie maritime, administration portuaire et opérateur de terminal (compagnie d'arrimage). Les ports de Montréal et de New York sont des ports locateurs, c'est-à-dire qu'ils louent certaines des installations à des opérateurs privés de terminaux »¹¹. Dans cette analyse nous considérons que les transporteurs maritimes louent les services de manutention à des opérateurs de terminaux qui, eux louent le terminal de l'autorité portuaire. Dans plusieurs grands ports internationaux, certaines compagnies maritimes, lorsque leur volume de conteneurs le justifie, opèrent elles-mêmes le terminal et ses installations. Cette façon de faire permet à l'entreprise de réduire considérablement le coût des passages portuaires de ses navires.

Compte tenu du fait que le navire, arrivant à New York et Montréal, ne transporte pas, selon l'hypothèse, la même quantité de conteneurs de 20' et de 40', certains des coûts ont été ajustés

¹¹ KPMG 1993

en fonction du nombre présumé de conteneurs sur les navires. C'est aussi le cas pour les frais chargés en fonction du tonnage transporté¹².

Voici les hypothèses qui ont permis de calculer les différents coûts portuaires :

- Les caractéristiques physiques du porte-conteneurs de 1800 EVP se trouvent à l'annexe 4
- Nous faisons l'hypothèse que les navires transportent toujours 40% de leurs marchandises en conteneurs de 40 pieds et 60% en conteneurs de 20 pieds.
- Un conteneur de 20 pieds contient un total de 18 tonnes de marchandises. Un conteneur de 40 pieds en contient, quant à lui, 27 tonnes.
- Les espaces « non vendus » sur le navire servent à transporter les conteneurs vides. Par conséquent, le navire transporte des conteneurs (vides et remplis) à leur pleine capacité. Les frais d'arrimage ont été ajustés pour prendre en compte le déchargement de ces conteneurs vides.
- Pour le navire desservant Montréal, nous émettons l'hypothèse que son taux d'occupation est de 90% du 1800 EVP disponible. Par conséquent, le navire déchargera un équivalent de 1620 EVP pleins, soit 972 conteneurs de 20 pieds et 324 conteneurs de 40 pieds. Le porte-conteneurs transportent également 108 conteneurs vides de 20' et 36 de 40'. Au total, 1440 conteneurs de 20' et de 40' seront déchargés, dont 1296 qui sont utilisés. Le porte-conteneurs transportent une cargaison équivalant à 26 244 tonnes.
- Pour le navire arrivant à New York, nous faisons l'hypothèse que son taux d'occupation est de 70% du 1800 EVP disponible. Par conséquent le navire transportera un équivalent de 1260 EVP pleins soit 756 conteneurs de 20 pieds et 252 conteneurs de 40 pieds. Le porte-conteneurs transporte également 324 conteneurs vides de 20' et 108 de 40'. Au total, 1440 conteneurs de 20' et 40' seront déchargés, dont 1008 qui sont utilisés. Le porte-conteneurs transporte une cargaison équivalant à 20 412 tonnes.

¹² Les droit de quayage, les cotisations et les redevances.

Les tableaux 6 et 7 présentent les coûts portuaires engendrés par le passage d'un navire dans les ports de Montréal et de New York.

4.3 Présentation des tarifs

Tableau 6 – Tarifs portuaires pour un navire de 1800 EVP à Montréal

Postes	Total pour le navire	Total par conteneur (en \$ canadiens)	
	Montréal	20'	40'
Pilotage	9 460 \$	5.84 \$	11.68\$
Droits portuaires			
Droits de ports	1 556 \$	0.96 \$	1.92\$
Droits d'amarrage	2 675 \$	1.65 \$	3.30 \$
Droits de quaiage	79 782 \$	54.72 \$	82.08 \$
Cordage	2 200\$	1.36 \$	2.72 \$
Remorquage	7 664\$	4.73 \$	9.46 \$
Autres frais			
Frais fédéraux	8 152\$	5.03\$	10.06\$
Cotisations	61 673 \$	42.30 \$	63.45 \$
Redevances	-	-	-
Sous total (arrondi)	173 162 \$	117 \$	185 \$
Déchargement (pleins)	425 914 \$	303 \$	404\$
Total (THC)	599 076\$	(420 \$)	(589 \$)
Déchargement (vides)	47 268 \$		

Tableau 7 – Tarifs portuaires pour un navire de 1800 EVP à New York

Postes	Total pour le navire	Total par conteneur (en \$ canadiens)	
	New York	20'	40'
Pilotage	10 029 \$	9.95 \$	18.90 \$
Droits portuaires			
Droits de ports	-	-	-
Droits d'amarrage	-	-	-
Droits de quaiage	-	-	-
Cordage	-	-	-
Remorquage	3 768 \$	3.74 \$	7.48 \$
Autres frais			
Frais fédéraux	807.50 \$	0.80 \$	1.60 \$
Cotisations	73 483 \$	55.08 \$	82.62 \$
Redevances	82 056 \$	72.36 \$	108.54 \$
Sous total (arrondi)	170 144\$	141\$	219 \$
Déchargement (pleins)	501 320\$	498\$	541 \$
Total (THC)	671 564\$	(639 \$)	(760 \$)
Déchargement (vides)	219 780 \$		

4.4 Détails sur le calcul des coûts portuaires

4.4.1 Le cas de Montréal

1. Pilotage :

Le pilotage menant au port de Québec débute dès les Escoumins. Malgré le fait que le navire ne se trouve pas dans le port de Montréal proprement dit au début du pilotage obligatoire, nous avons inclus ces coûts dans les frais portuaires. Le calcul précis des frais de pilotage se retrouve à l'annexe 5.

2. Droits portuaires¹³ :

a) Droits de port

Les droits exigibles pour les navires sous pavillon canadien sont de 0,0250 par tonne de jauge brute. Dans cette analyse le navire est un navire enregistré au Panama, les droits de ports sont alors de 0.0530\$ par tonne de jauge brute.

b) Droits d'amarrage

Les droits d'amarrage au port de Montréal se calculent en fonction du temps que le navire reste au port par tonne de jauge brute. Pour les deux premières tranches de 12 heures, les droits sont de 0,0434\$ par tonne de jauge brute enregistrée et de 0,0261\$ par tranche de 12 heures successives. Le navire demeurera au port pour une période minimum de 26 heures.

c) Droits de quaiage

Les droits de quaiage exigibles pour la marchandise conteneurisée sont de 3.04\$ par tonne métrique.

¹³ Tarifs provenant du « Manual of Port Expenses 2000 »

3. Cordage :

Le service de cordage est offert par la M.E.A. Linesmen Service. Les tarifs sont fonction du type de navire : 1 100\$ pour un océanique et 550 \$ pour un navire côtier de 125 mètres et moins, et cela, pour chaque mouvement (arrivée et départ). Le montant total à verser est donc de 2 200\$

4. Remorquage :

Les frais de remorquage de la McAllister Towing & Salvage sont chargés en fonction du nombre de remorqueurs nécessaires et de la zone du remorquage. La majorité des quais à conteneurs se retrouvent entre la section 44 et 80. Les frais sont de 1 916\$ par remorqueur pour cette section. Le total pour l'arrivée et le départ se monte donc à 7 664\$. En hiver les frais sont doublés.

5. Autres frais :

a) Frais fédéraux :

Les frais fédéraux qui s'appliquent, ne font pas partie spécifiquement de la phase portuaire mais plutôt de l'utilisation des services sur le fleuve Saint-Laurent que les navires doivent utiliser pour arriver au port. Il s'agit des frais de déglacement, les frais d'aides à la navigation et les frais de dragage d'entretien. Le total de ces frais s'élève à 8 152 \$ soit 5.03\$ par conteneur de 20' et 10.06\$ par conteneur de 40' (Le calcul détaillé des frais de recouvrement chargés par la garde côtière se trouve à l'annexe 6).

b) Cotisations :

L'Association des employeurs maritime charge une cotisation de 2,35\$ la tonne métrique transitant dans le port de Montréal. Nous prenons en considération le fait que les conteneurs de 20' transportent 18 tonnes et que les conteneurs de 40' transportent, quant à eux, 27 tonnes. Le total de marchandise transportée est donc de 26 244 tonnes pour un total de 61 673\$ qui sera versé en guise de cotisation.

De plus, la Fédération maritime de Canada demande aux agents des transporteurs maritimes, une contribution pour tout navire déchargeant ou chargeant dans un des ports du Canada. Les frais vont comme suit et sont chargés en fonction du tonnage transportée :

- jusqu'à 5 000 tonnes	3 205 \$
- plus de 5 000 tonnes	3 685 \$
- plus de 10 000 tonnes	4 275 \$
- plus de 15 000 tonnes	4 510 \$
- plus de 20 000 tonnes	4 745 \$
- plus de 25 000 tonnes	4 865 \$
- plus de 30 000 tonnes	4 980 \$
- plus de 35 000 tonnes	5 105 \$
- plus de 40 000 tonnes	5 220 \$
- plus de 60 000 tonnes	5 340 \$
- plus de 80 000 tonnes	5 455 \$
- plus de 100 000 tonnes	5 580 \$
- plus de 160 000 tonnes	5 690 \$

c) Redevances :

Il n'y aucune redevance particulière

6. Arrimage :

Selon les tarifs des plusieurs compagnies maritimes de l'Atlantique, le THC dans le port de Montréal s'élevait à 420\$ par conteneur de 20 pieds et à 589\$ par conteneur de 40 pieds. Les frais pour décharger un conteneur sont d'environ 303\$ pour un conteneur de 20' et de 404\$ pour un conteneur de 40'.

4.4.2 Le cas de New York

1. Pilotage :

Le calcul des frais de pilotage se retrouve à l'annexe 7.

2. Droits portuaires :

a) Droits de port :

Il n'y a aucun droit portuaire au port de New York.

b) Droits d'amarrage :

Les droits d'amarrage s'appliquent uniquement aux quais publics qui sont exploités par le port de New York. Étant donné que la plupart des terminaux à conteneurs sont loués et opérés par des entreprises privées. Ces frais sont généralement inclus dans les frais de chargement/déchargement des conteneurs et sont présentés à titre indicatif seulement.

Les droits d'amarrage pour les quais publics dans le port de New York varient en fonction de la longueur du navire (en pieds). Les tarifs sont les suivants :

Longueur du navire (pieds)	Frais / pied / 24 heures
0 – 400	3.00 \$
401 – 500	3.50 \$
501 – 600	4.25 \$
601 – 700	5.25 \$
701 – 800	5.75 \$
801 – 900	6.25 \$
901 et plus	7.25 \$

frais minimum de 750 \$
(en dollars américains)

c) Droits de quayage :

Ces frais sont inclus dans les frais d'arrimage par conséquent nous ne tenons pas compte de ces droits.

3. Cordage :

La manutention des cordages à l'arrivée du navire au quai est normalement entreprise par des débardeurs et les frais sont inclus dans le coût d'arrimage.

4) Remorquage :

Les tarifs de remorquage sont basés sur la jauge nette du navire, ainsi que sur la zone portuaire. Pour des fins de calcul nous avons choisi le terminal Elizabeth qui se trouve dans la zone 11 du port de New York. Le taux de la Moran Towing & Transportation Co. Inc. pour l'accostage et l'appareillage du navire, est approximativement de 0,52\$CA par tonne de jauge nette. Ainsi, avec le navire type de 7246 TJN le tarif sera de 3 768 \$.

5. Autres frais :

a) Frais fédéraux :

La taxe « COBRA user fee » de 485\$US (807,50\$CA) est utilisée pour défrayer les coûts de certains services d'inspection douanière tels que l'échange électronique de données (EED). Cette taxe relève du Consolidated Omnibus Budget Reconciliation Act de 1985 tel qu'amandé par le Tax Reform Act de 1986 et le Customs and Trade Act de 1990.

Le Harbour Maintenance Fee (HMF) est perçu par le U.S. Customs Service pour le compte du U.S. Army Corps of Engineers pour défrayer les coûts d'amélioration des chenaux et des ports nationaux. Il est payé par l'expéditeur / consignataire. Le taux est de 0,04% de la valeur des importations et des exportations. Nous avons identifié cette taxe à titre indicatif seulement ; elle ne fera pas partie du calcul total des frais portuaires.

b) Cotisations :

La cotisation versée par les armateurs au New York Shipping Association (NYSA), pour financer le fond de sécurité d'emploi des débardeurs est de 2.25\$US (3.60\$CA) par tonne métrique ou de 40 pieds cubes au gré des débardeurs. Avec un navire chargé de 756 conteneurs de 20 pieds et 252 de 40 pieds, la somme à déboursier est de 73 483\$

c) Redevances¹⁴ :

a) Selon l'entente « Master Contract Agreement » négocié avec les débardeurs, les armateurs sont sujets à une redevance de 3\$US (4.02\$CA) par tonne métrique versée aux « Management Association » telle la NYSA. Cette somme représente le total des trois « Royalty Agreements » de 1960, 1971 et 1977. Cette redevance est en vigueur dans tous les ports, du Maine jusqu'au Texas.

6) Arrimage :

Selon les tarifs des mêmes compagnies maritimes, le THC dans le port de New York s'élève à un total 639 \$ par conteneur de 20 pieds et à 760\$ par conteneur de 40 pieds. En présumant que les frais de services portuaires dans les ports chargés par les lignes maritimes représentent les coûts réels qui leur sont imposés, nous considérons que les frais d'arrimage sont approximativement de 498\$ et de 541\$ pour les conteneurs de 20' et 40' respectivement. Il est à noter que les frais d'arrimage incluent le cordage, les droits de quayage mais aussi les droits d'amarrage selon les cas.

¹⁴ explications tirées du document de KPMG 1992

4.5 Le temps nécessaire aux opérations portuaires

La phase portuaire, pilotage inclus, est évaluée à 30 heures dans le port de Montréal et à 25 heures dans le port de New York, conférant à ce dernier un avantage de cinq heures sur son compétiteur canadien.

Tableau 8 - Temps nécessaires aux opérations portuaires (en heures)

Frais	Montréal	New York
Déchargement des conteneurs utilisés	26 heures	20 heures
Cordage	1 heure	1 heure
Remorquage	1 heure	1 heure
Pilotage	2 heures	-
Retard	-	3 heures
TOTAL	30 heures	25 heures

a) Le déchargement des conteneurs

Nous estimons qu'à chacun des ports, deux grues portiques travailleront de concert pour charger le navire. Chacune des grues lève 25 conteneurs à l'heure, nombre qui représente une bonne moyenne sur la côte est du continent nord-américain.

Pour le navire déchargeant à Montréal, nous avons fait l'hypothèse que son taux d'occupation en conteneurs pleins est de 90% des 1800 EVP disponibles. Par conséquent, le navire sera chargé de 1620 EVP soit 972 conteneurs de 20 pieds et 324 conteneurs de 40 pieds. Au total 1296 conteneurs devront être transbordés. Par conséquent, la manipulation de 1296 conteneurs pleins à un rythme de 50 conteneurs à l'heure, représente une opération d'une durée de 26 heures.

Pour le navire déchargeant à New York, nous avons fait l'hypothèse que son taux d'occupation en conteneurs pleins est de 70% des 1800 EVP disponibles. Par conséquent, le navire sera chargé de 1260 EVP soit 756 conteneurs de 20 pieds et 252 conteneurs de 40 pieds. Au total 1008 conteneurs devront être transbordés avec une productivité de 50 conteneurs à l'heure, soit un temps total de 20 heures

b) Le cordage et le remorquage

Le cordage et le remorquage ne nécessitent pas un grand investissement de temps. Les temps indiqués sont des évaluations et prennent en considération les opérations à l'arrivée et au départ. Nous avons estimé le temps total à 2 heures pour chacun des ports.

c) Le pilotage

Le temps de pilotage sera inclus dans le temps nécessaire à la traversée pour la phase océanique. Ceci dit, la réduction volontaire de la vitesse des navires sur le Saint-Laurent engendrera une augmentation du temps de traversée porte-à-porte de deux heures.

d) Retard

Compte tenu de l'achalandage dans le port de New York, les experts évaluent à trois heures le temps perdu par les lignes maritimes. Celles-ci incluent généralement ce retard dans leur horaire.

