

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA
MAÎTRISE EN ÉTUDES ET INTERVENTIONS RÉGIONALES**

Par

MARTIN DION

**LE RÔLE DU TRANSPORT INDUSTRIEL DANS L'ORGANISATION DES
TERRITOIRES RÉGIONAUX :
LE CAS DES PRODUITS MÉTALLIQUES AU SAGUENAY—
LAC-SAINT-JEAN—CHIBOUGAMAU**

Août 2006



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

Résumé

La fabrication de produits métalliques constitue une industrie majeure pour le territoire à l'étude, soit la région Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Les nombreuses usines qui s'y trouvent génèrent une quantité significative de trafic lourd dont les impacts sur le réseau routier régional sont peu connus. D'ailleurs, la Direction régionale du ministère des Transports du Québec s'est donnée comme mandat d'améliorer les connaissances sur les flux de transport des marchandises (aluminium, bois et produits agricoles) sur son territoire (plan d'action 2002-2007). C'est dans ce contexte que s'inscrit cette recherche sur les flux de transport des produits métalliques.

L'objectif général de cette recherche est de mesurer les flux de transport des produits métalliques¹ sur le réseau routier du territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau (en effectuant une enquête origine-destination), d'en évaluer l'impact sur l'organisation spatiale du territoire régional (l'environnement, l'économie, les effets sur les infrastructures de transport régionales et le milieu social) et de comprendre les liens entre les entreprises qui fabriquent des produits métalliques (transport intrarégional et extrarégional).

Le document améliorera la compréhension des liens entre les entreprises qui fabriquent des produits métalliques par l'observation des déplacements des produits métalliques sur le réseau routier du territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau et du modèle d'organisation spatiale qui en résulte. De plus, cette recherche permettra également au Ministère d'approfondir sa connaissance de la circulation des véhicules lourds (transportant des produits métalliques) et de mesurer les conséquences des établissements producteurs d'aluminium et de différents produits métalliques sur les routes du territoire à l'étude.

À partir des résultats, nous pouvons identifier trois tendances ou niveaux dans le système d'échanges de marchandises des entreprises à l'étude. Ces niveaux sont déterminés par des groupements d'entreprises selon leurs activités, leur localisation et même leur nombre d'employés. Trois groupes se dégagent, il y a d'abord les établissements dont l'activité principale s'oriente autour de la première transformation des métaux. Le deuxième niveau regroupe les entreprises de taille

¹ « Produits métalliques » est un terme qui unit toutes les entreprises sélectionnées dans le cadre de ce travail. Il englobe leurs activités liées à la première transformation des métaux, à la fabrication de produits métalliques, à la machinerie et au matériel de transport. La fabrication dans ce cas-ci est synonyme de transformation. Le terme « produits métalliques » inclut aussi la distribution de métaux et de produits de métal par des grossistes. Les entreprises qui œuvrent dans cette industrie forment une filière puisqu'elles interagissent entre elles.

moyenne qui oeuvrent dans la deuxième et la troisième transformation des métaux. Puis, la troisième catégorie rassemble les entreprises de petites tailles qui semblent être au service des entreprises des regroupements précédents. Ces groupes d'entreprises sont interdépendants et complémentaires et ils s'organisent spatialement selon un schéma radio-concentrique dont le centre est l'axe urbano-industriel Alma – La Baie.

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier mon directeur de recherche M. Martin Simard pour son appui tout au long de la réalisation de ce mémoire. Je tiens aussi à remercier M. Stéphane Dion, chargé de projet au ministère des Transports, pour sa précieuse collaboration. Je tiens aussi à remercier chaleureusement ma femme Julie pour son support et son appui inconditionnel dans ce processus d'écriture.

Un gros merci également à tous les collaborateurs qui ont rendu possible la réalisation de ce mémoire : M. Majella-J. Gauthier, M. Alain Roch et M. Carl Brisson, du Laboratoire de géographie de l'Université du Québec à Chicoutimi, ainsi que Mme Édith Tremblay, du Service des liaisons avec les partenaires et les usagers, et M. Denis Hamel, du Service des inventaires et du Plan de la Direction du ministère des Transports du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Enfin, je tiens à remercier l'ensemble de mes collègues de la maîtrise pour leurs encouragements et leur aide.

Table des matières

Chapitre 1 Problématique.....	1
1.1 Les théories de la localisation industrielle.....	5
1.1.1 Les contributions des géographes	5
1.1.2 Les contributions des économistes	8
1.1.3 Les facteurs de localisation des entreprises.....	12
Chapitre 2 Portrait de l'industrie des produits métalliques au Saguenay— Lac- Saint-Jean—Chibougamau	15
2.1 L'industrie des produits métalliques au Saguenay—Lac-Saint-Jean— Chibougamau	15
2.1.1 La localisation des entreprises selon le type d'industrie.....	15
2.1.2 L'importance d'Alcan	20
2.1.3 Les retombées économiques	22
2.2 Les infrastructures de transport au Saguenay—Lac-Saint-Jean— Chibougamau	24
2.2.1 Les infrastructures routières.....	25
2.2.2 Les infrastructures aéroportuaires.....	26
2.2.3 Les infrastructures de transport maritime	27
2.2.4 Les infrastructures ferroviaires	27
Chapitre 3 Méthodologie	29
3.1 Le territoire et la période d'analyse	29
3.2 Le mode de transport retenu.....	30
3.3 Le choix des entreprises	31
3.3.1 Le secteur d'activité	31
3.3.2 Le taux de participation	36
3.4 La méthodologie de l'enquête.....	37
3.4.1 La base de données et la cartographie	39
3.4.2 Les types de tonnage.....	41

3.4.3	Les autres modes de transport.....	44
3.4.4	Le double comptage.....	44
3.4.5	Le nombre de voyages.....	44
3.4.6	Note méthodologique	45
Chapitre 4 Résultats et analyses		46
4.1	Les flux de transport intrarégionaux.....	46
4.1.1	Les réceptions.....	47
4.1.2	Les expéditions	53
4.1.3	Les autres modes de transport.....	62
4.1.4	Les flux de transport intrarégionaux totaux	67
4.2	Les flux de transport extrarégionaux.....	70
4.2.1	Les réceptions.....	71
4.2.2	Les expéditions	78
4.2.3	Les autres modes de transport.....	85
4.2.4	Les flux de transport extrarégionaux totaux	94
4.3	Synthèse des réceptions et des expéditions.....	97
Chapitre 5 Conclusion		117
Bibliographie.....		124
Annexe A : Carte des principales infrastructures de transport régionales		130
Annexe B : Choix des entreprises		132
Annexe C : Questionnaire et lettre de présentation.....		134

Liste des cartes

Carte 1 : Première transformation des métaux en 2002	16
Carte 2 : Autres produits métalliques en 2002.....	17
Carte 3 : Ateliers d'usinage.....	18
Carte 4 : Machinerie	19
Carte 5 : La présence d'Alcan au Saguenay—Lac-Saint-Jean.....	21
Carte 6 : Infrastructures de transport au Saguenay—Lac-Saint-Jean	25
Carte 7 : Tronçons routiers, 2002-2004.....	40
Carte 8 : Transport routier intrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002	49
Carte 9 : Distribution intrarégionale, expéditions de produits métalliques, 2002 ...	55
Carte 10 : Transport routier intrarégional, expéditions de produits métalliques, 2002.....	58
Carte 11 : Transport ferroviaire intrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002.....	64
Carte 12 : Transport ferroviaire intrarégional, expéditions de produits métalliques, 2002.....	66
Carte 13 : Transport routier intrarégional, 2002.....	68
Carte 14 : Transport routier extrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002.....	74
Carte 15 : Transport routier extrarégional, expéditions de produits métalliques, 2002.....	80
Carte 16 : Transport ferroviaire extrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002.....	87
Carte 17 : Transport maritime extrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002.....	90

Carte 18 : Transport ferroviaire extrarégional, expéditions de produits métalliques, 2002.....	93
Carte 19 : Flux de transport des produits métalliques extrarégionaux, 2002.....	96
Carte 20 : Flux de transport des produits métalliques, 2002.	110

Liste des figures

Figure 1 : Triangle de localisation de Weber	9
Figure 2 : Attribution du tonnage réel sur les tronçons routiers	42
Figure 3 : Méthode de cartographie des résultats par tronçon	43
Figure 4 : Transport routier intrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002.....	48
Figure 5 : Transport routier intrarégional, expéditions de produits métalliques selon l'activité, 2002	57
Figure 6 : Flux de marchandises par tronçon, transport routier intrarégional, 2002	69
Figure 7 : Transport routier extrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002	73
Figure 8 : Transport routier extrarégional, expéditions de produits métalliques, 2002.....	79
Figure 9 : Flux de marchandises par tronçon, transport routier extrarégional, 2002	94
Figure 10 : Synthèse de la circulation des produits métalliques, 2002	100
Figure 11 : Tonnage total par tronçon, 2002	109
Figure 12 : Synthèse	121

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des aéroports du Saguenay—Lac-Saint-Jean	26
Tableau 2 : Population retenue.....	35
Tableau 3 : Taux de participation	36
Tableau 4 : Marchandises provenant de la région, 2002.....	50
Tableau 5 : Origines des marchandises des réceptions intrarégionales, 2002.....	51
Tableau 6 : Destinations des marchandises des réceptions intrarégionales, 2002	52
Tableau 7 : Expéditions de marchandises intrarégionales selon le type d'activité, 2002.....	53
Tableau 8 : Pourcentage de distribution par secteur, 2002	54
Tableau 9 : Marchandises expédiées dans la région, 2002.....	59
Tableau 10 : Origines des marchandises des expéditions intrarégionales, 2002	60
Tableau 11 : Destinations des marchandises des expéditions intrarégionales.....	61
Tableau 12 : Marchandises reçues dans la région par chemin de fer, 2002	63
Tableau 13 : Marchandises expédiées dans la région par chemin de fer à partir de Jonquière, 2002.....	65
Tableau 14 : Flux routiers de transport intrarégionaux, tonnage réel par MRC, 2002	67
Tableau 15 : Tonnage des réceptions selon les routes d'accès à la région, 2002	71
Tableau 16 : Origines des marchandises des réceptions extrarégionales, 2002	75
Tableau 17 : Origines regroupées des réceptions de marchandises extrarégionales, 2002	76

Tableau 18 : Destinations des réceptions de marchandises extrarégionales, 2002	77
Tableau 19 : Tonnage des expéditions selon les routes d'accès à la région, 2002	78
Tableau 20 : Marchandises expédiées à l'extérieur du territoire à l'étude, 2002 ...	81
Tableau 21 : Origines des expéditions de marchandises extrarégionales, 2002 ...	83
Tableau 22 : Destinations des marchandises des expéditions extrarégionales, 2002.....	84
Tableau 23 : Marchandises selon l'origine, réceptions ferroviaires extrarégionales de produits métalliques, 2002.....	86
Tableau 24 : Réceptions maritimes de marchandises extrarégionales, 2002.....	88
Tableau 25 : Marchandises selon la destination, expéditions ferroviaires extrarégionales de produits métalliques, 2002	91
Tableau 26 : Tonnage expédié extrarégionalement selon le mode de transport, 2002.....	91
Tableau 27 : Synthèse des flux de transport de produits métalliques selon le mode, 2002.....	97
Tableau 28 : Proportion des flux de transport de produits métalliques selon le mode, 2002.....	98
Tableau 29 : Tonnage routier total par type de marchandises, 2002.....	102
Tableau 30 : Tonnage routier total selon l'origine, 2002.....	104
Tableau 31 : Tonnage routier total selon la destination, 2002	105
Tableau 32 : Nombre de voyages total, 2002	107
Tableau 33 : Tonnage total par tronçon, 2002.....	108
Tableau 34 : Nombre d'entreprises par municipalité, 2002	112
Tableau 35 : Tonnage route total, 2002.....	113
Tableau 36 : Tonnage total selon l'activité, 2002.....	114

Tableau 37 : Tonnage total par municipalité, 2002.....	115
Tableau 38 : Tonnage total par MRC, 2002	115

Chapitre 1

Problématique

L'économie du Saguenay—Lac-Saint-Jean est en constante évolution : elle suit les cycles économiques ainsi que la demande de ressources naturelles. Le développement industriel de la région est basé sur l'exploitation et la première transformation de ses ressources qui sont la forêt et les cours d'eau (Proulx, 2002). Le bois est puisé des forêts de la région et est transformé en planches, en panneaux, en papier, etc. L'électricité est produite par des centrales hydroélectriques installées sur les principales rivières de la région. Cette énergie, presque entièrement produite par des entreprises privées², alimente les nombreuses usines de la région. La disponibilité de cette énergie à faible coût a attiré dans la région des entreprises énergivores. Parmi ces établissements, on retrouve quatre alumineries qui produisent annuellement près de 1 000 000 de tonnes d'aluminium³. Le déploiement industriel s'est effectué sur l'ensemble de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Aujourd'hui encore, les routes forestières se prolongent au cœur des forêts régionales repoussant toujours plus loin la récolte de la matière ligneuse (Roch, 2005). Bien que des établissements industriels soient dispersés sur le territoire régional, il existe une forte concentration d'entreprises dans l'axe urbano-industriel Alma – La Baie (Gauthier, 1999; Proulx, 2002). C'est dans cet axe que l'on retrouve une grande quantité d'entreprises qui oeuvrent dans l'industrie des produits métalliques (Gauthier, 1999).

Concernant le secteur qui nous intéresse plus particulièrement, nous avons assisté à partir de la fin des années 1970 à la relocalisation intrarégionale de l'industrie de

² Hydro-Québec, Site Internet.

³ Guide de Presse, Alcan, 2004.

l'aluminium (Gagnon, 1994). En effet, la multinationale Alcan en retour d'une sécurité d'approvisionnement en électricité négociée avec le gouvernement québécois s'est engagée à moderniser ses installations régionales (Gagnon, 1994). Le complexe industriel de Jonquière, qui fut à une époque le plus important au monde (Girard et Perron, 1995), commençait à prendre de l'âge. Alcan a construit au cours des 30 dernières années trois alumineries d'une capacité de production : 196 000 tonnes (Grande-Baie), 219 000 tonnes (Laterrière) et 400 000 tonnes (Alma). La relocalisation de ces usines, dont les opérations génèrent une grande quantité de trafic (que ce soit pour leurs réceptions ou leurs expéditions de marchandises ou les nombreux échanges avec leurs fournisseurs et clients), a entraîné des changements dans les infrastructures de transport régionales. Outre les alumineries, d'autres entreprises œuvrant dans le domaine de la production, de la distribution ou du recyclage de produits métalliques sont présentes au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Il importe de mieux comprendre les mouvements des produits métalliques et leur importance sur l'organisation du territoire régional étudié.

Dans une perspective de développement régional, les transports jouent un rôle primordial dans l'évolution de l'économie et le développement urbain (Simard et Gauthier, 2004). La quantité et la qualité des infrastructures routières, ferroviaires, maritimes ou aériennes assurent aux entreprises d'obtenir des coûts de transport concurrentiels. L'évolution dans le domaine du transport permet une plus grande mobilité des travailleurs, un éventail de lieux (plus difficile d'accès auparavant) pour la localisation des entreprises, ainsi qu'un plus grand choix pour les consommateurs qui peuvent se déplacer plus facilement pour la consommation de biens et services plus diversifiés (Proulx, 2002). Le déploiement des réseaux de transports dans les régions du Québec au début du 20^{ième} siècle « fut sûrement l'élément le plus structurant de la stratégie de développement régional de l'époque » (Proulx, 2002 : 47). Le développement industriel régional a modelé l'organisation du territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau à travers

les années. D'abord au service de l'industrie forestière, les infrastructures maritimes et ferroviaires sont passées aux mains d'Alcan. La compagnie a consolidé son réseau au cours des années (Gagnon, 1994). Bien que la disponibilité de l'électricité à faible coût constitue le facteur principal de l'implantation de l'industrie de l'aluminium dans la région, la présence d'infrastructures complètes de transports a contribué au redéploiement industriel du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau (Girard et Perron, 1995, Gagnon, 1994).

Le transport est une industrie en soi. Au Québec, les dépenses générées par ce secteur de l'économie représentaient 12,1 % (22,4 milliards) du produit intérieur brut de la province (11,5 % aux États-Unis) en 1997⁴. L'industrie du transport et de l'entreposage générait 4,1 % des emplois de toute l'industrie québécoise en 1998, dont 31 % dans le camionnage (34 438 emplois). Par conséquent, cette industrie comptait au total 112 078 emplois en 1998 et près de 270 000 en incluant les industries connexes⁵. La demande en transport continue d'augmenter sans cesse en raison de la hausse régulière des exportations⁶. Entre 1992 et 1998, les exportations internationales ont augmenté de 14 % en moyenne par année. Les États-Unis sont les principaux partenaires du Québec. Cette destination représentait 83,3 % des exportations et 50,8 % des importations internationales en 1998⁷. Selon une étude commandée par le SERDEX International, de 1994 à 2003, le nombre d'entreprises exportatrices a doublé au Saguenay—Lac-Saint-Jean. Les exportations s'effectuent majoritairement vers les États-Unis (Gauthier, Brisson et Fortin, 2004).

⁴ Bahgdadi, 2000.

⁵ Idem.

⁶ Arcand et al., 1995; Bahgdadi, 2000; Raimondo, P, 1999.

⁷ Bahgdadi, 2000.

Les expéditeurs accordent plus d'importance à la logistique afin de rester compétitifs. Les changements observés depuis les deux dernières décennies dans les demandes de transport (porte-à-porte, juste-à-temps, fréquence plus grande, meilleure fiabilité, temps de transit et grande flexibilité) favorisent le transport routier. Le rôle du camionnage est constamment en évolution et exige un réseau routier en bon état et capable de supporter la hausse de l'utilisation de ce mode de transport. Les prévisions indiquent cependant que l'usage du transport ferroviaire va s'accroître (intermodalisme). Il faut donc protéger le système en place et l'améliorer⁸. Avec l'accroissement constant de la demande de transport, la prolifération des méthodes d'approvisionnement juste-à-temps va continuer. Cela aura pour effet d'augmenter le nombre de voyages et de diminuer les charges transportées. Le juste-à-temps se définit comme un mode de production qui élimine l'entreposage et qui opère selon la demande de marchandises. Les biens étant produits sur demande, ils doivent donc être acheminés dès la sortie de leur lieu de production. « Le juste-à-temps est une philosophie managériale dont la finalité est l'éradication de l'inefficience à tous les niveaux⁹ ».

Comme nous venons de le voir, le transport est un secteur économique important et il est alimenté par une activité économique soutenue. Dans la région, outre les transports des biens de consommation domestiques, l'industrie forestière et l'industrie des produits métalliques génèrent aussi de la circulation. Quelle est l'importance de ces flux, quels en sont les impacts sur la région ? Peut-on quantifier les mouvements de transports produits par l'activité industrielle du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau ? Avec la collaboration du ministère des Transports du Québec, nous avons effectué une enquête sur les quantités de marchandises reçues et expédiées par des entreprises de la région. Dans le cas qui nous intéresse, nous avons quantifié les flux de marchandises engendrés par

⁸ KPMG et al., 1999 et Bigras et al., 1996.

⁹ Bigras, 1996.

les entreprises œuvrant dans la fabrication et la distribution de produits métalliques au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Le but était de mesurer le tonnage que cette industrie génère sur les routes de la région. Ces résultats, jumelés à ceux d'une étude sur le transport des produits forestiers, offrent un portrait de la quantité de marchandises qui peut circuler sur nos routes durant une année (Roch, 2005).

Avant de prendre connaissance d'une partie des quantités de produits métalliques qui circulaient sur les routes du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau, attardons-nous sur quelques théories de la localisation industrielle afin de mieux comprendre l'intérêt et l'importance qu'accorde l'industrie de l'aluminium à se localiser au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau.

1.1 Les théories de la localisation industrielle

La région du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau est pourvue de plusieurs entreprises (certaines entreprises possèdent plusieurs établissements dans la région à l'étude) œuvrant dans le domaine de la fabrication de produits métalliques. À la base de cette industrie, on retrouve les ressources naturelles qui ont permis à la région d'attirer de grandes entreprises, ce qui a stimulé le développement économique. Survolons maintenant quelques théories de la localisation industrielle qui pourraient expliquer la présence de ces entreprises.

1.1.1 Les contributions des géographes

Parlons d'abord des géographes qui sont à la base des théories de la localisation industrielle. Avant 1950, peu de géographes s'intéressaient aux problèmes théoriques de localisation industrielle (Smith, 1971). La plupart de ceux-ci expliquaient la localisation par l'environnement physique et le contexte historique. Richard Hartshorne (1926,1927) fut l'un des premiers géographes à vraiment s'intéresser aux problèmes de localisation. Il avança l'idée que différents facteurs, autres que les facteurs physiques, peuvent influencer la localisation d'une

industrie. Par la suite, différents géographes, dont certains sans le savoir, ont contribué aux théories de la localisation industrielle. Il y a eu d'abord Walter Christaller (1933) qui a élaboré un modèle dérivé de la « théorie des lieux centraux » qui se réfère à l'organisation hiérarchique de villes dans un espace donné. La théorie de Christaller repose sur l'hypothèse « d'un comportement rationnel des individus, qui cherchent à se procurer les biens et les services au meilleur coût et s'approvisionnent donc au centre le plus proche » (Polèse et Shearmur, 2005). George Renner (1947) quant à lui fut le premier géographe à classer les types d'industries (Smith, 1971). Pour chaque type, six éléments sont essentiels : les matières premières, le marché, la main-d'œuvre, l'énergie, le capital et le transport. Selon lui, une industrie se localise dans un endroit où elle peut accéder à ces six éléments de manière optimale.

La théorie de la base économique part du principe que la structure économique d'une ville se base sur la capacité de l'industrie à répondre à ses propres besoins. Également, il y aurait dans cette ville des industries qui produisent pour l'exportation. Il existe un ratio entre les deux qui est basé sur les emplois servant à combler les besoins locaux et les emplois servant à produire des biens pour exporter. Ce ratio est presque impossible à calculer dans la réalité. Cependant, c'est à partir de ce concept que certains géographes ont développé d'autres approches. Selon la taille d'une ville, il existe un minimum requis pour l'autosatisfaction des besoins. Cette approche s'attarde principalement à la structure industrielle d'une ville. L'analyse de ces structures industrielles a permis aux auteurs Ulman et Dacey (1960) d'établir un profil industriel selon la taille d'une ville (Smith, 1971).

D'autres géographes amenèrent de nouveaux principes et approches. Selon Smith, E. M. Rawstron (1958) apporta une des contributions géographiques les plus importantes de la localisation industrielle. En 1958, il évoqua, dans un court texte, trois principes de base concernant la viabilité économique dans le choix de la localisation d'une entreprise. Ces principes sont : les restrictions physiques, les

restrictions économiques et les restrictions techniques. Les restrictions physiques s'appliquent à la capacité de produire avec les ressources naturelles disponibles. Quant aux restrictions économiques, elles réfèrent à la marge spatiale de profitabilité où les coûts deviennent trop élevés pour générer du profit. Finalement, les restrictions techniques influencent la localisation industrielle selon le degré de dépendance à l'apport de nouvelles technologies ou à la nécessité d'entretien ou de réparation réguliers. Pour sa part, Allan Pred (1967, 1969) propose une approche de type behavioriste. Cette approche repose sur l'habileté pour un entrepreneur de jumeler la connaissance parfaite avec l'application de cette connaissance. Plus un entrepreneur est habile à utiliser beaucoup d'informations de qualité, plus la localisation sera optimale. Même si ce modèle ne tient pas nécessairement compte de la réalité, il a malgré tout influencé d'autres théories de localisation industrielle (Smith, 1971).

D'autres approches géographiques sur la localisation industrielle se sont développées. Warntz (1959, 1965) a influencé l'analyse macroéconomique de la localisation industrielle avec son concept de surfaces potentielles (Smith, 1971). Hamilton (1967) a apporté des vues nouvelles sur les problèmes de localisation industrielle incluant l'établissement d'un « industrial pattern » et une approche évolutive reprise par Taaffe, Morrill et Gould (1963) pour montrer le développement des systèmes de transport (Smith, 1971). John Thompson (1966) a publié un article relatant quelques théories de la « géographie manufacturière ». La « cycle theory » selon laquelle il serait possible de prédire des séquences de changement dans une zone industrielle. La « differential growth theory » insiste sur le fait que dans les sociétés industrielles qui avancent, la population s'accroît et la demande de certains produits dépasse largement la capacité de production. La « concentration theory » évoque que des affinités de localisation entraînent la concentration des activités manufacturières, il se crée alors un regroupement hiérarchique d'industries dans une zone. La « agglomeration theory » a comme principe que les zones urbaines procurent aux industries des économies

d'agglomération et offrent de meilleures possibilités de développement grâce à la concentration urbaine. Finalement, la « *changing role theory* » explique que l'importance du développement manufacturier dans l'économie d'un territoire change avec l'évolution du développement économique. Selon Thompson, ces théories générales peuvent expliquer le développement de la « géographie manufacturière » de certains territoires (Smith, 1971).

1.1.2 Les contributions des économistes

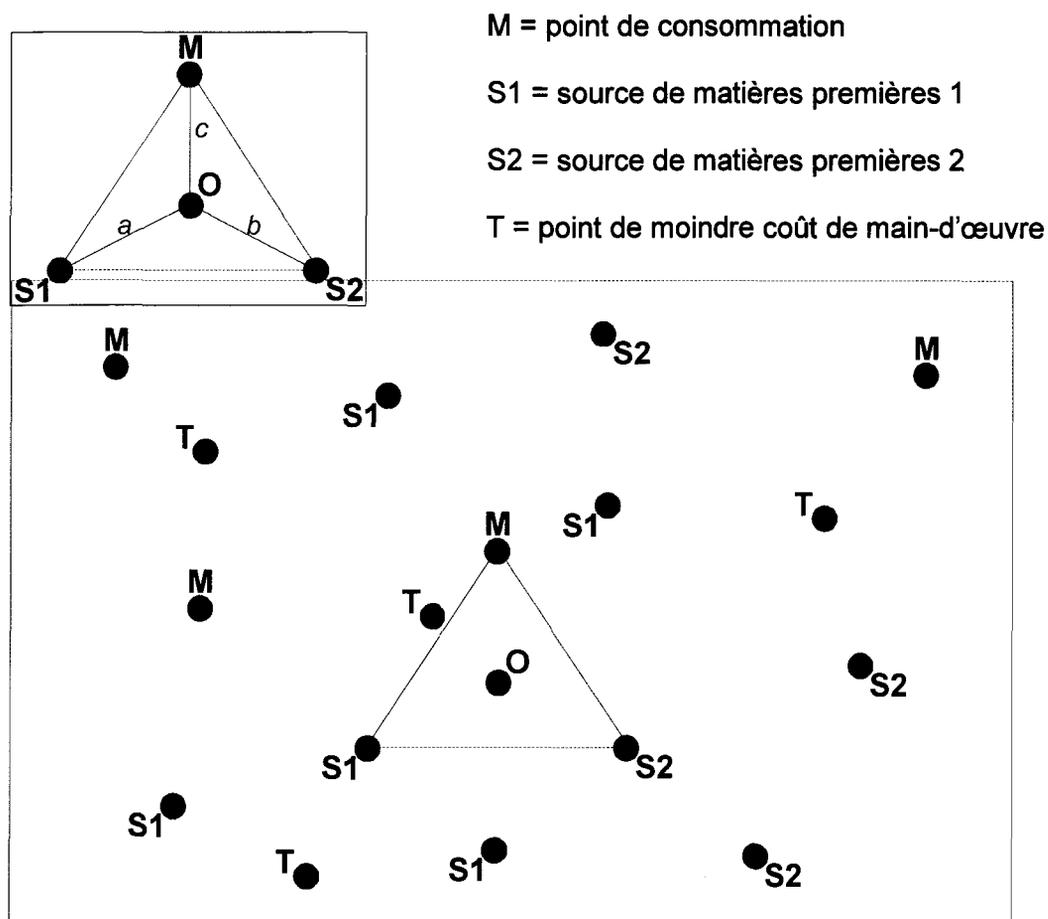
Les théories économiques ont longtemps omis la dimension spatiale dans leurs concepts, ce qui avait pour effet d'éliminer l'importance de la distance (Mérenne-Schoumaker, 1991).

L'Allemand Alfred Weber fut le premier auteur d'une théorie de la localisation industrielle (Polèse et Shearmur, 2005). Il publia en 1909 la « *Theory of the location of industries* ». Sa théorie repose sur trois postulats de base. Le premier postulat concerne la disponibilité de matières premières localisées dans des lieux précis (elles ne se retrouvent pas partout comme l'air ou l'eau); le deuxième postulat stipule que le marché de produits finis se localise là où il y a un grand nombre d'acheteurs et aussi de vendeurs, la concurrence y est parfaite; enfin, le troisième postulat concerne les bassins de main-d'œuvre localisés pouvant fournir des travailleurs de manière illimitée à un taux de salaire défini (Smith, 1971; Mérenne-Schoumaker, 1991).

Selon Weber, trois facteurs influencent la localisation industrielle : les coûts de transport (facteur régional), les coûts de main-d'œuvre (facteur régional) et les forces d'agglomération ou de désagglomération (facteur local) (Mérenne-Schoumaker, 1991). Le coût de transport constitue le facteur le plus déterminant dans la théorie de Weber (Smith, 1971). La réduction des coûts de transport se calcule de manière rationnelle (Proulx, 2002). Il s'agit de trouver la localisation optimale afin de réduire au maximum les coûts de transport. Weber présente ce concept sous la forme d'un triangle, comme l'avait construit précédemment

Launhardt, où l'on retrouve le point M (marché), les deux sources de matières premières les plus avantageuses, S1 et S2, et le point O qui constitue la localisation optimale qui limite les déplacements (figure 1). « Si une unité de production nécessite x tonnes de S1 et y tonnes de S2 et que le produit fini de poids z doit être transporté au point M, le point O est celui qui minimise $xa + yb + zc$ (a, b, c étant les distances S1O, S2O et MO) » (Polèse et Shearmur, 2005).

Figure 1 : Triangle de localisation de Weber



Weber intègre ensuite dans son triangle le point T (main-d'œuvre à moindre coût) qui peut faire déplacer le point O de la localisation optimale. Le point O se déplace

donc vers l'endroit où le gain du coût de main-d'œuvre sera supérieur au gain du coût de transport (figure 1).

La force d'agglomération constitue le dernier point de la théorie de Weber. Il traite ce point de la même façon que l'impact du moindre coût de main-d'œuvre (Smith, 1971). La force d'agglomération peut susciter une déviation comme le point de main-d'œuvre. Par exemple, trois usines vont s'agglomérer si l'économie est supérieure aux coûts encourus par le transport. Selon Smith et Mérenne-Schoumaker, l'apport de Weber est très riche, mais il comporte néanmoins plusieurs faiblesses :

- « la faiblesse de l'analyse des coûts de transport;
- le système de concurrence parfaite;
- des marchés et des sources ponctuels;
- la demande tenue constante;
- l'homogénéité de l'espace;
- le point de moindre coût comme localisation optimale.

C'est donc surtout sur l'irréalisme des postulats de base que se fonde la critique » (Mérenne-Schoumaker, 2002).

D'autres économistes, souvent à partir des travaux de Weber, ont développé des approches sur la localisation industrielle. Palander a publié en 1935 un article bonifiant la théorie de Weber en introduisant le changement de limite entre deux aires de marché. Il compare deux entreprises produisant la même marchandise à des coûts différents. La limite du marché entre les deux entreprises s'établit au point de croisement du coût de transport de la marchandise. Palander apporta deux critiques à la théorie de Weber. Il ne croit pas qu'une entreprise se localise pour profiter d'une force d'agglomération au détriment d'une localisation tenant compte du plus bas coût de transport. Il reproche aussi à Weber de ne pas prendre en considération le facteur temps qui peut parfois amener des changements (Smith, 1971).

À partir des travaux de Palander, Hoover (1937) s'est intéressé à l'analyse des « coûts de transfert ». Les coûts de transfert intègrent « les coûts de transport ou coûts de circulation, tous les frais intermédiaires supportés par une marchandise depuis la sortie de l'atelier de fabrication jusqu'à la livraison à l'utilisateur, soit les frais de manutention, les assurances et charges financières, ainsi que les frais commerciaux de distribution » (Mérenne-Schoumaker, 2002). Selon Hoover, cinq variables influencent les coûts de transfert : la nature du produit, la quantité expédiée, la distance, le moyen de transport utilisé et la possibilité de fret de retour. Pour réduire les coûts de transfert qui concernent à la fois l'approvisionnement et la distribution (Polèse et Shearmur, 2005), il existe trois types de localisation optimale (Smith, 1971) : sur les matières premières, sur le marché et en position intermédiaire. Les deux premiers types se réfèrent à la théorie de Weber. Quant au troisième type, il localise le point optimal au lieu de transbordement, là où le minimum de coûts de transfert se situe entre les sources des matières premières et le marché (Polèse et Shearmur, 2005).

Melvin Greenhut (1952) fut le premier à tenter d'intégrer les théories des moindres coûts avec l'interdépendance des entreprises. En résumé, la théorie de localisation industrielle de Greenhut repose sur les sept facteurs suivants (Smith, 1971) :

1. Le coût des facteurs de localisation (transport, main-d'œuvre et opération);
2. La demande;
3. Les facteurs de réduction de coûts;
4. Les facteurs d'augmentation des revenus;
5. Les facteurs personnels de réduction de coûts;
6. Les facteurs personnels d'augmentation des revenus;
7. Les considérations purement personnelles.

Les ouvrages de Greenhut constituent des références dans le domaine de la localisation industrielle.

Enfin, un géographe, David M. Smith, a tenté d'élaborer à son tour des théories plus opérationnelles. En se basant sur les recherches de Rawstron (1958) à propos des marges de rentabilité, « Smith montre que tout choix d'un entrepreneur est limité à des aires où il peut réaliser un certain profit. Ces aires sont délimitées par les marges spatiales de rentabilité se formant et se déformant en fonction des surfaces des coûts et des surfaces des revenus » (Mérenne-Schoumaker, 2002). En général, l'optimum de localisation se situe à l'endroit où il y a les coûts de fabrication les plus faibles.