4.6 Ventilation en pourcentage des différents postes de coûts des opérations portuaires

Le tableau suivant présente les différents postes de coûts que doit assumer un transporteur maritime de conteneurs à chaque fois qu'il visite le port de Montréal et de New York. Les pourcentages exposés dans le tableau ne s'appliquent qu'à un porte-conteneurs de 1800 evp et en fonction des taux d'utilisation dont nous avons tenu compte. En effet, certains navires paieront plus ou moins selon la capacité du navire.

Tableau 9 – Importance relative des postes de coûts pour les opérations portuaires

Postes de coûts portuaires	Port de Montréal	Port de New York
Pilotage	1.5 %	1.1 %
Droits portuaires	12.9 %	-
Droits de ports	0.2 %	-
Droits d'amarrage	0.4 %	-
Droits de quaiage	12.3 %	-
Cordage	0.3 %	-
Remorquage	1.1 %	0.4 %
Autres frais	10.5 %	17.5 %
Frais fédéraux	1.3 %	0.1 %
Cotisations	9.5 %	8.2 %
Redevances	-	9.2 %
Sous total (arrondi)	27 %	19 %
Déchargement (pleins et vides)	73 %	81 %
Total	100 %	100 %

4.7 Comparaison entre les coûts de revient du transport maritime et les tarifs en vigueur

Tous les coûts facturés pour les différents services utilisés par le transporteur maritime (services portuaires et transport ferroviaire) sont recouverts dans la facture globale présentée à l'expéditeur pour le service terminal-à-porte. Par conséquent, pour connaître le revenu tiré du transport de chacun des conteneurs (20 et 40 pieds), nous n'avons pas à inclure les coûts du transport ferroviaire. Bien que ce ne soit pas le cas dans cette analyse, les frais portuaires doivent être inclus dans le calcul étant donné que les frais portuaires sont généralement payés à 20% par le transporteur, augmentant ainsi le coût unitaire du transport. Le tableau 10 présente, en fonction de la dimension du conteneur et du port de débarquement, la différence entre les coûts unitaires de transport et la facturation proposée par le transporteur.

Il appert du tableau 10 qu'il est plus rentable de desservir le port de Montréal étant donné que le rendement unitaire par conteneur y est plus élevé. Cependant, de nombreuses compagnies continuent de desservir uniquement le port de New York malgré que le rendement par conteneur n'y soit pas équivalent. Ceci s'explique par le fait que le port de New York est en mesure de recevoir des navires de fort gabarit tandis que Montréal, compte tenu de la profondeur du fleuve, ne peut pas recevoir des porte-conteneurs de plus de 1800 à 2000 EVP, selon le type de construction du navire.

Tableau 10 –Coût unitaire de transport versus la facturation du transporteur maritime.

Type de conteneurs	Conteneur de 20'			Conteneur de 40'		
	Facturation ¹⁵	Coûts unitaires ¹⁶	Rendements unitaires	Facturation	Coûts unitaires	Rendements unitaires
Via Montréal	1 771 \$	898 \$	873\$	2 351 \$	1 285 \$	1 006 \$
Via New York	1 888 \$	1 183 \$	705 \$	2 472 \$	1 588 \$	884 \$

Les compagnies maritimes optent de plus en plus pour des porte-conteneurs de 4000 à 6000 EVP qui leur permettent de réduire leurs coûts d'opération et d'optimiser leurs revenus et par conséquent d'accroître leur rendement unitaire. Compte tenu de la profondeur en eau du port de New York mais aussi par le fait qu'il est une porte d'entrée et de sortie du pont terrestre desservant Seattle et Los Angeles, beaucoup d'armateurs sont contraints de garder un pied à terre au port de New York. Même s'ils se voient dans l'obligation de réduire leurs tarifs pour conserver une part de marché, les armateurs desservant New York peuvent se reprendre par les économies qu'ils réalisent en utilisant des navires de plus grandes dimensions.

4.8 Constatations

- ◆ Les compagnies maritimes desservant Montréal obtiennent un rendement unitaire supérieur comparativement à celles qui desservent New York. Ceci s'explique par le plus haut taux d'occupation du navire à son départ de Montréal (90% versus 70%). Plusieurs facteurs expliquent la non-compétitivité du port de New York face à son homologue canadien. De ces facteurs, le haut coût de la manipulation des conteneurs à New York et le taux de change défavorable expliquent en premier lieu ce désavantage. À cela, nous devons ajouter le haut taux de frais et taxes fédérales que nous retrouvons au port de New York. En moyenne, pour 20% de conteneurs en moins à décharger au port de New York, un armateur devra déboursier 230 000\$ de plus.

¹⁵ La facturation est le montant total facturé par le transporteur maritime pour le service de transport terminal-à-terminal. À noter que les frais de transport ferroviaire ne sont pas inclus dans ces coûts.

¹⁶ Les coûts unitaires incluent tous les frais que la compagnie maritime doit déboursier pour le service terminal-à-terminal. À noter que les frais de la portion ferroviaire ne sont pas inclus dans ces coûts.

- ◆ Compte tenu du fait qu'un conteneur de 40' occupe l'espace de deux conteneurs de 20', la tarification devrait être le double. Or, ce n'est pas le cas, la tarification par conteneur de 40' mise en place par les transporteurs n'est que d'environ 40% supérieure à celle d'un conteneur de 20'. Par conséquent, il semble qu'il soit plus rentable, en termes de revenus, de transporter des conteneurs de 20'. Cependant, plus il y a de conteneurs de 20' sur le navire plus le déchargement sera long et coûteux. En effet, les sommes chargées par les compagnies d'arrimage pour décharger un conteneur de 20' ou 40' sont pratiquement identiques. Cette réalité explique également pourquoi la tarification pour le transport d'un conteneur de 40' n'est que de quelques centaines de dollars supérieure et non le double de celle d'un conteneur de 20'.

- ◆ Les postes de coûts portuaires, pris en pourcentages relatifs, démontrent que la tarification est inégalement dispersée entre les frais d'utilisation du port (27% à Montréal et 19% à New York) et les frais de déchargement des conteneurs (73% à Montréal et 81% à New York). Notons que les frais de cordage, les droits de quaiage et les droits d'amarrage selon le cas, sont inclus dans les frais de déchargement des conteneurs.

- ◆ En termes de temps, les opérations portuaires à New York demeurent de 5 heures plus courtes que celles effectuées au port de Montréal et cela même en accordant un retard de 3 heures au port de New York dû à l'encombrement. À Montréal, un retard de 2 heures a dû être ajouté pour le ralentissement dans le fleuve Saint-Laurent. De plus, compte tenu du fait que le navire arrivant à Montréal à un taux d'occupation de 20% plus élevé que celui arrivant à New York, le temps de chargement y est naturellement plus long.

La phase ferroviaire

Cette section aborde les tarifs du transport ferroviaire à partir du port de débarquement jusqu'à la ville de destination. Nous tenterons ici d'obtenir des tarifs de transport ferroviaire d'un conteneur de 20' et 40', à partir de la distance qui le sépare de la ville de destination du port d'embarquement.

5.1 Approche et méthodologie

Les tarifs du transport ferroviaire ont été calculés à partir des données contenues au rapport annuel du Canadien Pacifique (édition de 1999). À l'aide de leurs revenus tirés du transport de marchandises conteneurisées et du volume transporté en tonne-mille commerciale, nous sommes arrivés à un taux de 0,49\$ par conteneur de 20' (18 tonnes) par kilomètre parcouru et de 0,74\$ par conteneur de 40' (27 tonnes). Bien entendu, ces tarifs ne représentent pas ceux qui sont négociés entre les entreprises, ceux-ci demeurant secrets. Ils représentent cependant une évaluation que nous considérons assez proche de la réalité pour ce qui est des tarifs chargés par les transporteurs ferroviaires.

Les critères suivants s'appliquent au calcul des tarifs du transport ferroviaire :

- Les tarifs n'incluent pas le transport routier entre l'entrepôt et la gare ferroviaire. Ce segment de transport n'a pas été pris en compte dans l'analyse. En guise d'information, notons qu'il faut en moyenne ajouter un montant variant entre 150 et 300\$ pour le transport routier en fonction de la distance entre la gare et l'entrepôt de l'acheteur.

- Tous les coûts afférents au transport ferroviaire sont inclus dans les tarifs (chargement, déchargement et entreposage au port jusqu'au mouvement du conteneur sur le quai de débarquement de la gare ferroviaire dans la ville de destination).
- Le conteneur empruntera la voie ferrée la plus directe entre le port et la ville de destination, ce qui n'est pas toujours le cas étant donné que le train doit parfois faire un arrêt plus ou moins long dans une ville pour charger et/ou décharger des conteneurs. Malgré tout, pour les besoins de l'analyse nous estimons que seul le kilométrage séparant le port d'origine et la ville de destination est suffisant pour nous permettre d'avoir une idée juste des tarifs ferroviaires.
- La surprime de carburant (FS) est évaluée à 6% du tarif du transport ferroviaire. Cette surprime n'est pas fixe et peut-être réajustée en fonction du prix des variations du prix du pétrole. Ceci dit, un taux de 6% est selon nous représentatif.

5.2 Présentation des résultats

Le tableau suivant présente, en kilomètres, les distances les plus directes entre le port de débarquement et la ville de destination du conteneur :

Tableau 11 - Distances ferroviaires entre le port d'arrivée du conteneur et la ville de destination¹⁷ (en kilomètres)

Destination / Origine	Montréal	New York
1. Duluth	2045	2214
2. Minneapolis	1915	2269
3. Milwaukee	1189	1728
4. Chicago	1053	1461
5. Saint-Louis	1682	1691
6. Louisville	1498	1399
7. Cincinnati	1315	1215
8. Columbus	1154	1004
9. Detroit	723	1043
10. Buffalo	639	637
11. Cleveland	932	919
12. Pittsburgh	1143	707
13. Indianapolis	1389	1305

Source : Rand McNally, Handy Railroad Atlas of the United States

¹⁷ Dans l'hypothèse que le transporteur ferroviaire utilise la voie principale la plus directe entre l'origine et la destination.

Les villes américaines utilisées comme destination du conteneur sont indiquées sur la carte des liaisons ferroviaires suivantes (tableau 12). Chacun des numéros fait référence à une ville en particulier utilisée dans le cadre de cette analyse. Notons, que ces villes sont représentatives de la zone de production industrielle du Midwest américain.

Tableau 12 – Dispersion des villes du Midwest prises en compte dans l'étude et principaux embranchements ferroviaires



Source : Gouvernement du Canada, Desservir l'Amérique du Nord à partir du Canada.

À partir du kilométrage présenté au tableau 11, nous pouvons estimer les tarifs du transport ferroviaire. Les villes ombrées représentent les villes pour lesquelles la différence des tarifs de liaison à partir de Montréal et à partir de New York n'est pas significative pour avoir un impact majeur sur le choix d'un port d'embarquement au détriment de l'autre. En effet, seul quelques dollars différencient les dits tarifs. Le tableau 13 résume chacun des tarifs de transport selon le port d'origine et la ville de destination pour un conteneur de 20'. Le tableau 14, reprend le même exercice, mais cette fois avec un conteneur de 40'.

Tableau 13 - Tarifs ferroviaires estimés entre le lieu d'origine du conteneur et la ville de destination¹⁸ (conteneur de 20')

Origine : Destination :	Montréal	FS (6%)	Total	New York	FS (6%)	Total
1. Duluth	1 002 \$	60 \$	1 062 \$	1 085 \$	65 \$	1 150 \$
2. Minneapolis	938 \$	56 \$	994 \$	1 112 \$	67 \$	1 179 \$
3. Milwaukee	583 \$	35 \$	618 \$	847 \$	51 \$	898 \$
4. Chicago	516 \$	31 \$	547 \$	716 \$	43 \$	759 \$
5. Saint-Louis	824 \$	49 \$	873 \$	829 \$	50 \$	879 \$
6. Louisville	734 \$	44 \$	778 \$	686 \$	41 \$	727 \$
7. Cincinnati	644 \$	39 \$	683 \$	595 \$	36 \$	631 \$
8. Colombus	565 \$	34 \$	599 \$	492 \$	30 \$	522 \$
9. Detroit	354 \$	21 \$	375 \$	511 \$	31 \$	542 \$
10. Buffalo	313 \$	19 \$	332 \$	312 \$	19 \$	331 \$
11. Cleveland	457 \$	27 \$	484 \$	450 \$	27 \$	477 \$
12. Pittsburgh	560 \$	34 \$	594 \$	346 \$	21 \$	367 \$
13. Indianapolis	681 \$	41 \$	722 \$	639 \$	28 \$	667 \$

Tableau 14 - Tarifs ferroviaires estimés entre le lieu d'origine du conteneur et la ville de destination¹⁹ (conteneur de 40')

Origine : Destination :	Montréal	FS (6%)	Total	New York	FS (6%)	Total
1. Duluth	1 513 \$	91 \$	1 604 \$	1 638 \$	98 \$	1 736 \$
2. Minneapolis	1 417 \$	85 \$	1 502 \$	1 679 \$	101 \$	1 780 \$
3. Milwaukee	880 \$	53 \$	933 \$	1 279 \$	77 \$	1 356 \$
4. Chicago	779 \$	47 \$	826 \$	1 081 \$	65 \$	1 146 \$
5. Saint-Louis	1 329 \$	80 \$	1 409 \$	1 335 \$	80 \$	1 415 \$
6. Louisville	1 109 \$	67 \$	1 176 \$	1 035 \$	62 \$	1 097 \$
7. Cincinnati	973 \$	58 \$	1 031 \$	899 \$	54 \$	953 \$
8. Colombus	854 \$	51 \$	905 \$	743 \$	45 \$	788 \$
9. Detroit	535 \$	32 \$	567 \$	772 \$	46 \$	818 \$
10. Buffalo	473 \$	28 \$	501 \$	471 \$	28 \$	499 \$
11. Cleveland	690 \$	41 \$	731 \$	680 \$	41 \$	721 \$
12. Pittsburgh	846 \$	51 \$	897 \$	523 \$	31 \$	554 \$
13. Indianapolis	1 028 \$	62 \$	1 090 \$	966 \$	58 \$	1 024 \$

¹⁸ Marge d'erreur estimée de + / - 10%

¹⁹ Marge d'erreur estimée de + / - 10%

5.3 Le temps nécessaire au transport ferroviaire

Les éléments qui font varier le temps de transport ferroviaire :

- Le temps de chargement
- Le nombre de wagons
- Les manipulations spéciales
- Le temps de déchargement

Ceci dit, évaluer le temps de transport ferroviaire seulement en tenant compte des distances ne pourrait être exact. Les compagnies maritimes qui offrent un service porte-à-porte, offrent des horaires du temps nécessaire à l'acheminement du conteneur jusqu'à la ville de destination de celui-ci, en fonction du port de débarquement. Ces horaires sont généralement présentés en nombre de jours nécessaires à l'acheminement du conteneur et non en heures. Bien entendu, ces temps de transport incluent un coussin qui leur permet de s'assurer que le conteneur sera disponible à la gare de destination le jour convenu avec l'importateur. Nous considérons donc que les temps de transport terrestre évalués par les lignes maritimes prennent en considération toutes les étapes de manutention du conteneur lors de l'acheminement (empotage etc.). Le tableau 15 présente les temps de transport ferroviaire estimés entre le port de débarquement et la ville de destination (manutention et marge d'erreur incluses), comptabilisés en nombre de jours maximum nécessaires à l'expédition des conteneurs dans la phase ferroviaire.

Tableau 15 – Évaluation du temps maximum nécessaire à l'acheminement de la marchandise à partir du port de débarquement et la ville de destination (en jours)

Destination / Origine	Montréal	New York
Chicago	2 jours (48 h)	4 jours (96 h)
Duluth	5 jours (120 h)	5 jours (120 h)
Detroit	2 jours (48 h)	3 jours (72 h)
Milwaukee	3 jours (72 h)	4 jours (96 h)
Minneapolis	5 jours (120 h)	5 jours (120 h)
Saint-Louis	4 jours (96 h)	4 jours (96 h)
Cincinnati	4 jours (96 h)	4 jours (96 h)
Cleveland	2 jours (48 h)	2 jours (48 h)
Pittsburgh	2 jours (48 h)	2 jours (48 h)
Buffalo	2 jours (48 h)	2 jours (48 h)
Indianapolis	4 jours (96 h)	4 jours (96 h)
Colombus	3 jours (72 h)	3 jours (72 h)
Louisville	4 jours (96 h)	4 jours (96 h)

5.4 Constatations

- ◆ Le transport ferroviaire est le dernier maillon de la chaîne intermodale avant que le conteneur n'arrive à la gare de la ville de destination. Les coûts du transport par rail ont été évalués en fonction du poids du conteneur en tonnes et en fonction de la distance à parcourir. Nous estimons que les tarifs sont environ de 0,49\$ par kilomètre parcouru pour un conteneur de 20' et 0,74\$ par kilomètre par conteneur de 40'. Le transport d'un conteneur de 40', coût du IFP inclus, ne coûte que 51% de plus qu'un conteneur de 20'.
- ◆ Les villes de Duluth, Saint-Louis, Buffalo et Cleveland sont situés pratiquement à la même distance de New York et de Montréal. Par conséquent, leurs coûts, IFP inclus, et leurs temps de transport sont similaires à partir de ces deux ports.
- ◆ Les temps de transports ferroviaires se divisent en cinq groupes correspondant au nombre de jours estimé pour que le conteneur parvienne à la ville de destination. Le transport d'un conteneur par rail peut prendre de deux à cinq jours, selon la ville à laquelle est destiné le conteneur.

Comparaison des coûts et des temps de transport totaux depuis Rotterdam jusqu'à la ville de destination

Dans la présente section nous introduirons brièvement le concept d'hinterland pour ensuite présenter l'analyse des coûts totaux des différents itinéraires à l'étude. En guise de second point, nous présenterons les tableaux regroupant tous les tarifs chargés le long de la chaîne de transport, à cela, nous additionnerons toutes les heures nécessaires à cet acheminement. Nous serons ainsi en mesure d'offrir par la suite un aperçu de l'hinterland du port de Montréal et, celui du port de New York et de ses ports voisins.

6.1 L'hinterland

L'hinterland ou « arrière-pays portuaire » peut se définir de deux façons. Il est d'abord l'ensemble territorial peuplé desservi par un port, par lequel entrent les marchandises qui seront consommées ou transformées sur ce territoire. L'hinterland peut être vu aussi comme le territoire sur lequel les agents économiques producteurs et désireux d'exporter des marchandises utiliseront le port le plus proche comme interface entre le transport terrestre et le transport maritime. Il s'agit donc d'une région économiquement organisée, développée et tributaire d'un port, autant en intrant qu'en extrant de produits. De nombreuses marchandises se chargent et se déchargent dans un port. Leur lieu d'origine ou encore leur lieu de destination est compris dans l'hinterland de ce port. En d'autres termes, c'est l'aire géographique à l'intérieur de laquelle s'exerce l'influence du port.

D'un point de vue théorique, la notion d'hinterland se subdivise en deux aires emboîtées l'une dans l'autre. Il faut distinguer d'abord l'aire économique-industrielle qui contribue à engendrer le trafic maritime d'un port déterminé (que ce soit pour l'expédition ou la réception de la marchandise). La seconde aire est celle par laquelle passe la marchandise en transit pour être

expédiée via un port spécifique. Le second type d'hinterland englobe généralement le premier et est, par le fait même, plus vaste.

Le port étant le point de passage obligé entre la mer et la terre, une dynamique s'installe entre les diverses composantes. L'importance d'un port (P) est fonction de trois facteurs physiques :

- Le poids du marché intérieur (M) : Le marché (zone économique et industrielle) sont inégaux en termes de consommation et de production compte tenu de l'inégale répartition de la population.
- Le degré de commodité des relations terrestres (T) : Le coût d'utilisation et le degré de développement des voies de transports terrestres résultent du niveau de développement de son infrastructure (I).
- Le flux d'échanges par voie maritime (E) : Les flux d'échanges sont caractérisés par les produits en demande et les zones de consommation, de production ou de transformation de ces produits.

Entre ces quatre facteurs existent des relations majeures et décisives : T (relations terrestres) est l'intermédiaire essentiel entre M (marché intérieur) et P (l'importance du port), P est l'intermédiaire essentiel entre à la fois T et M d'une part et E (échanges maritimes), d'autre part. Toute modification de M et de E se répercute respectivement sur T et sur P, et vice versa.

Les caractéristiques communes aux hinterlands :

- L'hinterland nécessite un certain degré de peuplement (demande de marchandises via l'importation pour la consommation);
- L'hinterland nécessite un degré d'industrialisation (offre de marchandises pour l'exportation régionale ou outre-mer);
- La limite d'un hinterland est généralement le commencement d'un autre hinterland pour un port voisin;

- L'étendue d'un hinterland est influencée par le nombre de transporteurs maritimes qui visitent son port, par la qualité, la rapidité et le coût des services portuaires offerts;
- Il y a une rivalité dans leurs zones d'influence, c'est-à-dire, sur l'ensemble territorial se mesurant en centaines ou même en milliers de kilomètres. Les ports, tout comme les entreprises sur un marché en concurrence, cherchent généralement à élargir leur marché (amélioration de la qualité des services, prix compétitifs, etc.) Par conséquent les hinterlands sont en perpétuel mouvement d'expansion et de contraction;
- Sauf quelques rares exceptions, la frontière d'un hinterland n'est pas limitée par les frontières nationales.

6.2 La facturation totale du transport

Dans les trois dernières sections, nous avons analysé les coûts et tarifs de chaque segment de l'expédition des conteneurs, nous sommes, par conséquent, maintenant en mesure de regrouper les tarifs chargés tout au long du parcours et de présenter la tarification totale qui sera présentée à l'expéditeur.

Le tableau 16 présente les tarifs par segment qui s'appliquent pour le transport d'un conteneur de 20' entre le port de Rotterdam et la ville de destination, selon le port d'embarquement choisi. Le tableau 17 offre les mêmes résultats, mais cette fois-ci, pour un conteneur de 40'. À cela, nous avons ajouté les temps de transport évalués. Notez que les tableaux reprennent en tout point les éléments composant la grille tarifaire présentée à la section 1.

Tableau 16 - Frais chargés et temps de transport par conteneur de 20'

Destination	Port via	Rotterdam		phase maritime		IFP (BAF) 9%	Phase portuaire		Phase terrestre		FS 6 %	Totaux	
		temps (hrs)	CSC \$	temps (hrs)	\$	\$	temps (hrs)	THC \$	temps (hrs)	\$	\$	temps (hrs)	\$
Chicago	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	48h.	516 \$	31 \$	248 h	2 318 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	72 h.	716 \$	43 \$	263 h	2 647 \$
Duluth	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	120 h.	1 002 \$	60 \$	320 h	2 833 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	120 h.	1 085 \$	65 \$	311 h	3 038 \$
Detroit	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	48 h.	354 \$	21 \$	248 h	2 146 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	72 h.	511 \$	31 \$	263 h	2 430 \$
Milwaukee	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	72 h.	583 \$	35 \$	272 h	2 389 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	96 h.	847 \$	51 \$	287 h	2 786 \$
Minneapolis	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	120 h.	938 \$	56 \$	320 h	2 765 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	120 h.	1 112 \$	67 \$	311 h	3 067 \$
Saint-Louis	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	96 h.	824 \$	49 \$	296 h	2 644 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	96 h.	829 \$	50 \$	287 h	2 767 \$
Cincinnati	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	72 h.	644 \$	39 \$	272 h	2 454 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	72 h.	595 \$	36 \$	263 h	2 519 \$
Cleveland	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	48 h.	457 \$	27 \$	248 h	2 256 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	48 h.	450 \$	27 \$	239 h	2 365 \$
Pittsburgh	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	72 h.	560 \$	34 \$	272 h	2 365 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	48 h.	346 \$	21 \$	239 h	2 255 \$
Buffalo	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	48 h.	313 \$	19 \$	248 h	2 103 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	48 h.	312 \$	19 \$	239 h	2 219 \$
Indianapolis	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	96 h.	681 \$	41 \$	296 h	2 493 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	96 h.	639 \$	38 \$	287 h	2 565 \$
Colombus	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	72 h.	565 \$	34 \$	272 h	2 370 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	72 h.	492 \$	30 \$	263 h	2 410 \$
Louisville	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 001 \$	90 \$	30 h	420 \$	96 h.	734 \$	44 \$	296 h	2 549 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	907 \$	82 \$	25 h	639 \$	96 h.	686 \$	41 \$	287 h	2 615 \$

Tableau 17 - Frais chargés et temps de transport par conteneur de 40'

Destination	Port via	Rotterdam		phase maritime		IFP (BAF) 9 %	Phase portuaire		Phase terrestre		FS 6 %	Totaux	
		temps (hrs)	CSC \$	temps (hrs)	\$	\$	temps (hrs)	THC \$	temps (hrs)	\$	\$	temps (hrs)	\$
Chicago	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	48 h.	779 \$	47 \$	248 h	3 177 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	72 h.	1 081 \$	65 \$	263 h	3 618 \$
Duluth	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	120 h.	1 513 \$	91 \$	320 h	3 955 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	120 h.	1 638 \$	98 \$	311 h	4 208 \$
Detroit	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	48 h.	535 \$	32 \$	248 h	2 918 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	72 h.	772 \$	46 \$	263 h	3 290 \$
Milwaukee	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	72 h.	880 \$	53 \$	272 h	3 284 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	96 h.	1 279 \$	77 \$	287 h	3 828 \$
Minneapolis	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	120 h.	1 417 \$	85 \$	320 h	3 853 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	120 h.	1 679 \$	101 \$	311 h	4 252 \$
Saint-Louis	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	96 h.	1 329 \$	80 \$	296 h	3 760 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	96 h.	1 335 \$	80 \$	287 h	3 887 \$
Cincinnati	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	72 h.	973 \$	58 \$	272 h	3 382 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	72 h.	899 \$	54 \$	263 h	3 425 \$
Cleveland	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	48 h.	690 \$	41 \$	248 h	3 082 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	48 h.	680 \$	41 \$	239 h	3 193 \$
Pittsburgh	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	72 h.	846 \$	51 \$	272 h	3 248 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	48 h.	523 \$	31 \$	239 h	3 026 \$
Buffalo	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	48 h.	473 \$	28 \$	248 h	2 852 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	48 h.	471 \$	28 \$	239 h	2 971 \$
Indianapolis	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	96 h.	1 028 \$	62 \$	296 h	3 441 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	96 h.	966 \$	58 \$	287 h	3 496 \$
Colombus	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	72 h.	854 \$	51 \$	272 h	3 256 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	72 h.	743 \$	45 \$	263 h	3 260 \$
Louisville	Montréal	26 h.	260 \$	144 h.	1 378 \$	124 \$	30 h	589 \$	96 h.	1 109 \$	67 \$	296 h	3 527 \$
	New York	20 h.	260 \$	146 h.	1 332 \$	120 \$	25 h	760 \$	96 h.	1 035 \$	62 \$	287 h	3 569 \$

6.3 L'analyse des avantages comparatifs des ports en fonction des itinéraires choisis

Compte tenu des différents tarifs totaux obtenus à la sous-section précédente, nous avons ventilé en pourcentage les différents tarifs chargés à l'expéditeur tout au long de la chaîne intermodale qui se décompose comme suit :

Tableau 18 – Importance relative des éléments constituant la facturation totale

	Via Montréal		Via New York		Moyenne
	20'	40'	20'	40'	
Rotterdam	10,6%	7,7%	10,0%	7,3%	8,9%
Phase maritime	41,0%	40,9%	35,0%	37,6%	38,6%
BAF	3,7%	3,7%	3,2%	3,4%	3,5%
Phase portuaire	17,2%	17,5%	24,7%	21,5%	20,3%
Phase terrestre	26,0%	28,4%	25,6%	28,5%	27,1%
IFP	1,5%	1,7%	1,5%	1,7%	1,6%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Il appert du tableau 18 que la phase maritime est plus importante en termes relatifs pour les expéditions faites via le port de Montréal comparativement à celles effectuées via le port de New York. À l'inverse, la phase portuaire dans le port de Montréal représente, en termes relatifs, une dépense moins importante pour le chargeur que celle du port de New York. Pour ce qui est des autres tarifs, les frais sont sensiblement les mêmes pour les expéditions via Montréal ou New York.

Le tableau suivant présente les avantages comparatifs en termes de tarifs et de temps de transport pour les expéditions passant par le port de Montréal comparativement à celles passant par le port de New York. Les résultats démontrent que la tarification totale pour les expéditions via le port de Montréal est, sauf celle s'appliquant à la ville de Pittsburgh, toujours moins élevée que celle s'appliquant au port de New York. Cependant, en termes de temps de transport, les expéditions via le port de New York prennent, à l'exception de Chicago, Detroit et Milwaukee, moins de temps que celles s'effectuant via le port de Montréal.

Tableau 19 – Différence des coûts et temps de transport pour les expéditions via le port de Montréal versus le port de New York

Avantages comparatifs du port de Montréal en tant que port de débarquement			
Destination	Tarif pour conteneur de 20'	Tarif pour conteneur de 40'	Temps de transport
Chicago	-329 \$	-441 \$	-15 h
Duluth	-205 \$	-253 \$	+9 h
Detroit	-284 \$	-372 \$	-15 h
Milwaukee	-397 \$	-544 \$	-15 h
Minneapolis	-302 \$	-399 \$	+9 h
Saint-Louis	-123 \$	-43 \$	+9 h
Cincinnati	-65 \$	-43 \$	+9 h
Cleveland	-109 \$	-111 \$	+9 h
Pittsburgh	+110 \$	+222 \$	+33 h
Buffalo	-116 \$	-119 \$	+9 h
Indianapolis	-72 \$	-55 \$	+9 h
Colombus	-40 \$	-4 \$	+9 h
Louisville	-66 \$	-42 \$	+9 h

Dans les pages suivantes nous présentons les ratios tarif/heure et tarif/km pour les expéditions de conteneurs de 20"et 40" acheminés via le port de Montréal et de New York. Ces données nous permettront de délimiter l'arrière-pays du port de Montréal en sol américain. En effet, les ratios nous permettront d'analyser, les villes de destination à l'étude pour lesquelles les expéditeurs préféreront, pour des raisons de coûts ou de temps, faire transiter leurs conteneurs par le port de Montréal. Les résultats seront présentés au point 6.4.