1.1.3 Les facteurs de localisation des entreprises

Aujourd'hui, plusieurs facteurs sont pris en compte pour localiser de façon optimale une entreprise. Selon Bernadette Mérenne-Schoumaker, quatre grands principes se dégagent de l'ensemble des travaux au sujet des facteurs de localisation :

- un seul facteur ne peut expliquer la localisation d'une entreprise (comme par exemple la proximité des ressources naturelles);
- un facteur de localisation peut exercer une double influence (attirer ou repousser certains types d'entreprises);
- le choix d'une localisation dépend de plusieurs facteurs, dont le poids et la diversité varient en fonction de la situation;
- le choix d'une localisation s'effectue toujours selon certains compromis : il n'y a jamais de localisation parfaite, mais les décideurs choisissent le lieu qui convient le mieux.

Les facteurs de localisation comprennent des aspects tangibles et des aspects non tangibles. On entend par aspects tangibles des facteurs mesurables en terme de coûts et par aspects non tangibles des facteurs estimés.

Le transport s'avère un facteur important pour la localisation industrielle. Selon Mérenne-Schoumaker, « on considère que la localisation des usines est

dépendante de ces coûts si la part de ses coûts directs de transport dans le prix de revient des produits dépasse 5 % ». La minimisation des coûts de transport demeure un objectif majeur pour tous les types d'entreprises. Le transport est un facteur très important puisqu'il influence les coûts des « input » et des « output » (Polèse et Shearmur, 2005). Selon David M. Smith (1971), le transport est souvent considéré comme le facteur le plus important pour la localisation d'une industrie. Bien qu'il soit moins important que par le passé, le transport demeure un facteur majeur pour plusieurs types d'entreprises¹⁰.

« La révolution contemporaine des transports de marchandises a assoupli considérablement les contraintes de localisation » (Mérenne-Schoumaker, 1991). En effet, certaines firmes peuvent choisir un lieu d'implantation sans se soucier de la localisation puisque la différence des coûts de transport est négligeable. Cette évolution est due à deux choses selon l'auteur : la révolution des transports terrestres et la révolution des conteneurs.

En ce qui concerne les transports terrestres, autant routiers que ferroviaires, on a vu augmenter la vitesse et la capacité de charge ainsi que le développement de nouvelles techniques (Mérenne-Schoumaker, 1991). Ces changements ont eu comme conséquences la réduction des délais de livraison, de la régularité et la réduction des coûts de transport. Le développement des autoroutes a joué un rôle primordial pour le transport terrestre, ce qui a amené aussi une structuration des activités économiques à proximité de ces grands axes routiers.

L'évolution des conteneurs et des techniques de transport multimodales permet la réduction des manipulations de marchandises. Le transbordement d'un conteneur entre les modes de transport évolue graduellement et facilite les échanges.

¹⁰ « Transportation is often considered to be the most important single determinant of plant location. This is less true than it has been historically, but transportation is still a major factor in the location of many industries.»

Les possibilités offertes par l'évolution des télécommunications et de la gestion de la chaîne logistique réduisent énormément les délais et facilite les échanges entre les entreprises à travers le monde (Mérenne-Schoumaker, 2002).

Les théories de la localisation industrielle ont évolué, cependant, la prémisse de base reste la même, celle de se localiser à l'endroit où les coûts de production seront les moins élevés. La disponibilité d'énergie stable et à faible coût s'avère le facteur le plus important dans la localisation d'alumineries dans le monde (Gagnon, 1994). Il s'agit d'une condition nécessaire à l'agrandissement et au maintien de cette industrie au Québec¹¹.

Le chapitre suivant trace un portrait de l'organisation industrielle du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau dans le secteur des produits métalliques.

¹¹ www.alcan.com

Chapitre 2

Portrait de l'industrie des produits métalliques au Saguenay—

Lac-Saint-Jean—Chibougamau

2.1 L'industrie des produits métalliques au Saguenay—Lac-Saint-Jean— Chibougamau

La production de l'aluminium est une industrie dominante au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Une seule entreprise (Alcan) produit de l'aluminium primaire dans la région; elle possède aussi des usines de transformation de l'aluminium. La section qui suit présente un portrait de l'industrie régionale des produits métalliques.

2.1.1 La localisation des entreprises selon le type d'industrie

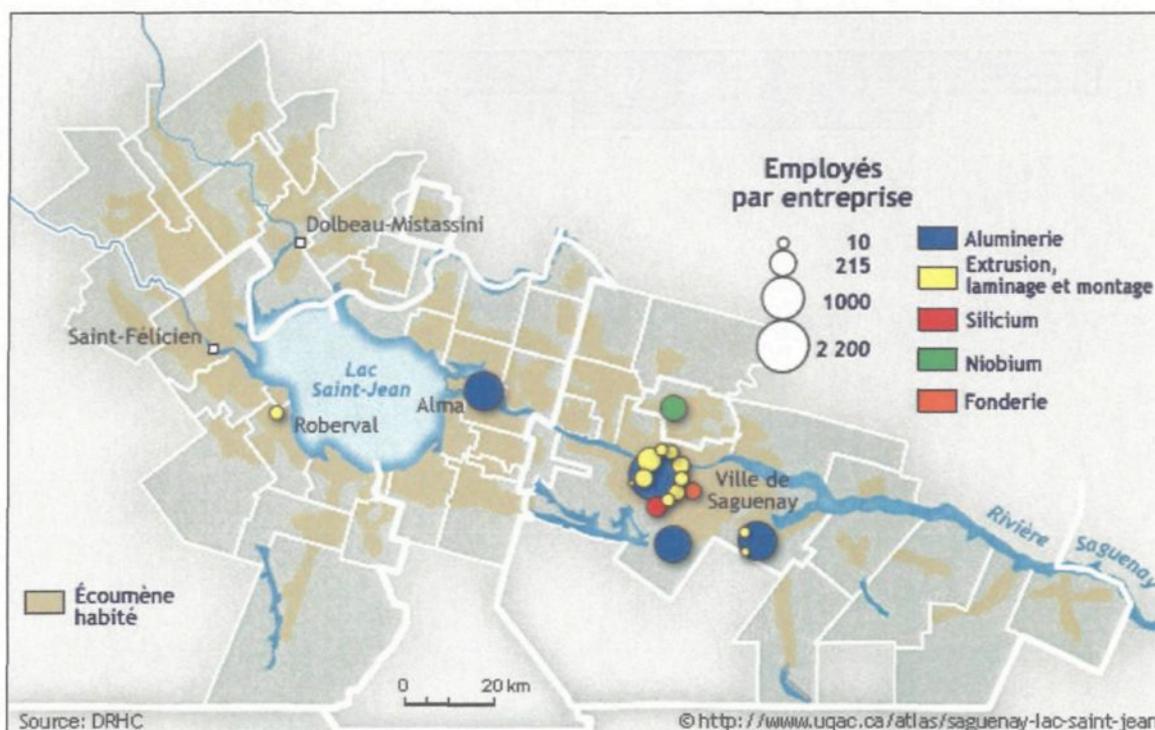
Dressons d'abord ce portrait à l'aide de cartes provenant de l'Atlas électronique¹² du Saguenay—Lac-Saint-Jean. La production d'aluminium dans la région a permis la mise sur pied d'un réseau bien développé d'entreprises connexes. La carte 1 illustre la répartition des entreprises de la première transformation des métaux. On remarque la concentration d'usines dans les limites de Saguenay. Cette carte nous montre le cœur industriel régional; on y voit les quatre alumineries ainsi que les usines qui gravitent autour du complexe Alcan de l'arrondissement de Jonquière. Ces entreprises employaient 4 778 personnes en 2002¹³. Les alumineries ainsi qu'une usine de production d'alumine constituent la base industrielle de la région dans la production de l'aluminium primaire.

¹² www.uqac.ca/atlas

¹³ Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean.

Outre les installations liées à la première fusion de l'aluminium d'Alcan, on retrouve aussi des entreprises de transformation de l'aluminium ainsi que des fonderies de fer, de ferro-silicium et de ferro-niobium (incluant un gisement de niobium).

Carte 1 : Première transformation des métaux en 2002

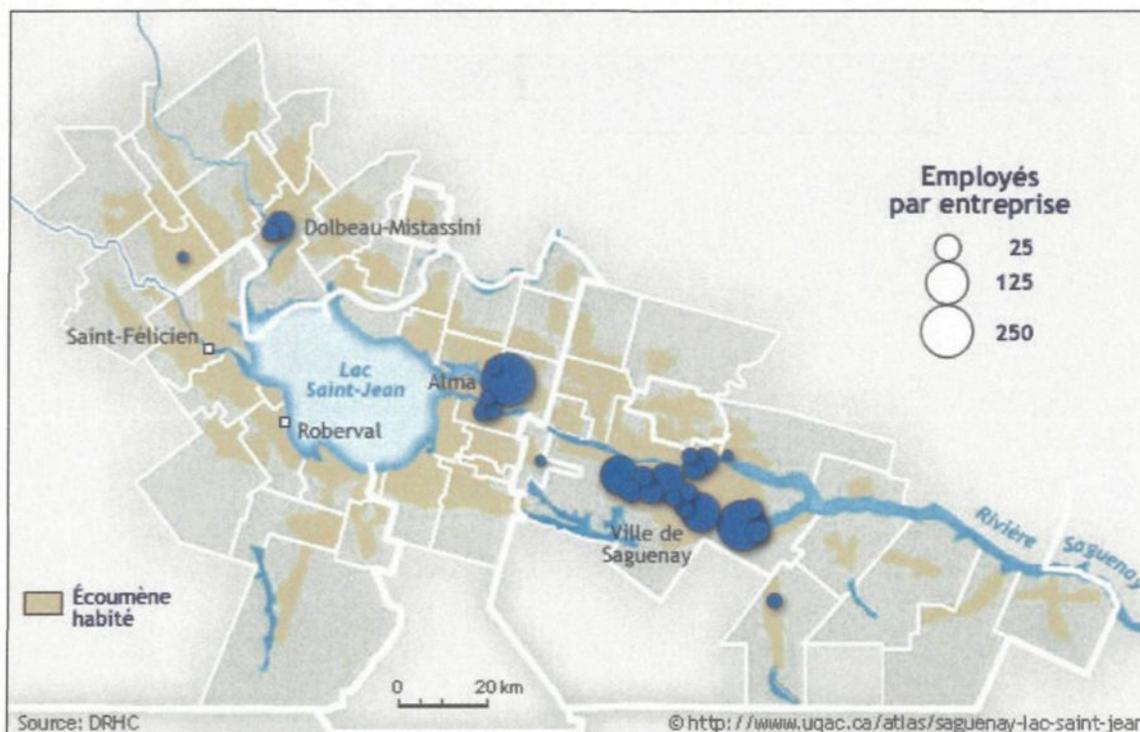


Ces entreprises, bien que dépendantes du cours des marchés mondiaux, sont en bonne posture en raison du prix élevé de l'aluminium et des faibles coûts de l'énergie (autoproduction d'électricité).

Plusieurs entreprises se sont aussi spécialisées dans la fabrication de charpentes métalliques ainsi que d'autres produits métalliques. La position de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau a permis à ces entreprises de bénéficier de la construction de barrages, de centrales hydroélectriques et d'usines liées à la transformation du bois et du métal. Ces entreprises sont des

équipementiers¹⁴ qui, grâce à leur savoir-faire reconnu, ont pris de l'expansion et desservent de vastes territoires (Proulx, 2002). La carte 2 nous montre des entreprises qui fabriquent les autres produits métalliques¹⁵. Ici encore, nous retrouvons une concentration d'entreprises à Saguenay. Ces entreprises employaient 885 personnes en 2002¹⁶.

Carte 2 : Autres produits métalliques en 2002



¹⁴ Les équipementiers sont des entreprises spécialisées dans la fabrication d'équipement de base servant à la construction ou à l'assemblage de véhicules industriels ou autre composantes industrielles. (Grand Dictionnaire Terminologique, www.granddictionnaire.com)

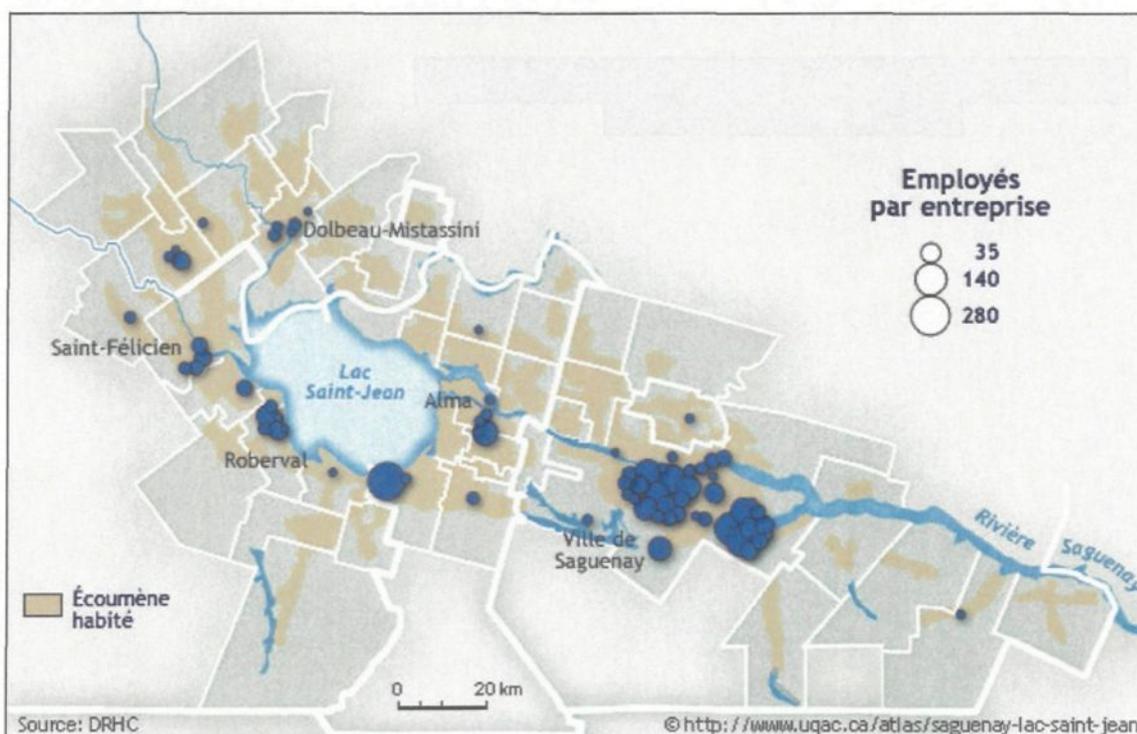
¹⁵ Les autres produits métalliques incluent les codes suivants : 3022, Industrie des tôles fortes, 3029, Autres industries de la fabrication de charpentes métalliques, 3049, Autres industries de l'emboutissage, du matriçage et du revêtement de produits en métal, 3063, Industrie des outils et instruments, 3091, Industrie des garnitures et raccords de plomberie en métal, 3099, Autres industries de produits en métal.

¹⁶ Source : Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean.

Géographiquement, on peut observer que ce type d'entreprises gravite autour des établissements présentés à la carte 1. De plus, elles se situent sur les axes routiers qui relient les grandes alumineries.

Pour desservir l'ensemble des entreprises mentionnées, il existait en 2002 environ 70 entreprises définies comme des ateliers d'usinage (voir la carte 3). Ces entreprises employaient alors 1 537 personnes¹⁷.

Carte 3 : Ateliers d'usinage

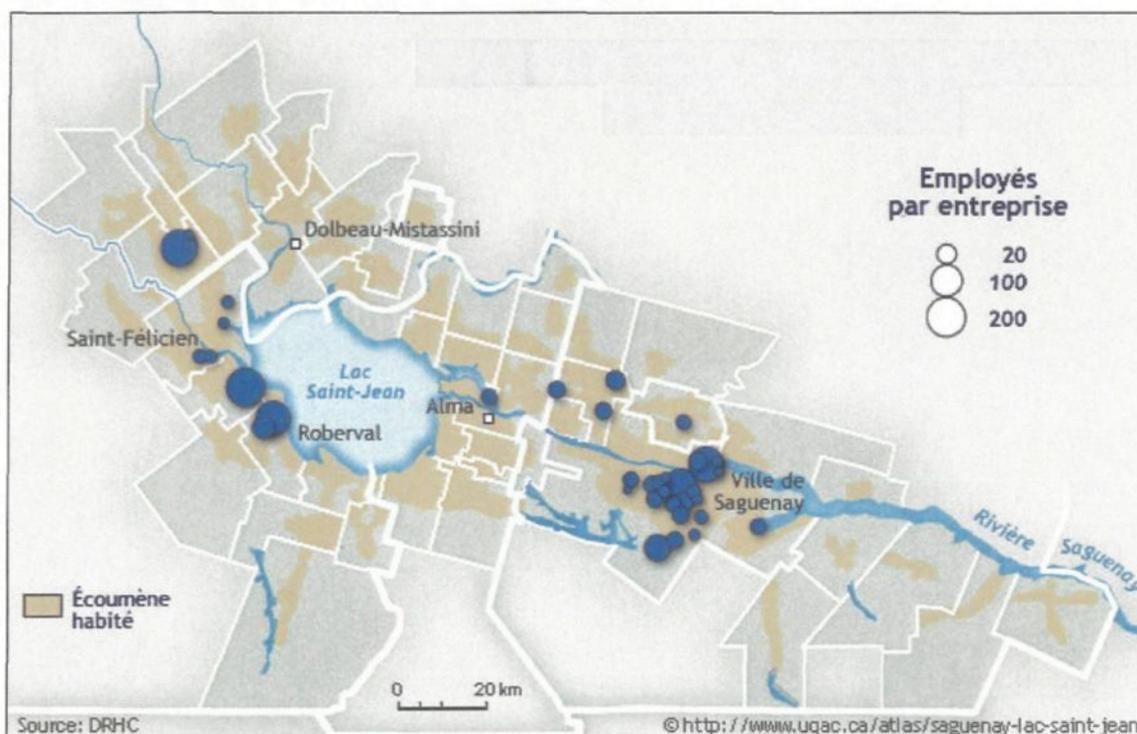


Nous retrouvons une forte concentration de ces entreprises à Saguenay, près des industries qui fabriquent des produits métalliques. Plusieurs entreprises se retrouvent aussi dans la sous-région du Lac-Saint-Jean. Elles desservent principalement les usines de transformation du bois.

¹⁷ Source : Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean (Gauthier et Simard, 2006).

Outre les trois groupes d'industries précédents, on retrouvait dans la région 36 entreprises qui fabriquaient de la machinerie en 2002 (voir la carte 4). Les produits fabriqués par ces entreprises sont vendus au niveau local, national et international. L'ensemble de ces établissements employait 986 personnes en 2002¹⁸.

Carte 4 : Machinerie



Les machines produites dans les usines présentées sur la carte 4 sont utilisées dans différents secteurs de l'industrie. Ce sont des machines forestières, des chaînes de travail pour les scieries, des chargeurs pour les différentes usines, etc.

L'ensemble de ces cartes montrent bien la place de l'industrie du métal dans la région ainsi que les liens possibles entre les entreprises. Il faut ajouter à cela les distributeurs de métaux qui sont principalement localisés sur le territoire de

¹⁸ Source : Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean (Gauthier et Simard, 2006).

Saguenay (du moins les deux entreprises majeures) et desservent l'ensemble de la région.

2.1.2 L'importance d'Alcan

Alcan est la multinationale la plus importante de la région. Les infrastructures de la compagnie se dressent un peu partout dans le paysage régional et influencent l'aménagement du territoire (Gagnon, 1994). Alcan possède quatre alumineries (Alma, Arvida, Grande Baie et Laterrière), une usine de production d'alumine (Vaudreuil), trois autres usines de transformation de l'aluminium¹⁹, des installations portuaires, un réseau de voies ferrées et des installations hydroélectriques (six centrales). La compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay et les Installations portuaires de Port-Alfred employaient respectivement 184 et 192 personnes en 2002²⁰. La compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay « exploite 160 kilomètres de voies entre le port de Port-Alfred et les alumineries d'Alcan à Arvida, à Grande-Baie, à Laterrière et à Alma. Elle dessert également une papetière de la région. Elle transporte principalement de la bauxite débarquée au port, de l'alumine, du coke vert, des produits chimiques, du papier, des produits forestiers et de l'aluminium²¹ ». La production d'aluminium primaire au Saguenay—Lac-Saint-Jean compte pour environ 30% du PIB de la région en 2004 (8,5 milliards \$)²².

Outre Alcan, quelques usines fabriquent des produits finis ou semi-finis d'aluminium. Afin d'encourager la deuxième et la troisième transformation de

¹⁹ Alcan s'est départi d'une usine le 1^{er} janvier 2005 (maintenant propriété de Novelis), cependant elle a construit une nouvelle usine de pièces d'automobiles au courant de l'année 2004.

²⁰ Source : Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean.

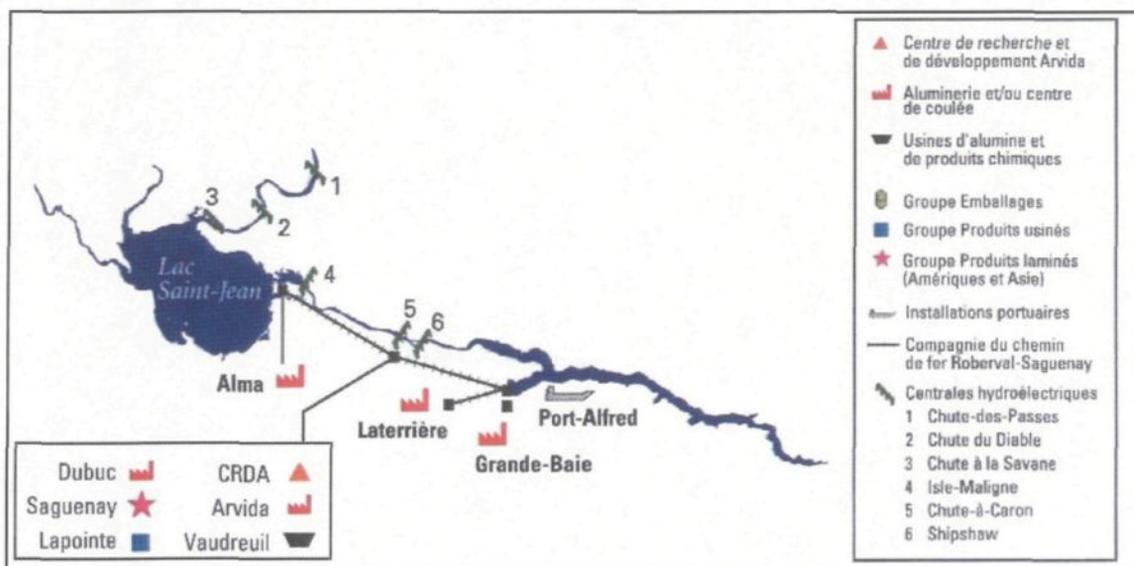
²¹ Site du CN :

http://dominohq01.cn.ca/IT/Shortlines/SL_Static.nsf/0/D6F4DD5E3B8A80C88525675900410E07?opendocument

²² Varie selon le prix de l'aluminium et la production annuelle des usines d'Alcan. Sources : LME, ISQ et Alcan.

l'aluminium, le gouvernement québécois offre aux investisseurs des mesures fiscales selon le concept de la Vallée de l'aluminium²³.

Carte 5 : La présence d'Alcan au Saguenay—Lac-Saint-Jean²⁴



Alcan est présente sur l'ensemble du territoire régional depuis 1926.

²³ Site Web de la Vallée de l'aluminium <http://www.valuminium.ca/accueil.php>

²⁴ Source : Guide de presse Alcan, 2004.

2.1.3 Les retombées économiques

Les retombées économiques de l'industrie des produits métalliques sont importantes au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. En plus de créer de nombreux emplois directs dans la région, les entreprises œuvrant dans cette industrie génèrent des milliers d'emplois indirects et induits par leurs investissements et leurs activités courantes²⁵. La compagnie Alcan est le principal employeur de cette industrie. En effet, selon le Guide de presse Alcan, 2004, la multinationale employait 6 155 personnes au Saguenay—Lac-Saint-Jean, dont 4 954 à Saguenay. Cependant, le nombre d'employés d'Alcan diminue sans cesse. En effet, de 1994 à 2003, la région a perdu 193 emplois Alcan. Il faut ajouter à cela la fermeture des cuves Söderberg d'Arvida en janvier 2004, supprimant 550 emplois²⁶. Les emplois d'Alcan dans les alumineries et l'usine d'alumine sont importants. Selon une étude sur l'impact de l'usine Vaudreuil, les 1 050 emplois directs de Vaudreuil soutiennent 1 134,5 emplois indirects et 1 230,2 emplois induits (SNEAA, 2004). Ces résultats sont calculés à l'aide d'un multiplicateur économique. Dans le cas d'une usine de produits chimiques comme l'usine Vaudreuil, le multiplicateur est de 2,45 (1 emploi génère 2,45 emplois). Dans le cas d'une aluminerie, le facteur est de 2,17, pour une entreprise qui fabrique de l'équipement de transport, il est de 2,02 et pour une usine de transformation de produits métalliques, il est de 1,71. Donc, en plus des emplois directs, les entreprises à l'étude créent de nombreux emplois indirects.

En plus de l'aluminium de première fusion, les industries du territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau produisent d'autres métaux ainsi que

²⁵ Les emplois indirects résultent d'une demande nouvelle de biens et services engendrée par les activités d'une industrie dans d'autres secteurs économiques et les emplois induits sont calculés à partir du total des effets directs et indirects. Il s'agit des effets supplémentaires générés par les activités de l'industrie qui sont réinjectés dans l'économie et qui à leur tour, créent en partie d'autres emplois pour d'autres agents économiques (SNEAA, 2004).

²⁶ Le Quotidien, 23 janvier 2004.

des produits métalliques. En effet, quelques entreprises se spécialisent dans la production de métaux ou de composites tels que le ferro-niobium, le ferro-silicium et les fontes. D'autres entreprises œuvrent dans la deuxième et la troisième transformation de l'aluminium, le recyclage de l'aluminium, l'extrusion, le laminage et le moulage. Ces entreprises employaient 500 personnes en 2002, en plus des 4 277 employés d'Alcan.

L'ensemble des entreprises (sauf celles de la première transformation des métaux) embauchait 3 557 personnes en 2002. Les principaux employeurs de ces industries sont les ateliers d'usinage (77 entreprises pour 1 537 employés), les industries de fabrication d'éléments de charpentes métalliques (13 entreprises pour 735 employés) et les industries de fabrication de machinerie pour les scieries et les ateliers de façonnage du bois (6 entreprises pour 468 employés).

Les entreprises qui fabriquent et qui distribuent des métaux et des produits métalliques génèrent des retombées économiques importantes dans la région. En plus de fournir des emplois, les usines doivent payer des taxes municipales qui représentent des revenus très importants pour les municipalités d'accueil. Selon l'Association de l'aluminium du Canada (AAC), Alcan aurait payée en taxes municipales 8 788 400 \$ à la ville d'Alma, soit 32 % des revenus totaux de taxation de la municipalité.

Au cours des années 1999 à 2001, dans le secteur de l'aluminium, Alcan a investi 2,9 milliards²⁷ de dollars avec l'implantation d'une aluminerie à Alma. La construction de cette usine a engendré des retombées importantes pour l'ensemble de la région. Selon le « Comité de suivi pour la maximisation des retombées économiques régionales du projet d'aluminerie Alcan à Alma » (rapport rédigé en 2001, avant la fin du chantier), les retombées économiques pour la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean seront de 1,16 milliards de dollars

²⁷ Source : Association de l'aluminium du Canada. Site Internet. <http://www.aac.aluminium.qc.ca/>

canadiens, soit environ 40 % du coût de l'investissement total. Alcan a aussi investi 25 millions \$²⁸ dans la construction d'une usine de pièces automobiles. Dernièrement, la compagnie a retardé la construction d'une usine de traitement de brasques usées.

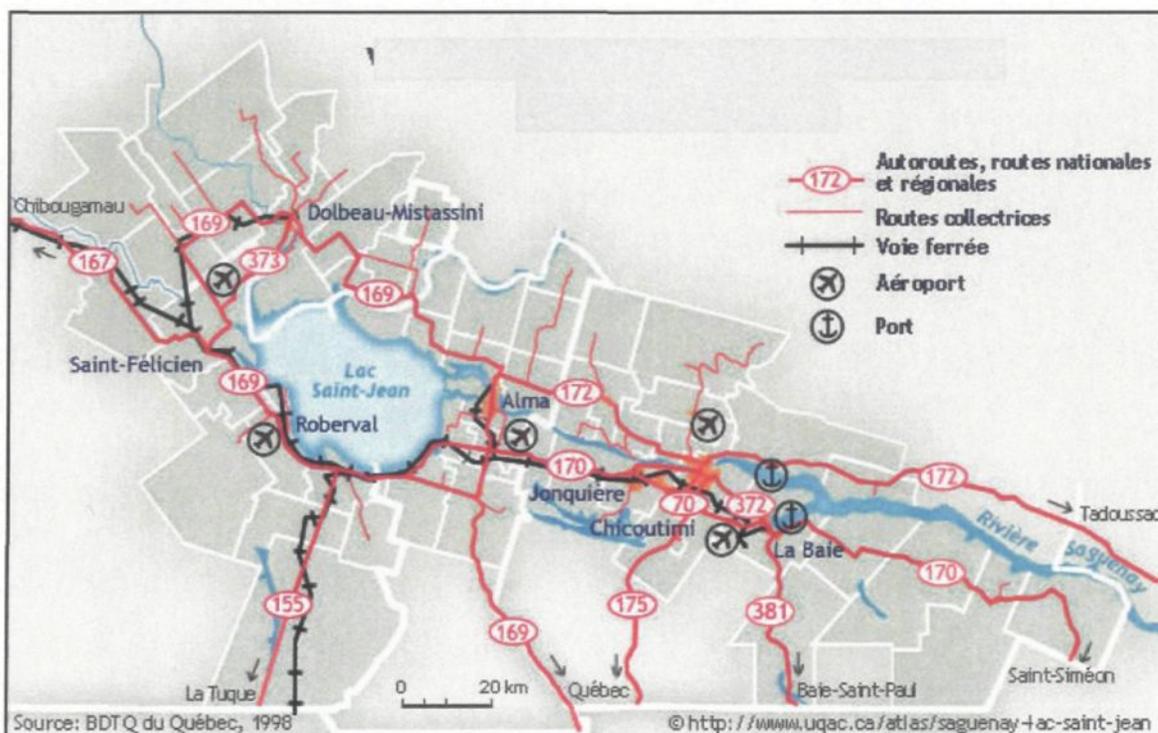
Les salaires qui sont versés dans ce domaine figurent parmi les plus élevés de l'industrie. Selon l'AAC, un employé dans le domaine de la première transformation de l'aluminium toucherait un revenu de 1 050\$ par semaine. Selon le Guide de presse Alcan 2004, la compagnie a versé environ 500 millions de dollars en salaires dans la région en 2003.

2.2 Les infrastructures de transport au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau

Comme on l'a vu précédemment, l'industrie de l'aluminium et des autres produits métalliques est très importante pour le Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Le développement de ce réseau d'entreprises a entraîné la construction et l'amélioration d'infrastructures de transport au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. La région possède une gamme complète d'infrastructures de transport. La carte 6 localise les principales infrastructures de transport disponibles au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau.

²⁸ LCN, Alcan investit 25 millions dans une usine de pièces d'autos, 16 septembre 2003.

Carte 6 : Infrastructures de transport au Saguenay—Lac-Saint-Jean



2.2.1 Les infrastructures routières

Notons d'abord que la région possède un réseau routier développé donnant accès à l'ensemble des communautés ainsi qu'aux ressources naturelles. Six routes permettent de sortir de la région : d'abord, au nord-est de la rivière Saguenay, la route 172 mène vers la Côte-Nord; puis au sud-est du Saguenay, les routes 170 et 381 donnent accès à la région de la Capitale Nationale (secteur de Charlevoix); la route 175 se situe au sud de la rivière Saguenay et s'étend jusqu'à Québec; au sud du Lac-Saint-Jean, la route 155 rejoint la Mauricie; enfin, la route 167 traverse la réserve faunique Ashuapmushuan vers la région du Nord-du-Québec et la ville de Chibougamau.

Parmi les routes d'accès à la région, quatre routes relient le Saguenay—Lac-Saint-Jean au sud du Québec, donc avec les grands marchés. Aucune de ces routes ne possède une infrastructure autoroutière ou à quatre voies divisées. Le seul tronçon

autoroutier disponible relie l'arrondissement de Chicoutimi à l'arrondissement de Jonquière (24 km²⁹). Ce tronçon se prolonge à quatre voies divisées vers la municipalité de Saint-Bruno au Lac-Saint-Jean. En contrepartie, la forêt régionale est serpentée de milliers de kilomètres de chemin d'accès aux ressources sous la responsabilité de différents ministères, d'Hydro-Québec et de différentes compagnies (Roch, 2005).

2.2.2 Les infrastructures aéroportuaires

Le tableau suivant dresse la liste des infrastructures de transport aérien présentes dans la région.

Tableau 1 : Liste des aéroports du Saguenay—Lac-Saint-Jean³⁰

Type	Villes
Aéroport provincial	Chicoutimi–Saint-Honoré
Aéroport municipal	Alma Roberval Bagotville
Aéroport intermunicipal	Dolbeau–Saint-Félicien

« Plusieurs milliers de passagers transitent annuellement dans les aéroports de Bagotville, Alma et Roberval en direction et en provenance de Montréal. Ces passagers sont répartis comme suit : près de 71 000 pour le réseau Bagotville, entre 4 000 et 6 000 pour le réseau Alma et de 10 000 à 12 000 pour celui de Roberval³¹. »

²⁹ Source : MTQ, 2003

³⁰ Ce tableau exclut les bases d'hydravions.

³¹ L'encyclopédie du Québec contemporain.

2.2.3 Les infrastructures de transport maritime

La région est aussi desservie par des infrastructures de transport maritime. Dans l'arrondissement Chicoutimi, on retrouve le terminal pétrolier Albert-Maltais (qui n'est plus en opération). Puis, dans l'arrondissement de La Baie, on retrouve le terminal maritime de Grande-Anse et les installations portuaires de Port-Alfred (gérés respectivement par Port Saguenay et Alcan).

Les installations portuaires desservent les grandes entreprises pour la réception et l'expédition de marchandises outre-mer. Il y transiterait environ 4,5 millions de tonnes de marchandises³².