Tableau 20 – Tarif de transport versus le temps d'acheminement d'un conteneur de 20'

Ratio tarif/heure pour l'acheminement d'un conteneur de 20'					
Destination	Port via	Tarif	Temps (heures)	Ratio	Différence Mtl vs NY
Chicago	Montréal	2 318 \$	248 h	9.35 \$/h.	- 0.75\$
	New York	2 647 \$	263 h	10.10 \$/h.	
Duluth	Montréal	2 833 \$	320 h	8.85 \$/h.	- 0.92
	New York	3 038 \$	311 h	9.77 \$/h.	
Detroit	Montréal	2 146\$	248 h	8.65 \$/h.	-0.59\$
	New York	2 430 \$	263 h	9.24 \$/h.	
Milwaukee	Montréal	2 389 \$	272 h	8.78 \$/h.	- 0.93\$
	New York	2 786 \$	287 h	9.71 \$/h.	
Minneapolis	Montréal	2 765 \$	320 h	8.64 \$/h.	- 1.22\$
	New York	3 067 \$	311 h	9.86 \$/h.	
Saint-Louis	Montréal	2 644 \$	296 h	8.93 \$/h.	- 0.71\$
	New York	2 767 \$	287 h	9.64 \$/h.	
Cincinnati	Montréal	2 454 \$	272 h	9.02 \$/h.	- 0.56\$
	New York	2 519 \$	263 h	9.58 \$/h.	
Cleveland	Montréal	2 256 \$	248 h	9.10 \$/h.	- 0.80\$
	New York	2 365 \$	239 h	9.90 \$/h.	
Pittsburgh	Montréal	2 365 \$	272 h	8.69 \$/h.	- 0.74\$
	New York	2 255 \$	239 h	9.43 \$/h.	
Buffalo	Montréal	2 103 \$	248 h	8.48 \$/h.	- 0.80\$
	New York	2 219 \$	239 h	9.28 \$/h.	
Indianapolis	Montréal	2 493 \$	296 h	8.42 \$/h.	- 0.52\$
	New York	2 565 \$	287 h	8.94 \$/h.	
Colombus	Montréal	2 370 \$	272 h	8.71 \$/h.	- 0.45\$
	New York	2 410 \$	263 h	9.16 \$/h.	
Louisville	Montréal	2 549 \$	296 h	8.61 \$/h.	- 0.5\$
	New York	2 615 \$	287 h	9.11 \$/h.	

Tableau 21 - Tarif de transport versus le temps d'acheminement d'un conteneur de 40'

Ratio tarif/heure pour l'acheminement d'un conteneur de 40'					
Destination	Port via	Tarif	Temps (heures)	Ratio	Différence Mtl vs NY
Chicago	Montréal	3 177 \$	248 h	12.81 \$/h.	- 0.95\$
	New York	3 618 \$	263 h	13.76 \$/h.	
Duluth	Montréal	3 955 \$	320 h	12.36 \$/h.	- 1.17\$
	New York	4 208 \$	311 h	13.53 \$/h.	
Detroit	Montréal	2 918\$	248 h	11.77 \$/h.	- 0.74\$
	New York	3 290 \$	263 h	12.51 \$/h.	
Milwaukee	Montréal	3 284 \$	272 h	12.07 \$/h.	- 1.27\$
	New York	3 828 \$	287 h	13.34 \$/h.	
Minneapolis	Montréal	3 853 \$	320 h	12.04 \$/h.	- 1.63\$
	New York	4 252 \$	311 h	13.67 \$/h.	
Saint-Louis	Montréal	3 760 \$	296 h	12.70 \$/h.	- 0.55\$
	New York	3 803 \$	287 h	13.25 \$/h.	
Cincinnati	Montréal	3 382 \$	272 h	12.43 \$/h.	- 0.59\$
	New York	3 425 \$	263 h	13.02 \$/h.	
Cleveland	Montréal	3 082 \$	248 h	12.43 \$/h.	- 0.93\$
	New York	3 193 \$	239 h	13.36 \$/h.	
Pittsburgh	Montréal	3 248 \$	272 h	11.94 \$/h.	- 0.72\$
	New York	3 026 \$	239 h	12.66 \$/h.	
Buffalo	Montréal	2 852 \$	248 h	11.50 \$/h.	- 0.93\$
	New York	2 971 \$	239 h	12.43 \$/h.	
Indianapolis	Montréal	3 441 \$	296 h	11.63 \$/h.	- 0.55\$
	New York	3 496 \$	287 h	12.18 \$/h.	
Colombus	Montréal	3 256 \$	272 h	11.97 \$/h.	- 0.43\$
	New York	3 260 \$	263 h	12.40 \$/h.	
Louisville	Montréal	3 527 \$	296 h	11.92 \$/h.	- 0.52\$
	New York	3 569 \$	287 h	12.44 \$/h.	

Dans les tableaux 21 et 22, pour distinguer les villes qui sont situées dans l'hinterland du port de Montréal de celles situées dans l'hinterland du port de New York, nous jugeons qu'une différence de moins de 0,01\$ par kilomètre indique qu'une expédition via le port de Montréal ne représente pas une réelle économie pour l'expéditeur. Par conséquent cette ville sera considérée comme ambivalente.

Tableau 22 – Tarif de transport versus la distance à parcourir pour un conteneur de 20'

Ratio tarif/km pour l'acheminement d'un conteneur de 20' vers le Midwest américain					
Destination	Port via	Tarif	Distance km	Ratio	Différence Mtl vs NY
Chicago	Montréal	2 318 \$	6983	0.332 \$/km	- 0.02 \$
	New York	2 647 \$	7512	0.352 \$/km	
Duluth	Montréal	2 833 \$	7975	0.355 \$/km	- 0.012 \$
	New York	3 038 \$	8265	0.367 \$/km	
Detroit	Montréal	2 146\$	6653	0.322 \$/km	- 0.02 \$
	New York	2 430 \$	7094	0.342 \$/km	
Milwaukee	Montréal	2 389 \$	7119	0.335 \$/km	- 0.023 \$
	New York	2 786 \$	7779	0.358 \$/km	
Minneapolis	Montréal	2 765 \$	7845	0.352 \$/km	- 0.017 \$
	New York	3 067 \$	8320	0.369 \$/km	
Saint-Louis	Montréal	2 644 \$	7612	0.347 \$/km	- 0.01 \$
	New York	2 767 \$	7742	0.357 \$/km	
Cincinnati	Montréal	2 454 \$	7245	0.339 \$/km	- 0.008 \$
	New York	2 519 \$	7266	0.347 \$/km	
Cleveland	Montréal	2 256 \$	6862	0.329 \$/km	- 0.01 \$
	New York	2 365 \$	6970	0.339 \$/km	
Pittsburgh	Montréal	2 365 \$	7073	0.334 \$/km	0
	New York	2 255 \$	6758	0.334 \$/km	
Buffalo	Montréal	2 103 \$	6569	0.32 \$/km	- 0.012 \$
	New York	2 219 \$	6688	0.332 \$/km	
Indianapolis	Montréal	2 493 \$	7319	0.341 \$/km	- 0.008 \$
	New York	2 565 \$	7356	0.349 \$/km	
Colombus	Montréal	2 370 \$	7084	0.335 \$/km	- 0.007 \$
	New York	2 410 \$	7055	0.342 \$/km	
Louisville	Montréal	2 549 \$	7428	0.343 \$/km	- 0.008 \$
	New York	2 615 \$	7450	0.351 \$/km	

Tableau 23 - Tarif de transport versus la distance à parcourir pour un conteneur de 40'

Ratio tarif/km pour l'acheminement d'un conteneur de 40' vers le Midwest américain					
Destination	Port via	Tarif	Distance km	Ratio	Différence Mtl vs NY
Chicago	Montréal	3 177 \$	6983	0.455 \$/km	- 0.027 \$
	New York	3 618 \$	7512	0.482 \$/km	
Duluth	Montréal	3 955 \$	7975	0.496 \$/km	- 0.013 \$
	New York	4 208 \$	8265	0.509 \$/km	
Detroit	Montréal	2 918 \$	6653	0.438 \$/km	- 0.026 \$
	New York	3 290 \$	7094	0.464 \$/km	
Milwaukee	Montréal	3 284 \$	7119	0.461 \$/km	- 0.031 \$
	New York	3 828 \$	7779	0.492 \$/km	
Minneapolis	Montréal	3 853 \$	7845	0.457 \$/km	- 0.054 \$
	New York	4 252 \$	8320	0.511 \$/km	
Saint-Louis	Montréal	3 760 \$	7612	0.494 \$/km	+ 0.003 \$
	New York	3 803 \$	7742	0.491 \$/km	
Cincinnati	Montréal	3 382 \$	7245	0.467 \$/km	- 0.004 \$
	New York	3 425 \$	7266	0.471 \$/km	
Cleveland	Montréal	3 082 \$	6862	0.449 \$/km	- 0.009 \$
	New York	3 193 \$	6970	0.458 \$/km	
Pittsburgh	Montréal	3 248 \$	7073	0.459 \$/km	- 0.011 \$
	New York	3 026 \$	6758	0.448 \$/km	
Buffalo	Montréal	2 852 \$	6569	0.434 \$/km	- 0.01 \$
	New York	2 971 \$	6688	0.444 \$/km	
Indianapolis	Montréal	3 441 \$	7319	0.47 \$/km	- 0.005 \$
	New York	3 496 \$	7356	0.475 \$/km	
Colombus	Montréal	3 256 \$	7084	0.459 \$/km	- 0.003 \$
	New York	3 260 \$	7055	0.462 \$/km	
Louisville	Montréal	3 527 \$	7428	0.475 \$/km	- 0.004 \$
	New York	3 569 \$	7450	0.479 \$/km	

6.4 Interprétation des résultats

Il appert du tableau 19 et 20 que pour chacune des villes de destination dans notre zone à l'étude, une expédition via le port de Montréal s'avère avantageuse au niveau des coûts. En effet, il en coûte en moyenne 0.73\$ de moins par heure nécessaire au transport d'un conteneur de 20' et 0.84\$ de moins par heure pour un conteneur de 40'.

En termes de coût par kilomètre parcouru, il ressort du tableau 21 qu'il en coûte moins cher pour les conteneurs de 20' qui transitent par le port de Montréal et ce, pour toutes les destinations. Seules les expéditions en direction de Pittsburgh coûtent, par kilomètre de transport à l'expéditeur, aussi cher via l'un ou l'autre des ports de débarquement. La différence entre les coûts par kilomètre pour les conteneurs provenant du port de Montréal et de New York, en direction de Cincinnati, d'Indianapolis de Columbus et de Louisville, est trop minime pour orienter définitivement le choix. Cette zone pourrait facilement être annexée à l'hinterland du port de New York. Le même constat s'applique pour les conteneurs de 40' (tableau 22), cependant, cette fois-ci la ville de Cleveland s'y ajoute.

6.5 L'hinterland du port de Montréal en sol américain

Selon ces divers résultats, nous sommes maintenant en mesure de tracer les limites approximatives de l'hinterland du port de Montréal et de celui de New York, ou si l'on veut, leur zone respectivement acquise. Entre leur zone acquise, se trouve une zone que nous qualifions de mitoyenne. Cette zone représente les villes de destination où les frais chargés à l'expéditeur pour un transport intermodal via Montréal ne sont pas significativement différents de ceux chargés via le port de New York. Autrement dit, il s'agit de la zone de l'hinterland du port de Montréal qui pourrait possiblement verser dans l'hinterland du port de New York si ce dernier décidait de mettre en place un programme discriminatoire de réduction des coûts en fonction de l'origine du conteneur.

Le tableau 24 présente graphiquement cet hinterland. Il appert du tableau que l'hinterland du port de Montréal en sol américain se situe en majeure partie dans la région environnante des Grands-Lacs (zone verte). En fait, nous pourrions avancer que les Grands-Lacs forment un

écran naturel déviant, à moindre coût, le trafic par le port de Montréal. Toutes les villes, à l'exception de Pittsburgh, utilisées dans le cadre de cette analyse, sont incluses dans l'hinterland du port de Montréal.

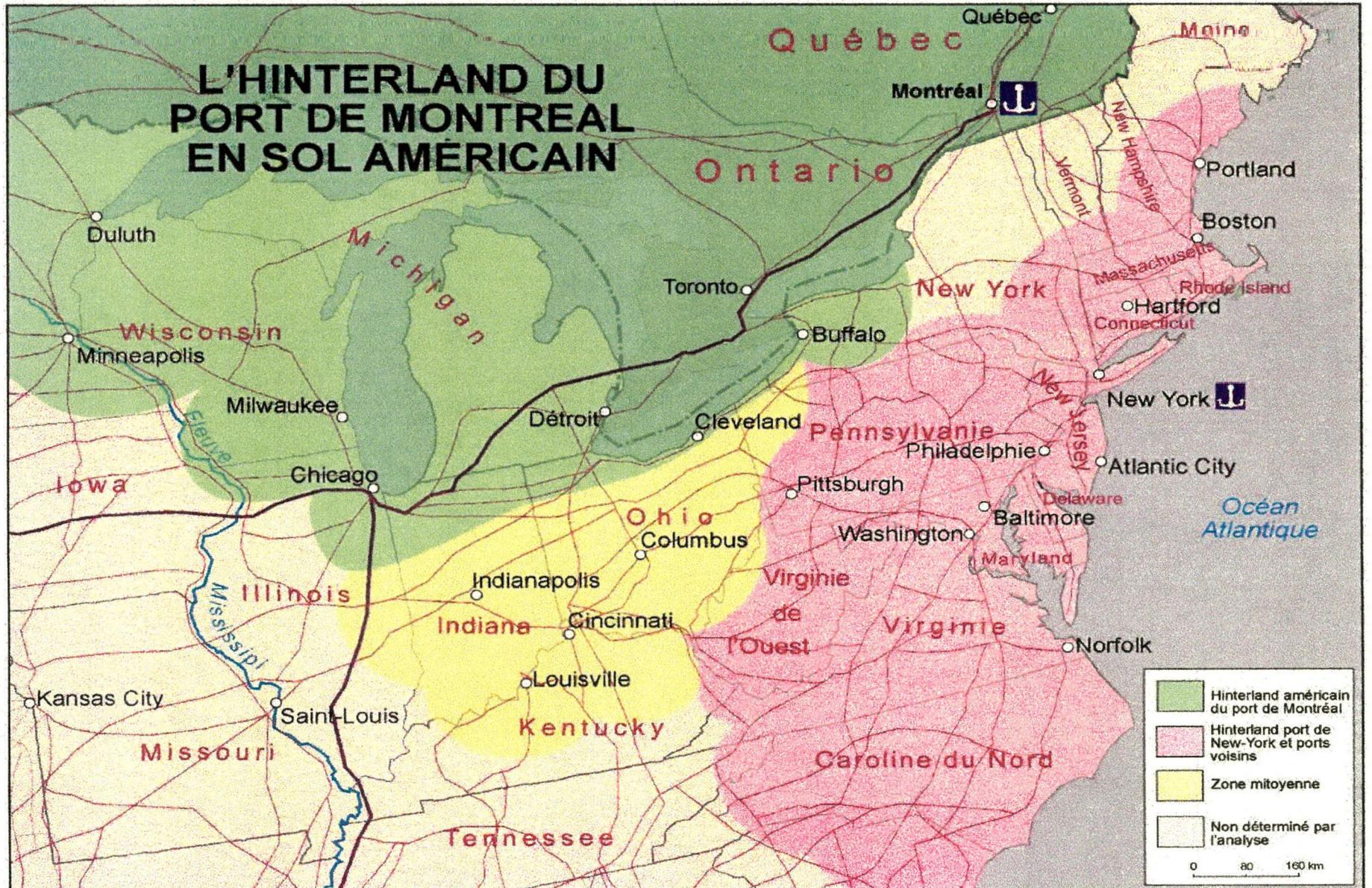
Cependant, certaines villes telles Indianapolis, Cincinnati, Columbus et Louisville sont situées dans ce que l'on a surnommé la zone mitoyenne. En effet, en direction de ces villes, la différence entre les tarifs d'une expédition via Montréal ou New York n'est pas significative pour justifier que ces villes soient associées à l'un ou l'autre des hinterlands.

Il apparaît aussi que l'hinterland du port de New York se situe le long de la côte nord-est des États-Unis et n'entre pas profondément dans les terres. Des villes prises en compte dans cette analyse, seule la ville de Pittsburgh est incluse dans l'hinterland du port de New York. Les navires visitant New York, visitent généralement par la même occasion les ports de Baltimore et Norfolk. Ceci dit, l'hinterland du port de New York peut parfois se confondre avec ceux de ces deux ports. De plus, certaines compagnies ferroviaires demandent les mêmes tarifs pour transporter un conteneur vers l'un ou l'autre des ports, pour éviter ainsi la marginalisation de l'un au bénéfice des autres ou simplement pour empêcher une concurrence stérile entre ces ports.