2.2.4 Les infrastructures ferroviaires

On retrouve enfin un réseau ferroviaire peu développé administré à la fois par le Chemin de fer d'intérêt local interne du nord du Québec (CFILINQ) et par la compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay (Alcan). Le réseau régional est relié au réseau national et nord-américain.

C'est plus de 9 millions de tonnes de marchandises qui sont transportées par le chemin de fer dans la région. Environ 3 millions de tonnes de marchandises transitent sur le réseau du CFLINQ et 6 millions de tonnes sur celui de la Compagnie Roberval-Saguenay. Près de 90 % de ces marchandises sont constituées de vracs solides, comme l'alumine et la bauxite, et destinées à 63 % au marché régional. Les chargements qui sortent de la région sont constitués à 57 % de produits forestiers³³.

« La Compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay dessert les installations d'Alcan en reliant les usines de La Baie, Jonquière et Laterrière, ainsi que la nouvelle aluminerie d'Alma, aux principaux parcs industriels de la région et au port

³² L'encyclopédie du Québec contemporain.

³³ Idem.

de La Baie³⁴ ». Via Rail dessert également la région pour le transport de passagers.

Après avoir dressé le portrait de l'industrie des produits métalliques et du transport au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau et effectué un survol des théories de la localisation industrielle, attardons-nous maintenant à la méthodologie de l'étude sur les flux de transport.

³⁴ L'encyclopédie du Québec contemporain.

Chapitre 3

Méthodologie

3.1 Le territoire et la période d'analyse

Pour cette recherche, nous nous sommes basés sur le territoire desservi par la Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau du ministère des Transports du Québec (MTQ) qui couvre la région administrative du Saguenay—Lac-Saint-Jean et une partie du territoire de la région administrative du Nord-du-Québec (secteur de Chibougamau et Chapais). Le Saguenay—Lac-Saint-Jean (région 02) est délimité au sud par les régions de la Capitale-Nationale (région 03) et de la Mauricie (04), au nord-ouest par la région du Nord-du-Québec (région 10) et à l'est par la région de la Côte-Nord (région 09). Le secteur de Chibougamau fait partie de la région du Nord-du-Québec (région 10). Cette partie de territoire est délimitée au sud par la Mauricie (région 04) et au sud-est par le Saguenay—Lac-Saint-Jean (région 02).

Les deux territoires étudiés couvrent une superficie totale de 161 000 km². La population totale pour le Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau est d'environ 300 000 habitants³⁵ (environ 91% de la population se retrouve au Saguenay—Lac-Saint-Jean)³⁶. La région du Saguenay—Lac-Saint-Jean est la troisième plus grande en étendue au Québec et sa population est majoritairement concentrée dans cinq agglomérations, soit Saguenay, Alma, Dolbeau-Mistassini, Saint-Félicien et Roberval. La région comprend au total 52 municipalités et quatre municipalités régionales de comté : la MRC du Fjord-du-Saguenay, la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, la MRC du Domaine-du-Roy, la MRC de Maria-Chapdelaine. Quant à la ville

³⁵ Source : Ministère des Transports du Québec. Site Internet : <http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/regions/saguenay/index.asp#territoire>

³⁶ Source : ISQ.

de Saguenay, elle a le statut de ville-MRC, c'est-à-dire qu'elle possède les mêmes pouvoirs qu'une MRC en plus des compétences qui lui sont conférées à titre de municipalité locale. On compte également une communauté autochtone au Lac-Saint-Jean, à Mashteuiatsh, et quatre communautés cries localisées dans le secteur de Chibougamau : Mistissini, Oujé-Bougoumou, Waswanipi et Nemiscau.

La collecte des données touche le tonnage des marchandises ayant circulé sur les routes nationales et régionales qui se trouvent sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec ainsi que quelques tronçons de juridiction municipale (voir la carte de localisation à l'annexe A). Ces routes sont les suivantes : la route 167, qui traverse la réserve faunique Ashuapmushuan; la route 169, qui ceinture le lac Saint-Jean; la route 373, qui relie Saint-Félicien et Dolbeau-Mistassini; la route 155, qui rejoint La Tuque en Mauricie à partir de Chambord; la route 172, qui s'étend sur la partie nord de la rivière Saguenay entre Alma et Tadoussac sur la Côte-Nord; la route 170 qui s'étend pour sa part sur la rive sud de la rivière Saguenay reliant Métabetchouan–Lac-à-la-Croix à Saint-Siméon dans la région de Québec (Charlevoix); la route 175, qui débute dans l'arrondissement de Chicoutimi, qui traverse la réserve faunique des Laurentides et se termine à Québec; la route 372 qui relie les arrondissements de La Baie et de Jonquière en passant par l'arrondissement de Chicoutimi (cette route est sous la responsabilité de Saguenay); finalement, la route 381 qui relie l'arrondissement de La Baie à Saint-Urbain dans la région de Québec (Charlevoix).

Les informations recueillies sur le tonnage annuel portent sur les expéditions et les réceptions de l'année 2002.

3.2 Le mode de transport retenu

L'intérêt principal de cette étude est de connaître la dynamique de la circulation lourde des produits métalliques sur le réseau routier supérieur de la région. Bien que nous ayons concentré nos efforts sur le transport routier, nous avons aussi considéré les modes de transport ferroviaire et maritime. Nous n'avons pas retenu

le mode aérien et les services de messagerie. Le transport aérien est rarement utilisé par les entreprises à l'étude. Cependant, il sert pour l'envoi ou la réception de pièces de très haute valeur ou lorsque le temps presse. Bien que les services de messagerie soient utilisés quotidiennement, le poids des marchandises est très variable. De petites quantités de marchandises de faible poids sont expédiées par ce mode de transport.

3.3 Le choix des entreprises

Les entreprises ont été sélectionnées à partir de la « Liste Industrie et Commerces » (LIC) fournie par l'Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Le choix des entreprises s'est effectué selon un critère, soit leur secteur d'activité (selon la « Classification type des industries » de Statistique Canada). Cette base de données, produite par les centres locaux de développement de la région (CLD), a été transmise à l'Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean par le Centre de ressources humaines du Canada (CRHC) de Jonquière en 2002.

3.3.1 Le secteur d'activité

En recherche, on peut identifier la première source de données comme étant la population. Une population est un « ensemble fini ou infini d'éléments définis à l'avance sur lesquels portent les observations³⁷ ». C'est sur cet ensemble d'éléments ayant une ou plusieurs caractéristiques communes, en l'occurrence les entreprises qui fabriquent des produits métalliques, que portera notre attention. Il s'agit d'entreprises faisant la première, la deuxième et la troisième transformation des produits métalliques qui sont classées dans le secteur manufacturier (secteur secondaire), ainsi que des entreprises qui distribuent des produits métalliques (secteur tertiaire).

³⁷ Grawitz, 1998.

Dans le cadre de cette étude, nous n'avons pas sélectionné les entreprises du secteur primaire œuvrant dans le domaine des produits métalliques puisqu'elles sont presque inexistantes. On trouve seulement des mines d'or dans le territoire à l'étude et la transformation ne s'y effectue pas. Les entreprises faisant partie du secteur tertiaire ont également été exclues de l'étude à l'exception de certaines entreprises de l'industrie du commerce de gros. Nous n'avons pas choisi les transporteurs de produits métalliques puisqu'ils sont nombreux et variés. De plus, certaines entreprises possèdent leurs propres véhicules. L'enquête visait donc les établissements qui effectuent la transformation et la distribution des produits métalliques. Il est à noter que le trafic de transit n'a pas été pris en compte dans la présente étude étant donné que la région constitue un territoire périphérique : ce trafic ne peut être que très faible, sans prétendre qu'il est nul.

Ayant ainsi ciblé les principaux secteurs d'activité pour cette étude, soit ceux du secteur secondaire et tertiaire (seulement le commerce de gros), la deuxième étape a consisté à élaborer la liste complète des entreprises manufacturières de la région à l'étude³⁸. Les entreprises (population à l'étude) ciblées ont été sélectionnées à partir de la « Liste Industrie et Commerces » (LIC).

À partir de cette liste, le premier critère retenu pour le choix de la population est principalement issu de la Classification type des industries, 1980 (CTI-E). Il s'agit d'une classification d'établissements selon leur activité principale. Les codes CTI choisis pour constituer notre population correspondent à des caractéristiques particulières d'entreprises dont les activités sont reliées à la transformation et à la distribution des produits métalliques. Il est donc question ici d'établissements dont les activités ont des répercussions directes sur le transport des matières premières servant à la fabrication des produits métalliques et sur l'expédition de produits fabriqués.

³⁸ Il n'y a pas eu d'échantillonnage, car nous visons à obtenir une mesure globale des flux de transport et non une approximation fondée sur l'étude de quelques entreprises.

Voici les codes CTI de la liste d'entreprises manufacturières de l'année 2002 qui ont été retenus pour former la population soumise à l'enquête origine-destination. Il s'agit, dans un premier temps, de la liste d'entreprises classées dans les grands groupes d'industries suivants :

- Grand groupe 29, Industries de première transformation des métaux;
- Grand groupe 30, Industries de la fabrication des produits métalliques (sauf les industries de la machinerie et du matériel de transport);
- Grand groupe 31, Industries de la machinerie (sauf électrique);
- Grand groupe 32, Industries du matériel de transport;
- Grand groupe 56, Industries des métaux, articles de quincaillerie, matériel de plomberie, de chauffage et de construction.

De ces grands groupes, nous avons retiré certains sous-groupes d'entreprises jugés non pertinents. Les catégories d'entreprises exclues semblaient liées au commerce de détail ou au commerce de gros et généraient peu de transport lourd (petites entreprises) ou contenaient un faible nombre d'entreprises et d'employés. De plus, certaines de ces catégories contenaient des entreprises qui étaient déjà classées ailleurs (voir à l'annexe B). À la suite de ces étapes de sélection, il ressort que la population retenue s'établissait à 167 entreprises (voir le tableau 2).

Il faut noter que les entreprises choisies opéraient sur le territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau durant l'année 2002, soit l'année cible de notre étude. Ces entreprises œuvraient dans les sous-groupes suivants :

- Sous-groupe 291, Industries sidérurgiques;
- Sous-groupe 292, Industrie des tubes et tuyaux d'acier;
- Sous-groupe 294, Fonderies de fer;
- Sous-groupe 295, Industries de la fonte et de l'affinage des métaux non ferreux;

- Sous-groupe 296, Industries du laminage, du moulage et de l'extrusion de l'aluminium;
- Sous-groupe 297, Industries du laminage, du moulage et de l'extrusion du cuivre et de ses alliages;
- Sous-groupe 299, Autres industries du laminage, du moulage et de l'extrusion de métaux non ferreux;
- Sous-groupe 302, Industries de la fabrication d'éléments de charpentes métalliques;
- Sous-groupe 308, Ateliers d'usinage;
- Sous-groupe 319, Autres industries de la machinerie et de l'équipement;
- Sous-groupe 321, Industries des aéronefs et des pièces d'aéronefs;
- Sous-groupe 324, Industries des carrosseries de camions, d'autobus et de remorques;
- Sous-groupe 325, Industries des pièces et accessoires pour véhicules automobiles;
- Sous-groupe 328, Industries de la construction et de la réparation d'embarcations;
- Sous-groupe 561, Métaux et produits en métal, commerce de gros.

Tableau 2 : Population retenue

Code	Type	Nombre d'entreprises	
		Brutes	Retenues
Grand groupe 29	Industries de première transformation des métaux	22	21
Grand groupe 30	Industries de la fabrication des produits métalliques (sauf les industries de la machinerie et du matériel de transport)	109	92
Grand groupe 31	Industries de la machinerie (sauf électrique)	36	31
Grand groupe 32	Industries du matériel de transport	11	11
Grand groupe 56 Commerce de gros	Industries des métaux, articles de quincaillerie, matériel de plomberie, de chauffage et de construction	12	12
Grand total		190	167

Prenez note que nous avons dû ajouter 12 organisations au cours de l'enquête. Les données obtenues résulteront donc d'une enquête menée auprès de 167 entreprises, dont 155 entreprises du secteur secondaire de la fabrication de produits métalliques et 12 entreprises du secteur tertiaire du commerce de gros des produits métalliques (la section suivante traite de ce changement).

Sans les retirer au début du processus, nous avons porté une attention particulière aux petites entreprises. Au cours de l'enquête, nous avons contacté l'ensemble des entreprises retenues lors de la première sélection. Les répondants des entreprises de petite taille nous ont alors déclaré qu'ils trouvaient que leur apport sur les flux de produits métalliques était non significatif et qu'il était difficile pour eux d'évaluer leurs quantités de réceptions et d'expéditions. La plupart de ces entreprises reçoivent de petites quantités de matériel quelques fois par semaine et elles n'expédient que très rarement de grandes quantités de produits. Ce sont plutôt leurs clients qui se rendent sur place pour aller chercher la marchandise.

Nous avons alors ajouté les fournisseurs de métaux (soit les entreprises œuvrant dans le commerce de gros de produits métalliques).

3.3.2 Le taux de participation

De la liste originale fournie par l'Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean, 14 entreprises n'ont pu être contactées parce qu'elles étaient fermées. Nous avons retrouvé 44 entreprises dites « NON APPLICABLE » pour différentes raisons : quelques bureaux administratifs, des entreprises nouvelles ou sur le point d'être relancées, des entreprises liées plutôt à la réparation mécanique (garage), des entreprises offrant des services de maintenance industrielle, des entreprises œuvrant dans le commerce de gros ou la représentation (filiales), et des entreprises ayant des quantités minimales de réceptions et d'expéditions livrées par les services de messagerie (difficilement quantifiable). Par conséquent, nous n'avons pas considéré ces entreprises puisqu'elles engendrent peu ou pas de transport lourd. Nous avons donc exclu ces 61 entreprises de la population initiale.

Tableau 3 : Taux de participation

État	Nombre d'entreprises	Pourcentage
Partiel	36	33,0 %
Complet	54	49,5 %
Refus	19	17,4 %
Population à l'étude	109	100,0 %

Pour calculer le taux de participation à l'enquête, nous avons pris comme base 109 entreprises. Nous avons obtenu 54 réponses complètes et 36 réponses partielles (voir le tableau 3). Les réponses partielles sont constituées des réceptions de marchandises des petits ateliers d'usinage provenant des fournisseurs de métaux régionaux. Nous avons contacté une dizaine de ces entreprises. Elles ont dit être incapables de nous répondre précisément. Cependant, les répondants de ces

entreprises nous ont confirmé qu'elles recevaient leurs marchandises uniquement des fournisseurs régionaux. Nous avons alors tiré comme conclusion que les entreprises du même type que nous n'avions pas encore contactées recevaient leurs marchandises des distributeurs de métaux régionaux seulement. Nous avons alors validé ces informations avec les fournisseurs de métaux. Par conséquent, les expéditions de marchandises des fournisseurs de métaux de la région correspondent aux réceptions de ces petites entreprises (ce qui explique le taux de réponse partielle).

Le taux de participation complet est donc de 49,5 %, le taux de participation partielle est de 33,0 % pour un taux combiné de 82,6 %. Finalement, 19 entreprises (17,4 %) ont refusé de répondre à l'enquête par manque de temps.

3.4 La méthodologie de l'enquête

La cueillette des données s'est déroulée entre le 6 octobre 2003 et le 31 mars 2004. Le ministère des Transports du Québec, Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau, a préalablement procédé à l'envoi d'une lettre de présentation pour chacune des entreprises ciblées afin de solliciter leur collaboration et de maximiser le taux de réponse. Le contenu de cette lettre décrivait brièvement le projet, informait les entreprises de nos intentions et expliquait l'importance de la présente étude pour le ministère des Transports.

Afin de recueillir les données, nous avons conçu un questionnaire constitué de deux sections. La première comporte des questions d'ordre quantitatif, tandis que la seconde traite de questions à caractère qualitatif (pour des raisons de confidentialité, la deuxième partie du questionnaire ainsi que les résultats et analyses s'y rattachant ne font pas partie de ce mémoire). Vous trouverez, à l'annexe C, une copie de la première partie du questionnaire.

Dans ce questionnaire, nous cherchions à connaître, pour les réceptions et les expéditions de marchandises (produits métalliques), les informations suivantes :

- le type de marchandise;
- la provenance ou la destination de la marchandise;
- la quantité annuelle reçue ou expédiée (2002) et l'unité de mesure;
- le nombre de voyages de camion (2002);
- la fréquence de ces voyages;
- les tronçons routiers empruntés;
- le pourcentage de charge complète des réceptions ou des expéditions;
- l'utilisation d'un autre mode de transport.

Selon la préférence de notre interlocuteur, nous avons effectué la cueillette des données à l'aide de différents modes d'entrevue. Quelques personnes ont pris le temps de répondre par téléphone, alors que d'autres n'avaient pas le temps et préféraient recevoir un questionnaire écrit. Nous avons donc conçu des formats de questionnaire pour des envois par télécopieur, par la poste, en main propre et par courriel. De plus, pour faciliter les réponses, une carte des tronçons routiers accompagnait les questionnaires écrits.

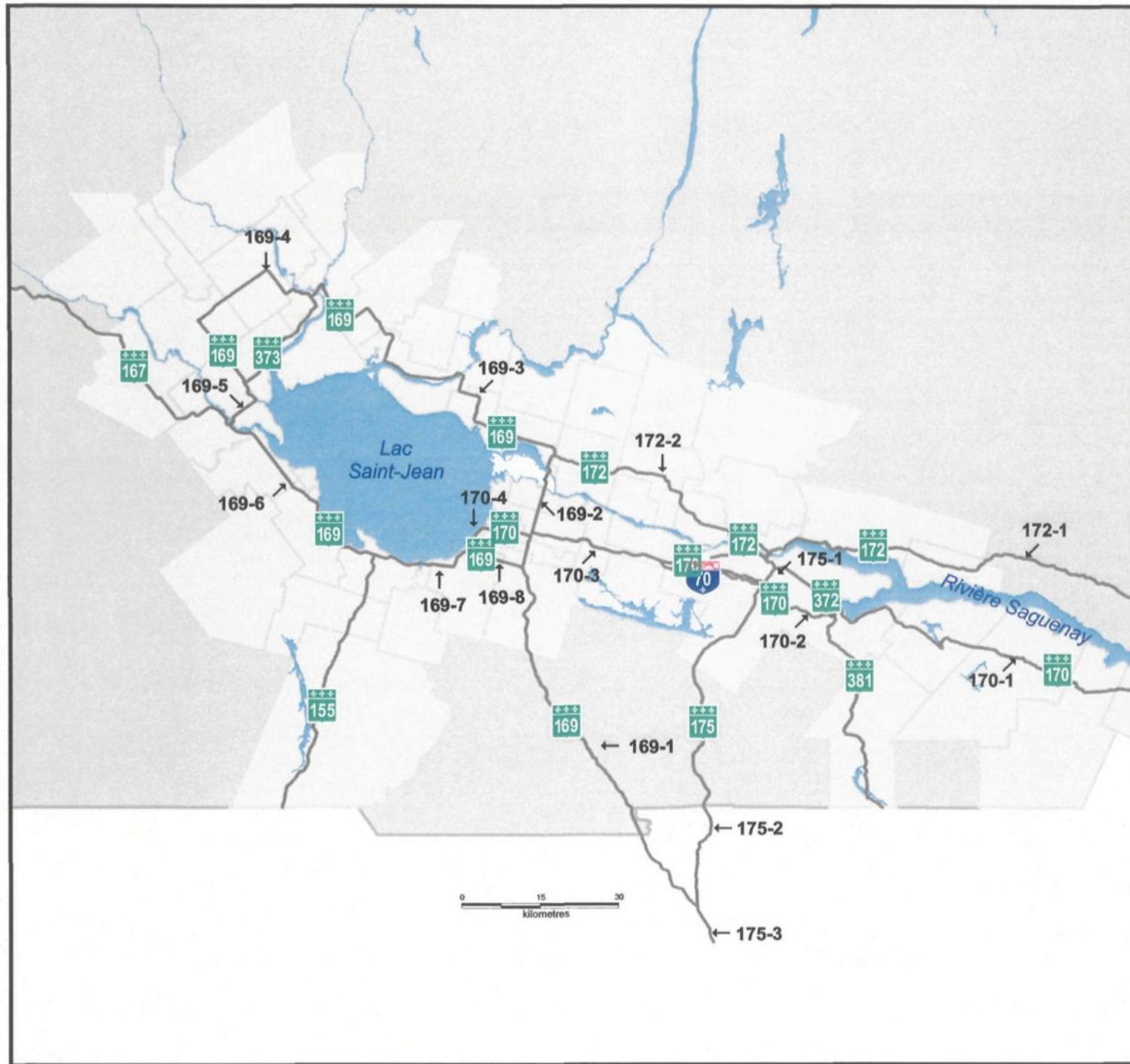
L'utilisation de ces différentes méthodes pour la cueillette des données peut occasionner un biais dans la compréhension des questions. Cependant, dans le cadre de notre enquête, si les réponses reçues étaient incomplètes ou non satisfaisantes, nous communiquions avec les entreprises pour obtenir les précisions nécessaires. Cette méthode d'enquête nous a semblé appropriée puisque les informations demandées n'étaient pas très complexes. Même si une entrevue en personne aurait été intéressante, des contraintes de distances, de coûts et de temps ont été prises en considération. Le mode d'enquête utilisé donnait une marge de manœuvre aux individus appelés à remplir les questionnaires dans les entreprises sondées.

Légende

— Route

Direction
Saguenay–Lac-Saint-Jean–
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC
Conception: M. Dion et A. Roch
Date: 03 septembre 2004



C'est au moyen de requêtes, avec le logiciel « MapInfo », et en additionnant le tonnage total des déplacements de marchandises par tronçon qu'il a été possible de créer chacune des cartes thématiques concernant les déplacements des produits métalliques.

3.4.2 Les types de tonnage

Nous avons utilisé trois types de tonnage distincts pour représenter les résultats. Il s'agit du tonnage réel, du tonnage tronçon et du tonnage route. Le tonnage réel est utilisé pour présenter les quantités réelles que les entreprises ont reçues ou expédiées alors que le tonnage tronçon a été utilisé pour réaliser la cartographie des flux de transport. Ce dernier permet de présenter le tonnage exact qui a circulé sur chaque tronçon. Le tonnage route est quant à lui utilisé pour représenter la quantité de marchandises qui a circulé sur une route non tronçonnée. Ces trois types de tonnage sont exprimés en tonne métrique (tm). La méthode de calcul selon le type de tonnage a été développée en collaboration avec M. Stéphane Dion (MTQ) et M. Alain Roch (2005).

La distinction entre ces trois types de tonnage est essentielle dans la présentation et la compréhension des résultats. Revenons plus en détails sur cette catégorisation.

Le tonnage réel

Il s'agit de la quantité de marchandises réellement reçues ou expédiées par une entreprise. Le tonnage réel se mesure en tonne métrique. À titre d'exemple, si une entreprise A située à Saint-Félicien expédie 1 000 tm d'acier à une entreprise B située à Lac-Bouchette, l'entreprise A a donc expédié un tonnage réel de 1 000 tonnes métriques.

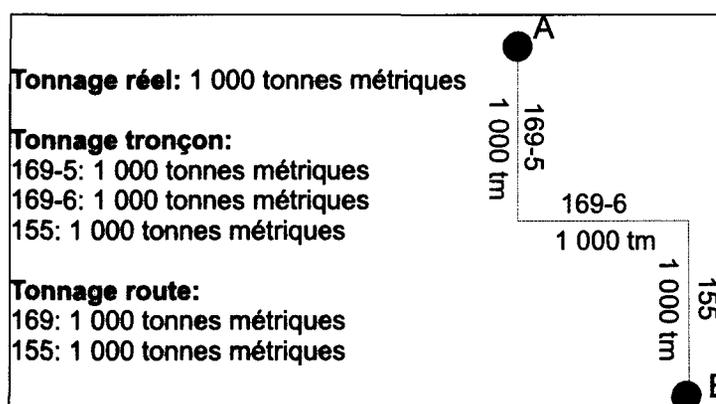
Le tonnage tronçon

Lors de l'enquête, les répondants nous ont indiqué sur quels tronçons de route les marchandises ont été transportées. À partir de cette information, nous avons

attribué le tonnage réel d'une marchandise à chacun des tronçons routiers sur lesquels elle a circulé. Le tonnage réel accordé à chaque tronçon constitue donc le tonnage tronçon.

Reprenons l'exemple de l'entreprise A située à Saint-Félicien qui expédie 1 000 tm d'acier à l'entreprise B située à Lac-Bouchette. Imaginons que la marchandise emprunte les trois tronçons suivants : 169-5, 169-6 et 155. Nous avons donc attribué 1 000 tm de marchandises à chacun des tronçons. Autrement dit, 1 000 tm de marchandises ont circulé sur le tronçon 169-5, sur le tronçon 169-6 et sur le tronçon 155. La figure 2 donne un exemple du tonnage tronçon.

Figure 2 : Attribution du tonnage réel sur les tronçons routiers



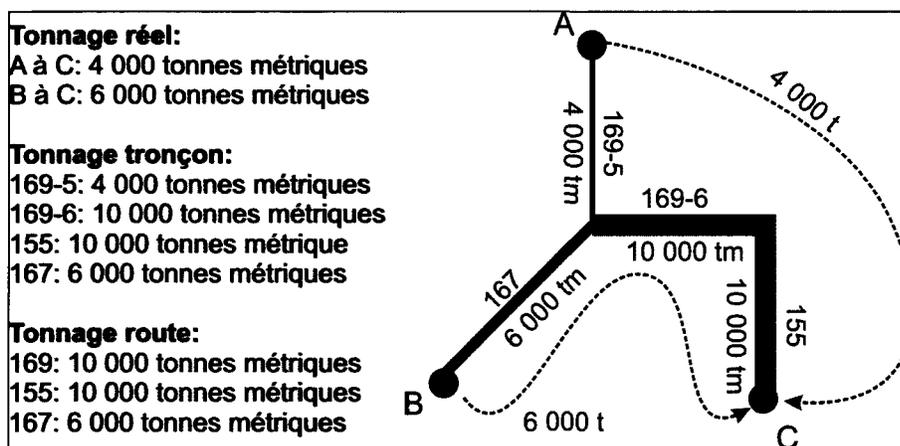
Le tonnage route

Le tonnage route a été créé pour connaître le tonnage qui a circulé sur l'ensemble d'une route numérotée non tronçonnée et non pas sur chacun de ses tronçons, comme c'était le cas pour le tonnage tronçon. Le tonnage route dans la figure 2 est de 1000 tm pour la route 169 et de 1000 tm pour la route 155. En ce qui a trait à la route 169, précisons que le tonnage route n'est pas de 2000 tm puisqu'il ne faut pas additionner les valeurs des deux tronçons. En effet, sur cette route, seulement 1000 tm sont passées. Ce type de tonnage ne peut s'additionner puisque plusieurs routes sont empruntées pour le transport d'une marchandise. Il peut cependant

être cartographié. Le tonnage peut être présenté sous forme de tableau montrant le tonnage qui a circulé sur chaque route. Dans le cas de la figure 3, le tonnage route se présenterait de la façon suivante : 10 000 tm pour la route 169, 6 000 tm pour la route 167 et 10 000 tm pour la route 155.

Pour effectuer la cartographie, nous avons utilisé le tonnage tronçon. Les cartes montrent le total de marchandises que chaque tronçon a supporté. L'exemple suivant illustre plus clairement la méthode utilisée pour cartographier les données (figure 3). Supposons que nous ayons deux entreprises, A située à Saint-Félicien et B située à La Doré, qui expédient respectivement 4 000 et 6 000 tonnes métriques d'acier à l'entreprise C située à Lac-Bouchette et que les marchandises empruntent les trois tronçons suivants : 169-5, 169-6 et 155 pour l'entreprise A et 167, 169-6 et 155 pour l'entreprise B. Il aurait donc passé 10 000 tonnes métriques de marchandises sur les tronçons 169-6 et 155.

Figure 3 : Méthode de cartographie des résultats par tronçon



Cette distinction nous a permis d'effectuer une cartographie plus précise. Le tonnage réel ne peut se cartographier, mais il peut s'additionner pour obtenir le tonnage total. Le tonnage tronçon ne peut être additionné, puisqu'il multiplierait certaines quantités de marchandises par deux, par trois et même par un nombre pouvant aller jusqu'à 22 fois. Ces trois types de tonnage ne peuvent être

comparés. Le tonnage réel représente la quantité de marchandises qui est entrée et sortie des entreprises, le tonnage tronçon représente la quantité de marchandises qui a circulé sur les tronçons routiers et le tonnage route représente la quantité de marchandises qui a circulé sur les routes.

3.4.3 Les autres modes de transport

Afin de compléter les résultats sur l'utilisation des autres modes de transport, nous avons obtenu (par le biais du MTQ) les quantités de marchandises de la part des deux gestionnaires des installations portuaires (Port Saguenay et Alcan). Les données sur le transport ferroviaire proviennent de la Compagnie de Chemin de fer Roberval-Saguenay (Alcan). Il a été impossible d'obtenir les données concernant le reste du réseau ferroviaire ni celles des compagnies aériennes.

3.4.4 Le double comptage

Afin d'écartier le tonnage excédentaire compilé pour les flux de transport intrarégionaux, extrarégionaux et totaux, nous avons dû éliminer le double comptage. Le double comptage signifie qu'une entreprise peut expédier localement ses marchandises à une autre entreprise de la même région. Par exemple, un distributeur de métal (entreprise x) peut expédier de l'acier à un atelier d'usinage (entreprise y). Alors, cela implique que les expéditions d'une entreprise peuvent constituer les réceptions d'une autre.

Ce double comptage se retrouve aussi avec le mode de transport ferroviaire. En effet, nous avons obtenu des réponses de la compagnie de chemin de fer et de certaines entreprises soumises à l'étude.

3.4.5 Le nombre de voyages

En ce qui concerne le nombre de voyages de camion, les résultats obtenus sont approximatifs. Un voyage de camion est constitué d'un aller simple. Bien que 43 entreprises nous aient fourni des nombres de voyages, le portrait n'est pas

complet puisque certaines entreprises n'ont pu répondre et d'autres nous ont fourni des réponses partielles.

3.4.6 Note méthodologique

Afin de rester fidèle aux réponses de l'enquête et de conserver une meilleure précision géographique, il est à noter que pour l'analyse des résultats au chapitre 4, nous utiliserons les noms des anciennes municipalités qui forment maintenant Saguenay. De plus, certains résultats sont présentés selon un découpage territorial qui peut sembler confus dans quelques tableaux. Cela est dû au fait qu'il était parfois difficile d'obtenir plus de précision de la part des répondants.

La méthodologie a été approuvée par le ministère des Transports du Québec.

Chapitre 4

Résultats et analyses

Ce chapitre se divise en trois parties. Nous analyserons d'abord les flux de transport intrarégionaux, puis les flux de transport extrarégionaux et, enfin, les flux de transport totaux. Les données sur le transport ferroviaire (en partie) ainsi que celles sur le transport maritime ont été fournies par des entreprises œuvrant dans ces domaines du transport. Nous vous rappelons que pour l'analyse des origines et des destinations, nous utilisons les noms des anciennes municipalités qui forment la ville de Saguenay, c'est-à-dire Chicoutimi, Jonquière, La Baie, Lac-Kénogami, Laterrière, Shipshaw et Tremblay (Canton).

4.1 Les flux de transport intrarégionaux

Les flux de transport intrarégionaux représentent les déplacements de véhicules lourds à l'intérieur même de la région (ces déplacements ont des origines et des destinations situées à l'intérieur des limites du territoire sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec. Cela exclut cependant les flux de marchandises extrarégionaux (c'est-à-dire les marchandises expédiées ou provenant de l'extérieur de la région) et les flux de marchandises transitant par le Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau (origines et destinations en dehors de la région).

Les données seront présentées et analysées selon les trois thèmes suivants : les réceptions routières intrarégionales, les expéditions routières intrarégionales (incluant la distribution intrarégionale) et les autres modes de transport (en distinguant les réceptions et les expéditions). Pour chaque sous-section, nous présenterons des résultats relatifs aux types de marchandises, aux origines, aux destinations et, si possible, au nombre de voyages.

Avant de commencer la présentation et l'analyse des réceptions et des expéditions intrarégionales, débutons par la présentation des résultats des flux intrarégionaux totaux. Selon notre étude, il a circulé sur les routes régionales, en 2002, 390 038 tonnes métriques (tm) de produits métalliques reçues et expédiées par les entreprises à l'étude. Le total se répartit comme suit : 72 775 tm en réceptions et 317 263 tm en expéditions. Quant aux flux de transport ferroviaire intrarégionaux, ils se chiffraient à 6 065 113 tm en 2002. Il n'existe pas de transport intrarégional par mode maritime.