Nous devons de plus prendre en considération que New York est une porte d'entrée et de sortie du continent américain. En effet, le port de New York est le seul port de la côte est du continent, utilisé par les deux ponts terrestres d'importance aux États-Unis, soit le pont Los Angeles – New York et le pont Seattle – New York. Par conséquent, une large partie du trafic du port de New York n'est pas généré par son hinterland mais par l'appartenance à ces deux ponts terrestres. Dans une moindre mesure, le port de Montréal reçoit aussi du trafic par un pont terrestre, i.e. celui-ci correspondant à l'axe Vancouver-Montréal.

La ville de Saint-Louis est un cas à part. Sa proximité avec le fleuve Mississippi brouille un peu les cartes. En effet, les conteneurs peuvent aussi bien arriver par le port de la Nouvelle-Orléans est remonter jusqu'à la ville par barge via le fleuve. Cette situation ne nous permet pas de conclure que la ville de Saint-Louis fait effectivement partie de l'hinterland du port de Montréal. Par conséquent, cette ville a été exclue de l'analyse des hinterlands.

Tableau 24



6.6 Constatations

- ◆ En pourcentage moyen des frais de transport totaux, le THC au port de Rotterdam représente 8,9% tandis qu'il est de 20,3% en moyenne au port de débarquement. Le transport maritime est le maillon de la chaîne intermodale le plus coûteux pour le chargeur. Il représente près de 38,6% des coûts auxquels on doit additionner une surprime moyenne de 3,5% pour le BAF. Le transport ferroviaire est le second poste de coûts en importance avec 27,1% des dépenses totales. Par conséquent, le transport d'un conteneur en tant que tel engendre près de 70% des coûts tandis que sa manipulation pour le transfert entre les types de transports, contribue pour 30% des coûts totaux.
- ◆ Les expéditions à destination de Chicago, Duluth, Detroit, Milwaukee et de Minneapolis passeront préférablement par le port de Montréal étant donné que les coûts sont moindres. Compte tenu des différences de tarification, ces cinq villes sont complètement acquises pour dans l'arrière-pays portuaire de Montréal en sol américain.
- ◆ En termes de tarification, l'expédition des conteneurs en direction de Saint-Louis, Cincinnati, Indianapolis, Columbus et de Louisville demeure avantageuse lorsque réalisée via le port de Montréal. Toutefois, la différence est mince et par conséquent, ces villes de l'hinterland du port de Montréal, pourraient facilement verser dans l'arrière pays du port de New York.
- ◆ Sauf pour les villes de Milwaukee, Chicago et Détroit, tous les conteneurs transitant par Montréal prennent plus de temps à arriver à destination comparativement aux expéditions transitant par le port de New York.
- ◆ Les expéditions à destination de Pittsburgh vont préférablement passer par le port de New York étant donné que les frais et le temps d'acheminement sont supérieurs via le port de Montréal.

Étude des coûts et des temps de transports dans les Grands-Lacs

La présente section a comme objectif de simuler le passage hypothétique d'un porte-conteneurs dans la voie maritime des Grands-Lacs, dans le but de connaître les coûts qui seraient engendrés et les temps de transport qui seraient nécessaires. Dans les faits, il n'y a pas de porte-conteneurs qui emprunte la voie maritime des Grands-Lacs qui est, somme toute, la suite naturelle du fleuve Saint-Laurent. Jusqu'à aujourd'hui, les Grands-Lacs ont été utilisés quasi exclusivement pour le transport en vrac. Sauf quelques rares exceptions, la quasi-totalité des conteneurs à destination du Midwest américain et ayant Montréal comme port d'arrivée, seront transportés par rail, ce qui est beaucoup plus rapide que le transport maritime. N'oublions pas que le facteur temps est aussi un élément important dans le transport international de marchandise.

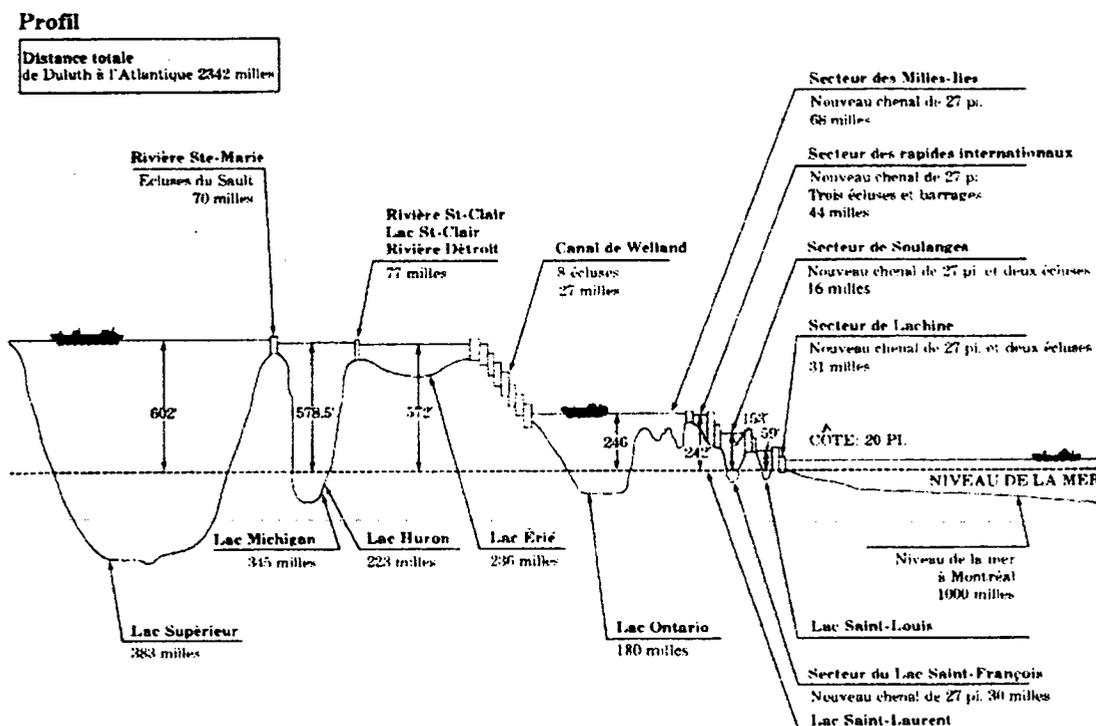
Dans les prochaines sous-sections, nous présenterons d'abord les différents canaux et écluses du système Saint-Laurent / Grands-Lacs pour ensuite en calculer les coûts d'utilisation. Pour les fins de cette analyse, les frais de pilotage obligatoire seront aussi pris en compte. Pour ce faire, nous simulerons la mise en service d'un porte-conteneurs (793 EVP) desservant la ville de Chicago et Montréal. Malgré l'improbable viabilité d'un tel service, notamment parce que les écluses sont fermées pendant la saison hivernale et que les coûts et les temps de transport sont grandement supérieurs à ceux associés au transport ferroviaire, nous allons tout de même tenter l'expérience. Nous serons ainsi en mesure de dire quels ont été les postes de coûts qui font en sorte qu'un tel projet ne soit pas viable économiquement. Cette expérience nous permettra, par la même occasion, d'en apprendre davantage sur les frais de passage des écluses et des frais de pilotage dans la voie maritime des Grands-Lacs.

7.2 Les écluses de la voie maritime Saint-Laurent / Grands-Lacs

Les écluses constituent un système de levage spectaculaire. En effet, des navires mesurant jusqu'à 225,5 mètres de long (ou 740 pieds) et 23,8 mètres de large (ou 78 pieds) peuvent être élevés à plus de 180 mètres au-dessus du niveau de la mer.

- Données sur les écluses :**
- chaque écluse mesure 233,5 mètres de longueur, 24,4 mètres de largeur et 9,1 mètres de profondeur
 - une écluse se remplit d'environ 91 millions de litres d'eau en un peu plus de 10 minutes
 - la traversée d'une écluse dure environ 45 minutes

Figure 5 - Représentation transversale des écluses et canaux de la voie maritime Saint-Laurent / Grands-Lacs



Source : Gouvernement du Canada, Desservir l'Amérique du Nord à partir du Canada.

7.3 Les frais afférents à l'utilisation de la voie maritime des Grands-Lacs

7.3.1 Les canaux et écluses

Étant donné que la ville de Chicago est un centre ferroviaire important et qu'une grande majorité des conteneurs ayant Montréal comme port de débarquement, passent par Chicago pour se rendre dans le Midwest américain, nous pouvons affirmer que le porte-conteneurs aura un taux d'utilisation de 100%. Si 60% des conteneurs transportés sont des 20' et que les derniers 40% sont de 40', le porte-conteneurs transportera 451 conteneurs de 20' et 171 conteneurs de 40'. Un total de 622 conteneurs devront être transbordés, pour une durée totale de 13 heures.

Chaque conteneur de 20' contient 18 tonnes de marchandises, tandis que chaque conteneur de 40' en contient 27, pour un total de 12 735 tonnes. Selon ces différentes hypothèses et des tarifs qui suivent, nous sommes en mesure de déterminer les coûts du passage hypothétique d'un porte-conteneurs de 793 TEU (feeders) de Chicago vers Montréal.

Tableau 24 - Péage de la voie maritime en 2001

PÉAGES SUR LES CARGAISONS (par tonne métrique)	MLO	WELLAND
Cargaisons en vrac	0,8984 \$	0,5953 \$
Céréales	0,5520 \$	0,5953 \$
Charbon	0,5304 \$	0,5953 \$
Cargaisons générales	2,1648 \$	0,9526 \$
Brames d'acier	1,9592 \$	0,6820 \$
Cargaisons en conteneurs	0,8984 \$	0,5953 \$
DROITS SUR LES NAVIRES	MLO	WELLAND
Droits sur les navires par tonne de jauge brute enregistrée (JBE)	0,0865 \$	0,1408 \$
FRAIS D'ÉCLUSAGE (par écluse)	MLO	WELLAND
Navires sur l'est	0 \$	344,37 \$
Navires chargés	0 \$	466,10 \$

(Péages pour les cargaisons et les navires en dollars canadiens par tonne métrique)
(En vigueur au début de la saison de navigation de 2001)

Tableau 25 - Calcul des frais d'utilisation des canaux de la voie maritime Saint-Laurent / Grands-Lacs

Section / postes de coûts	Péage sur la cargaison	Droits sur le navire	Frais d'éclusement	
Montréal – Lac Ontario 7 écluses	11 441 \$	1 356 \$	0\$	
Canal Welland (Lac Ontario – Lac Érié) 8 écluses	7 581 \$	2 208 \$	3 663 \$	
total	19 022	3 564 \$	3 663 \$	26 249\$

Le coût total pour un aller seulement est de 26 249\$. À ces coûts d'écluses, nous devons ajouter les frais de pilotage qui sont obligatoires tout au long du parcours. La prochaine sous-section présente les coûts associés au pilotage dans les Grands-Lacs.

7.3.2 Le pilotage

Le pilotage dans la zone obligatoire est assuré par « l'Administration de pilotage des Grands-Lacs ». Les limites géographiques désignées : toutes les eaux territoriales du Québec situées au sud de l'entrée septentrionale de l'écluse Saint-Lambert, et toutes les eaux canadiennes situées à l'intérieur et autour de l'Ontario et du Manitoba. Le pilotage dans les eaux internationales qui se trouvent à l'intérieur de ces limites est partagé avec les sociétés de pilotage des États-Unis qui sont dirigées par la Garde côtière de ce pays, conformément à la convention signée par les deux voisins nord-américains.

Selon certaines sources, le coût total d'une traversée de l'écluse St-Lambert jusqu'au port de Chicago, d'un porte-conteneurs de 15 680 tonnes brutes et sous les services d'un pilote, serait de 23 404\$ pour un aller simple. L'annexe 9 présente les coûts de pilotage ventilés selon les différentes zones que le porte-conteneurs aura à traverser.

7.3.3 Les coûts totaux du parcours Montréal – Chicago

Voici les coûts complets d'un voyage entre Montréal et Chicago pour un porte-conteneurs d'une capacité de 793 EVP.

Traversée des écluses (aller seulement)	26 249 \$
Pilotage (annexe 9)	23 404 \$
Recouvrement des coûts de la Garde côtière ²⁰	4 884 \$
Coûts d'opération du navire (annexe 10)	124 877 \$
Coûts portuaires (annexe 11)	<u>732 420 \$</u>
	911 834 \$

Soit 1 149\$ par conteneur de 20' et 2 299\$ par conteneur de 40'. Il devient alors évident qu'un tel service n'est pas compétitif avec le transport par rail.

7.4 Le temps nécessaire au trajet

À une vitesse de 17 nœuds, le temps de navigation entre Montréal et Chicago est de 72 heures. Le navire franchira 15 écluses dont le temps de traversée nécessaire pour chacune est de 45 minutes. Par conséquent, le temps total de la traversée sera approximativement de 83 heures. Le tableau suivant présente les données avec lesquelles nous avons calculé le temps nécessaire pour effectuer le trajet. De plus, nous y avons ajouté les temps de manœuvre au port et les temps de déchargement de la marchandise. Le total complet pour l'expédition d'un conteneur vers Chicago en provenance de Montréal est donc de 111 heures, soit quatre fois plus que le temps requis par rail.

²⁰ Les calculs ont été effectués à l'aide des données de l'annexe 6. Pour un porte-conteneurs transportant 12 735 tonnes de marchandises, les frais d'aide à la navigation sont de 1 784\$. Dans les Grands-Lacs, les frais de dragage ne s'appliquent pas. En ce qui a trait au déglacage, les frais sont fixés à 31 00\$.

Tableau 26 – Temps nécessaires aux opérations portuaires et au transport entre Montréal et Chicago

Variables	données
Distance	2256 km
Vitesse moyenne	17 nœuds
Temps de voyage	72 heures
Nombre d'écluses	15
Temps nécessaire pour traverser une écluse	45 minutes
Temps de traversé des écluses	11 heures, 15 minutes
Total arrondi	83 heures (3 jours ½)
Temps de déchargement au port de Chicago	13 heures
Temps de chargement au port de Montréal	13 heures
Temps de manœuvre aux ports	2 heures
Grand total	111 heures

7.5 Constatations

- ◆ Un service de transport de conteneurs par mode maritime entre Montréal et Chicago n'est pas viable économiquement. En effet, les coûts sont trop élevés comparativement à ceux du transport ferroviaire. En effet, le temps de transport par voie maritime est de 70% supérieur à celui du transport ferroviaire. De plus, sans profit encore alloué au transporteur maritime, son service, comparativement au transport ferroviaire, coûte plus du double pour transporter un conteneur de 20' et le triple pour un conteneur de 40'.
- ◆ De plus, le temps nécessaire à l'expédition est plus de quatre fois supérieur que celui nécessaire par rail. Compte tenu du fait que le facteur temps est aussi un élément important comme critère de sélection d'un mode de transport par le chargeur, nous pouvons affirmer que le transport ferroviaire sera préféré pour l'expédition.

- ◆ Le coût des opérations portuaires représente 80.3% du coût total du transport maritime, les coûts d'opération du navire 13.7%, la traversée des écluses 2.9%, les frais de pilotage 2.6% et les frais de recouvrement de la Garde côtière 0,5%. Par conséquent, il est évident que ce sont les opérations portuaires qui représentent la plus grande dépense et qui sont, compte tenu de la capacité du navire, responsables de la non rentabilité du service maritime.

Conclusion

Le moment est venu de rassembler les principaux résultats de l'analyse et de mettre en relief les conclusions qui s'imposent. Le lecteur reconnaîtra en filigrane les cinq principales sections de l'analyse.