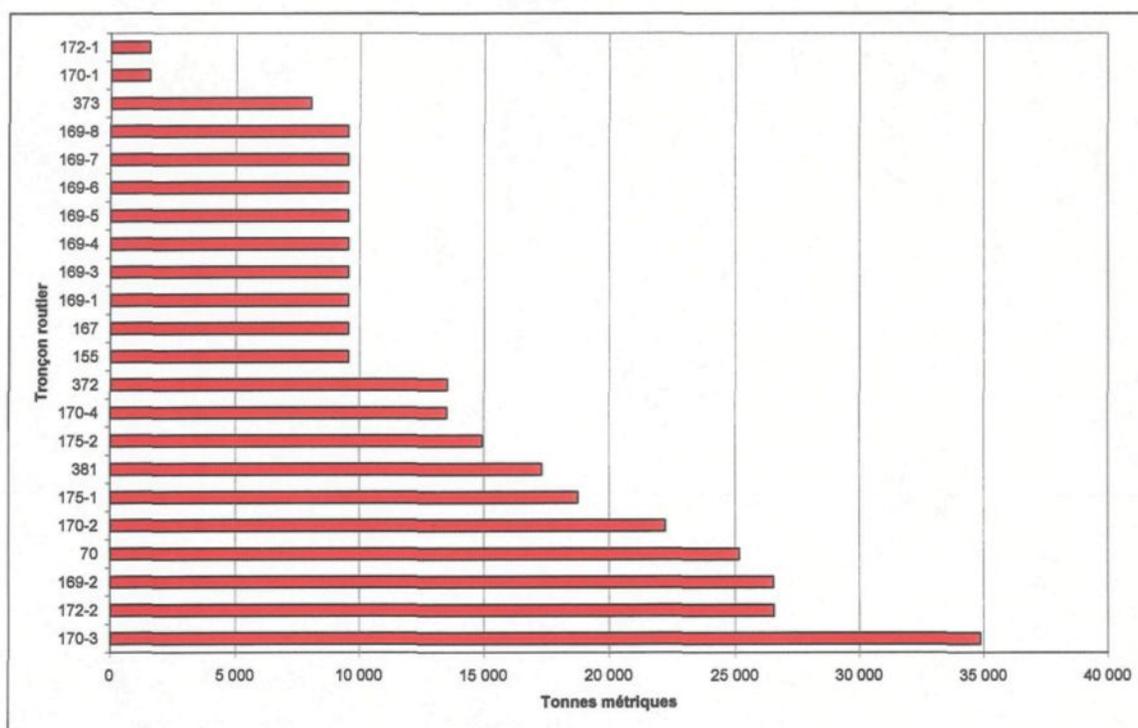
4.1.1 Les réceptions

Les réceptions routières intrarégionales de produits métalliques se chiffrent à 72 775 tonnes métriques. Afin d'illustrer ces réceptions de marchandises intrarégionales, nous avons appliqué les résultats sur les tronçons routiers. La carte 8 présente ces résultats. La majeure partie du trafic se concentre au Saguenay. On distingue clairement l'axe routier entre Alma et La Baie. Ce sont les tronçons routiers 170-2, 170-3, 70 et 169-2 qui sont les plus achalandés puisque entre 25 100 et 34 900 tonnes de marchandises y ont circulé. Outre ces tronçons, on remarque que les flux diminuent d'intensité en s'éloignant du cœur industriel régional, soit l'axe Alma – La Baie (pour les produits métalliques). Il est à noter que la valeur appliquée au tronçon 172-2 (reliant Alma et Chicoutimi) concerne un seul type de marchandises (copeaux de bois)³⁹. De plus, il faut porter une attention particulière aux tronçons routiers 175-2 et 381 : les flux cartographiés devraient être coupés aux limites municipales de la ville de Saguenay puisqu'il n'y a pas d'entreprise au-delà de cette limite.

³⁹ À propos des copeaux de bois, ils sont utilisés dans la fabrication d'un produit métallique particulier (alliage).

Dans les secteurs du Lac-Saint-Jean et de Chibougamau, les tronçons situés à l'ouest d'Alma reçoivent très peu de transport de produits métalliques. La figure 4 présente le tonnage par tronçon schématisé par la carte 8.

Figure 4 : Transport routier intrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002



Les tronçons les plus touchés (381, 169-2, 170-2, 70 et 170-3) par les flux de transport relient plusieurs usines de la même compagnie. En effet, les tronçons les plus sollicités (plus de 15 000 tm) constituent l'itinéraire des marchandises transportées entre les alumineries. Le reste des tronçons est peu achalandé, surtout les tronçons 170-1 et 172-1 qui desservent de petites municipalités du Bas-Saguenay où nous n'avons aucun répondant à l'étude et où il y a très peu d'entreprises du secteur industriel ciblé.

Flux de transport des produits métalliques

Carte 8
Transport routier intrarégional
Réceptions de produits métalliques
2002

Légende

-  Limite de secteurs
-  Municipalité
-  Région 02

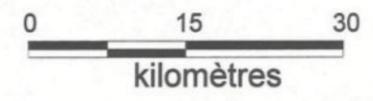
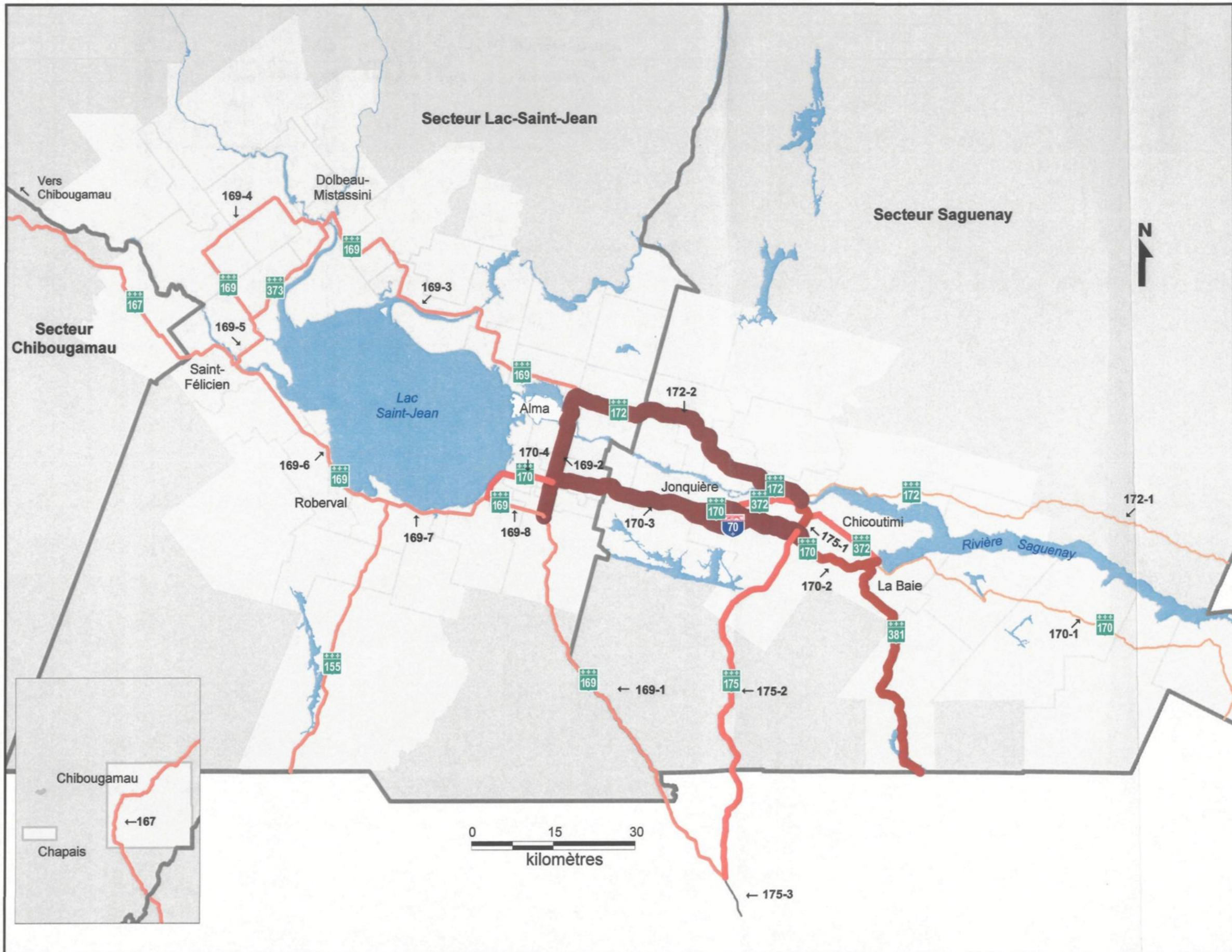
Tonnes métriques en circulation

-  Valeur 0
-  1 500 à 8 000
-  8 000 à 13 500
-  13 500 à 17 300
-  17 300 à 25 100
-  25 100 à 34 900

172-1 Tronçon routier

Direction
Saguenay-Lac-Saint-Jean-
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC
Conception: M.Dion
Date: 03 septembre 2004



Attardons-nous maintenant aux types de marchandises ayant circulé sur ces routes. Le tableau 4 présente la répartition des types de marchandises selon le tonnage réel et le pourcentage. Ce qui en ressort, c'est la forte proportion de rebuts/rejets (37 338 tm, 51,31 %) et de copeaux de bois (25 000 tm, 34,35 %). Les rebuts et les rejets sont acheminés chez les recycleurs de métaux qui les transforment sur place et les retournent dans la région ou les expédient à l'extérieur de la région.

Tableau 4 : Marchandises provenant de la région, 2002

Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Rebuts/rejets	37 338	51,31 %
Copeaux de bois ⁴⁰	25 000	34,35 %
Caissons	5 215	7,17 %
Aluminium	5 131	7,05 %
Pièces des véhicules peinturées	91	0,12 %
Total	72 775	100,00 %

Afin de corroborer les résultats illustrés par la carte 8, les deux tableaux suivants (5 et 6) présenteront la répartition du tonnage réel selon l'origine et la destination des marchandises.

⁴⁰ À propos des copeaux de bois, ils sont utilisés dans la fabrication d'un produit métallique particulier (alliage)

Tableau 5 : Origines des marchandises des réceptions intrarégionales, 2002

Origine réelle	Tonnes métriques	Pourcentage
Saint-David-de-Falardeau	25 000	34,35 %
Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau	21 542	29,60 %
Alma	14 400	19,79 %
Jonquière	3 458	4,75 %
La Baie	3 071	4,22 %
Saguenay/Alma	2 580	3,55 %
Chicoutimi	2 041	2,80 %
Laterrière	683	0,94 %
Total	72 775	100,00 %

Le tableau 5 corrobore les résultats de la carte 8 et du tableau 4. Les deux autres origines principales sont Saint-David-de-Falardeau et les régions du Saguenay—Lac-Saint-Jean (les marchandises proviennent de toute la région) et Chibougamau d'où proviennent les copeaux de bois et les rebuts/rejets. L'origine Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau touche l'ensemble des routes du territoire. Du côté des destinations des réceptions intrarégionales, le tableau 6 présente un portrait différent de celui des origines.

Tableau 6 : Destinations des marchandises des réceptions intrarégionales, 2002

Destination	Tonnes métriques	Pourcentage
Jonquière	39 918	54,85 %
Chicoutimi	30 306	41,64 %
La Baie	2 551	3,51 %
Total	72 775	100,00 %

En se référant au tableau 6, on remarque que, pour ce qui est des destinations, ce sont exclusivement les trois principaux pôles industriels du Saguenay qui reçoivent les marchandises de l'intérieur du territoire. C'est l'ancienne ville de Jonquière qui se démarque le plus puisqu'elle comptait 54,85 % des réceptions intrarégionales de marchandises. Aucune entreprise du secteur Chibougamau ne reçoit de marchandises en provenance du territoire à l'étude.

Enfin, nous avons compilé le nombre de voyages de camion. À noter que chaque voyage constitue seulement un aller. Nous comptons donc approximativement 15 204 voyages de camion en 2002 pour les réceptions de produits métalliques. Environ 83 % des voyages s'effectuent en charge complète. Il faut cependant noter que ces résultats ne sont pas très représentatifs puisque plusieurs entreprises n'ont pas répondu. De plus, celles qui ont répondu fournissaient des chiffres très approximatifs.

4.1.2 Les expéditions

Les expéditions routières intrarégionales des produits métalliques se chiffraient à 317 263 tm en 2002. Avant de présenter la carte 9 sur les expéditions intrarégionales, attardons-nous aux types d'activité qui génèrent ces flux de marchandises. Les entreprises qui réalisent des expéditions intrarégionales effectuent trois types d'activité : de la distribution, de la fabrication et du recyclage. Le tableau 7 présente les quantités de marchandises générées par les trois types d'activité.

Tableau 7 : Expéditions de marchandises intrarégionales selon le type d'activité, 2002

Activité	Tonnes métriques	Pourcentage
Fabrication	269 634	84,99 %
Distribution	32 041	10,10 %
Recyclage	15 588	4,91 %
Total	317 263	100,00 %

Comme le tableau 7 le démontre, la fabrication (269 634 tm, 84,99 %) constitue l'activité qui génère le plus d'expéditions intrarégionales. La principale marchandise expédiée est le métal en fusion (240 000 tm), ce qui explique le fort pourcentage de l'activité de la fabrication. Les activités de recyclage génèrent 4,91 % du tonnage des expéditions intrarégionales.

La distribution de marchandises s'effectue sur l'ensemble du territoire à l'étude (32 041 tm, soit 10,10 % des expéditions intrarégionales). La carte 9 illustre le phénomène. Comme c'est le cas pour les réceptions, les routes du Saguenay sont les plus achalandées de la région. Les deux principaux distributeurs sont situés à Saguenay (dans les villes de Jonquière et de Chicoutimi), ce qui explique l'intensité des flux sur le tronçon 170-3. Les secteurs du Lac-Saint-Jean et de

Chibougamau présentent des flux routiers faibles comme dans la carte précédente (carte 8).

Tableau 8 : Pourcentage de distribution par secteur, 2002

Secteur	Pourcentage
Chibougamau	0,9 %
Saguenay	66,8 %
Lac-Saint-Jean	32,3 %
Total	100,0 %

La majorité de la distribution s'effectue dans le secteur du Saguenay. Le tableau 8 présente le pourcentage de distribution par secteur. Puisque environ 62,5 % des entreprises œuvrant dans l'industrie des produits métalliques sont localisées au Saguenay, il semble normal que 66,8 % de la distribution s'effectue sur ce territoire.

Flux de transport des produits métalliques

Carte 9
Distribution intrarégionale
Expéditions de
produits métalliques
2002

Légende

-  Limite de secteurs
-  Municipalité
-  Région 02

Tonnes métriques en circulation

-  3 800 à 11 400
-  11 400 à 19 600
-  19 600 à 23 200
-  23 200 à 32 000
-  32 000 à 32 100

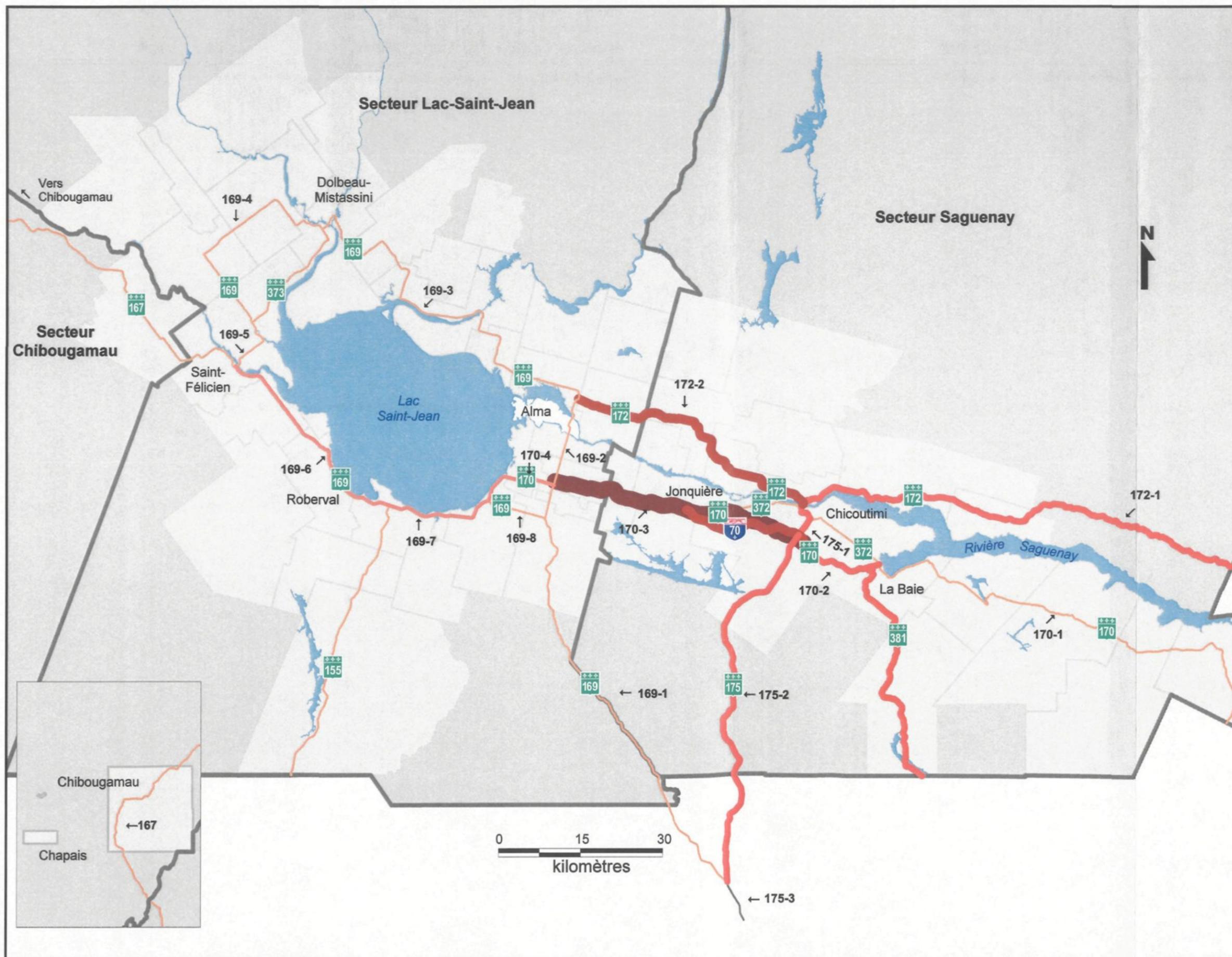
172-1 Tronçon routier

Direction
Saguenay–Lac-Saint-Jean–
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC

Conception: M.Dion

Date: 03 septembre 2004

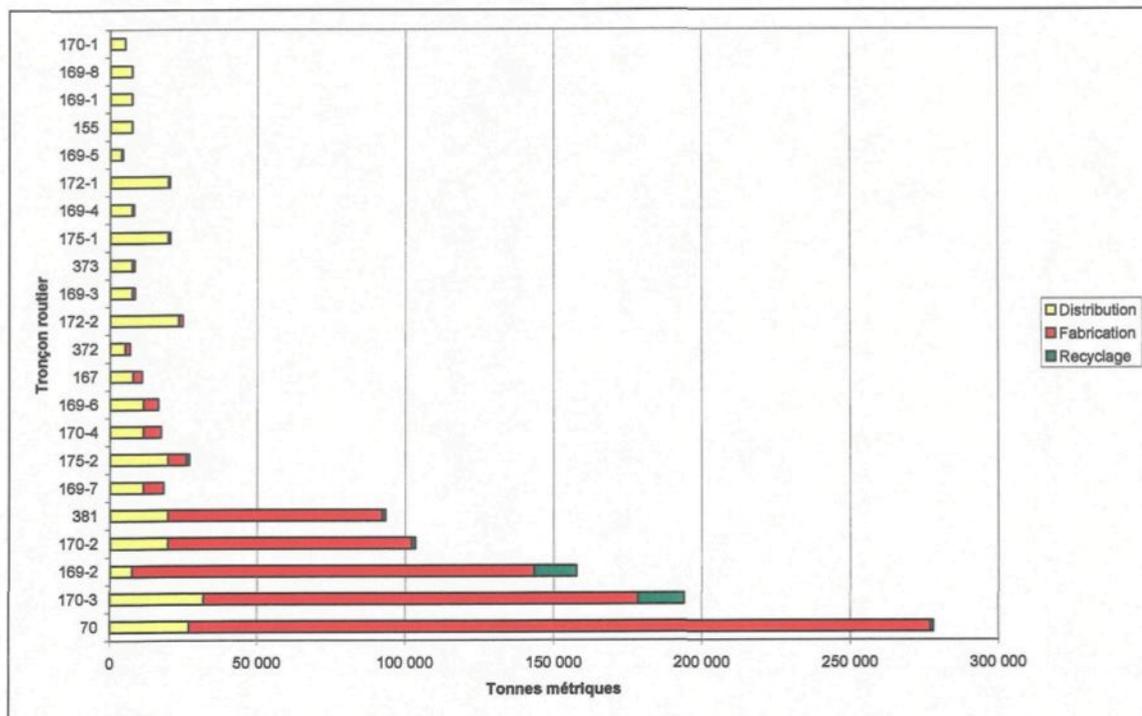


Présentons maintenant la carte 10 qui illustre l'ensemble des flux de transport des expéditions de produits métalliques ainsi que la proportion d'utilisation des tronçons routiers selon l'activité.

En observant la carte on remarque trois tendances. On peut constater d'abord la forte intensité des flux entre Alma et La Baie ainsi qu'une forte proportion de l'activité de fabrication. On observe ensuite une intensité moyenne et une très forte proportion de l'activité de distribution sur les tronçons routiers en périphérie de l'axe Alma – La Baie. Puis, on retrouve des flux de plus faible intensité ainsi qu'une forte proportion de l'activité de distribution à l'ouest d'Alma.

La figure 5 présente les résultats illustrés sur la carte 10. Les tronçons les plus sollicités (381, 170-2, 169-2, 170-3 et 70) sont utilisés principalement pour l'expédition de produits fabriqués par les alumineries. La distribution touche l'ensemble des tronçons. Elle constitue la seule activité qui génère du tonnage sur les tronçons 170-1, 169-8, 169-1 et 155.

Figure 5 : Transport routier intrarégional, expéditions de produits métalliques selon l'activité, 2002



Flux de transport des produits métalliques

Carte 10
Transport routier intrarégional
Expéditions de produits métalliques
2002

Légende

-  Limite de secteurs
-  Municipalité
-  Région 02

Tonnes métriques en circulation

-  4 000 à 6 000
-  6 000 à 16 000
-  16 000 à 24 000
-  24 000 à 93 000
-  93 000 à 279 000

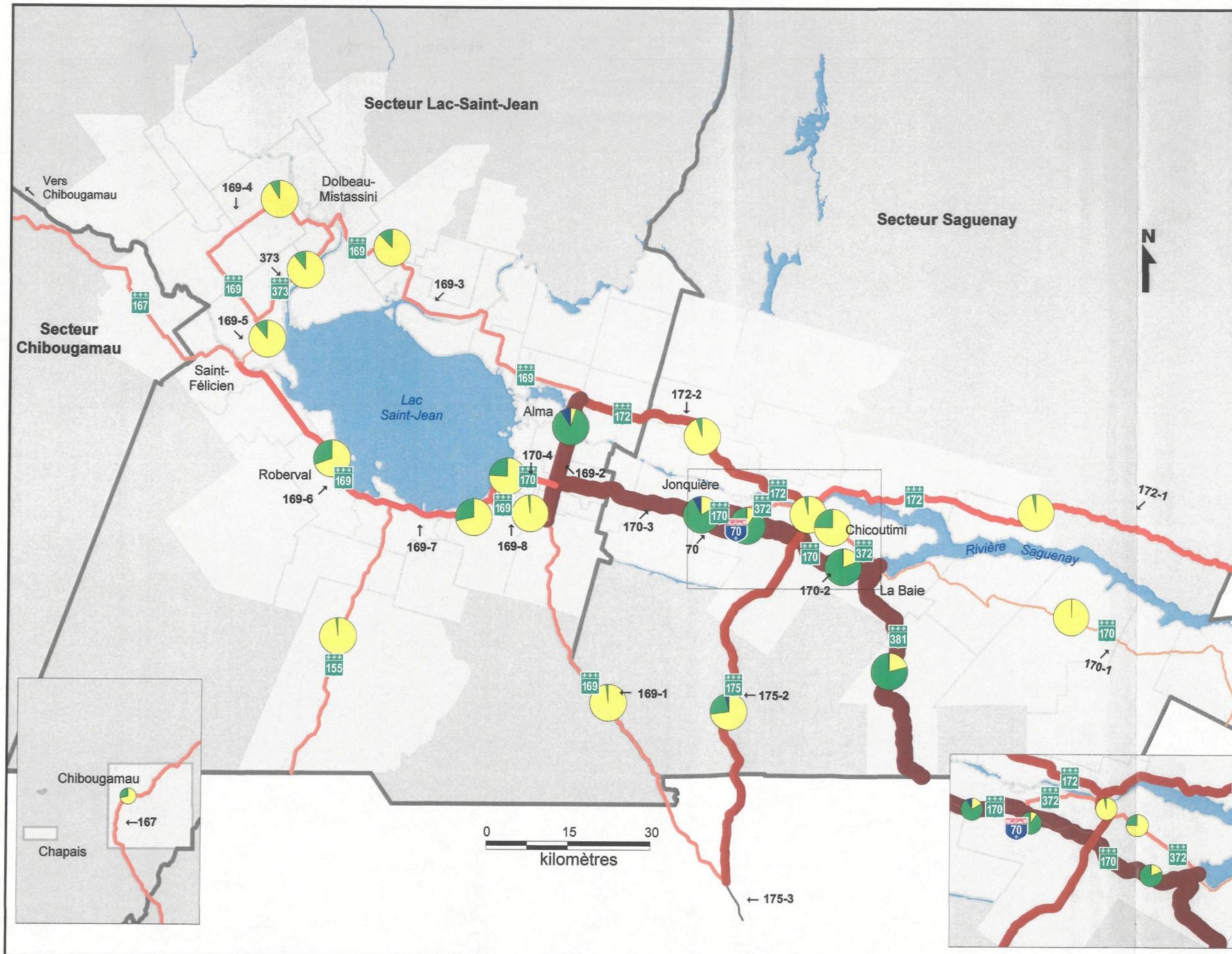
Pourcentage par activité

-  Distribution
-  Fabrication
-  Recyclage

172-1 Tronçon routier

Direction
Saguenay-Lac-Saint-Jean-
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC
Conception: M.Dion
Date: 03 septembre 2004



Plusieurs types de marchandises sont expédiés intrarégionalement. Le tableau 9 présente la quantité de marchandises en circulation en 2002.

Tableau 9 : Marchandises expédiées dans la région, 2002

Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Métal en fusion	234 000	73,76 %
Acier (plaques, tiges, tubes, etc.)	21 768	6,86 %
Rejets revalorisés ⁴¹	15 588	4,91 %
Caissons	12 743	4,02 %
Tiges-pattes	12 343	3,89 %
Acier (divers)	9 094	2,87 %
Chenilles forestières	3 000	0,95 %
Équipements pour aluminerie	1 361	0,43 %
Acier	1 270	0,40 %
Acier pour recyclage	1 000	0,32 %
Pièces de rechanges	987	0,31 %
Structures d'acier	900	0,28 %
Produits finis (dont des moteurs)	680	0,21 %
Machinerie forestière	569	0,18 %
Pièces mécanosoudées et usinées	566	0,18 %
Charpentes de bâtiments et métaux ouvrés	500	0,16 %
Lot d'acier (pièces diverses)	245	0,08 %
Métaux ouvrés	176	0,06 %
Remorques à copeaux	154	0,05 %
Véhicule complet ⁴²	102	0,03 %
Pièces des véhicules	91	0,03 %
Réservoirs	45	0,01 %
Bennes	39	0,01 %
Machine (scierie)	27	0,01 %
Unités de puissance hydraulique	11	0,00 %
Équipements	5	0,00 %
Total	317 263	100,00 %

⁴¹ Les rejets revalorisés sont des rejets (pièces usées) des alumineries qui sont transformés et réutilisés pour la production d'aluminium.

⁴² Ce type de marchandise représente des équipements mobiles tels que des manipulateurs et des équipements de transport utilisés dans les usines. Ils sont complets parce qu'ils sont expédiés totalement assemblés.

Pour la population à l'étude, la principale marchandise expédiée de manière intrarégionale s'avère être le métal en fusion. En effet, il s'est expédié 234 000 tm (73,76 %) de métal en fusion en 2002 à partir et vers une destination située dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Des rejets revalorisés (15 588 tm), des caissons (12 743 tm) et des tiges-pattes (12 343 tm) ont aussi été expédiés de ces mêmes usines. L'acier, qui compte pour 32 377 tm (incluant les marchandises ayant le terme acier dans le tableau 9), soit 10,21 % des marchandises expédiées intrarégionalement, a été distribué. L'intensité des flux (carte 10) entre les lieux où se trouvent les alumineries se reflète dans le tableau 10 par les grandes quantités de marchandises fabriquées ou utilisées par ce type d'usine. L'origine et la destination des marchandises ajoutent à la compréhension de la circulation des produits métalliques dans la région. Le tableau 10 présente les origines des marchandises expédiées à l'intérieur de la région.

Tableau 10 : Origines des marchandises des expéditions intrarégionales, 2002

Origine	Tonnes métriques	Pourcentage
Alma	121 179	38,20 %
Jonquière	90 012	28,37 %
La Baie	70 736	22,30 %
Chicoutimi	26 334	8,30 %
Laterrière	4 880	1,54 %
Métabetchouan—Lac-à-la-Croix	2 361	0,74 %
Saint-Prime	569	0,18 %
Dolbeau-Mistassini	500	0,16 %
Saint-Nazaire	500	0,16 %
Chambord	154	0,05 %
Saint-Bruno	39	0,01 %
Total	317 263	100,00 %

Les grandes quantités de marchandises (surtout du métal en fusion), en provenance d'Alma, de Jonquière et de La Baie, témoignent à nouveau de

l'influence des alumineries et de leur impact sur les flux routiers. Jonquière et Chicoutimi représentent aussi le lieu d'origine de la distribution d'acier au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau.

Dans le cas des expéditions, les résultats sont différents. Nous avons obtenu 26 lieux de destinations distincts. Cependant, plusieurs réponses pourraient être regroupées. En effet, certaines réponses étaient constituées de territoires ou de zones tandis que d'autres répondants ont nommé des lieux précis. Cela nous donne le tableau 11.

Tableau 11 : Destinations des marchandises des expéditions intrarégionales

Destination	Tonnes métriques	Pourcentage
Saguenay	248 907	78,45 %
Alma	28 599	9,01 %
La Baie	11 997	3,78 %
Jonquière	4 974	1,57 %
Chicoutimi et les environs	3 965	1,25 %
Ouest du Lac-Saint-Jean	3 628	1,14 %
Est du Lac-Saint-Jean	3 628	1,14 %
Saguenay—Lac-Saint-Jean	3 265	1,03 %
Lac-Saint-Jean	3 035	0,96 %
Distribution (SLSJ, Canada et É.-U.)	3 000	0,95 %
Laterrière	713	0,22 %
Ville de Saguenay	422	0,13 %
Chibougamau	301	0,09 %
Roberval	144	0,05 %
Sainte-Monique	134	0,04 %
Arvida	120	0,04 %
Dolbeau	93	0,03 %
Saint-Thomas-Didyme	61	0,02 %
Saint-Honoré	59	0,02 %
Mashteuiatsh	45	0,01 %
Mistassini	39	0,01 %
Chicoutimi	36	0,01 %
L'Ascension-de-Notre-Seigneur	36	0,01 %
Saint-Léon	30	0,01 %
Saint-Félicien	19	0,01 %
Lac-Saint-Jean et Chibougamau	13	0,00 %
Total	317 263	100,00 %

Comme nous l'avons mentionné plus haut, les destinations sont nommées selon différentes échelles territoriales. Le territoire du Saguenay représente la destination qui reçoit le plus d'expéditions de marchandises intrarégionales (248 907 tm, 78,45 %). Toutefois, si nous intégrons au territoire du Saguenay le tonnage à destination des anciennes villes qui forment la ville de Saguenay, nous comptons alors 271 135 tm (85,46 %) de marchandises. Cela illustre encore l'impact du Saguenay sur l'intensité des flux de la carte 10.

Enfin, nous avons compilé le nombre de voyages de camion pour les expéditions intrarégionales. Nous comptons approximativement 17 858 voyages de camion en 2002. Habituellement, les expéditions s'effectuent en charge complète (environ 54 %).

4.1.3 Les autres modes de transport

Afin de compléter les données sur le transport de marchandises, nous avons obtenu, de la part des entreprises de transport ferroviaire et des administrations portuaires, le tonnage total pour l'année 2002 de ces deux modes de transport. Nous avons aussi reçu quelques résultats de la part des entreprises sondées. Bien que le camionnage constitue le moyen de transport privilégié pour la majorité des répondants de l'enquête, une très grande quantité de marchandises (réceptions et expéditions) circule sur le réseau ferroviaire régional. Les réceptions et les expéditions de marchandises intrarégionales, liées à la fabrication des produits métalliques, se chiffraient à 6 065 113 tonnes métriques en 2002 pour ce mode de transport. La carte 11 illustre les flux de transport ferroviaire intrarégionaux.

La même carte nous montre également le flux de transport ferroviaire intrarégional des réceptions de produits métalliques. Au premier coup d'œil, on remarque l'intensité des déplacements entre les installations portuaires de Port-Alfred et le complexe Alcan d'Arvida. Bien que ces données soient comptées dans le trafic intrarégional, les marchandises proviennent de l'extérieur de la région par la voie maritime. Au total, ce sont plus de 4,6 millions de tonnes de marchandises reçues

directement aux installations portuaires qui transitent par le chemin de fer vers le complexe Arvida et dans les alumineries d'Alcan. De plus, cette carte illustre bien la distribution des marchandises puisque les flux se réduisent aux intersections.

Les marchandises transportées, la bauxite et la soude caustique, s'intègrent dans le processus de production de l'aluminium. Elles sont nécessaires à la production de l'alumine et c'est à partir de celle-ci, par le procédé d'électrolyse, que l'aluminium est conçu. Une partie de l'alumine est produite à Jonquière et l'autre partie provient de l'extérieur. Sur les 4,6 millions de tonnes de marchandises, environ 20 % est constitué d'alumine, ce qui explique les flux de marchandises sur les tronçons ferroviaires en direction des usines de l'arrondissement de La Baie et de Jonquière. Le tableau 12 présente les quantités de marchandises en provenance du territoire à l'étude.

Tableau 12 : Marchandises reçues dans la région par chemin de fer, 2002

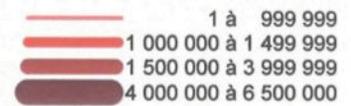
Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Bauxite	3 089 396	66,92 %
Alumine	907 388	19,65 %
Charbon	332 942	7,21 %
Soude caustique	186 710	4,04 %
Mazout	100 397	2,17 %
Total	4 616 833	100,00 %

**Flux de transport
 des produits métalliques**

Carte 11
 Transport ferroviaire intrarégional
 réceptions de
 produits métalliques, 2002

Légende

Tonnes métriques en circulation



 Chemin de fer

 Route

 Port

 Usine

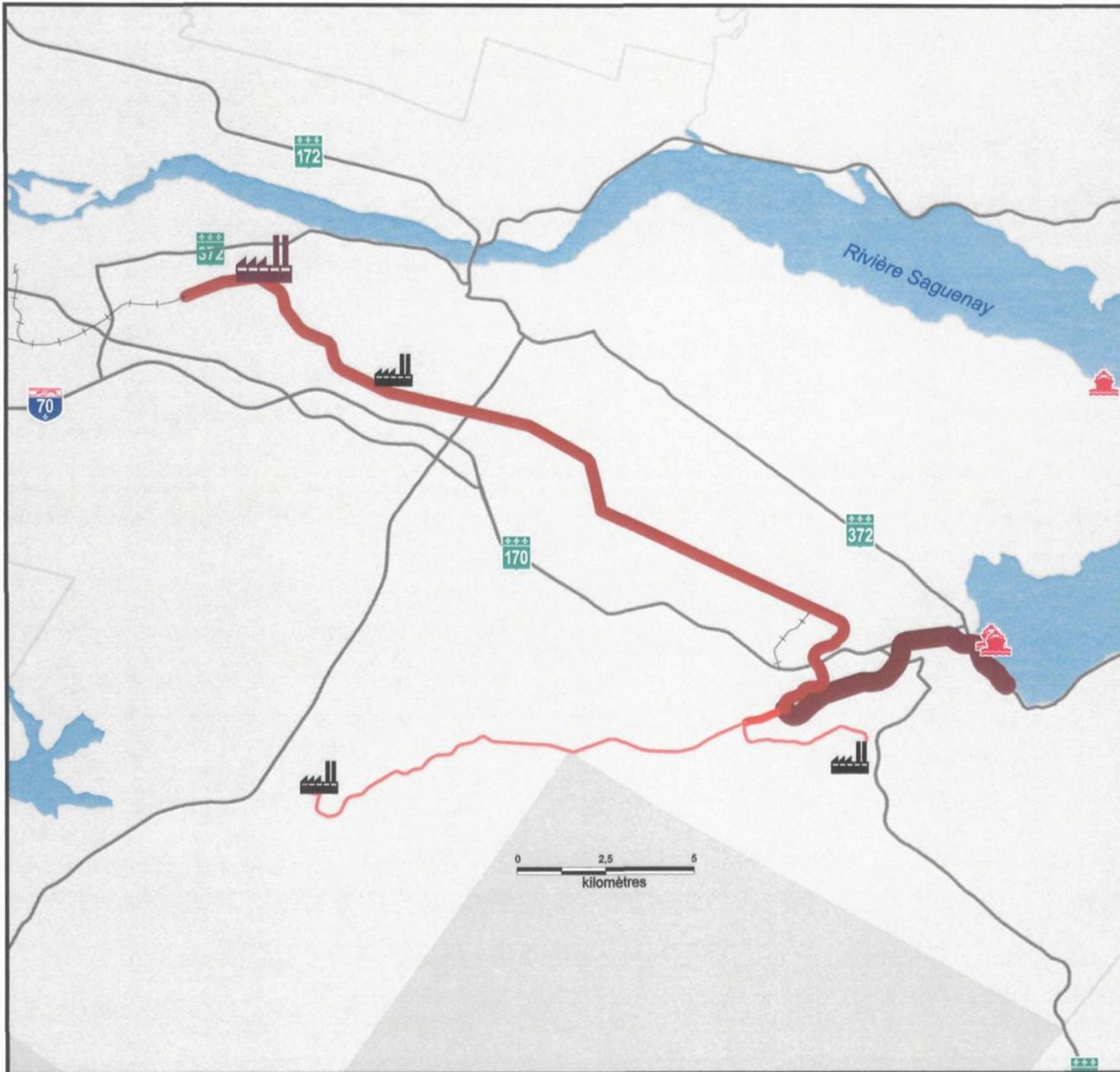
 Complexe industriel

Direction
 Saguenay–Lac-Saint-Jean–
 Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC

Conception: M. Dion

Date: 03 septembre 2004



Le tronçon ferroviaire le plus sollicité (4 000 000 à 6 500 000 de tonnes métriques) est situé à La Baie. Il s'intègre au milieu urbain sur environ quatre kilomètres avec deux passages à niveau, dont un est situé sur la route 170. Le reste du trajet jusqu'à la jonction se situe en milieu rural.

La carte 12 illustre les expéditions de marchandises au niveau intrarégional. Une première transformation des matières premières en alumine est effectuée au complexe Alcan d'Arvida. L'alumine est ensuite redistribuée dans les autres alumineries de la compagnie (Alma, Jonquière, La Baie et Laterrière).

C'est aussi à partir du complexe d'Arvida que sont distribués les autres produits chimiques comme l'acide sulfurique, le brai liquide, le coke et le fluor qui entrent dans le procédé d'électrolyse. Le complexe d'Arvida est donc une plaque tournante pour la production d'aluminium dans la région. En plus de produire du métal, il transforme l'ensemble des matières premières arrivant du port et de l'extérieur de la région. Le tableau 13 montre le tonnage de marchandises expédiées à partir de Jonquière.

Tableau 13 : Marchandises expédiées dans la région par chemin de fer à partir de Jonquière, 2002

Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Alumine	1 095 456	75,64 %
Hydrate	109 264	7,54 %
Coke	97 720	6,75 %
Acide sulf. (1830)	85 710	5,92 %
Brai	34 522	2,38 %
Fluorure	25 608	1,77 %
Total	1 448 280	100,00 %

**Flux de transport
 des produits métalliques**

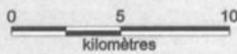
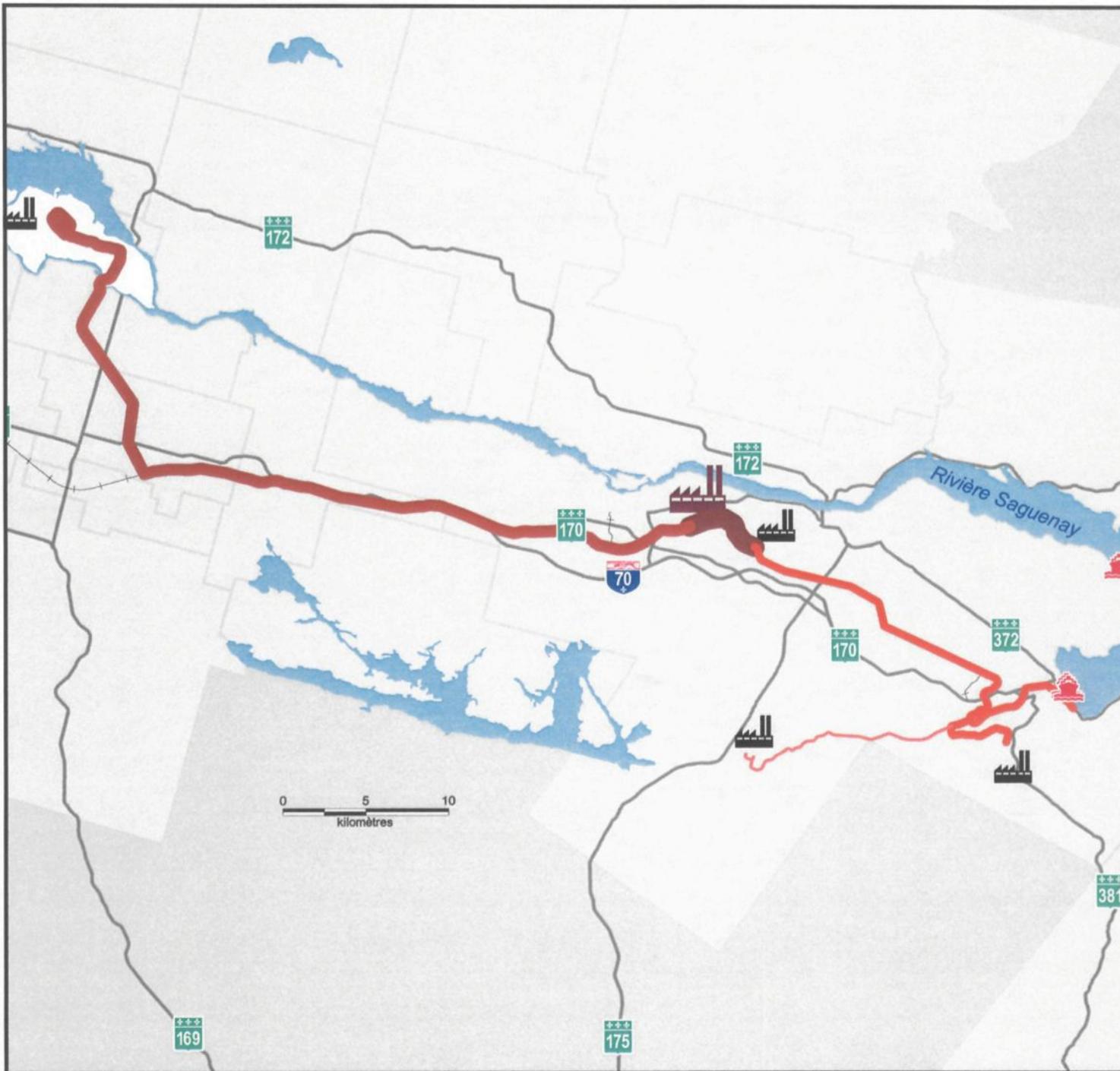
Carte 12
 Transport ferroviaire intrarégional
 expéditions de
 produits métalliques, 2002

Légende

Tonnes métriques en circulation



- Chemin de fer
- Route
- Port
- Usine
- Complexe industriel



**Direction
 Saguenay–Lac-Saint-Jean–
 Chibougamau**

Sources: MTQ, UQAC
 Conception: M. Dion
 Date: 03 septembre 2004

La quantité de produits métalliques qui a circulé à l'intérieur de la région par le chemin de fer (6 065 113 tm) est environ 15 fois supérieure à celle qui a circulé sur le réseau routier (390 038 tm) en 2002. Cela montre bien l'importance du transport ferroviaire pour l'industrie de l'aluminium de la région. Pour sa part, la voie maritime n'est pas utilisée pour le transport de marchandises intrarégional.

4.1.4 Les flux de transport intrarégionaux totaux

Les flux de marchandises intrarégionaux sont générés principalement par les entreprises localisées sur le territoire de la ville de Saguenay. Le tableau 14 présente le tonnage de produits métalliques généré par les entreprises selon la MRC où elles sont localisées.

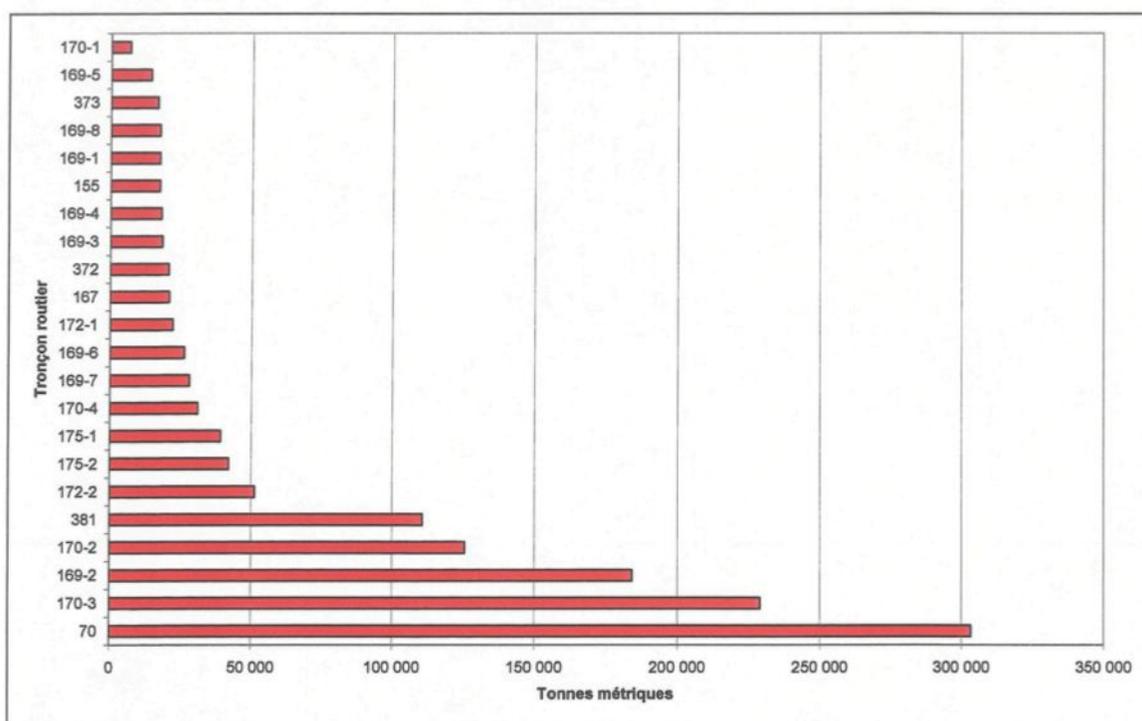
Tableau 14 : Flux routiers de transport intrarégionaux, tonnage réel par MRC, 2002

Territoire	Tonnes métriques	Pourcentage
Ville de Saguenay	264 737	67,87 %
Lac-Saint-Jean-Est	124 079	31,81 %
Le-Domaine-du-Roy	723	0,19 %
Maria-Chapdelaine	500	0,13 %
Total	390 038	100,00 %

Selon le tableau 14, les entreprises génératrices de circulation intrarégionale sont localisées principalement sur le territoire de la ville de Saguenay et de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est (principalement à Alma). La carte 13 présente le tonnage total intrarégional en excluant cependant le double comptage.

La figure 6 présente les tronçons les plus sollicités par les flux de transport intrarégionaux.

Figure 6 : Flux de marchandises par tronçon, transport routier intrarégional, 2002



Les deux tronçons les plus achalandés sont le 170-3 et le 70. Ces deux tronçons servent de lien entre les sous-régions du Saguenay et du Lac-Saint-Jean. Cependant, au Lac-Saint-Jean, la haute intensité des flux se limite au tronçon 169-2. L'axe Alma – La Baie ressort très bien sur la carte 13. Toutefois, l'intensité maximale de circulation se situe surtout entre Jonquière et Alma. La concentration d'entreprises liées à la fabrication de produits métalliques n'est pas étrangère à ce phénomène.

Dans les secteurs du Lac-Saint-Jean et de Chibougamau (à part le tronçon 169-2), certains tronçons routiers ne comptaient que quelques milliers de tonnes de

marchandises en circulation en 2002. Il en était de même pour quelques tronçons routiers du Saguenay (170-1, 372 et 172-1).

La présence des alumineries à Alma, à Jonquière, à Laterrière et à La Baie engendre la concentration des flux de transport intrarégionaux de produits métalliques dans l'axe de la route 170.

4.2 Les flux de transport extrarégionaux

Le transport extrarégional touche particulièrement les marchandises (produits métalliques des entreprises recensées) qui ont quitté la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean (aucune entreprise de la région de Chibougamau n'expédiait des marchandises extrarégionalement) ou qui proviennent de l'extérieur du territoire à l'étude. Les déplacements extrarégionaux ont une origine ou une destination située à l'extérieur des limites du territoire sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec, Direction du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau.

Comme dans la section précédente, les données seront présentées et analysées selon les trois thèmes suivants : les réceptions routières extrarégionales, les expéditions routières extrarégionales et les autres modes de transport (en distinguant les réceptions et les expéditions). Pour chaque sous-section, nous présenterons des résultats relatifs aux types de marchandises, aux origines, aux destinations et, si possible, au nombre de voyages.

Avant de commencer la présentation et l'analyse des réceptions et des expéditions extrarégionales, débutons par la présentation des résultats des flux extrarégionaux totaux compilés. En 2002, il aurait circulé sur les routes régionales 641 032 tonnes métriques de produits métalliques : 240 754 tonnes en réception et 400 278 tonnes en expédition. Il est à noter que ces chiffres s'appliquent seulement à la population à l'étude.

À l'aide de l'enquête réalisée auprès des entreprises et des compagnies de chemin de fer, nous avons pu comptabiliser les flux de transport ferroviaire extrarégionaux

qui se chiffraient à 1 248 191 tonnes métriques en 2002 (989 378 tm en expédition et 258 813 tm en réception). Du côté du transport maritime, 4 502 186 tm de marchandises ont transité par bateau soit 4 500 501 tm en réception et 1 685 tm en expédition.

4.2.1 Les réceptions

Les réceptions routières extrarégionales sont constituées de 240 754 tm de marchandises qui proviennent de l'extérieur de la région. Ces réceptions sont composées de différents types de marchandises comme de l'acier (59 582 tm), de l'aluminium (2 815 tm), du fer (10 000 tm), du charbon (30 000 tm) ainsi que différentes matières premières qui entrent dans la fabrication de l'aluminium (79 983 tm). Elles proviennent aussi de différents territoires, allant du Québec aux États-Unis en passant par le reste du Canada.

Une grande quantité de réceptions de produits métalliques empruntent la route 175 qui traverse la réserve faunique des Laurentides reliant Québec et la région. Le tableau 15 présente la répartition du tonnage selon les routes d'accès à la région.

Tableau 15 : Tonnage des réceptions selon les routes d'accès à la région, 2002

Route d'accès	Tonnes métriques
155	3 232
167	2 698
170-1	40
172-1	0
175-3	153 802
175-2	91 458
169-1	62 344
381	68 594

Comme le tableau précédent le montre, c'est le tronçon routier 175-3 qui est le plus sollicité (153 802 tm). Le tonnage de ce tronçon se partage entre les tronçons 169-1 (vers Hébertville) avec 62 344 tm et 175-1 (vers Chicoutimi) avec 91 458 tm en 2002. Il est intéressant de souligner que le tronçon routier 381 reçoit aussi un certain volume de marchandises en provenance de la région de Charlevoix (68 594 tm).

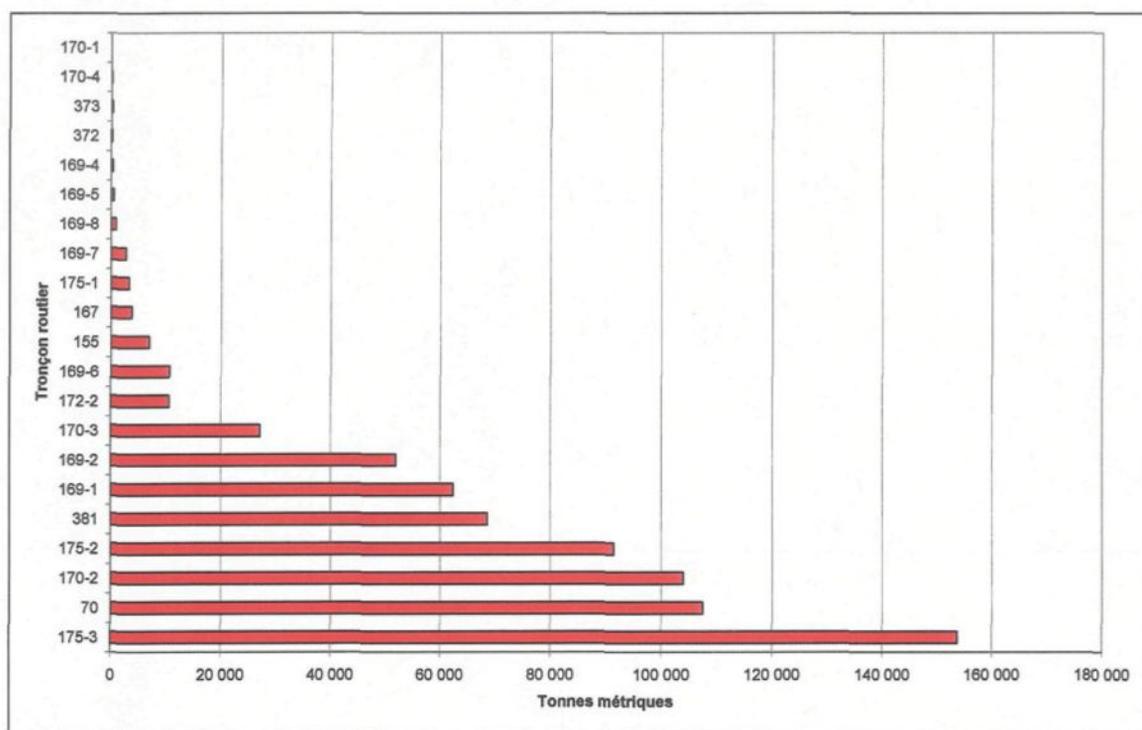
La carte 14 illustre ces informations. On peut voir clairement que le tonnage se distribue à l'intérieur de la région par la route 170 et l'autoroute 70. Toutefois, sur ces routes, 30 000 tonnes de marchandises proviennent des installations portuaires de Grande-Anse (elles sont arrivées de l'extérieur de la région par la voie maritime). On remarque aussi que le tronçon 170-3 (27 088 tm) qui relie les secteurs du Saguenay et du Lac-Saint-Jean est moins achalandé que dans les autres cartes. Cela est dû à l'arrivée des marchandises de l'extérieur directement par le tronçon 169-1 dans le secteur du Lac-Saint-Jean. Cependant, plusieurs marchandises arrivent au Saguenay et sont redistribuées au Lac-Saint-Jean intrarégionalement.

Les flux les plus importants se dirigent, comme le démontrent les autres cartes, vers le Saguenay et, dans une moindre mesure, vers la MRC de Lac-Saint-Jean-Est. Certaines entreprises situées dans l'axe Roberval – Saint-Félicien à l'ouest du lac Saint-Jean génèrent des quantités de réceptions appréciables en provenance de l'extérieur. Aucune marchandise ne provient de la Côte-Nord. Les tronçons du nord de la rivière Saguenay et du lac Saint-Jean sont peu sollicités, sauf le tronçon 172-2 qui dessert certaines entreprises d'importance. La figure 7 présente le tonnage par tronçon illustré sur la carte 14.

Les marchandises sont acheminées aux entreprises à l'intérieur de la région par les tronçons 70, 170-2 et 169-2. Ces tronçons relient les alumineries avec les routes d'accès régionales. En effet, les matières premières reçues par les

alumineries par le mode de transport routier représentent 34,66 % des marchandises en provenance de l'extérieur (79 983 tm).

Figure 7 : Transport routier extrarégional, réceptions de produits métalliques, 2002



Flux de transport des produits métalliques

Carte 14
Transport routier extrarégional
Réceptions de produits métalliques
2002

Légende

- Limite de secteurs
- Municipalité
- Région 02

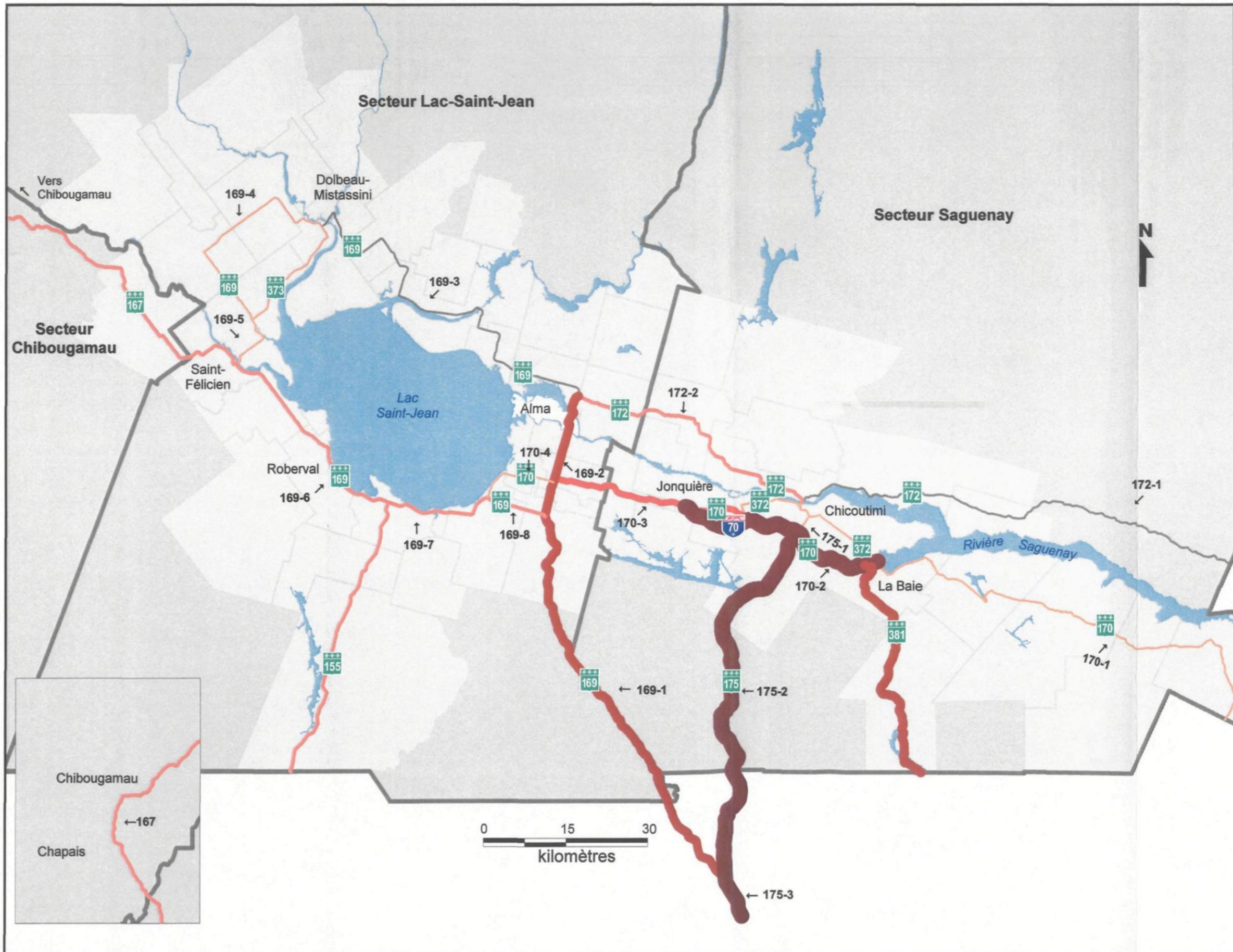
Tonnes métriques en circulation

- Valeur 0
- 0 à 2 000
- 2 000 à 27 000
- 27 000 à 51 000
- 51 000 à 91 000
- 91 000 à 154 000

172-1 Tronçon routier

Direction
Saguenay-Lac-Saint-Jean-
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC
Conception: M.Dion
Date: 03 septembre 2004



Les territoires d'origine sont peu variés, c'est-à-dire que les marchandises proviennent du Québec, du reste du Canada et des États-Unis. Le tableau 16 nous montre le tonnage selon l'origine.

Tableau 16 : Origines des marchandises des réceptions extrarégionales, 2002

Origine	Tonnes métriques	Pourcentage
Canada	69 579	28,90 %
Saint-Urbain	53 000	22,01 %
États-Unis	38 154	15,85 %
Montréal	33 075	13,74 %
Ontario, Connecticut, Montréal, Québec	20 661	8,58 %
Sorel	10 000	4,15 %
Manitoba	3 900	1,62 %
Montréal, Toronto	2 718	1,13 %
Montréal, É.-U.	2 500	1,04 %
Canada/États-Unis	2 250	0,93 %
Shawinigan	1 546	0,64 %
Ontario	981	0,41 %
Ontario, É.-U.	653	0,27 %
Bécancour	567	0,24 %
Extérieur de la région (Québec, Ontario, É.-U.)	272	0,11 %
Ensemble du Québec (extérieur de la région)	236	0,10 %
Boucherville	200	0,08 %
Province de Québec	176	0,07 %
Québec, Plessisville, Local	91	0,04 %
Saguenay, Montréal	91	0,04 %
Québec, Ontario	40	0,02 %
Toronto	27	0,01 %
Québec	17	0,01 %
Montréal, Jonquière	9	0,00 %
Québec, Ontario, É.-U.	5	0,00 %
Québec, Ontario, É.-U., autres	5	0,00 %
Chicoutimi, Montréal, Toronto	2	0,00 %
Total	240 754	100,00 %

Les réponses brutes des entreprises sondées peuvent être regroupées dans des territoires d'origine. Il est difficile de faire ressortir des points forts de ce tableau.

Nous pouvons faire les regroupements d'origines suivants : uniquement du Québec, uniquement de l'Ontario, uniquement du Canada, uniquement des États-Unis et de l'Amérique du Nord. Cela nous donne un tableau différent du précédent.

Tableau 17 : Origines regroupées des réceptions de marchandises extrarégionales, 2002

Origine regroupée	Tonnes métriques	Pourcentage
Québec	99 006	41,12 %
Ontario	1 008	0,42 %
Canada	76 239	31,67 %
États-Unis	38 154	15,85 %
Amérique du Nord	26 347	10,94 %
Total	240 754	100,00 %

Le tableau 17 est plus intéressant : on y voit que 41,12 % des marchandises proviennent uniquement⁴³ du Québec ; que 0,42 % proviennent de l'Ontario ; et que 31,67 % proviennent uniquement du Canada, c'est-à-dire que la réponse brute pouvait être Québec et Ontario, ou Manitoba, ou Montréal et Toronto, par exemple. Si nous additionnons les trois premiers territoires d'origine du tableau, nous obtenons les réceptions en provenance du Canada (176 253 tm, 73,21 %). De plus, 15,85 % des marchandises provenaient des États-Unis et 10,94 % de l'Amérique du Nord (Canada et États-Unis).

⁴³ Dans le tableau 17, nous avons regroupé les réponses selon la précision de l'unité territoriale. C'est-à-dire que pour le Québec, par exemple, nous avons regroupé les résultats des territoires suivants : Bécancour, Boucherville, Montréal, province de Québec, Québec, Saint-Urbain, Shawinigan, ville de Saguenay et Montréal.

Les destinations des réceptions sont présentées dans au tableau 18.

Tableau 18 : Destinations des réceptions de marchandises extrarégionales, 2002

Destination	Tonnes métriques	Pourcentage
Chicoutimi	118 017	49,02 %
Alma	45 912	19,07 %
Jonquière	35 433	14,72 %
La Baie	17 734	7,37 %
Métabetchouan–Lac-à-la-Croix	10 000	4,15 %
Saint-Nazaire	6 000	2,49 %
Laterrière	2 936	1,22 %
Chibougamau	2 698	1,12 %
Saint-Honoré	900	0,37 %
Normandin	318	0,13 %
Roberval	272	0,11 %
Saint-Prime	272	0,11 %
Dolbeau-Mistassini	200	0,08 %
Chambord	62	0,03 %
Total	240 754	100,00 %

La première destination des réceptions en provenance de l'extérieur de la région est Chicoutimi (118 017 tm, 49,04 %), suivie d'Alma (45 912 tm, 19,07 %) et de Jonquière (35 433 tm, 14,72 %). Ces résultats aident à la compréhension de la carte 14 ; la convergence des flux vers le Saguenay ressort. De plus, le tableau précédent nous permet de comprendre les flux sur les tronçons 155, 169-6 et 167 puisque Chibougamau reçoit 2 968 tm de produits métalliques.

Nous avons également compilé le nombre de voyages de camion pour les réceptions extrarégionales. Nous comptons approximativement 8 556 voyages de camion en 2002. Le nombre de voyages est faible puisque plusieurs entreprises ne nous ont pas répondu à ce sujet. Environ 70 % des voyages des réceptions s'effectuaient en charge complète.

4.2.2 Les expéditions

Les expéditions routières extrarégionales se chiffraient à 400 278 tonnes métriques en 2002. Ce résultat provient de l'expédition de plusieurs types de marchandises, dont principalement l'aluminium, le ferro-silicium, les rebuts métalliques, etc.

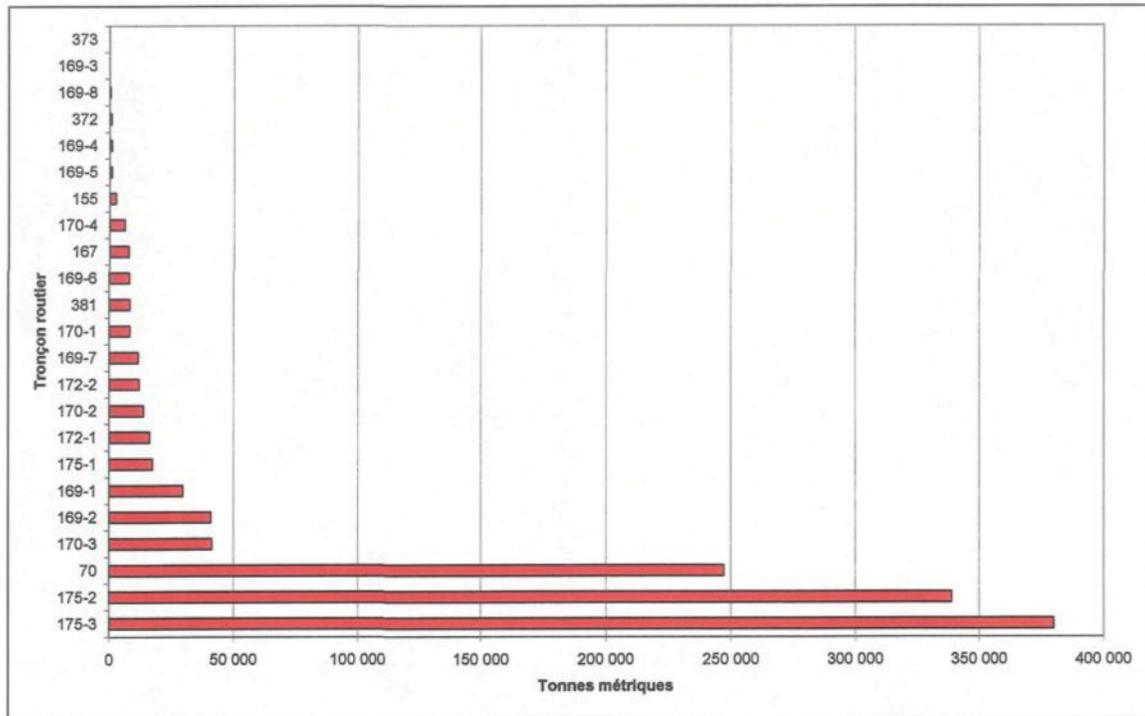
Comme la carte 15 l'illustre, la majorité des expéditions de marchandises sort de la région par la réserve faunique des Laurentides (route 175). En effet, comme le tableau 19 l'indique, 379 918 tm de marchandises ont été expédiées par le tronçon 175-3. Ce résultat provient de l'addition des marchandises en provenance du Saguenay (par le tronçon 175-2, 338 901 tm) et du Lac-Saint-Jean (par le tronçon 169-1, 29 409 tm). La figure 8 montre bien que la route 175 est la voie principale des expéditions extrarégionales de produits métalliques.