La phase maritime :

À l'aide des données techniques d'un porte-conteneurs de 1800 EVP, nous avons déterminé les coûts afférents à l'exploitation de ce type de navire. Pour exploiter un navire de cette taille, il en coûte 58 555\$ par jour qui se répartissent en ordre d'importance comme suit : capital (navire et conteneurs) 42,9%, carburant 26,4%, administration et repositionnement des conteneurs 11,4%, entretien (navire et conteneurs) 9,2%, salaire et subsistance (équipage indien) 7,5%, assurances 2,6%. Selon ces coûts d'opération totaux, il a été déterminé, compte tenu du nombre de conteneurs qu'il transporte pour un navire visitant Montréal, que les coûts unitaires de transport se chiffrent 218\$ pour un conteneur de 20' et 436\$ par conteneur de 40'. Quant au navire desservant le port de New York, les coûts unitaires sont respectivement 284\$ et 568\$.

Les tarifs de transport pratiqués pour le transport d'un conteneur de 20' et 40' entre Rotterdam et Montréal sont de 1 091\$ et de 1 502\$ selon le conteneur. Pour le même type de transport, mais cette fois entre Rotterdam et New York, les tarifs se fixent à 989\$ et 1 452\$. Notons que chacun de ces tarifs a été augmenté de 9% pour couvrir les frais d'ajustement du coût du carburant (BAF) imposés par les transporteurs maritimes. Selon nos évaluations, les transporteurs maritimes demanderaient, en moyenne, 70% de plus pour transporter un conteneur de 40'. Compte tenu du fait que le temps de déchargement d'un conteneur de 40' est le même que celui d'un conteneur de 20', il est préférable pour une compagnie maritime de transporter des conteneurs de 40'. En effet, cela permet au navire de demeurer beaucoup moins longtemps au port et de réduire ainsi les frais de fréquentation portuaires.

Les temps de transport évalués selon une vitesse moyenne des porte-conteneurs de cette génération sont pratiquement les mêmes. À une vitesse de 22 nœuds, le voyage entre Rotterdam et le port Montréal est 144 heures tandis qu'il en prend 146 pour atteindre le port de New York.

La phase portuaire :

Les principaux frais auxquels un armateur aura à faire face au port de Montréal sont : les frais de pilotage, les droits portuaires (quayage, amarrage, droits de port), le cordage, le remorquage et les redevances et taxes fédérales ainsi que les frais de manutention de la marchandise. À Montréal ce dernier poste de coûts représente à lui seul 73 % des dépenses portuaires tandis qu'il s'élève à 81% à New York. Les coûts totaux auxquels auront à faire face les transporteurs desservant Montréal et New York sont respectivement de 646 344\$ et de 891 344\$. La majorité de ces coûts seront imputés au chargeur via les Terminal Handling Charges (THC).

Le temps nécessaire aux opérations portuaires a été divisé selon les diverses étapes : cordage et remorquage (une heure pour chaque opération dans chacun des ports), déchargement des conteneurs utilisés (26 heures à et 20 heures à New York). Un temps supplémentaire de 2 heures a été ajouté pour le pilotage sur le fleuve Saint-laurent tandis qu'un délai de 3 heures à été ajouté pour le port de New York. Le temps total des opérations est donc de 30 heures à Montréal et 25 heures à New York.

Une comparaison entre les coûts unitaires de transport et les tarifs en vigueur (THC inclus) démontre qu'il est plus rentable pour une compagnie maritime de desservir le port de Montréal. En effet, l'analyse démontre que le rendement par conteneur de 20' est supérieur de 168\$ et de 122\$ par conteneur de 40'. Ceci s'explique par le fait que le coût unitaire de transport est inférieur pour le transporteur desservant Montréal, compte tenu du plus haut taux d'occupation de son navire sur cette route.

La phase ferroviaire :

Nous avons évalué le coût du transport ferroviaire à 0,49\$ par conteneur de 20' (18 tonnes) par kilomètre à parcourir et de 0,74\$ par conteneur de 40' (27 tonnes). À l'aide des distances entre chacun des ports et des villes de destination, nous sommes arrivés à des tarifs approximatifs de

transport ferroviaire. Selon la position des villes de destination à l'étude, les tarifs du transport par rail varient entre 637\$ (New York - Buffalo) et 2 269\$ (New York - Minneapolis). Aux tarifs en vigueur, à l'instar des compagnies maritimes, les transporteurs ferroviaires facturent un supplément pour le carburant (Fuel Surcharge) de l'ordre de 6%.

Les temps de transport requis se répartissent selon quatre zones spécifiques, soit deux, trois, quatre ou cinq jours de transport nécessaires. Par conséquent, les tarifs et les temps de transport par rail sont fonctions de la distance qui sépare le port de débarquement et la ville de destination.

Selon les tarifs obtenus pour le transport ferroviaire uniquement, il est plus économique pour un importateur que les conteneurs transitent par le port de Montréal si les destinations finales sont les villes de Minneapolis, Milwaukee, Chicago et de Detroit. Par contre, les expéditions à destination des villes de Louisville, Cincinnati, Columbus, Pittsburgh et Indianapolis coûtent moins cher si elles passent par le port de New York. Pour les villes de Saint-Louis, Buffalo et Cleveland, les tarifs de transport sont pratiquement les mêmes entre les deux ports. Cependant, dans une chaîne intermodale complète, les expéditions vers ces villes seront plus avantageuses si elles transitent par Montréal.

L'hinterland du port de Montréal en sol américain :

L'hinterland d'un port se définit comme la zone dans laquelle s'exerce son influence comme point de passage pour les marchandises exportées ou importées. L'analyse, réalisée via la facturation totale d'une chaîne de transport multimodal, a permis de tracer la zone du Midwest américain qui est desservie avant tout par le port de Montréal. Les villes de destination à l'étude qui font partie de cet hinterland sont Minneapolis, Duluth, Milwaukee, Chicago, Detroit, Cleveland et Buffalo. De plus, il faut ajouter dans cet hinterland les villes d'Indianapolis, de Columbus, de Cincinnati et de Louisville. Cependant, les tarifs d'expédition d'un conteneur via le port de New York jusqu'à ces quatre dernières villes ne s'élèvent qu'à quelques dizaines de dollars de plus qu'une expédition transitant par le port de Montréal. Ces villes ont été intégrées à une zone dite mitoyenne i.e. que malgré qu'elle appartienne à l'hinterland du port de Montréal, cette zone peut facilement basculer dans l'hinterland du port de New York. C'est en fait une zone sensible de l'hinterland du port de Montréal qui est à surveiller par les autorités de ce port.

La possibilité d'établir un service de transport maritime conteneurisé entre Montréal et Chicago :

L'analyse a démontré qu'il n'était pas rentable d'établir un service de transport maritime conteneurisé entre Montréal et Chicago. Les coûts de la manutention portuaire sont en majeure partie responsables de la non-viabilité économique d'un tel service. De plus, les écluses et la profondeur de la section Ouest de la voie maritime du Saint-Laurent limitent la dimension des navires qui se dirigent vers les Grands-Lacs. La limitation obligée de la taille des navires ne permet pas d'obtenir un volume de marchandises avantageux économiquement. Par conséquent, les coûts unitaires de transport d'un conteneur entre Montréal et Chicago sont trop élevés et ne peuvent concurrencer le transport ferroviaire. En effet, selon nos résultats, le coût unitaire du transport de conteneurs entre Montréal et Chicago sur un porte-conteneurs de 793 EVP est le double du tarif ferroviaire et le triple pour un conteneur de 40'. Et qui plus est, le temps nécessaire à l'acheminement par porte-conteneurs est plus du double du temps de transport par rail. Tous ces éléments réunis font en sorte que le service n'est pas compétitif avec le rail qui offre déjà un service de transport rapide et de qualité entre Montréal et Chicago.

Cet exercice a eu comme objectif parallèle de décortiquer les coûts et le temps d'utilisation de la voie maritime du Saint-Laurent et des Grands-Lacs (écluses et pilotage). Sur plusieurs sections des Grands-Lacs, le service de pilotage et la traversée des écluses sont nécessaires, engendrant ainsi des frais autant à l'aller qu'au retour. Pour un navire de la taille d'un porte-conteneurs de 793 EVP, un aller jusqu'à Chicago à partir de Montréal coûte 23 404\$ pour le pilotage et de 26 249\$ pour la traversée des écluses. De plus, les frais d'aide à la navigation et de déglacage sont chargés par la Garde côtière pour un total de 4 884\$. Quoiqu'il en soit, ces coûts ne représentent au total que 6% des coûts complets du voyage. Les frais d'exploitation du navire représentent 13,7% des dépenses et les opérations portuaires 80,3%.

À l'instar des résultats retirés de cette analyse, voici la mesure qui nous semble la plus appropriée à prendre pour améliorer la position compétitive du port de Montréal face au port de New York : **offrir, pour un conteneur ayant comme origine ou destination la ville de Pittsburgh et ses environs, une réduction des coûts portuaires sous forme de primes au chargeur.** Par exemple une prime de 60\$ pourrait être directement réduite du THC et par la suite remboursée par l'autorité portuaire au transporteur. Le déboursé de cette prime pourrait à la limite être partagé entre l'entreprise d'arrimage, le transporteur maritime et l'autorité portuaire qui bénéficieraient de l'augmentation du trafic généré par l'arrivée d'une ville de plus dans leur hinterland. Cette mesure peut être utilisée autant pour agrandir un hinterland que pour en stabiliser les frontières.

Bibliographie

Documents

AUDET, Michel et SEXTON Jean, Étude des problèmes de relations du travail dans la manutention des marchandises au port de Montréal, Rapport final présenté à la table de concertation de l'industrie maritime de Montréal. Groupe québécois de recherche et analyse en relations industrielles inc. 1993.

BRANCH, Alan E., Elements of Shipping, Chapman and Hall, 1981.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER CANADIEN PACIFIQUE, rapport annuel 1999.

CONTAINERISATION INTERNATIONAL YEARBOOK, 1998.

COYLE, John, et al. Transportation, West Publishing Company, 1994.

DOUET, Marie, Les consortiums maritimes de lignes régulières; paradigme, Transport et communications, 1985.

FAIPLAY PUBLICATION, World Shipping Directory 2000-2001.

FARTHING, Bruce, International Shipping: An introduction to the policies, politics and institutions of the maritime world, LLP, 1987.

FRANKEL, Ernst G. Management and Operation of American Shipping, Auburn House Publishing Company, 1982.

GOUVERNEMENT DU CANADA, desservir l'Amérique du Nord à partir du Canada, document d'information, 1994.

HOYLE, Brian et KNOWLES, Richard, Modern Transport Geography, Wiley, 1998.

HUGHES, C.N. Shipping : A Technoeconomic Approach, LLP, 1989.

JANSSON J.O. et SHENEERSON D., Liner Shipping Economics, Chapman and Hall, 1987.

KENDALL, Lane C. et BUCKLEY, James J, The Business of Shipping, Cornell maritime Press, 1994.

KPMG, Étude sur le transport ferroviaire des marchandises, 1991.

KPMG, Évaluation des avantages compétitifs du port de Montréal dans le transport des conteneurs, préparé à l'intention de la Table de concertation sur l'industrie maritime de Montréal, 6 mai 1993.

KPMG, Nature, ampleur et évolution de la conteneurisation au Québec, 1997.

LLOYD'S PUBLICATION, Ports of the World, 1999.

Port de Montréal, guide 1999-2000.

RAHAROLAHY, Augustin. Le développement de la chaîne de transport maritime et intermodal, causes et conséquences, F.C.I.T. ministère des Transports du Québec, 1992.

RAIMONDO, Peter, La filière du transport international, les publications du Québec, 1999.

RAND MCNALLY, Handy Railroad Atlas of the United States, 1988.

SLETMO K., Gunnar et WILLIAMS Ernest W. Liner Conferences in the Container Age, Macmillan Publishing, 1981.

STOPFORD, Martin, Maritime Economics, Unwin Hyman Ltd. 1988.

THE SHIPPING FEDERATION OF CANADA, Manual of Port Expenses 2000.

TREMBLAY, Louis. Analyse comparative des coûts de transport intermodal de conteneurs, transitant par le port de Montréal et par les principaux ports concurrents américains, à destination ou en provenance du marché américain des Grands-Lacs. Rapport de Stage, Ministère des Transports du Québec, 1983.

Articles de revues spécialisées

O'KEEFE, Doug ; « Canada East Coast Container Ports, Do they Compete With or Complement One Another in the Race for North American Container Traffic ? » Paru dans *La logistique dans une économie globale en mutation*, Groupe de Recherche sur les Transports au Canada, 25-28 mai 1998.

Annexe 1

**Description des installations pour conteneurs du port de
Montréal**



POSTES À QUAÏ À CONTENEURS

1. Terminal Bickerdike

Opérateur :

La compagnie d'Arrimage Empire Ltée

Responsable : M. Ted Chodos (président)

Téléphone : (514) 288-2222

Télécopieur : (514) 288-1148

Équipements :

- 1 grue portique de 35 tonnes
- 1 grue portique de 30 tonnes
- 1 rampe pour trafic roulier
- 2 grues mobiles de 200 tonnes
- 1 grue mobile de 100 tonnes
- 1 grue mobile de 70 tonnes

Installations :

Quai	Longueur	Profondeur	Hauteur	Aire ouverte
B-7	174 m.	8,8 m.	7,4 m.	4800 m2
B-8	183 m.	8,8 m.	7,4 m.	4800 m2

2. Terminal Racine

Opérateur :

Terminus Racine (Montréal) Ltée

Responsable : M. Kevin Doherty (vice-président)

Téléphone : (514) 257-3040

Télécopieur : (514) 254-4298

Équipements :

- 4 grues portiques de 40 tonnes
- 1 grue portique de 50 tonnes

Installations :

Quai	Longueur	Profondeur	Hauteur	Aire ouverte
57 S	265 m.	8,2 m.	4,4 m.	-
57 N	200 m.	9,8 m.	7,7 m.	-
58	163 m.	9,8 m.	7,7 m.	-
59	152 m.	10,7 m.	7,7 m.	-
60	152 m.	10,7 m.	7,7 m.	-
61	182 m.	10,7 m.	7,7 m.	-
62	245 m.	10,7 m.	7,7 m.	-
64	285 m.	9,1 m.	5,0 m.	-

Aire ouverte totale : 205 900 m²**3. Terminal Maisonneuve****Opérateur :** Terminal Termont Inc.

Responsable : M. Roger Carré (directeur général)

Téléphone : (514) 254-0526

Télécopieur : (514) 251-1952

Équipements :

- 1 grue portique de 45 tonnes
- 1 grue portique de 35 tonnes
- 1 grue portique de 30 tonnes

Installations :

Quai	Longueur	Profondeur	Hauteur	Aire ouverte
66	200 m.	10,7 m.	5,3 m.	-
67	232 m.	10,7 m.	5,3 m.	-
68	195 m.	10,7 m.	5,5 m.	-
70	200 m.	10,7 m.	5,5 m.	-

Aire ouverte totale : 179 000 m²**5. Terminal Cast****Opérateur :** Cast Terminal Inc.

Responsable : M. Kevin Doherty (vice-président)

Téléphone : (514) 257-3950

Télécopieur : (514) 353-5691

Équipements :

- 2 grues portiques de 60 tonnes
- 2 grues portiques de 50 tonnes

Installations :

Quai	Longueur	Profondeur	Hauteur	Aire ouverte
77	249 m.	10,7 m.	5,5 m.	-
78	175 m.	10,7 m.	5,4 m.	-
79	245 m.	10,7 m.	5,4 m.	-
80	69 m.	10,7 m.	5,4 m.	-

Aire ouverte totale : 155 000 m²

Annexe 2

Les incoterms

(partage des responsabilités et des frais entre l'acheteur et le vendeur)

Les incoterms

Les Incoterms comprennent 13 termes du commerce qui spécifient les droits, les coûts, et les obligations de l'acheteur et ceux du vendeur quand ils utilisent ces termes dans un contrat de vente international.

Les Incoterms représentent 13 scénarios commerciaux internationaux différents clarifiant le partage des responsabilités dans le transport international. Chaque terme spécifie qui, entre l'acheteur et le vendeur, est responsable des différentes démarches telles les autorisations d'exportation, le dédouanement, les assurances, les inspections, les différents transports et autres obligations. Ils spécifient qui est responsable du risque de perte et/ou dommages de même qu'ils clarifient où s'effectue le transfert de responsabilités entre le vendeur et l'acheteur. De plus, les incoterms définissent qui, du vendeur ou de l'acheteur, assumera financièrement les différentes étapes du transport. Un acheteur et un vendeur qui conduisent leur transaction sous un des incoterms, auront une compréhension juste de leurs droits et obligations respectifs, des coûts qu'il devront assumer, et cela sans se soucier des différences linguistiques ou des variations dans les pratiques commerciales locales.

Les incoterms indiquent donc²¹ :

- Le transfert des coûts : jusqu'où le vendeur supporte les frais d'acheminement.
- Le transfert de risques : jusqu'où les risques sont encourus par le vendeur.
- Les documents à fournir : qui, de l'acheteur ou du vendeur, doit fournir les documents nécessaires à l'acheminement des marchandises.

On distingue deux catégories d'incoterms :

- Vente au départ : les risques du transport principal sont supportés par l'acheteur
- Vente à l'arrivée ; les risques du transport principal sont supportés par le vendeur.

²¹ Corinne Pasco, Commerce international, Express, édition Dunod, 1997

Écriture des incoterms :

Les incoterms sont représentés par des sigles. Ces sigles sont suivis d'un nom de lieu géographique (lieu de transfert convenu, port ou point d'embarquement convenu, port ou point de destination convenu).

Définition des incoterms²² :

GROUPE E

Incoterm d'obligation minimale pour le vendeur et donc maximale pour l'acheteur

EXW (À l'usine) signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand la marchandise est mise à disposition dans son établissement (usine, entrepôt). En particulier, il n'est pas responsable de la marchandise dans le véhicule fourni par l'acheteur ou du dédouanement à l'exportation de la marchandise, sauf indication contraire. L'acheteur supporte tous les frais et risques inhérents à l'acheminement de la marchandise de l'entrepôt du vendeur à la destination souhaitée.

GROUPE F

Pour les incoterms du groupe F (free), le vendeur n'assume ni les risques ni les coûts du transport principal. Ses obligations sont transférées à un lieu convenu au port d'embarquement.

FCA (franco transporteur), signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand il a remis la marchandise dédouanée à l'exportation au transporteur désigné par l'acheteur.

FAS (Franco le long du navire), signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand la marchandise a été placée le long du navire, sur le quai ou dans des allèges au port d'embarquement convenu. Cela signifie que l'acheteur doit, à partir de ce moment-là, supporter tous les frais et risques de pertes ou de dommages que peut courir la marchandise.

FOB (Franco à bord), signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand la marchandise passe le bastingage du navire au port d'embarquement désigné. Cela signifie que l'acheteur doit supporter tous les frais et risques de pertes ou de dommages que peut courir la marchandise à partir de ce point.

GROUPE C

Sous les incoterms du groupe C, le vendeur assume les coûts du transport principal mais pas les risques.

CFR (Coût et fret), signifie que le vendeur doit payer les frais et le fret nécessaires pour acheminer la marchandise au port de destination désigné. Cependant, le risque de pertes ou de dommages que peut courir la marchandise, comme le risque de frais supplémentaires découlant d'événements intervenant après que la marchandise ait été livrée à bord du navire, est transféré du vendeur à l'acheteur quand la marchandise passe le bastingage du navire au port d'embarquement.

CIF (Coût, assurance, fret), Signifie que le vendeur a les mêmes obligations que selon le terme CFR mais qu'il doit, en outre, fournir à l'acheteur une assurance maritime contre le risque de pertes ou de dommages que peut courir la marchandise au cours du transport.

CPT (Port payé jusqu'à), signifie que le vendeur paie le fret pour le transport de la marchandise jusqu'à la destination convenue. Le risque de pertes ou de dommages que peut courir la marchandise, ainsi que le risque de frais supplémentaires découlant d'événements intervenant après que la marchandise a été livrée au transporteur, est transféré du vendeur à l'acheteur quand la marchandise est remise au transporteur.

CIP (Port payé, assurance, jusqu'à...), signifie que le vendeur a les mêmes obligations que selon le terme CPT, mais qu'il doit en outre fournir une assurance contre le risque, pour l'acheteur, de pertes ou de dommages que peut courir la marchandise au cours du transport.

²² Les explications proviennent du livre de Peter Raimondo, La filière du transport international, Les publications du Québec, 1999 ; tiré de Incoterms 1990, ICC publishing, Paris et New York, 1990.

GROUPE D

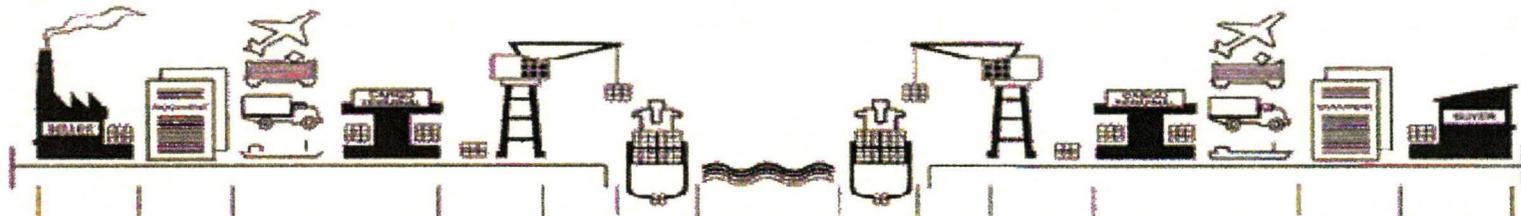
DAF (Rendu frontière), signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand la marchandise a été livrée, dédouanée à l'exportation, au point et lieu convenus à la frontière, mais avant la frontière douanière du pays adjacent. La frontière en question peut être autant celle du pays d'exportation que celle du pays de destination. Il est donc important que celle-ci soit définie en précisant le port et le lieu dans les termes du contrat.

DES (Rendu ex ship), signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand la marchandise, non dédouanée à l'importation, est mise à la disposition de l'acheteur, sur le quai, au port de destination convenu. Le vendeur doit supporter tous les frais et risques inhérents à l'acheminement de la marchandise jusqu'à ce point.

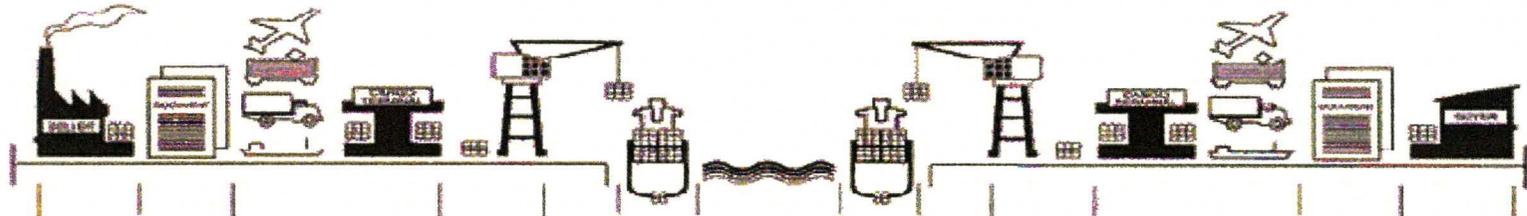
DEQ (Rendu à quai, droit acquittés), signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand il met la marchandise, dédouanée à l'importation, à la disposition de l'acheteur, sur le quai, au port de destination convenu. Le vendeur doit supporter tous les frais et risques inhérents à l'acheminement de la marchandise jusqu'à ce point.

DDU (Rendu droits non acquittés), signifie que le vendeur a rempli son obligation au lieu convenu dans le pays d'importation. Le vendeur doit supporter les frais et risques inhérents à l'acheminement de la marchandise jusqu'à ce lieu (à l'exclusion des droits, taxes et autres charges officielles exigibles du fait de l'importation), ainsi que les frais et risques liés à l'accomplissement des formalités douanières. L'acheteur doit payer les frais supplémentaires et supporter les risques résultant du fait qu'il n'a pas dédouané à temps la marchandise à l'importation.

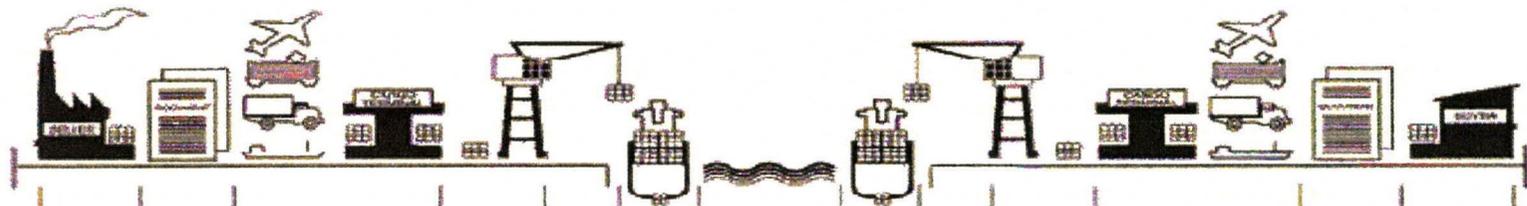
DDP (Rendu droits acquittés), signifie que le vendeur a rempli son obligation de livraison quand la marchandise a été mise à disposition, au lieu convenu, dans le pays d'importation. Le vendeur doit supporter tous les risques et frais, y compris les droits, taxes et autres charges liées à la livraison de la marchandise dédouanée, au lieu déterminé. Alors que le terme EXW représente l'obligation minimale pour le vendeur, le terme DDP représente l'obligation maximale.



point critiques	Vendeur	Doc.Exp.	Transport au port	Chargement	Sur navire	Transport	Sur navire	Décharge	Port de destination	dédouanement.	Acheteur
TRANSPORT MARITIME UNIQUEMENT											
FAS (Free Along Ship)	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	Blue	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Port d'embarquement convenu										
FOB (Free On Board)	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Port d'embarquement convenu -										
CFR (cost and Freight) au bastinguage	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow
	Port de destination convenu										
CIF (cost, Insurance, Freight)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow
	Port de destination convenu										
DES (Delivered Ex Ship)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red
	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow
	Port de destination convenu										
DEQ (Delivered Ex Quay)	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red
	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow
	Port de destination convenu										
FCA maritime (Free Carrier)	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
	Blue	Blue	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Lieu convenu										



point critiques	Vendeur	Doc.Exp.	Transport au port	Chargement	Sur navire	Transport	Sur navire	Décharge	Port de destination	Doc.Imp.	Acheteur
TOUT MODE DE TRANSPORT											
EXW (ex Works)	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Grey	Red
FCA (Free carrier) Multimodal	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Grey	Red
FCA ferroviaire embarquement sur wagon	Green	Yellow	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Red	Grey	Yellow	Red
FCA routier embarquement chez le transporteur	Green	Yellow	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Red	Grey	Yellow	Red
FCA routier embarquement à l'usine du vendeur	Green	Yellow	Red	Red	Grey	Grey	Grey	Red	Grey	Yellow	Red
FCA aérien aéroport	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red
CPT (carriage paid to) Point de destination convenu	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red
CIP (carriage and insurance paid to) Port d'embarquement convenu	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red



point critiques	Vendeur	Doc.Exp.	Transport au port	Chargement	Sur navire	Transport	Sur navire	Décharge	Port de destination	Doc.Imp.	Acheteur	
TOUT MODE DE TRANSPORT SUITE												
DDU (Delivered duty unpaid)												
	Lieu convenu											
DDP (Delivered duty paid)												
	Lieu convenu											
TRANSPORT ROUTIER UNIQUEMENT												
DAF (Delivered at frontier)												
	Lieu convenu											

Légende :

	Le risque varie entre l'acheteur et le vendeur selon les différentes ententes.
	Sans objet
	Risque et responsabilité du vendeur
	Risque et responsabilité de l'acheteur
	Frais payés le vendeur
	Frais payés par l'acheteur

Annexe 3

Conversion des données

Conversion des devises

1\$ US = 0.668\$ CA (janvier 2001)

Unités angl.--amér.--internat.**Unités métriques (SI)**

1	mille marin (amér.--internat.)	= 1,852	km
0,53996	mille marin (amér.--internat.)	= 1	km
1	mille marin (anglais)	= 1,853 184	km
0,539612	mille marin (anglais)	= 1,853 184	km
1	mille	= 1.609 344	km
0.621371	mille	= 1	km
1	pied	= 0.304 8	m
3.2808	pieds	1	m

Annexe 4

**Description technique des porte-conteneurs utilisés pour
l'analyse**

Porte-conteneurs d'une capacité de 1800 EVP

Coque renforcée

Tonnage de jauge brute (TJB) : 30817

Tonnage de jauge nette (TJN) : 13384

Tonnage réel (TR = 1,33 TJB) : 28488

Longueur : 231,55 mètres (759.68 pieds)

Largeur : 30,64 mètres (100.52 pieds)

Tirant d'eau : 10,08 mètres

Creux : 15,6 mètres (51.18 pieds)

Année de construction : 1993

Porte-conteneurs d'une capacité de 793 EVP

Coque renforcée

Tonnage de jauge brute (TJB) : 15680

Tonnage de jauge nette (TJN) : 7246

Tonnage réel (TR = 1,33 TJB) : 16963

Longueur : 170,09 mètres

Largeur : 22,8 mètres

Tirant d'eau : 9,17 mètres

Creux : 15,27 mètres

Date de construction : 1993

Annexe 5

Calcul des frais de pilotage sur le fleuve Saint-Laurent

Le service de pilotage assuré par l'Administration de pilotage des Laurentides

A) Les différentes circonscriptions de pilotage

Circonscription no 1-1 : De l'écluse de Saint-Lambert (Montréal) jusqu'à Trois-Rivières

Circonscription no 1-2 : De Trois-Rivières jusqu'à Québec

Circonscription no 2 : De Québec aux Escoumins, y compris la rivière Saguenay.

B) Définitions nécessaires au calcul

Creux : À l'égard d'un navire, distance verticale, en unités métriques, mesurée au milieu du navire, à partir du dessus de la tôle de quille jusqu'au pont continu le plus élevé qui s'étend de l'avant à l'arrière et d'un bord à l'autre du navire, la continuité du pont n'étant pas, aux fins de la présente définition, considérée comme interrompue par la présence d'ouvertures de tonnage, d'espaces machines ou d'un décrochement.

Facteur temps : Le produit du tirant d'eau d'un navire par le nombre d'heures ou de fractions d'heure pendant lesquelles le navire fait route sous la conduite d'un pilote, à l'exclusion des périodes durant lesquelles les droits visés aux articles 6 et 7 de l'annexe 2 sont exigibles. (time factor)

Largeur : À l'égard d'un navire, largeur maximale, en unités métriques, entre les faces externes des bordés extérieurs du navire.

Longueur : À l'égard d'un navire, distance, en unités métriques, entre l'extrémité avant et l'extrémité arrière du navire.

Longueur tarifaire : La plus courte des mesures suivantes:

- a) la longueur;
- b) la largeur multipliée par 7,5.

Tirant d'eau : Profondeur maximale, en unités métriques, de la partie immergée du navire au moment de la prestation des services de pilotage.

Unité de pilotage : Le résultat, arrondi au centième près, obtenu en divisant par 850 le produit de la longueur tarifaire par la largeur et par le creux.

C) Les tarifs²³

Droits pour un déplacement :

Le droit de pilotage exigible pour le déplacement d'un navire est de 304.16 \$, plus 10.01 \$ par unité.

Droits pour un voyage :

Le droit de pilotage exigible pour un voyage simple est:

- a) dans la circonscription no 1, de 26.55 \$ par unité, plus 13,14 \$ par facteur temps;
- b) dans la circonscription no 2, de 16.86 \$ par unité, plus 9.75 \$ par facteur temps.