Tableau 19 : Tonnage des expéditions selon les routes d'accès à la région, 2002

Route d'accès	Tonnes métriques
155	2 573
167	7 635
170-1	8 246
172-1	16 262
175-3	379 918
175-2	338 901
169-1	29 409
381	8 246

Les expéditions par les autres routes sont faibles. Les grands chantiers de la Côte-Nord ont tout de même permis à des entreprises régionales d'expédier certains produits finis dans cette région. Quelques marchandises transitent par la route 167 en direction de l'Ontario et de l'Ouest canadien.

Figure 8 : Transport routier extrarégional, expéditions de produits métalliques, 2002



Flux de transport des produits métalliques

Carte 15
Transport routier extrarégional
Expéditions de produits métalliques
2002

Légende

-  Limite de secteurs
-  Municipalité
-  Région 02

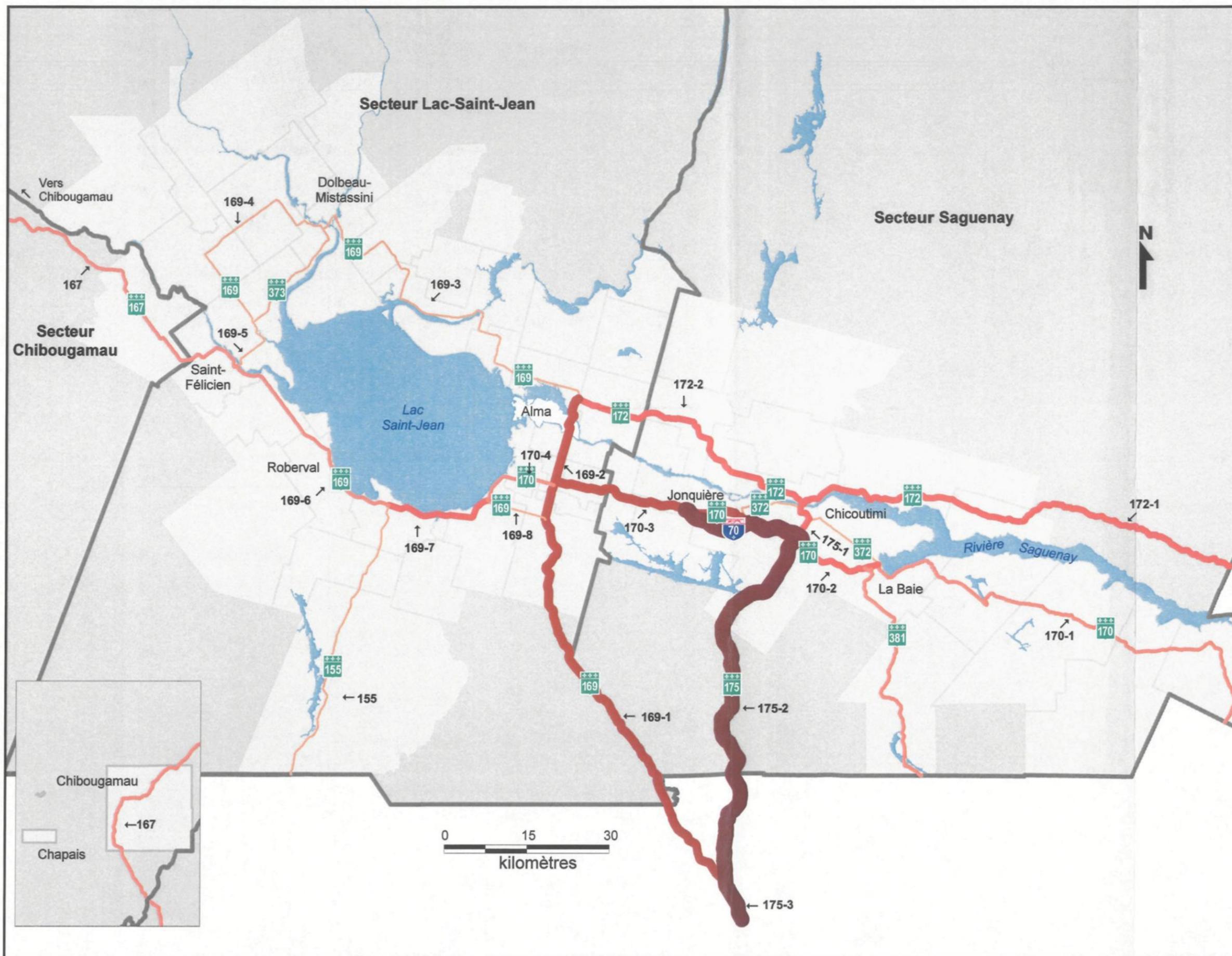
Tonnes métriques en circulation

-  0 à 6 000
-  6 000 à 11 000
-  11 000 à 29 000
-  29 000 à 247 000
-  247 000 à 380 000

172-1 Tronçon routier

Direction
Saguenay-Lac-Saint-Jean-
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC
Conception: M.Dion
Date: 03 septembre 2004



Le tableau 20 présente les marchandises expédiées à l'extérieur de la région.

Tableau 20 : Marchandises expédiées à l'extérieur du territoire à l'étude, 2002

Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Aluminium	233 468	58,33 %
Produits chimiques	65 911	16,47 %
Ferro-silicium	35 000	8,74 %
Rebuts métalliques (ferreux)	20 000	5,00 %
Caissons	8 707	2,18 %
Structures d'acier	6 860	1,71 %
Vannes de barrage, blindage, grues	5 400	1,35 %
Ferro-niobium	5 089	1,27 %
Chaînes	2 000	0,50 %
Dalles	1 701	0,42 %
Aluminium (rebuts)	1 693	0,42 %
Rebuts métalliques (non ferreux)	1 542	0,39 %
Équipements pour alumineries	1 340	0,33 %
Pièces mécanosoudées et usinées	1 321	0,33 %
Tubes d'aluminium profilés	1 306	0,33 %
Tiges-pattes	1 134	0,28 %
Machinerie forestière	1 052	0,26 %
Tubes d'aluminium	1 000	0,25 %
Machinerie pour le bois	900	0,22 %
Structures et équipements de scieries	878	0,22 %
Acier (divers)	614	0,15 %
Superstructures	567	0,14 %
Réservoirs	510	0,13 %
Aluminium, cuivre et laiton	450	0,11 %
Équipements (véhicules)	363	0,09 %
Remorques à copeaux	326	0,08 %
Rouleaux reconditionnés ou neufs	236	0,06 %
Produits finis (dont des moteurs)	227	0,06 %
Aluminium et cuivre	204	0,05 %
Unités de puissance hydraulique	171	0,04 %
Lot d'acier (pièces diverses)	168	0,04 %
Véhicules complets	61	0,02 %
Plénum	36	0,01 %
Colonnes de stainless	24	0,01 %
Équipements	8	0,00 %
Cylindres	7	0,00 %
Produits d'acier	6	0,00 %
Total	400 278	100,00 %

La principale marchandise expédiée est l'aluminium (233 468 tm) produite par les alumineries de la région. Les produits chimiques sont aussi fabriqués par les alumineries. Comme nous le verrons dans la prochaine section, une bonne partie de l'aluminium est aussi expédiée par le chemin de fer. Outre l'aluminium et certains produits en aluminium, les entreprises à l'étude produisent d'autres métaux ainsi qu'une multitude de machines, de pièces mécaniques et de structures mécaniques pour des usines de sciage du bois, de pâtes et papiers et des centrales hydroélectriques.

Comme la carte 15 l'illustre, l'intensité des flux nous montre où se situe le centre de production des produits métalliques (au Saguenay). Le tableau 21 sur les origines des expéditions extrarégionales démontre aussi l'importance de la concentration géographique de la production.

Tableau 21 : Origines des expéditions de marchandises extrarégionales, 2002

Origine	Tonnes métriques	Pourcentage
Jonquière	240 239	60,02 %
Laterrière	43 314	10,82 %
Chicoutimi	40 325	10,07 %
Alma	34 524	8,63 %
La Baie	19 824	4,95 %
Métabetchouan–Lac-à-la-Croix	7 640	1,91 %
Saint-Nazaire	6 500	1,62 %
Saint-Honoré	5 089	1,27 %
Saint-Prime	1 052	0,26 %
Normandin	878	0,22 %
Roberval	363	0,09 %
Chambord	326	0,08 %
Canton Tremblay	204	0,05 %
Total	400 278	100,00 %

Ce sont en bonne partie des villes constituant le cœur industriel régional que proviennent les expéditions de marchandises extrarégionales. En effet, Jonquière, Laterrière, Chicoutimi, Alma et La Baie représentent le point de départ de 94,49 % des produits métalliques expédiés en dehors des limites régionales.

Comme dans le cas des origines des réceptions extrarégionales, nous nous retrouvons, pour les destinations, avec des réponses (lieux) à différentes échelles territoriales. En effet, le tableau 22 présente des villes, des régions, des provinces, des états et des pays. Les marchandises sont expédiées au Québec, au Canada, aux États-Unis et ailleurs dans le monde. Les plus grandes quantités de marchandises (aluminium et produits chimiques) sont expédiées vers le Canada et les États-Unis.

**Tableau 22 : Destinations des marchandises des expéditions
extrarégionales, 2002**

Destination réelle	T. métriques	Pourcentage
Canada	168 994	42,22%
États-Unis	75 435	18,85%
Canada/É.-U./outre-mer	54 950	13,73%
Sorel	35 000	8,74%
Québec	22 847	5,71%
Sept-îles	10 090	2,52%
Côte-Nord	5 635	1,41%
Montréal	5 126	1,28%
Montréal, É.-U., Hamilton	5 089	1,27%
Abitibi	4 185	1,05%
Canada/É.-U.	1 693	0,42%
É.-U.	1 478	0,37%
Shawinigan	1 465	0,37%
Ontario, Michigan, Ohio, New York	1 306	0,33%
É.-U., Ontario, Montréal	1 000	0,25%
Province de Québec	913	0,23%
Chandler	616	0,15%
La Tuque	614	0,15%
Bécancour	567	0,14%
Colombie-Britannique	562	0,14%
Abitibi et Nord-du-Québec	377	0,09%
Montréal, Toronto, Ouest Canadien, Maine	363	0,09%
Côte-Nord, Montréal	360	0,09%
Ensemble du Québec (extérieur région)	236	0,06%
Ontario	232	0,06%
Province de Québec (Parent en Mauricie, Côte-Nord, etc.)	227	0,06%
Montréal, Sherbrooke, ensemble du Québec	134	0,03%
Mauricie	111	0,03%
Thunder Bay, Ontario	91	0,02%
Ouest Canadien, É.-U., Sud-Est É.-U., NB, QC, Finlande, Australie	80	0,02%
Nord-du-Québec	77	0,02%
Saskatchewan	75	0,02%
É.-U. et autres	61	0,02%
Laurentides	55	0,01%
Bas-Saint-Laurent	50	0,01%
Beauce	39	0,01%
Clermont	30	0,01%
Manitoba	30	0,01%
Trois-Rivières	24	0,01%
Région de Québec	23	0,01%
Gaspésie	15	0,00%
Lanaudière	15	0,00%
Extérieur du Québec	7	0,00%
Total	400 278	100,00%

Pour ce qui est du nombre de voyages de camion, nous en comptons approximativement 6 145 en 2002. Environ 36 % des expéditions se sont effectués en charge complète.

4.2.3 Les autres modes de transport

Comme dans la section précédente, nous allons illustrer les réceptions et les expéditions de marchandises séparément. Débutons par les réceptions de produits métalliques provenant de l'extérieur de la région par le chemin de fer. Dans cette section, nous avons combiné les informations provenant de la compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay et les réponses concernant les alumineries.

La carte 16 illustre les flux de transport ferroviaire des réceptions de produits métalliques extrarégionales. Entre 100 000 et 499 000 tonnes métriques de marchandises transitent sur les tronçons ferroviaires du Canadien National et du chemin de fer Roberval-Saguenay. On note aussi une petite quantité de marchandises qui atteint le centre de transbordement relié à la voie principale par la desserte de ville de Saguenay dans le parc industriel du secteur de la base militaire de Bagotville (Transfoparc). Il est à noter que l'on retrouve des données seulement dans une classe; nous avons conservé les mêmes classes dans la légende pour les quatre cartes sur le transport ferroviaire.

Les marchandises reçues sont surtout des matières premières dont du coke et de l'antracite qui entrent dans la fabrication de l'aluminium. Ils sont acheminés dans les alumineries de la compagnie Alcan à Alma, à Arvida et à La Baie. Le tableau 23 présente les marchandises selon l'origine.

Tableau 23 : Marchandises selon l'origine, réceptions ferroviaires extrarégionales de produits métalliques, 2002

Origine	Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
États-Unis	Matières premières	197 942	76,48 %
Canada	Matières premières	60 218	23,27 %
Ontario	Plaques d'acier	653	0,25 %
Total		258 813	100,00 %

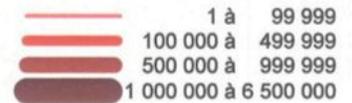
Les plaques d'acier sont reçues dans la région chez une compagnie de transbordement située à La Baie, alors que les matières premières arrivent directement dans trois alumineries, soit Alma (44 059 tm), Jonquière (51 722 tm) et La Baie (162 379 tm).

**Flux de transport
 des produits métalliques**

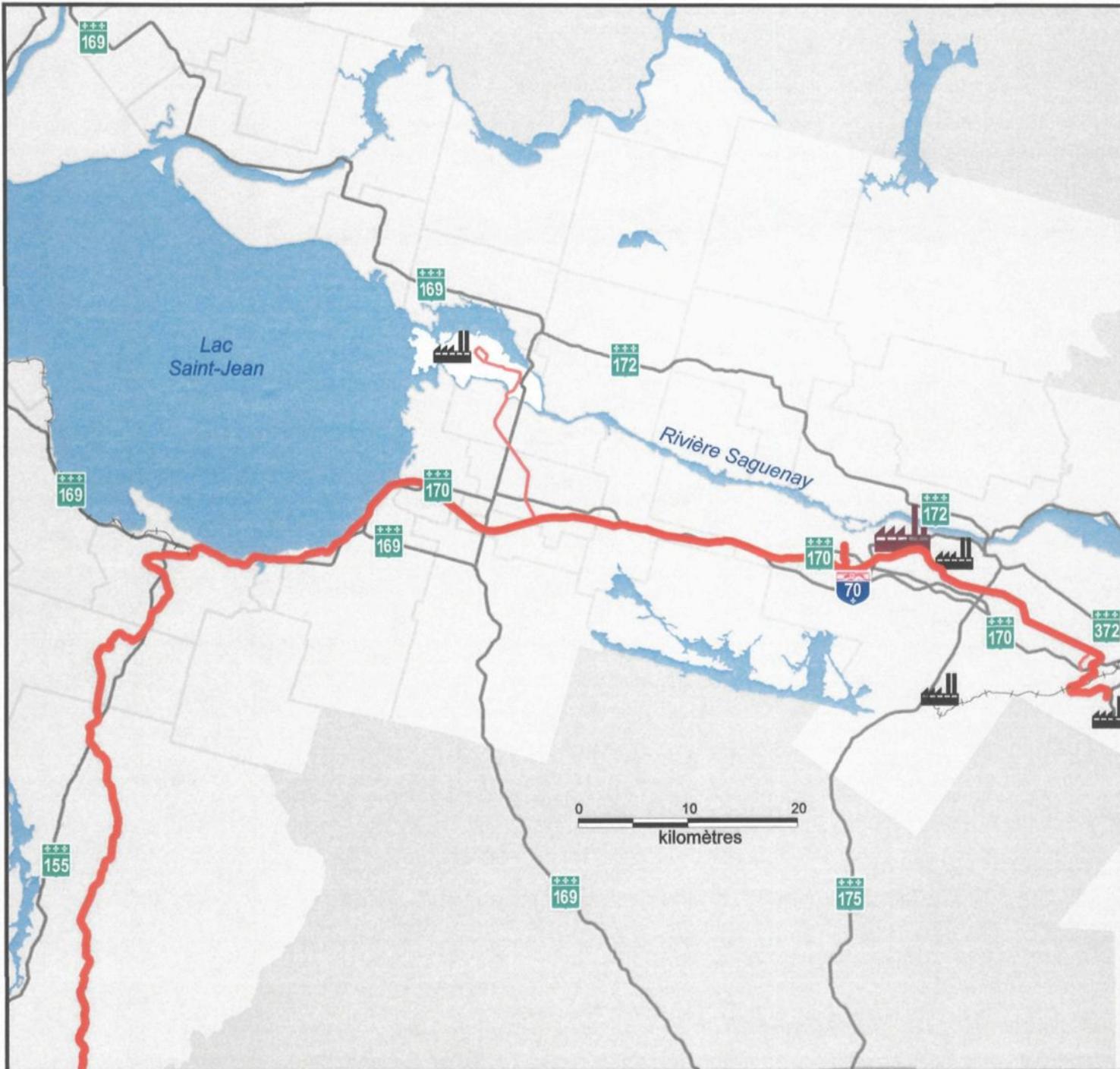
Carte 16
 Transport ferroviaire extrarégional
 réceptions de
 produits métalliques, 2002

Légende

Tonnes métriques en circulation



-  Chemin de fer
-  Route
-  Port
-  Usine
-  Complexe industriel



**Direction
 Saguenay–Lac-Saint-Jean–
 Chibougamau**

Sources: MTQ, UQAC

Conception: M. Dion

Date: 03 septembre 2004

Contrairement aux flux intrarégionaux, la région reçoit de grandes quantités de marchandises provenant de l'extérieur de la région par la voie maritime. En 2002, deux des trois quais des installations portuaires situées à La Baie ont reçu 4 500 501 tonnes métriques de marchandises liées à la fabrication de produits métalliques. Presque la totalité de ces marchandises provient de l'extérieur du Canada et est destinée aux alumineries de la région.

Les deux quais qui reçoivent des marchandises liées à la fabrication de produits métalliques sont Grande-Anse (Port Saguenay) et Duncan (Alcan). Les marchandises reçues au quai Duncan d'Alcan sont transférées sur des wagons pour être acheminées dans les usines de la compagnie. C'est pour cette raison qu'une grande quantité de marchandises se déplace par transport ferroviaire intrarégionalement en provenance de La Baie. L'approvisionnement en matières premières s'effectue par bateau et par train. Les marchandises arrivent par bateau et sont entreposées aux installations portuaires de Port-Alfred. La carte 17 illustre la réception des marchandises par transport maritime. On y voit clairement les quantités de réceptions pour les quais qui reçoivent des marchandises.

Tableau 24 : Réceptions maritimes de marchandises extrarégionales, 2002

Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Bauxite	2 972 000	66,04 %
Alumine	921 000	20,46 %
Coke vert	241 000	5,35 %
Soude caustique	215 982	4,80 %
Fluorspath	69 000	1,53 %
Brai liquide	39 408	0,88 %
Charbon	34 111	0,76 %
Coke calciné	8 000	0,18 %
Total	4 500 501	100,00 %

C'est par le mode de transport maritime que la région reçoit la plus grande quantité de marchandises nécessaires à la fabrication des produits métalliques. La bauxite

(2 972 000 tm), comme le montre le tableau 24, constitue la marchandise qui entre en plus grande quantité dans la région. Une différence de 117 396 tm de bauxite existe entre les réceptions maritimes extrarégionales et les réceptions ferroviaires intrarégionales en raison de l'entreposage aux installations portuaires de Port-Alfred (La Baie). La bauxite, le coke vert, la soude caustique ainsi que d'autres produits entrent dans le processus de fabrication de l'alumine qui après est transformée en aluminium. En plus d'en fabriquer, les alumineries de la région reçoivent de l'extérieur 921 000 tm d'alumine.

Flux de transport des produits métalliques

Carte 17
Transport maritime extrarégional réceptions de produits métalliques, 2002

Légende

Tonnes métriques en circulation

-  1 à 999 999
-  1 000 000 à 1 499 999
-  1 500 000 à 3 999 999
-  4 000 000 à 6 500 000

 Chemin de fer

 Route

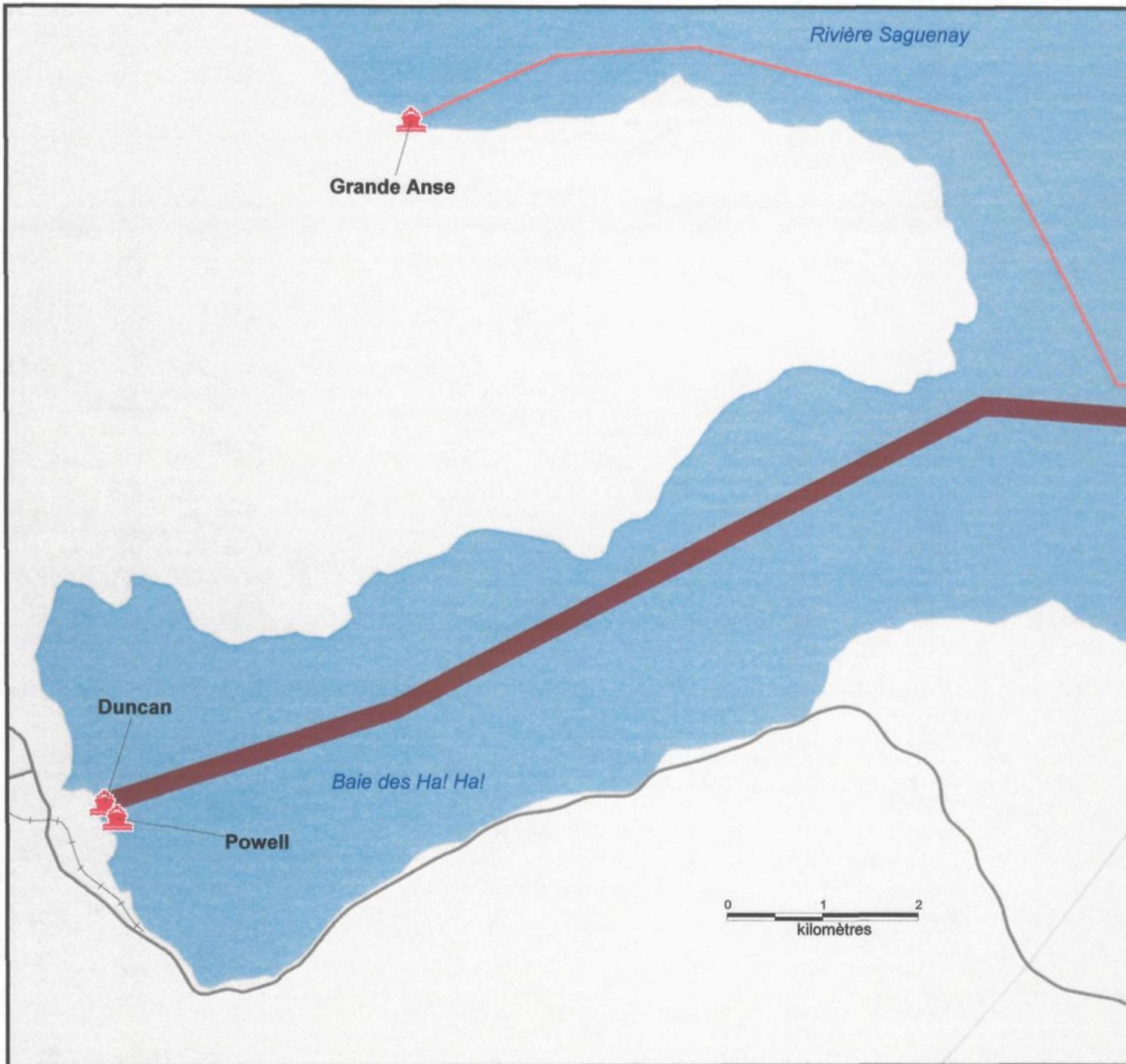
 Port

Direction
Saguenay–Lac-Saint-Jean–
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC

Conception: M. Dion

Date: 03 septembre 2004



La carte 18 illustre les flux de transport ferroviaire des expéditions de produits métalliques extrarégionales. Les marchandises transportées étaient constituées d'aluminium, de bobines de métal et de produits chimiques. Comme la carte le montre, les marchandises sont expédiées à l'extérieur de la région par le réseau du CN. Le tableau 25 présente la quantité de marchandises expédiées par le réseau ferroviaire selon la destination.

Tableau 25 : Marchandises selon la destination, expéditions ferroviaires extrarégionales de produits métalliques, 2002

Marchandise	Destination	Tonnes métriques	Pourcentage
Bobines de métal	Terre-Haute (É.-U.)	83 394	8,43 %
Aluminium (rebut)	Canada/É.-U.	847	0,09 %
Aluminium	Canada	19 984	2,02 %
	Canada/É.-U./outre-mer	109 900	11,11 %
	États-Unis	628 572	63,53 %
Produits chimiques	Canada	65 388	6,61 %
	États-Unis	81 293	8,22 %
Total		989 378	100,00 %

C'est par transport ferroviaire qu'une bonne partie des expéditions extrarégionales s'effectue pour les alumineries. Le tableau 26 présente le tonnage de marchandises expédiées selon le mode de transport.

Tableau 26 : Tonnage expédié extrarégionalement selon le mode de transport, 2002

Mode	Tonnes métriques	Pourcentage
Ferroviaire	989 378	71,11 %
Routier	400 278	28,77 %
Maritime	1 685	0,12 %
Total	1 391 341	100,00 %

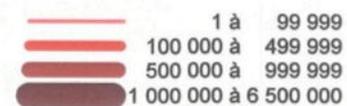
La compilation des résultats de l'étude nous permet de constater les modes de transport privilégiés pour l'expédition de produits métalliques. À la lumière du tableau 26, nous avons comptabilisé 989 378 tm de marchandises expédiées par le chemin de fer, soit 71,11 % des expéditions extrarégionales. Le mode routier arrive deuxième avec 400 278 tm (28,77 %). La quasi-totalité des expéditions routières emprunte la route 175. Enfin, 1 685 tm sont expédiées par la voie maritime.

**Flux de transport
des produits métalliques**

Carte 18
Transport ferroviaire extrarégional
expéditions de
produits métalliques, 2002

Légende

Tonnes métriques en circulation

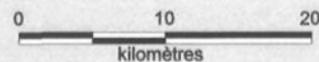


 Chemin de fer
 Route

 Port

 Usine

 Complexe industriel

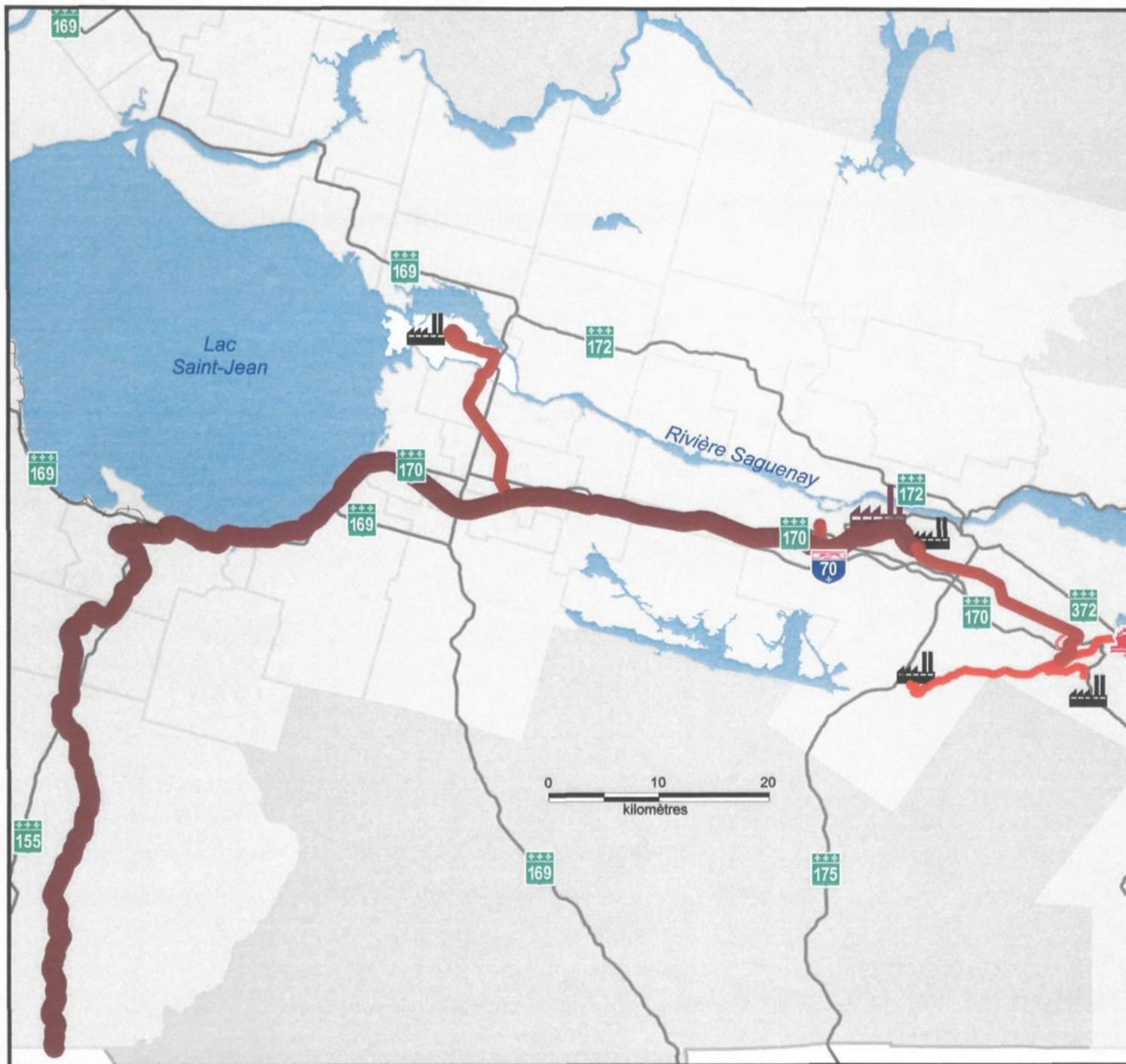


**Direction
Saguenay–Lac-Saint-Jean–
Chibougamau**

Sources: MTQ, UQAC

Conception: M. Dion

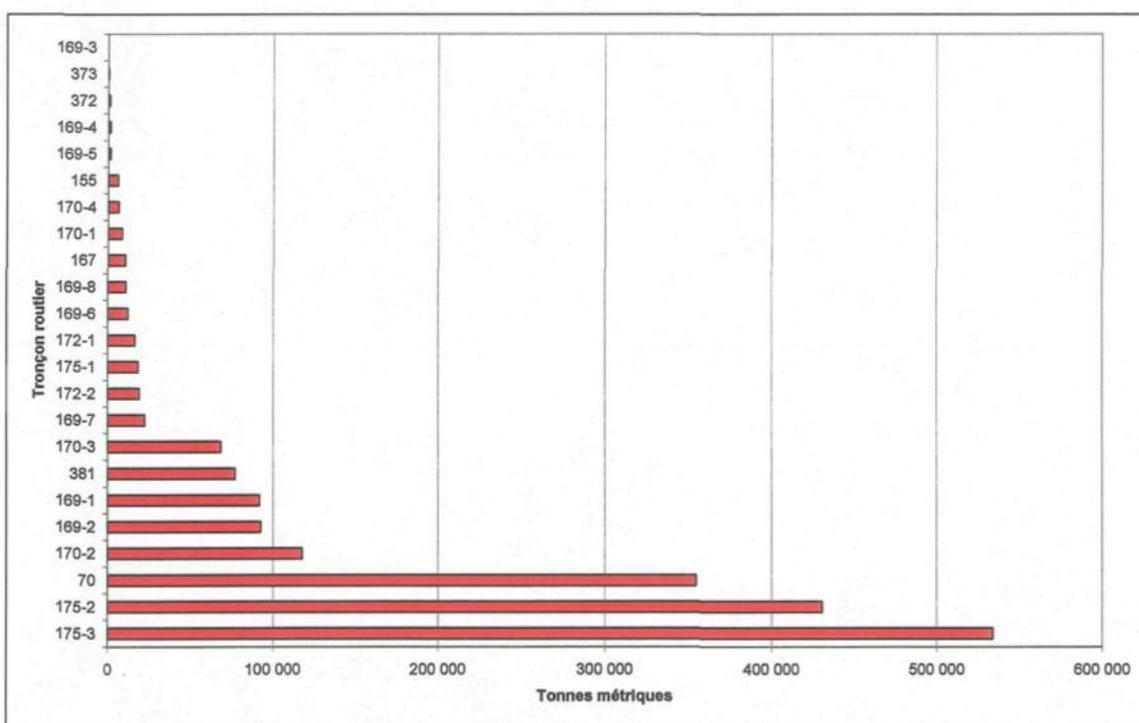
Date: 03 septembre 2004



4.2.4 Les flux de transport extrarégionaux totaux

Pour terminer cette section, nous avons conçu la carte 19 sur le transport routier extrarégional total. Cette carte présente la combinaison des réceptions et des expéditions extrarégionales. La figure 9 présente les flux de marchandises par tronçon.

Figure 9 : Flux de marchandises par tronçon, transport routier extrarégional, 2002



En jumelant les résultats illustrés à la figure 9 et ceux de la carte 19, il ressort clairement que la voie d'accès majeure de la région pour la réception et l'expédition des produits métalliques est la route 175. En effet, il a circulé 533 720 tm sur le tronçon 175-3 et 430 359 tm sur le tronçon 175-2. L'autoroute 70 représente le tronçon routier le plus sollicité dans les tronçons dédiés à la circulation interne de la région. Les autres voies d'accès régionales sont beaucoup moins utilisées.

Les entreprises génératrices d'importantes quantités de tonnage sont localisées dans les limites de la ville de Saguenay et sur le territoire de la MRC Lac-Saint-Jean-Est. La partie du nord du Lac-Saint-Jean est très peu touchée par le transport extrarégional, tandis que les tronçons de la partie sud du Lac-Saint-Jean et de la région de Chibougamau, où sont présentes quelques entreprises qui produisent de la machinerie (MRC du Domaine-du-Roy), génèrent de 5 000 à 14 000 tm de flux de transport extrarégionaux.

La route 172, au nord de la rivière Saguenay, est aussi utilisée pour les expéditions de produits sur la Côte-Nord. Enfin, l'importance de l'intensité des flux sur la route 381 est due à la présence d'une aluminerie qui reçoit et expédie de bonnes quantités de marchandises.

La section suivante nous présentera le tonnage total pour l'ensemble des modes de transport, ainsi qu'un patron de la circulation des produits métalliques.