D) Les formules et coûts

Droits de déplacement

$$\text{unité} = \frac{(\text{longueur tarifaire} \times \text{largeur} \times \text{creux})}{850}$$

Facteur temps : tirant d'eau x nombre d'heures nécessaires à la traversée

Droit pour un voyage

Circonscription no 1 : (27.53\$ x unité) + (13.56\$ x facteur temps)

Circonscription no 2 : (17.43\$ x unité) + (10.02\$ x facteur temps)

²³ Vendredi le 2 mars 2001, l'OTC a approuvé les tarifs de pilotage qui seront augmentés de 4,2% cette année et de 4,1% en 2002 pour les navires qui effectuent le trajet au complet (226 milles)

Coût de l'utilisation de la voie du Saint-Laurent et du pilotage

	Droit pour un voyage	Bateau de pilotage	
Circonscription 1	5 361.58\$	289.92\$	
Circonscription 2	3 380.58\$	428\$	
total	8 742.16\$	717.92\$	9 460.08\$

Annexe 6

Calcul des frais d'utilisation du fleuve Saint-Laurent

L'utilisation de la voie maritime entraîne des coûts pour le gouvernement fédéral, responsable de la sécurité et du déglacement. Dans une lancée de stabilisation des dépenses gouvernementales, certains ministères et agences, dont la Garde côtière canadienne (GCC) qui relève de Pêches et Océans Canada se sont vus dans l'obligation d'introduire une politique de recouvrement des coûts. Avant l'application de cette politique en 1997-1998, le coût de tous les services de la GCC s'est chiffré à 760 millions de dollars (dont 273 millions pour l'aide à la navigation et 200 millions pour les services de déglacement).

Les frais chargés pour l'utilisation de la voie maritime du Saint-Laurent

Ils sont de trois ordres : l'aide à la navigation, le déglacement et les services de dragage d'entretien.

a) Les services d'aide à la navigation :

Depuis le 1^{er} juin 1996, tous les navires commerciaux chargeant ou déchargeant dans un port canadien, doivent payés des frais d'aide à la navigation. Les navires de passage se dirigeant ou en provenance d'un port américain situé sur les Grands-Lacs n'ont pas à payer cette redevance.

Un vraquier ou un porte-conteneurs enregistré sous pavillon étranger*, utilisant la voie maritime du Saint-Laurent en provenance ou en direction d'un port canadien doit acquitter la redevance trimestrielle selon la formule suivante :

$0.152\$ \times (\text{cargaison en tonnes})$

*La redevance est de 0,0070\$ par 100 tonnes de produits transportés par kilomètre pour un navire sous pavillon canadien

cargaison en tonnes = 26 244 tonnes

Total : 3 989\$

Note : Les exploitants de navires commerciaux peuvent bénéficier d'une réduction de 5% pour les systèmes de navigation de précision (SNP) qui respectent les normes intérimaires de la Garde côtière.

b) Le service de déglacage :

Introduits le 21 décembre 1998, les frais de déglacage s'appliquent à tous les navires de passage sur la voie du Saint-Laurent en provenance ou en direction d'un port canadien. Les frais sont payables pour un maximum de 8 fois par période des glaces (21 décembre au 15 avril) et pour un maximum de 3 fois par période de 30 jours.

Les frais sont fixes et s'élèvent à 3 100\$²⁴.

* Une réduction des frais de 15% à 35% peut être obtenue si le navire est renforcé pour les glaces

d) Le service de dragage d'entretien

Tous les navires commerciaux transitant sur le Saint-Laurent (pour chaque voyage en amont et en aval) doivent acquitter la redevance suivante :

0.0345 \$ par tonne de jauge brute du navire.

Pour un navire de 30 817 tonnes de jauge brute les frais sont donc de 1 063 \$.

d) Total des sommes dues

Le total des sommes dues à la Garde côtière s'élève à 8 152 \$ soit 5.03\$ pour un conteneur de 20' et 10.06\$ pour un conteneur de 40'.

²⁴ Ce tarif est en vigueur jusqu'au 20 décembre 2001.

Annexe 7

Calcul des frais de pilotage dans le port New York¹

A) Les zones de pilotage

Section 1 : Rivière Hudson (Lower River)

Section 2 : Rivière Hudson (Upper River)

B) Définition nécessaire au calcul

Creux : À l'égard d'un navire, distance verticale, en unités métriques, mesurée au milieu du navire, à partir du dessus de la tôle de quille jusqu'au pont continu le plus élevé qui s'étend de l'avant à l'arrière et d'un bord à l'autre du navire, la continuité du pont n'étant pas, aux fins de la présente définition, considérée comme interrompue par la présence d'ouvertures de tonnage, d'espaces machines ou d'un décrochement.

Largeur : À l'égard d'un navire, largeur maximale, en pieds, entre les faces externes des bordés extérieurs du navire.

Longueur : À l'égard d'un navire, distance, en pieds, entre l'extrémité avant et l'extrémité arrière du navire.

Unité de pilotage : Le résultat, arrondi au centième près, obtenu en divisant par 10,000 le produit de la longueur par la largeur et par le creux.

C) Les tarifs

Les frais de pilotage sont sujet sà une majoration de 7,5%

1. Tarif de pilotage de base

Unités de pilotage	Tarif
0 à 24.99	437 \$
25 à 49.99	514 \$
50 à 99.99	636 \$
100 à 499.99	(unité de pilotage X 6.39) \$
et plus	(unité de pilotage -500) X 0.85 +3 195 \$

2. Frais de pilotage

<u>Unités de pilotage</u>	<u>Facteur de multiplication</u>	<u>Ajustement</u>
0 à 24.99	0	+455
25 à 49.99	0	+568
50 à 99.99	0	+710
100 à 299.99	7.65	-55
300 à 474.99	6.89	+173
475 et plus	0.91	+3014

3. Surprime

<u>Unités de pilotage</u>	<u>Tarif</u>
0 à 24.99	150.60 \$
25 à 49.99	179.00 \$
50 à 99.99	220.50 \$
100 à 299.99	(2.37 X U.P.) -15 \$
300 à 474.99	(2.14 X U.P.) +53 \$
475 et plus	0.29 X U.P.) +935 \$

D) Formule et coûts

$$\text{unité de pilotage} = \frac{(\text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{creux})}{10,000}$$

$$\text{unité de pilotage} = 759.68 \times 100.52 \times 51.18 = 390.1$$

1. Tarif de pilotage de base = 2,492.74 \$
2. Frais de pilotage = 2860.79 \$
3. Surprime = 887.8 \$²⁵

$$\text{TOTAL} : 6,241.34 \$ + 7,5\% = 6709.44 \text{ \$US}$$

$$\text{Total \$CAN} = 10\,029.27 \$$$

²⁵ Surprime pour le fond de pension des pilotes

Annexe 8

Les types d'assurances auxquelles souscritra l'armateur

Pour protéger son navire contre les divers risques associés au transport maritime, l'armateur souscrit à quatre types d'assurances particulières. Ils s'agit de :

1. **Protection et Indemnité** : Ce type d'assurance est généralement offert par des mutuelles (club), d'où le nom de P&I club. L'assurance P&I couvre les responsabilités des propriétaires envers les tiers. Elle couvre spécifiquement les responsabilités à l'égard des personnes, des cargaisons et autres biens, de même que les dépenses encourues conformément à des réglementations gouvernementales ou les amendes et pénalités pour violation à la loi. L'assurance couvre également les responsabilités découlant de la pollution par le pétrole.
2. **Coque et machinerie** : Les polices d'assurance souscrites sur la coque et la machinerie sont des polices limitées dans le temps, généralement pour une période de un an. Certaines clauses des contrats peuvent varier (pertes partielles, franchise...), mais elles couvrent tous les périls en mer tels l'échouement, le naufrage, l'incendie, la collision et les dommages dus au mauvais temps. Elles couvrent de plus la contribution du navire à l'avarie commune, aux frais de sauvetage et les dépenses en vertu de la clause dite « d'agir et de travailler » (Sue and Labour Clause). La police couvre aussi les dommages au navire par suite de bris de machinerie, les défauts de coque et de machinerie, la négligence de l'équipage ou des préposés aux réparations, des accidents au cours du chargement et déchargement de la cargaison ou du combustible, ainsi que des heurts avec le quai ou autres installations portuaires.
3. **Risque de guerre** : Cette assurance protège son détenteur contre les pertes d'exploitation qu'il pourrait encourir en cas de réquisition du navire par l'État pour des fins de transport en temps de guerre ou autres crises.
4. **Scala** : Mutuelle d'assurance internationale qui couvre les accidents de travail dans le secteur du transport maritime et qui se substitue aux programmes d'assurance de sécurité nationaux (ex. : CSST).

Annexe 9

Frais de pilotage dans les Grands-Lacs

Les zones de pilotage des Grands-Lacs se subdivisent en 4 circonscriptions :

1. Circonscription de Cornwall :
 - de l'écluse St-Lambert à l'écluse Snell

1. Circonscription internationale #1 (Lac Ontario)
 - de l'écluse Snell à Cape Vincent
 - de Cape Vincent à port Weller

1. Circonscription internationale #2
 - Canal – Port Weller à Port Colborne
 - Haut – Port Colborne au Lac Huron

1. Circonscription internationale #3
 - Lac Huron, Lac Michigan, Lac Supérieur
 - Le port de Churchill (Manitoba)

Pour un porte-conteneurs de 15 680 tonnes brutes, (classé 4 par APGL et avec un coefficient multiplicatif de 1.54) les frais de pilotage qui s'appliquent pour les différentes sections sont les suivantes pour un voyage entre le port de Chicago et Montréal :

◆ Port de Chicago	578.35 \$
◆ Lac Michigan	1 822.13 \$
◆ District de Sault Ste-Marie	3 012.32 \$
◆ Lac Huron	1 822.13 \$
◆ Port Huron à Detroit	1 755.14 \$
◆ Detroit à South East Shoal	1 250.48 \$
◆ South East Shoal à Port Colborne	1 473.78 \$
◆ Port Colborne à Port Weller	3 712.00 \$
◆ Port Weller à Cape Vincent	1 268.34 \$
◆ Cape Vincent à l'écluse Snell	3 449.99 \$
◆ L'écluse Snell à l'écluse St-Lambert	3 259.60 \$
	<hr/>
	23 404.26 \$

Les frais de taxi (transport du pilote) et tous les autres frais afférents sont inclus dans les coûts.

Annexe 10

Coûts d'opération d'un porte-conteneurs de 793 EVP

a) Hypothèses de coûts généraux

Composantes	Unité	Données
Achat du navire²⁶		
Coût du navire	1992 \$	30 000 000\$
Assurances annuelles	\$ / année	240 000\$
Coût d'entretien du navire	\$ / année	240 000\$
Surprime pour navire à coque renforcée	Pourcentage	10 %
Taux d'intérêt sur achat	Pourcentage	10 %
Durée de vie économique	Année	20 ans
Achat des conteneurs		
Coût d'un conteneur de 20 pieds	1992 \$	3 250 \$
Coût d'un conteneur de 40 pieds	1992 \$	4 950 \$
Coût du capital d'un conteneur	Pourcentage	10 %
Durée de vie économique	Année	10 ans
Nb. conteneurs requis par espace sur navire	Nombre	3
Repositionnement des conteneurs de 20 pieds	\$/cont./jour	3,10\$
Repositionnement des conteneurs de 40 pieds	\$/cont./jour	5\$
Coût d'entretien d'un conteneur de 20 pieds	\$/cont./année	310 \$
Coût d'entretien d'un conteneur de 40pieds	\$/cont./année	480 \$
Salaire et subsistance		
Salaire moyen par membre d'équipage canadien	\$/jour/pers.	350\$
Frais d'administration	Pourcentage	10 %
Fournitures d'usage courant	\$ / jour	400 \$
Coût de subsistance par jour par personne	\$/jour/pers.	35 \$
Carburant		
Coût du carburant (soute) ²⁷	\$ / tonne	252 \$
Coût du carburant (diesel)	\$ / tonne	484 \$
Consommation d'huile (lubrifiant)	Pourcentage du carburant	5 %

b) Hypothèses d'exploitation

Composantes	Unité	Données
Consommation de carburant en mer (soute)	Tonnes / jour	32
Consommation de carburant en mer (diesel)	Tonnes / jour	2
Consommation de carburant au port (diesel)	Tonnes / jour	3
Vitesse de croisière	Nœuds	18
Capacité du navire	EVP	793
Nombre de membre d'équipage	Personnes	18
Proportion de EVP sur navire	Pourcentage	60 %
Nombre de jours d'opération	Jours / année	365
Surprime pour coque renforcée	Pourcentage	10 %
Facteur d'utilisation ²⁸	Pourcentage	95%

²⁶ Inclus le tarif de 25% à l'importation du navire.

²⁷ Selon Fairplay publié le 23 novembre 2000.

²⁸ Nous faisons l'hypothèse que le facteur d'utilisation est supérieur pour les navires quittant Montréal (90%) comparativement à ceux quittant New York (70%).

Calcul des coûts du navire par jour d'exploitation

1. Coût du capital du navire	\$ / jour	8 860 \$
2. Coût du capital des conteneurs	\$ / jour	3 252 \$
3. Coût d'exploitation		
Salaires	\$ / jour	6 300 \$
Entretien du navire	\$ / jour	658 \$
Entretien des conteneurs	\$ / jour	1 917 \$
subsistance	\$ / jour	735 \$
Assurances	\$ / jour	658 \$
Administration	\$ / jour	1 540 \$
Sous-total des coûts d'exploitation	\$ / jour	11 808\$
4. Coût de logistique		
Repositionnement	\$ / jour	2 268 \$
5. Coût de voyage		
Carburant (soute) en mer	\$ / jour	8 064\$
Carburant (diesel) en mer	\$ / jour	968 \$
Diesel et courant de terre aux ports	\$	1 452 \$
Sous total du coût du voyage		9 484\$
6. Coût maritime total	\$ / jour	35 672 \$ ²⁹

Le voyage est prévu pour une durée de 3,46 jours. Les coûts totaux d'opération du navire pour le voyage seront donc de 124 877\$.

²⁹ Les coûts de diesel et de courant de terre seront ajoutés ultérieurement car ils sont facturés en une seule fois.

Annexe 11

**Frais portuaires pour un porte-conteneurs de 793 EVP
desservant le port de Chicago et de Montreal**

Les calculs présentés dans cette annexe ont été élaborés à l'aide des données qui proviennent de la section 4. Compte tenu que le port de Chicago n'est pas officiellement un port à conteneur, il est par conséquent difficile d'évaluer certains coûts qui sont reliés au passage portuaire d'un porte-conteneurs. Ceci dit, nous avons fait l'exercice en supposant que les différents tarifs et frais portuaires sont similaires à ceux en vigueur au port de New York.

Frais	Total pour le navire CHICAGO	Total pour le navire MONTREAL	
Pilotage	³⁰	³¹	
Droits portuaires			
Droits de ports	-	392\$	
Droits d'amarrage	-	1 361\$	
Droits de quaiage	-	38 714\$	
Cordage	-	2 200\$	
Remorquage³¹	7 664\$	7 664\$	
Autres frais³²			
Frais fédéraux	807\$	5 875\$ ³³	
Cotisations	45 846\$	29 927\$	
Redevances	51 195\$	-	
Arrimage	306 069\$	234 706\$	
Grand total	411 581\$	320 839\$	732 420\$

³⁰ Inclus dans le calcul des frais de pilotage des Grands-Lacs.

³¹ idem.

³¹ En ce qui a trait au remorquage nous prenons pour acquis que les frais sont similaires à ceux de Montréal.

³² Nous utilisons les mêmes frais de cotisations pour le port de Chicago.

³³ Les frais fédéraux sont les frais chargés par la Garde côtière canadienne pour l'usage de la voie maritime des Grands-Lacs. Ils sont de 2234\$ pour l'aide à la navigation, de 3100\$ pour le déglacage et de 541\$ pour le dragage d'entretien.