Flux de transport des produits métalliques

Carte 19 Flux de transport extrarégional des produits métalliques 2002

Légende

-  Limite zone de distribution
-  Municipalités
-  Région administrative

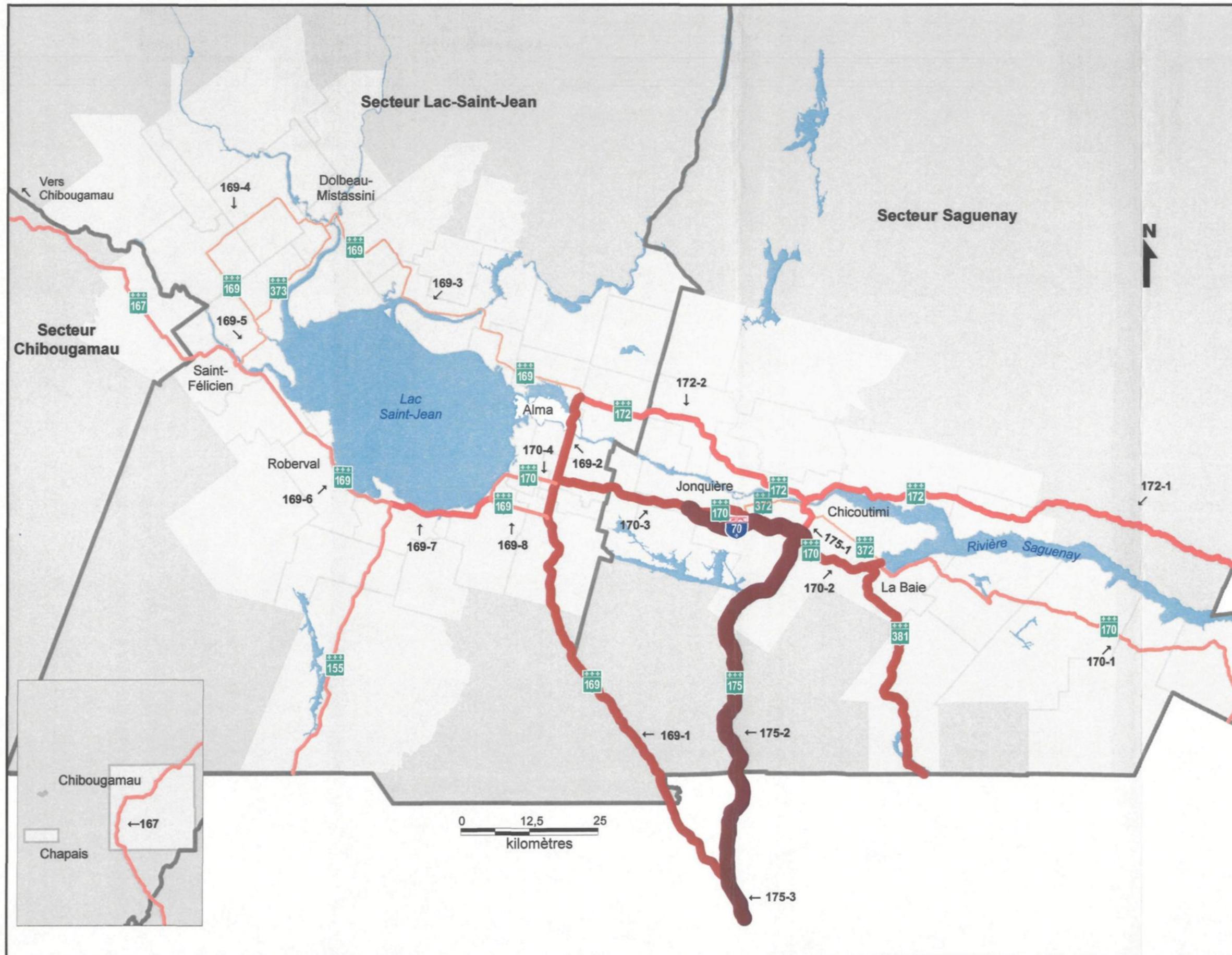
Tonnes métriques en circulation

-  0 à 5 000
-  5 000 à 16 000
-  16 000 à 68 000
-  68 000 à 354 000
-  354 000 à 534 000

175-2 Tronçon routier

Direction Saguenay-Lac-Saint-Jean-Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC
 Conception: M.Dion
 Date: 03 septembre 2004



4.3 Synthèse des réceptions et des expéditions

Cette dernière section présente la synthèse des résultats obtenus au cours de l'étude. Nous y présenterons les résultats totaux pour les types de marchandises, les origines, les destinations, le nombre de voyages, les tronçons routiers, les routes, l'activité ainsi que les territoires et les villes de la région. Débutons par la présentation d'un tableau synthèse de l'ensemble du transport des produits métalliques dans la région.

Tableau 27 : Synthèse des flux de transport de produits métalliques selon le mode, 2002

Mode de transport	Extrarégional		Intrarégional		Somme du tonnage total
	Expéditions	Réceptions	Expéditions	Réceptions	
Ferroviaire	989 378	258 813	1 448 280	4 616 833	7 313 304
Maritime	1 685	4 500 501			4 502 186
Routier	400 278	240 754	317 263	72 775	1 031 071
Total	1 391 341	5 000 068	1 765 543	4 689 608	12 846 561

Selon le tableau 27, nous avons pu comptabiliser 12 846 561 tonnes métriques de produits métalliques en circulation, tous les modes de transport confondus, en 2002. De ce chiffre, 929 538 tm de double comptage ont déjà été exclues. Lorsqu'on regarde ce tableau en détail, on s'aperçoit que les produits métalliques sont transportés en grande partie par chemin de fer (7 313 304 tm). Le mode maritime se classe deuxième avec 4 502 186 tm et le mode routier en troisième position avec 1 031 071 tm.

Les entreprises contactées lors de cette étude fabriquent différents produits métalliques. Dans la plupart des cas, les quantités de marchandises reçues sont légèrement plus élevées que celles des marchandises expédiées (pas beaucoup de pertes ou envoyées à des recycleurs). Cependant, pour la production d'aluminium, les quantités de marchandises reçues sont de beaucoup supérieures

aux quantités expédiées. En effet, « environ quatre à cinq tonnes de bauxite sont nécessaires pour produire quelque deux tonnes d'alumine qui, à leur tour, permettent d'obtenir une tonne d'aluminium de première fusion⁴⁴ », ce qui implique la réception d'une grande quantité de marchandises.

Le tableau 27 nous dresse aussi le portrait synthèse de la circulation des produits métalliques qui sera expliqué plus loin. Pour faciliter l'explication de ce dernier, nous avons conçu le tableau 28 qui présente les données du tableau 27 sous forme de pourcentage.

Tableau 28 : Proportion des flux de transport de produits métalliques selon le mode, 2002

Mode de transport	Extrarégional		Intrarégional		Tonnage total
	Expéditions	Réceptions	Expéditions	Réceptions	
Ferroviaire	71,11 %	5,18 %	82,03 %	98,45 %	56,93 %
Maritime	0,12 %	90,01 %	0,00 %	0,00 %	35,05 %
Routier	28,77 %	4,82 %	17,97 %	1,55 %	8,03 %
Total	100,00 %				

Le portrait se décrit comme suit : d'abord, les matières premières arrivent de l'extérieur (réceptions extrarégionales) du territoire à l'étude à 90,01 % par bateau, 5,18 % par train et 4,82 % par route. Certaines marchandises qui proviennent de l'extérieur arrivent directement dans les entreprises et chez les distributeurs par le mode routier. D'autres marchandises, en provenance de l'extérieur, subissent une première transformation avant d'être redistribuées intrarégionalement (transférées du mode maritime au mode ferroviaire). Quelques matières premières proviennent de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean pour la production de certains alliages.

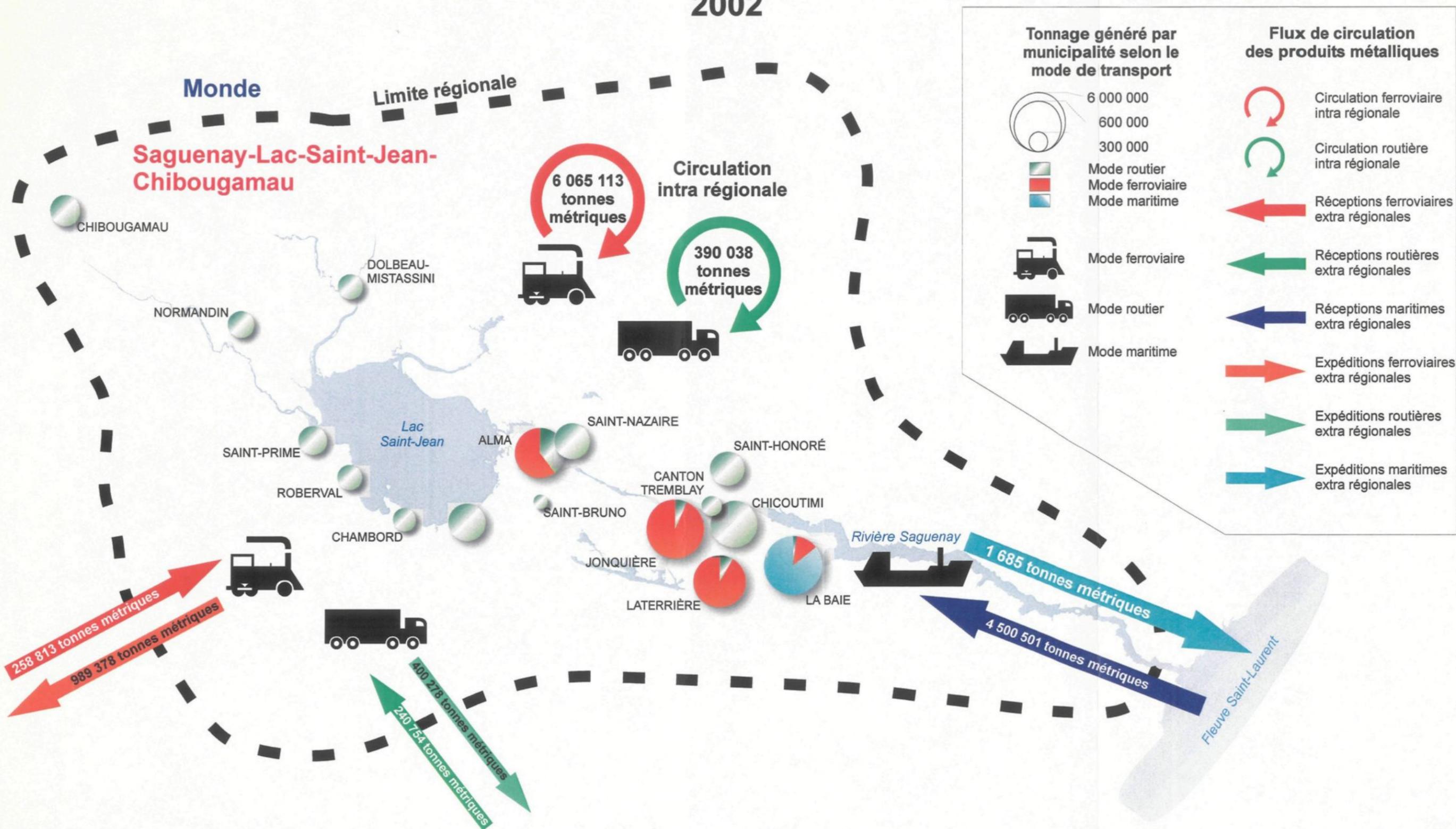
⁴⁴ Document PDF de la compagnie Alcan.
http://www.alcan.com/sustainability/fr/pdf/csr_actions_f.pdf

Les marchandises se dirigent ensuite vers la circulation intrarégionale. Le chemin de fer y domine encore, puisque 98,45 % des réceptions (marchandises arrivées aux installations portuaires) et 82,03 % des expéditions (échanges entre les alumineries) s'effectuent par ce mode. Du côté routier, certaines marchandises provenant de l'extérieur sont distribuées de manière intrarégionale par le biais des grossistes (on y trouve du double comptage difficile à évaluer). De plus, une bonne quantité de marchandises sont échangées entre les alumineries. Puis, il y a les entreprises qui recyclent ou revalorisent des marchandises qui circulent sur le plan intrarégional.

La dernière étape consiste en l'expédition des produits métalliques à l'extérieur de la région. Le chemin de fer domine encore puisqu'on expédie 71,11 % des marchandises par ce mode, suivi du transport routier à 28,77 % et du mode maritime à 0,12 %. Quelques entreprises récupèrent les rebuts et les expédient à l'extérieur de la région. Dans certains cas, les entreprises reçoivent des marchandises de l'extérieur et leurs produits finis restent dans le marché régional.

La figure 10 résume les propos précédents en intégrant les résultats des tableaux 27 et 28.

SYNTHÈSE DE LA CIRCULATION DES PRODUITS MÉTALLIQUES 2002



La figure 10 résume les résultats de l'ensemble de l'étude. Nous y présentons le tonnage réel expédié ou reçu extrarégionalement selon le mode de transport ainsi que la circulation intrarégionale. De plus, une thématique présente le tonnage généré par municipalité selon le mode de transport. Une tendance se dessine : les municipalités où sont localisées des alumineries génèrent une bonne part de transport ferroviaire, surtout Jonquière et Laterrière. Le tonnage maritime est généré seulement à La Baie puisque les installations portuaires s'y trouvent. Les municipalités autour du lac Saint-Jean (sauf Alma), celles au nord de la rivière Saguenay ainsi que Chicoutimi génèrent seulement du trafic routier.

Le schéma fait ressortir La Baie comme la porte d'entrée d'une énorme quantité de matières premières nécessaires à la fabrication de produits métalliques (90,01 % des réceptions extrarégionales). La dominance du mode ferroviaire sur le tonnage généré dans les municipalités d'Alma, de Jonquière, de Laterrière et de La Baie illustre la prépondérance de ce mode de transport dans la circulation intrarégionale (6 065 113 tm).

À la suite des analyses détaillées des flux de transport des produits métalliques selon différents modes, nous allons présenter les résultats de manière plutôt globale. Les flux de transport routier de produits métalliques se chiffraient, selon les résultats de l'enquête, à 1 031 071 tonnes métriques, ce qui exclut 176 437 tonnes de double comptage. Les réceptions ou les intrants des entreprises à l'étude se chiffraient à 313 529 tonnes métriques, tandis que les expéditions ou les extrants atteignaient 717 542 tonnes métriques.

Au total, nous avons distingué 87 types de marchandises différentes (réceptions et expéditions). Il est possible d'établir plusieurs regroupements. Par exemple, tous les produits d'acier (marchandises où le mot « acier » est présent) totalisaient 93 746 tonnes et les produits d'aluminium (marchandises où le mot « aluminium » est présent) totalisaient 245 067 tonnes. La production d'alliages de fer (ferro-

niobium et ferro-silicium) comptait pour 40 089 tonnes métriques. De plus, l'ensemble des rebuts et des rejets industriels totalisait 74 260 tonnes métriques.

Le tableau 29 présente l'ensemble des marchandises duquel nous avons exclu le double comptage.

Tableau 29 : Tonnage routier total par type de marchandises, 2002

Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Aluminium	236 274	22,92 %
Métal en fusion	234 000	22,69 %
Matières premières	79 983	7,76 %
Produits chimiques	65 911	6,39 %
Quartz	53 000	5,14 %
Acier (plaques, tiges, tubes, etc.)	42 429	4,12 %
Rebuts métalliques (ferreux)	40 000	3,88 %
Ferro-silicium	35 000	3,39 %
Charbon	30 000	2,91 %
Caissons	26 666	2,59 %
Copeaux de bois	25 000	2,42 %
Acier (divers)	21 711	2,11 %
Acier	20 876	2,02 %
Rejets industriels	15 588	1,51 %
Rejets revalorisés	15 588	1,51 %
Tiges-pattes	13 476	1,31 %
Fer	10 000	0,97 %
Structures d'acier	7 760	0,75 %
Vannes de barrage, blindage, grues	5 400	0,52 %
Ferro-niobium	5 089	0,49 %
Acier (rond, plaques)	3 920	0,38 %
Rebuts métalliques (non ferreux)	3 084	0,30 %
Chenilles forestières	3 000	0,29 %
Équipements pour alumineries	2 701	0,26 %
Acier (en barre, en plaque)	2 698	0,26 %
Aluminium de fonte	2 580	0,25 %
Métal et chaînes	2 500	0,24 %
Chaînes	2 000	0,19 %
Pièces mécanosoudées et usinées	1 887	0,18 %
Dalles	1 701	0,16 %
Aluminium (rebut)	1 693	0,16 %
Machinerie forestière	1 621	0,16 %
Billettes d'extrusion (aluminium)	1 546	0,15 %
Tubes d'aluminium profilés	1 306	0,13 %
Superstructures	1 134	0,11 %
Acier pour recyclage	1 000	0,10 %

Marchandise	Tonnes métriques	Pourcentage
Extrusion d'aluminium	1 000	0,10 %
Tubes d'aluminium	1 000	0,10 %
Pièces de rechanges	987	0,10 %
Produits finis (dont des moteurs)	907	0,09 %
Machinerie pour le bois	900	0,09 %
Oxyde de fer	900	0,09 %
Structures et équipements de scieries	878	0,09 %
Plaques d'acier	653	0,06 %
Réservoirs	555	0,05 %
Charpentes de bâtiments et métaux ouvrés	500	0,05 %
Remorques à copeaux	480	0,05 %
Aluminium, cuivre et laiton	450	0,04 %
Lot d'acier (pièces diverses)	413	0,04 %
Équipements (véhicules)	363	0,04 %
Marchandises diverses (pièces mécaniques, pneumatiques, etc. excluant l'acier)	272	0,03 %
Acier et autres métaux	236	0,02 %
Rouleaux (scieries)	236	0,02 %
Rouleaux reconditionnés ou neufs	236	0,02 %
Rebuts	208	0,02 %
Aluminium et cuivre	204	0,02 %
Acier (poutres et plaques)	200	0,02 %
Aciers transformés	200	0,02 %
Unités de puissance hydraulique	181	0,02 %
Métaux ouvrés	176	0,02 %
Véhicules complets	163	0,02 %
Pièces mécaniques	118	0,01 %
Pièces de véhicules	91	0,01 %
Pièces de véhicules peinturées	91	0,01 %
Acier fini et non fini	40	0,00 %
Composantes hydrauliques et mécaniques	40	0,00 %
Bennes	39	0,00 %
Bronze	36	0,00 %
Plénum	36	0,00 %
Stainless	36	0,00 %
Machine (scierie)	27	0,00 %
Colonnes de stainless	24	0,00 %
Acier inox	17	0,00 %
Aluminium en rouleaux	15	0,00 %
Équipements	14	0,00 %
Métaux	11	0,00 %
Cylindres	7	0,00 %
Produits d'acier	6	0,00 %
Fer angle	2	0,00 %
Brides, coudes et tuyaux	2	0,00 %
Channel	2	0,00 %
Total	1 031 071	100,00 %

Les quatre types de marchandises transportées en plus grandes quantités sont reçus ou expédiés par les alumineries de la région, ce qui représente 59,76 % du tonnage routier. Les trois origines principales des flux de transport des produits métalliques sont les villes de Jonquière, d'Alma et de La Baie. Ces entités administratives comptaient respectivement 333 709, 170 103 et 93 631 tonnes métriques de produits métalliques. Le tableau 30 présente le tonnage total selon l'origine regroupée et exclut le double comptage.

Tableau 30 : Tonnage routier total selon l'origine, 2002

Origine	Tonnes métriques	Pourcentage
Jonquière	333 709	32,37 %
Alma	170 103	16,50 %
La Baie	93 631	9,08 %
Canada	69 579	6,75 %
Chicoutimi	68 700	6,66 %
Saint-Urbain	53 000	5,14 %
Laterrière	48 877	4,74 %
États-Unis	38 154	3,70 %
Montréal	33 075	3,21 %
Saint-David-de-Falardeau	25 000	2,42 %
Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau	21 542	2,09 %
Canada et États-Unis	20 944	2,03 %
Métabetchouan—Lac-à-la-Croix	10 001	0,97 %
Sorel	10 000	0,97 %
Saint-Nazaire	7 000	0,68 %
Saint-Honoré	5 089	0,49 %
Manitoba	3 900	0,38 %
Québec et Ontario	2 760	0,27 %
Alma et Saguenay	2 580	0,25 %
Québec et États-Unis	2 500	0,24 %
Amérique du Nord	2 250	0,22 %
Saint-Prime	1 621	0,16 %
Shawinigan	1 546	0,15 %
Ontario	981	0,10 %
Ontario	981	0,10 %
Normandin	878	0,09 %
Ontario et États-Unis	653	0,06 %
Bécancour	567	0,05 %
Origine	Tonnes	Pourcentage

	métriques	
Province de Québec	511	0,05 %
Dolbeau-Mistassini	500	0,05 %
Chambord	480	0,05 %
Roberval	363	0,04 %
Canton Tremblay	204	0,02 %
Boucherville	200	0,02 %
Ville de Saguenay et Montréal	91	0,01 %
Saint-Bruno	39	0,00 %
Toronto	27	0,00 %
Québec	17	0,00 %
Total	1 031 071	100,00 %

Les destinations des marchandises sont plus variées que les origines. Les principales destinations, montrées dans le tableau 31, sont le Saguenay (248 907 tm), le Canada (168 994 tm) et Chicoutimi (148 359 tm).

Tableau 31 : Tonnage routier total selon la destination, 2002

Destination	Tonnes métriques	Pourcentage
Saguenay	248 907	24,14 %
Canada	168 994	16,39 %
Chicoutimi	148 359	14,39 %
Jonquière	80 445	7,80 %
États-Unis	76 975	7,47 %
Alma	74 511	7,23 %
Amérique du Nord et l'ensemble du monde	54 950	5,33 %
Sorel	35 000	3,39 %
La Baie	32 281	3,13 %
Québec	22 876	2,22 %
Lac-Saint-Jean	10 291	1,00 %
Sept-îles	10 090	0,98 %
Métabetchouan—Lac-à-la-Croix	10 000	0,97 %
Canada et États-Unis	9 459	0,92 %
Saint-Nazaire	6 000	0,58 %
Côte-Nord	5 635	0,55 %
Ville de Saguenay	5 567	0,54 %
Montréal	5 126	0,50 %
Abitibi	4 050	0,39 %
Destination	Tonnes métriques	Pourcentage

Laterrière	3 649	0,35 %
Chibougamau	2 999	0,29 %
Saguenay–Lac-Saint-Jean	2 086	0,20 %
Province de Québec	1 865	0,18 %
Amérique du Nord	1 693	0,16 %
Shawinigan	1 465	0,14 %
Ontario et États-Unis	1 306	0,13 %
Saint-Honoré	959	0,09 %
Gaspésie	631	0,06 %
La Tuque	614	0,06 %
Bécancour	567	0,05 %
Colombie-Britannique	562	0,05 %
Roberval	416	0,04 %
Abitibi et Nord-du-Québec	377	0,04 %
Dolbeau-Mistassini	332	0,03 %
Ontario	323	0,03 %
Normandin	318	0,03 %
Saint -Prime	272	0,03 %
Abitibi-Témiscamingue	135	0,01 %
Sainte-Monique	134	0,01 %
Mauricie	111	0,01 %
Canada, États-Unis, Europe et Australie	80	0,01 %
Nord-du-Québec	77	0,01 %
Saskatchewan	75	0,01 %
Chambord	62	0,01 %
Saint-Thomas-Didyme	61	0,01 %
Laurentides	55	0,01 %
Bas-Saint-Laurent	50	0,00 %
Mashteuiatsh	45	0,00 %
Beauce	39	0,00 %
L'Ascension-de-Notre-Seigneur	36	0,00 %
Clermont	30	0,00 %
Manitoba	30	0,00 %
Saint-Léon	30	0,00 %
Trois-Rivières	24	0,00 %
Saint-Félicien	19	0,00 %
Lanaudière	15	0,00 %
Lac-Saint-Jean et Chibougamau	13	0,00 %
Total	1 031 071	100,00 %

Comme nous l'avons mentionné auparavant, le nombre de voyages est approximatif. Le tableau 32 résume la situation.

Tableau 32 : Nombre de voyages total, 2002

	Double comptage	Nombre de voyages
Expéditions extrarégionales		6 145
Expéditions intrarégionales		17 858
Sous total		24 003
Réceptions extrarégionales		8 556
Réceptions intrarégionales	8 259	15 459
Sous total	8 259	24 015
Total	8 259	48 018

Nous avons donc pu compiler 48 018 voyages de camion, dont environ 32 505 ont été effectués en charge complète, ce qui représente environ 68 % du total.

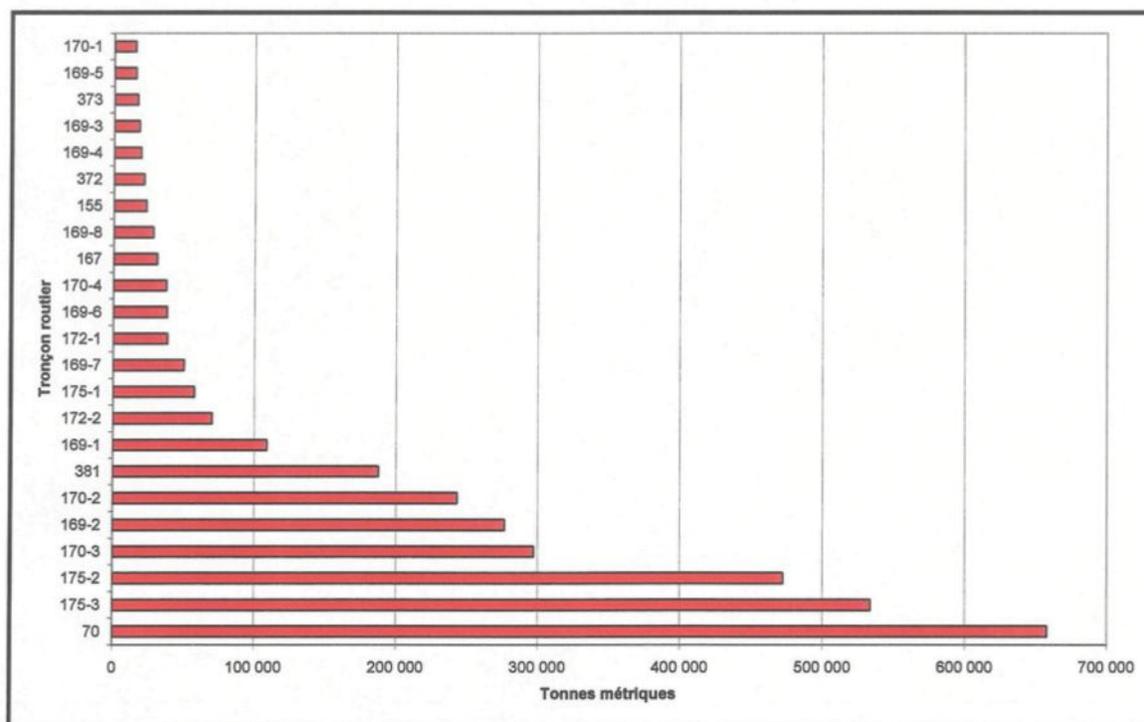
L'analyse des données par tronçon routier et par route peut s'avérer pertinente. Comme nous l'avons présenté sous forme de figure dans les sections précédentes, le tonnage par tronçon fait ressortir les tronçons les plus sollicités de la région. Le tableau 33 et la figure 11 présentent le tonnage total par tronçon.

Tableau 33 : Tonnage total par tronçon, 2002

Tronçon routier	Tonnage tronçon	
	Double comptage	Tonnes métriques
70	176 332	657 869
175-3	0	533 720
175-2	601	472 354
170-3	168 002	297 217
169-2	165 272	276 826
170-2	170 749	243 317
381	164 045	187 569
169-1	0	108 954
172-2	1 000	70 158
175-1	990	57 351
169-7	1 495	50 067
172-1	1	38 157
169-6	1 359	37 933
170-4	1 495	37 213
167	0	30 847
169-8	0	28 088
155	136	23 005
372	1 043	21 316
169-4	1 200	18 963
169-3	272	18 111
373	272	16 622
169-5	1 200	15 306
170-1	0	14 978

Selon l'enquête, en 2002, le tronçon routier le plus sollicité de la région pour le transport des produits métalliques était l'autoroute 70. Il a circulé 657 869 tm sur ce tronçon, suivi respectivement de 533 720 tm et 472 354 tm sur les tronçons 175-3 et 175-2. Le tronçon le moins utilisé est le 170-1 qui se situe dans le Bas-Saguenay et qui dessert des municipalités où aucune entreprise n'a répondu à l'enquête. La figure 11 présente ces données sous forme graphique.

Figure 11 : Tonnage total par tronçon, 2002



La figure nous permet de distinguer trois classes d'intensité de flux. La première classe présente les trois tronçons qui reçoivent plus de 400 000 tm de marchandises. La seconde classe présente ceux qui reçoivent entre 100 000 tm et 300 000 tm (170-3, 169-2, 170-2, 381 et 169-1). Une troisième classe regroupe le reste des tronçons sur lesquels il circule moins de 100 000 tm de marchandises. La carte 20 présente cette information localisée dans l'espace.

Flux de transport des produits métalliques

Carte 20
Flux de transport des produits métalliques
2002

Légende

-  Limite zone de distribution
-  Municipalités
-  Région administrative

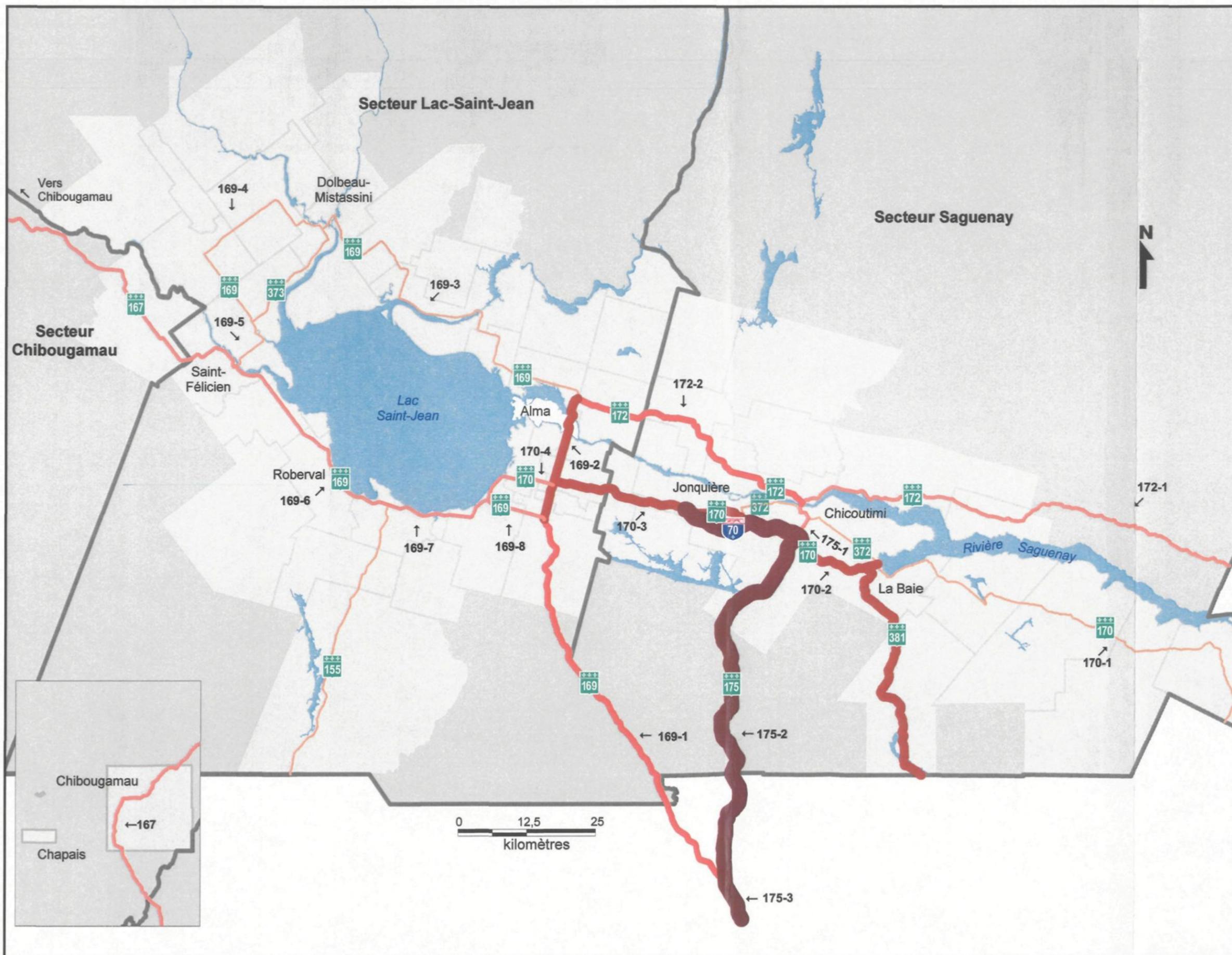
Tonnes métriques en circulation

-  14 000 à 28 000
-  28 000 à 70 000
-  70 000 à 187 000
-  187 000 à 472 000
-  472 000 à 658 000

175-2 Tronçon routier

Direction
Saguenay-Lac-Saint-Jean-
Chibougamau

Sources: MTQ, UQAC
Conception: M.Dion
Date: 03 septembre 2004



La carte 20, relative aux flux de transport des produits métalliques, présente les mêmes tendances que les cartes précédentes. La circulation des marchandises se concentre au Saguenay. Les trois tronçons routiers mentionnés auparavant, c'est-à-dire ceux sur lesquels circulent plus de 400 000 tonnes, sont bien visibles. Ce sont ces tronçons qui sont les plus touchés par les expéditions et les réceptions extrarégionales. Cette intensité diminue en s'éloignant de l'axe Alma – La Baie. Les tronçons des zones nord-ouest et sud-est de la région sont très peu sollicités.

L'intensité des flux va de pair avec la concentration des grandes entreprises. Des 167 entreprises recensées pour l'enquête, 45 étaient situées à Chicoutimi, 26 à Jonquière, 16 à La Baie et 13 à Alma. Le tableau 34 présente le nombre d'entreprises par municipalité.

Tableau 34 : Nombre d'entreprises par municipalité, 2002

Municipalité	Total	Pourcentage
Chicoutimi	45	26,95 %
Jonquière	26	15,57 %
La Baie	16	9,58 %
Alma	13	7,78 %
Saint-Félicien	11	6,59 %
Dolbeau-Mistassini	10	5,99 %
Roberval	10	5,99 %
Laterrière	9	5,39 %
Normandin	5	2,99 %
Chambord	2	1,20 %
Métabetchouan–Lac-à-la-Croix	2	1,20 %
Saint-Bruno	2	1,20 %
Saint-Honoré	2	1,20 %
Saint-Prime	2	1,20 %
Canton Tremblay	2	1,20 %
Albanel	1	0,60 %
Chibougamau	1	0,60 %
Hébertville	1	0,60 %
La Doré	1	0,60 %
Lac-Kénogami	1	0,60 %
L'Anse-Saint-Jean	1	0,60 %
Larouche	1	0,60 %
L'Ascension-De-Notre-Seigneur	1	0,60 %
Saint-Nazaire	1	0,60 %
Shipshaw	1	0,60 %
Total	167	100,00 %

Il faut noter que le taux de réponse a été différent entre les entreprises de chacune des municipalités et que la taille des entreprises diffère. Les 31 entreprises localisées dans les plus grandes villes de l'ouest du Lac-Saint-Jean, soit Roberval, Saint-Félicien et Dolbeau-Mistassini, génèrent seulement 1 335 tm de marchandises comparativement à 51 130 tm pour Laterrière où l'on comptait 9 entreprises. La présence de quatre alumineries dans l'axe Alma – La Baie influence fortement la circulation de produits métalliques par la route.

Tout au long de l'étude, nous avons présenté les données selon les tronçons routiers sans traiter directement de l'ensemble d'une route (sans la tronçonner). Le tableau 35 présente le tonnage total selon la route, appelé « tonnage route ».

Tableau 35 : Tonnage route total, 2002

Route	Tonnes métriques
70	657 869
175	579 422
170	459 863
169	302 729
381	187 569
172	86 210
167	30 847
155	23 005
372	21 316
373	16 622

Les routes qui desservent le secteur du Saguenay sont les plus achalandées. En effet, 657 869 tm de produits métalliques ont circulé sur l'autoroute 70, 579 422 tm sur la route 175 et 459 863 tm sur la route 170. Dans le secteur du Lac-Saint-Jean, nous avons compilé 302 279 tm sur la route 169. La route 167, qui relie le Saguenay—Lac-Saint-Jean et Chibougamau, a reçu 30 847 tm de marchandises.

Afin de compléter le portrait synthèse, nous présenterons le tonnage réel selon l'activité de l'entreprise. Nous avons dénombré quatre types d'activité : la fabrication, l'utilisation, la distribution et le recyclage.

Tableau 36 : Tonnage total selon l'activité, 2002

Activité	Tonnes métriques	Pourcentage
Fabrication	647 103	62,76 %
Utilisation	297 941	28,90 %
Recyclage	52 718	5,11 %
Distribution	33 309	3,23 %
Total	1 031 071	100,00 %

Comme le tableau 36 l'indique, 647 103 tonnes métriques (67,76 %) de produits métalliques sont fabriquées et expédiées par la route. L'utilisation des marchandises reçues compte pour 297 941 tm (28,90 %). Les activités de recyclage ou de revalorisation et la distribution comptent pour 8,34 % du tonnage routier total.

Le tableau 37 illustre que les entreprises des municipalités de la région à l'étude génèrent du transport routier. Bien que la quantité de marchandises soit moins élevée par la route que par le chemin de fer ou le bateau, toutes les entreprises recensées génèrent du tonnage routier. Le tableau suivant présente le tonnage réel par municipalité.

Tableau 37 : Tonnage total par municipalité, 2002

Municipalité	Tonnes métriques	Pourcentage
Jonquière	405 602	39,34 %
Chicoutimi	214 982	20,85 %
Alma	201 616	19,55 %
La Baie	110 845	10,75 %
Laterrière	51 130	4,96 %
Métabetchouan—Lac-à-la-Croix	20 001	1,94 %
Saint-Nazaire	13 000	1,26 %
Saint-Honoré	5 989	0,58 %
Chibougamau	2 698	0,26 %
Saint-Prime	1 893	0,18 %
Normandin	1 195	0,12 %
Dolbeau-Mistassini	700	0,07 %
Roberval	635	0,06 %
Chambord	542	0,05 %
Canton Tremblay	204	0,02 %
Saint-Bruno	39	0,00 %
Total	1 031 071	100,00 %

Les entreprises de Jonquière, Chicoutimi, Alma, La Baie et Laterrière génèrent la majeure partie du transport de produits métalliques (984 175 tm, 95,45 %). L'axe Alma – La Baie ressort encore une fois dans ce tableau. Pour compléter la comparaison entre les territoires, le tableau 38 présente la compilation du tonnage réel par MRC (la ville de Saguenay est considérée à ce titre).

Tableau 38 : Tonnage total par MRC, 2002

MRC	Tonnes métriques	Pourcentage
Ville de Saguenay	782 763	75,92 %
Lac-Saint-Jean-Est	234 655	22,76 %
Le Fjord-du-Saguenay	5 989	0,58 %
Le Domaine-du-Roy	3 070	0,30 %
Jamésie	2 698	0,26 %
Maria-Chapdelaine	1 895	0,18 %
Total	1 031 071	100,00 %

Le dernier tableau illustre bien le faible tonnage dans les MRC de Maria-Chapdelaine, de la Jamésie, du Domaine-du-Roy et du Fjord-du-Saguenay qui ont très peu d'entreprises qui fabriquent des produits métalliques. Ce sont les entreprises de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est et Saguenay qui génèrent 98,68 % du tonnage routier total. La présence des alumineries n'est pas étrangère à la forte quantité de marchandises produite par les entreprises situées dans la MRC de Lac-Saint-Jean-Est et surtout par celles localisées sur le territoire de Saguenay.

Chapitre 5

Conclusion

L'analyse des données recueillies lors de cette étude a permis de comprendre les flux de transport de marchandises générés par une partie des fabricants et distributeurs de produits métalliques, sur les réseaux routiers et ferroviaires du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. L'analyse de ces résultats nous a également permis d'identifier les tronçons routiers les plus sollicités pour le transport des produits métalliques dans la région. De plus, l'examen des résultats obtenus améliore la compréhension de la dynamique des échanges entre les entreprises étudiées, leur clientèle et leurs fournisseurs selon leur localisation et le mode de transport utilisé. Nous pouvons aussi schématiser les mouvements entre différents niveaux de l'industrie régionale des produits métalliques.

Rappelons nous d'abord les résultats de la synthèse :

Le mode de transport le plus utilisé pour le transport de marchandises est le chemin de fer. En effet, la majorité du transport ferroviaire s'effectuait à l'intérieur des limites de la région (83%) et ce, principalement entre les installations de la compagnie Alcan. La bauxite et l'alumine sont les principales marchandises transportées par ce mode de transport. La production d'une tonne d'aluminium nécessite deux tonnes d'alumine et environ quatre à cinq tonnes de bauxite. La bauxite arrive de l'extérieur (par bateau) de même qu'une partie de l'alumine nécessaire à la production d'aluminium dans la région. L'usine Vaudreuil produit de l'alumine dans la région à partir principalement de la bauxite ce qui explique la quantité d'alumine expédiée par chemin de fer. Le trafic ferroviaire se concentre sur le réseau d'Alcan (Roberval-Saguenay) entre les installations portuaires, le complexe Jonquière et les alumineries de La Baie, Laterrière et Alma. Ceci constitue une première partie du schéma du transport des produits métalliques au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau.

Du côté des réceptions et des expéditions extrarégionales, 989 378 tonnes de marchandises ont été expédiées par le chemin de fer. Ce mode de transport est le plus sollicité en terme de tonnage pour le expéditions de produits métalliques à l'extérieur de la région. C'est de l'aluminium et des produits chimiques qui sont expédiés ailleurs au Canada et aux États-Unis par les usines d'Alcan.

Le mode de transport maritime est le deuxième plus utilisé en terme de tonnage pour le transport de produits métalliques. Ce type de transport n'est pas utilisé à l'intérieur des limites régionales (courtes distances et faibles quantités). Très peu de marchandises furent expédiées en 2002 par la voie maritime, cependant 4 500 502 tonnes de marchandises seraient arrivées par bateau en 2002. L'ensemble de ces marchandises était destiné à la production de l'aluminium (66 % de bauxite, 21 % d'alumine, 5 % de coke vert, 5 % de soude caustique, 3 % d'autres produits).

Malgré la grande quantité de marchandises qui transitent par le chemin de fer et les navires, le mode de transport routier est utilisé par la majeure partie des entreprises sondées. Une seule compagnie utilise intensivement les modes de transport ferroviaire et maritime.

En ce qui a trait à la circulation de marchandises intrarégionale, nous avons compilé 390 038 tonnes en transit par camion à l'intérieur des limites de la région. Le métal en fusion compte pour 60 % du tonnage de marchandises transportées intrarégionalement. Ce type de marchandise, produit par les alumineries, était destiné à une usine de transformation de l'aluminium. Près de 10 % de ces marchandises sont constituées de rebuts et de rejets de produits métalliques provenant de diverses entreprises de la région. Environ 95 % du tonnage en circulation est récurrent, c'est-à-dire que chaque année, on compterait approximativement ces mêmes quantités de marchandises sur nos routes (pour les entreprises à l'étude). Près de 74 % du transport récurrent est relié directement à l'industrie de l'aluminium.

Selon les données compilées dans cette étude, 400 278 tonnes de produits métalliques ont été expédiées par transport routier en 2002 (dont plus de la moitié se composait d'aluminium).

À partir des résultats présentés au chapitre 4, nous pouvons identifier trois tendances ou niveaux dans le système d'échanges de marchandises des entreprises à l'étude. Ces niveaux sont déterminés par des groupements d'entreprises selon leurs activités, leur localisation et même leur nombre d'employés. Il y a d'abord les établissements dont l'activité principale s'oriente autour de la première transformation des métaux. Le deuxième niveau regroupe les entreprises de taille moyenne qui œuvrent dans la deuxième et la troisième transformation des métaux. Enfin, la troisième catégorie rassemble les entreprises de petite taille qui semblent être au service des entreprises des regroupements précédents.

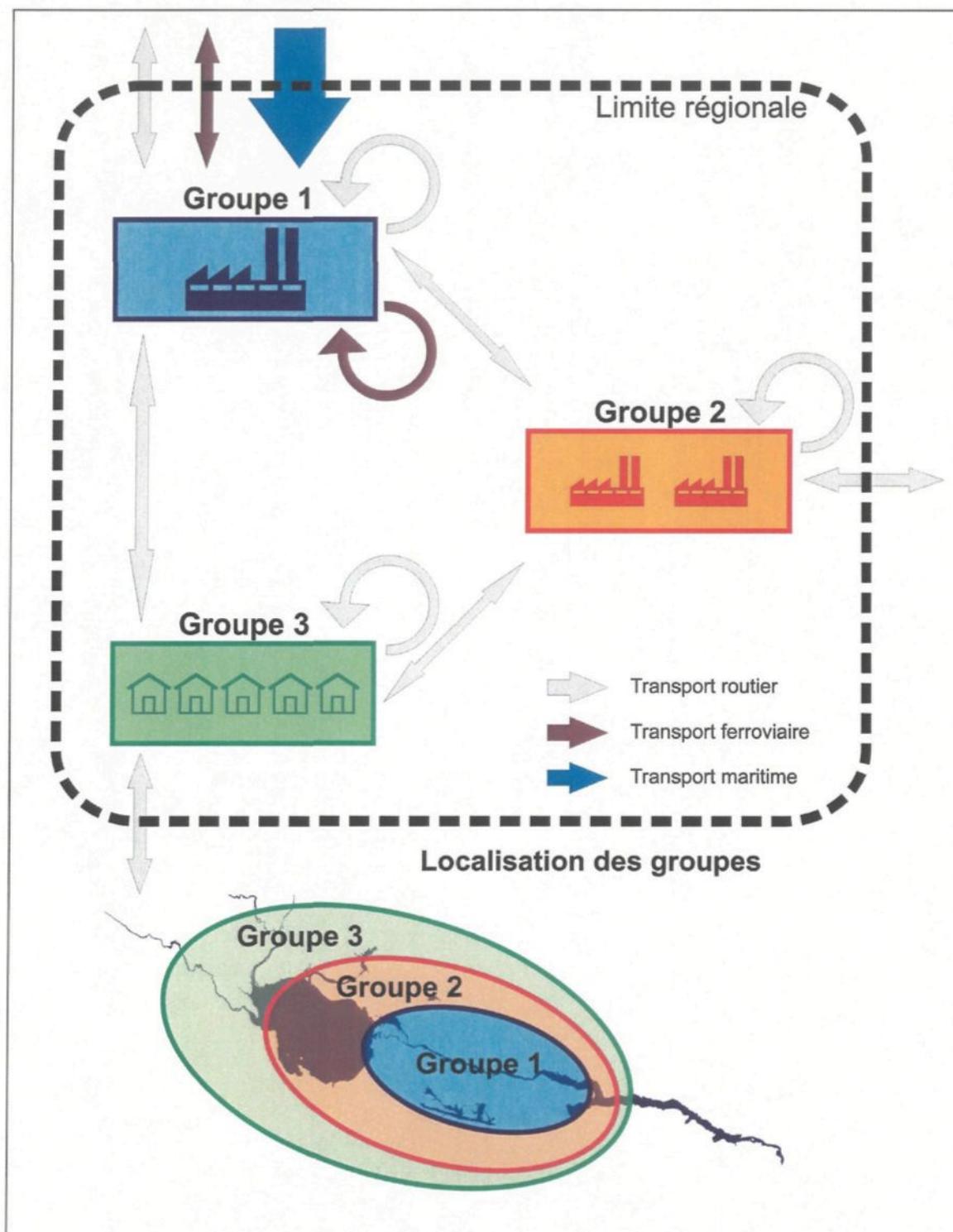
Le premier groupe réunit des entreprises de grande taille qui œuvrent dans la première transformation des métaux. Ces usines produisent de l'aluminium, de l'alumine, du ferro-niobium ou d'autres métaux. Elles se localisent dans l'axe Alma – La Baie (elles sont présentes sur la carte 1). Les usines de ce groupe génèrent des flux de transport importants. D'abord, elles reçoivent la majorité de leurs marchandises (pour la production) de l'extérieur de la région (à quelques exceptions près). De plus, pour les alumineries, la majorité des matières premières sont reçues par la voie maritime puis sont transportées par le chemin de fer. Une partie des stocks reçus est acheminée directement aux alumineries (alumine) pour la production d'aluminium, tandis l'autre partie est transformée (bauxite et autres) en alumine qui est redistribuée aux autres alumineries (par le chemin de fer). Les produits de ces usines sont enfin expédiés par la voie terrestre sur le chemin de fer ou la route. Les usines de ce groupe ont besoin du support des équipementiers (voir deuxième groupe) du milieu, ce qui génère de la circulation intrarégionale.

Le deuxième groupe d'entreprises rassemble des entreprises œuvrant dans la deuxième et la troisième transformation des métaux (incluant la machinerie). Ces industries sont localisées en partie sur les cartes 2 et 4. Elles sont de moins grande envergure en nombre d'employés et en production et elles reçoivent leurs marchandises en majorité de l'extérieur de la région par la route. Leur production est cependant destinée en partie au marché régional des grandes entreprises (aluminium et bois) ainsi qu'au marché québécois.

Le troisième groupe se compose de nombreuses petites entreprises (comme celles localisées sur carte 3) qui desservent l'ensemble du marché régional. Elles reçoivent peu de marchandises et leur clientèle est souvent composée de particuliers. Ces entreprises soutiennent les entreprises des groupes précédents. De plus, nous incluons dans ce groupe les distributeurs de métaux. Ce sont des grossistes qui fournissent les ateliers d'usinage, ainsi que les entreprises des groupes 1 et 2.

La figure suivante illustre les trois groupes mentionnés ainsi que les liens entre eux.

Figure 12 : Synthèse



Comme la figure 12 le présente, les échanges entre les groupes d'entreprises du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau s'effectuent par le mode de transport routier. Les échanges endogènes de chaque groupe se réalisent aussi par la route à l'exception du premier groupe où une grande partie du tonnage de marchandises transite par le chemin de fer. Dans l'ensemble, l'organisation spatiale des entreprises forme un schéma radio-concentrique comme c'est souvent le cas dans l'analyse spatiale des phénomènes économiques (Proulx, 2002; Polèse et Shearmur, 2005). À l'intérieur de ce schéma, le centre se caractérise par la densité des activités et des liens avec l'extérieur de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Les zones excentriques regroupent plutôt des entreprises de service.

En résumé, les entreprises de la région qui sont impliquées dans la production et la distribution de produits métalliques semblent bien se compléter. À la lumière des résultats obtenus lors de l'enquête, on réalise que les infrastructures de transport sont efficaces et bien localisées. Cependant, le chemin de fer ne dessert pas l'ensemble de la région. Les voies ferrées s'étendent le long de la rive sud de la rivière Saguenay jusqu'à La Baie, laissant pour compte le Bas-Saguenay et la rive Nord (où il y a plusieurs usines). Une voie de chemin de fer reliant la rive Nord du Saguenay pourrait améliorer les options de transport pour des entreprises localisées à Saint-Nazaire, à Saint-Ambroise, dans les arrondissements de Jonquière et Chicoutimi, à Saint-Fulgence et peut-être même dans la région de la Côte-Nord.

Cette étude comporte certaines limites. Il s'agit bien sûr d'un échantillon d'entreprises de la région qui ont répondu à l'enquête, nous ne pouvons donc pas évaluer l'impact total de cette industrie sur le transport au Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. De plus, l'impact sur le transport routier des produits

métalliques semble moindre à côté des plus de 3 millions de tonnes⁴⁵ générés par l'industrie du bois. Il est également difficile d'évaluer le nombre de véhicules qui transportent des marchandises métalliques (ou servant à la production de métaux).

Néanmoins, nous connaissons maintenant le type de marchandise ainsi qu'une proportion de tonnage qui peut circuler sur les routes du Saguenay—Lac-Saint-Jean—Chibougamau. Nous savons aussi, qu'une forte proportion de ces marchandises transite par des moyens de transport autre que le camionnage et que la grande industrie y fait pour beaucoup.

⁴⁵ Roch, 2005.

Bibliographie

ALCAN (2004). *Guide de Presse, 2004*.

ARCAND, J.-F., TREVAIL, R., TARDIF, L.-P. et CENTRE D'INNOVATION EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION. (1995). *Analyse du potentiel d'application des systèmes de soutien à la performance dans l'industrie du camionnage*. Ottawa, Le Centre Industrie Canada.

AUCLAIR, C., CARRIER, M., LEROUX-BÉRUBÉ, F., NOREAU, J. ET PELLETIER, L. (1986). *Les facteurs de localisation industrielle dans les municipalités de la Rive-Sud de Québec*. Laboratoire en aménagement du territoire et développement régional, Université Laval, Québec, 119 pages.

BAGHDADI, H. et QUÉBEC, SERVICE DE L'ÉCONOMIE ET DU PLAN DIRECTEUR EN TRANSPORT. (2000). *Les transports au Québec : Recueil de données statistiques*. Québec, Ministère des Transports.

BIGRAS, Y., HALLEY, A., (1996). *La demande de transport de marchandises au Québec et dans ses régions : caractéristiques et perspectives*. Québec, Ministère des Transports et Université du Québec, Centre d'études universitaires dans l'Ouest québécois (Nord-Ouest).

BOUCHARD, D., « Fin de Söderberg, 550 travailleurs touchés par la fermeture des cuves d'Arvida, Alcan met fin à 64 ans d'histoire », *Le Quotidien*, 23 janvier 2004, page 3.

BOUCHARD, D., « De nouvelles stratégies élaborées pour la région », *Le Quotidien*, 11 septembre 2004, page 4.

CENTRE QUÉBÉCOIS DE LOGISTIQUE APPLIQUÉE ET CFORT. (2001). *Étude des flux du Bas-Saint-Laurent, 2000*. Ministère des Transports du Québec.

CHRISTALLER, W. (1933). *Die zentralen Orte in Suddeutschland*. Traduit par BASKIN C.W. (1966) as *Central Places in Southern Germany*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

FUJITA, M. et THISSE, J.-F. (2003). *Économie des villes et de la localisation*. Bruxelles, Éditions de Boeck, 560 pages.

GAGNON, C. (1994). *La recomposition des territoires, Développement local viable*. Paris, Éditions L'Harmattan, 280 pages.

GAUTHIER, M.-J., BOUCHARD, D., CÔTÉ, P.M., LALANCETTE, J.P., LAVOIE, N., ROCH, A., SIMARD, C. et BEAUREGARD, R., (1999). *Analyse centrographique des entreprises manufacturières du Saguenay—Lac-Saint-Jean*. Université du Québec à Chicoutimi, document électronique.

GAUTHIER, M.-J., BRISSON, C. et FORTIN-J.-F., (2003). *L'exportation au Saguenay—Lac-Saint-Jean, portrait des établissements manufacturiers exportateurs de 1994 à 2003*. Université du Québec à Chicoutimi, document électronique.

GIASSON, M. ET RUEL, J. (2000). « Les conditions favorables de l'intermodalité rail-route ». *Routes et Transports*, no 2, p. 10-20.

GIRARD, C. et PERRON, C. (1995). *Histoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean*. Québec, Institut québécois de recherche sur la culture, 665 pages

GREENHUT, M.L. (1952a). « Integrating the Leading Theories of Plant Location. » *Southern Economic Journal*, 18, p.37-50.

GRAWITZ, Madeleine. (1988). *Lexique des sciences sociales*. 4e éd., Paris, Dalloz, p.38-40.

HAGGETT, P. (1965). *Locational Analysis in Human Geography*. London; Edward Arnold; New York, St. Martin's Press.

HAMILTON, F.E.I. (1967). « Models of Industrial Location ». Chorley, R.J., and Haggett, P., editors, *Models in Geography*. London, Methuen, p. 361-424.

HARTSHORNE R. (1926). « The Economic Geography of Plant Location » *Annals of Real Estate Practice*, 7, p. 40-76.

HARTSHORNE R. (1927). « Location as a Factor in Geography » *Annals, AAG*, 17, p. 92-99.

HOOVER, E.M. (1937). *Location Theory and the Shoes and Leather Industries*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.

JULIEN, P.-A. (1997). *Le développement régional : comment multiplier les Beauce au Québec ?*. Les éditions de l'IQRC, 144 pages.

KLEIN, J.-L., FONTAN, J.-M. et TREMBLAY, D. « Appartenance territoriale et innovation sociale : vers une gouvernance métropolitaine flexible et interactive. ». Conférence dans le cadre de la session C-409, *Aménagement et mondialisation : quelques lieux d'exploration*, au 68^{ième} congrès de l'ACFAS, 17 mai 2002, Montréal.

KPMG ET AGRA MONENCO QUÉBEC. (1999). *Étude sur le transport de marchandises au Québec*. Ottawa, Transport Canada.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. (1991). *La localisation des industries : mutations récentes et méthodes d'analyse*. Éditions Nathan, 192 pages.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. (2002). *La localisation des industries, enjeux et dynamiques*. Presses Universitaires de Rennes, 243 pages.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS. (2002). *Plan de transport du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Québec.

MOQ RAIL INC., CONSULTANTS CANARAIL CANADA et QUÉBEC. (1995). *Système rail-route Innotermodal*. Québec, Ministère des Transports.

- MORRIL, R.L. (1970). *The Spatial Organization of Society*, Belmont, California, Wadsworth,.
- POLÈSE, M. et SHEARMUR, R. (2005). « Économie urbaine et régionale, deuxième édition ». Paris, Economica, 378 pages.
- PALANDER, T. (1935). *Beitrage zur Standortstheorie*. Uppsala, Almqvist & Wiksells Boktryckeri.
- PRED, A. (1967). *Behavior and Location : Foundations for a Geographic and Dynamic Location Theory, Part 1*. Lund Studies in Geography, Series B, 27.
- PRED, A. (1969). *Behavior and Location : Foundations for a Geographic and Dynamic Location Theory, Part 2*. Lund Studies in Geography, Series B, 28.
- PROULX, M.U. (2002) *L'économie des territoires au Québec*. Chicoutimi, Presses de l'Université du Québec, 364 pages.
- PROULX, M.U. (2002). *Les filières des équipementiers et des grands travaux face aux investissements : 2003-2008*. Chicoutimi, CRDT.
- RAIMONDO, P. et QUÉBEC (PROVINCE). MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE (1999). *La filière du transport international*. Sainte-Foy, Québec, nouvelle édition. Les Publications du Québec.
- RAWSTRON, E.M. (1958b). « Three Principles of Industrial Location ». *Transactions and Papers*, IBG, 25, p. 132-142.
- RENNER, G.T. (1947). « Geography of Industrial Localization » *Economic Geography*, 49, p. 14-22.
- ROCH, A. (2005). *Les flux de transport du bois et des pâtes et papiers au Saguenay-Lac-Saint-Jean-Chibougamau : Les effets de la distance entre les aires de coupe et les usines de transformations*. Université du Québec à Chicoutimi, Mémoire de maîtrise, Chicoutimi, 137 pages.

RODRIGUE, J.-P., (2000). *L'espace économique mondial, les économies avancées et la mondialisation*. Presses de l'Université du Québec, 498 pages.

SIMARD, M. et GAUTHIER, M.-J. (2004), « Les enjeux territoriaux associés à la réforme municipale. Le cas de Saguenay », *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 48, no. 134, p. 191-207.

SMITH, D. M. (1971). *Industrial location, An economic geographical analysis*. Carbondale, John Wiler & Sons, Inc. University of Florida, 553 pages.

TAAFFE, E.J., MORRIL, R.L. and GOULD, P.R. (1963). « Transport Expansion Underdeveloped Countries: A Comparative Analysis. » *Geographical Review*, 53, p. 492-505.

THOMPSON, J.H. (1966). « Some Theoretical Considerations for Manufacturing Geography. », *Economic Geography*, 42, p. 356-365.

ULMAN, E.L., and DACEY, M.F. (1960). « The Minimum Requirement Approach to the Urban Economic Base ». *Papers, RSA*, 6 p. 175-194.

VILLENEUVE, G., « Maîtres chez-nous! », *Le Quotidien*, 10 février 2004, page 8.

WARTZ, W. (1959). *Towards a Geography Price*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press; London, Oxford University Press,.

WARTZ, W. (1965). *Macrogeography and Income of Fronts*, Monograph Series, 3, Philadelphia, Regional Science Research Institute.

Sites Internet

Alcan. <http://www.alcan.com>

Atlas électronique du Saguenay—Lac-Saint-Jean. <http://www.uqac.ca/atlas>

Banque du Canada. <http://www.banqueducanada.ca/fr/index.html>

Choix concurrentiels. <http://www.choixconcurrentiels.com/>

Compagnie de Chemin de fer Roberval-Saguenay. http://domino-hq01.cn.ca/IT/Shortlines/SL_Static.nsf/0/D6F4DD5E3B8A80C88525675900410E07?opendocument

Hypergeo. http://hypergeo.free.fr/article.php3?id_article=47 et http://193.55.107.45/hpt/hpt_c3.htm

Institut de la statistique du Québec (ISQ). <http://www.stat.gouv.qc.ca>

Grand dictionnaire terminologique www.granddictionnaire.com/.

La localisation des industries, Sources : extraits de B. Mérenne-Schoumaker, 1996, *La localisation des industries*, collection « Géographie d'aujourd'hui », Nathan université, Paris. http://www.ulg.ac.be/geoeco/lmg/locindus/loc_ind.html

LCN. <http://lcn.canoe.com/>

L'encyclopédie du Québec contemporain. <http://jupiter.rtsq.qc.ca:8890/Reseauaerien>

London Metal Exchange (LME). <http://www.lme.co.uk/>

Ministère des Transports. <http://www.mtq.gouv.qc.ca>

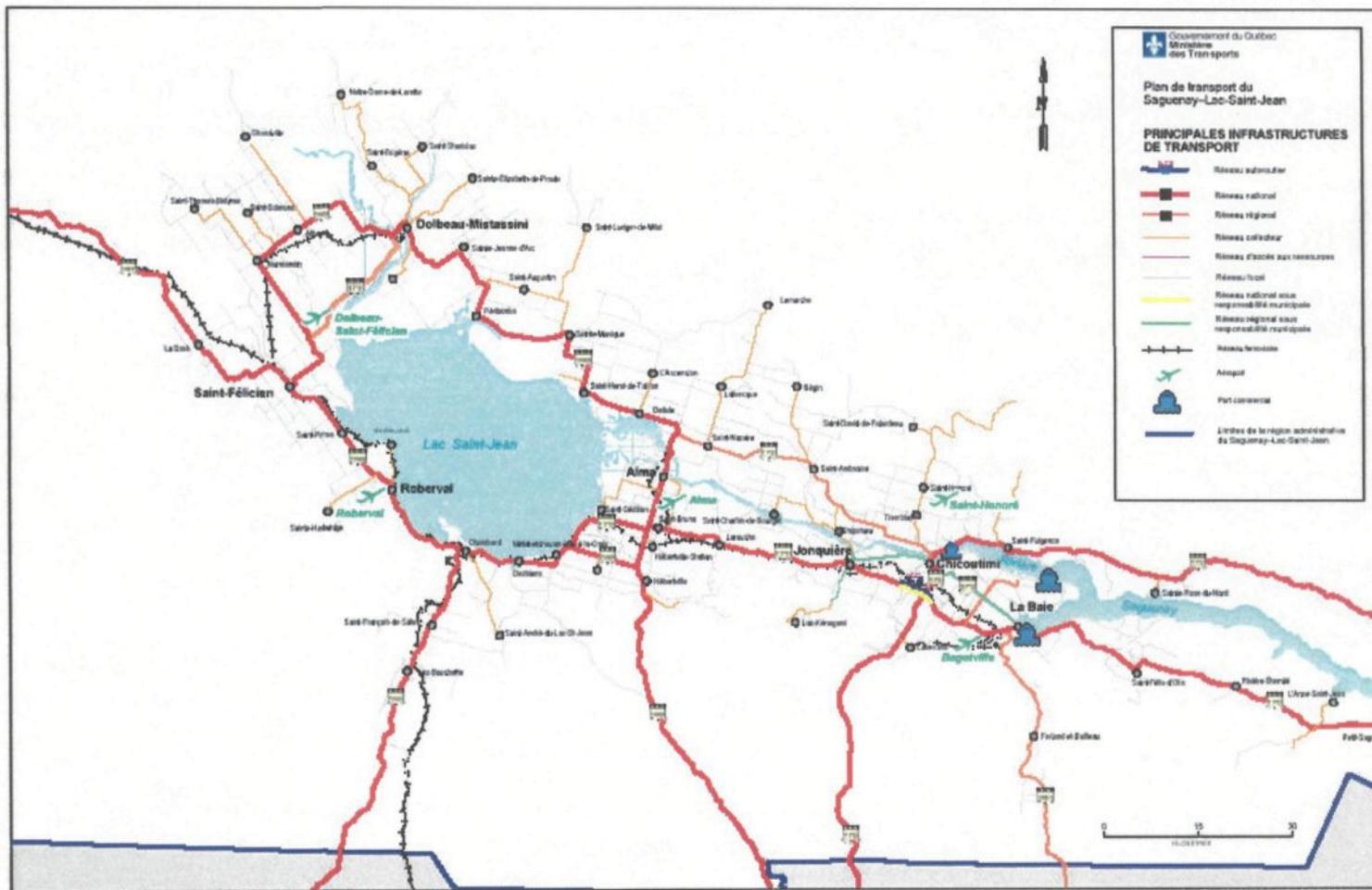
Radio-Canada. <http://radio-canada.ca>

Transformactions. http://www.transformactions.net/sites_indust.asp

Transports et organisation des espaces, <http://www.geog.umontreal.ca/Geotrans/fr/ch8fr/conc8fr/ch8c2fr.html>

Visionary marketing.com. <http://visionarymarketing.com/articles/zonedechalandise4.html>.

Annexe A :
Carte des principales infrastructures de transport régionales



Source : Diagnostic régional des transports

Annexe B :
Choix des entreprises

Entreprises non retenues du grand groupe 30, Industries de la fabrication des produits métalliques (sauf les industries de la machinerie et du matériel de transport).

Code	Nom du code	Raison
301	Industrie des chaudières à pression et échangeurs de chaleur	Aucune entreprise
303	Industries des produits métalliques d'ornement et d'architecture	Industrie semble plus liée au commerce de détail
304	Industries de l'emboutissage, du matriçage et du revêtement de produits en métal	Peu de transport lourd et petites entreprises
305	Industries du fil métallique et de ses produits	Aucune entreprise
306	Industries des articles de quincaillerie, d'outillage et de coutellerie	Faible nombre d'entreprises et d'employés, impact minime sur le transport lourd.
307	Industrie du matériel de chauffage	Aucune entreprise
309	Autres industries de produits en métal	Les entreprises étaient déjà classées dans d'autres catégories.

Entreprises non retenues du grand groupe 31, *Industries de la machinerie*.

Code	Nom du code	Raison
311	Industrie des instruments aratoires	Industrie spécialisée dans la machinerie spécialisée de la culture de la pomme de terre.
312	Industrie du matériel commercial de réfrigération et de climatisation	Entreprises orientées dans le commerce de gros.

Entreprises non retenues du grand groupe 32, *Industries du matériel de transport*.

Code	Nom du code	Raison
323	Industrie des véhicules automobiles	Aucune entreprise
326	Industrie du matériel ferroviaire roulant	Aucune entreprise
327	Industrie de la construction et de la réparation de navires	Aucune entreprise
329	Autres industries du matériel de transport	Aucune entreprise

Annexe C :
Questionnaire et lettre de présentation



ENQUÊTE ORIGINE-DESTINATION DES PRODUITS MÉTALLIQUES

Identification de l'établissement

Personne responsable :

Nom de l'entreprise

Adresse

Ville

Code postal

Note : Nous vous prions de noter que les renseignements fournis par votre organisation serviront à produire un portrait de la circulation des produits métalliques sur l'ensemble du territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau. Par conséquent, sachez que le ministère des Transports s'engage à *la plus stricte confidentialité concernant les informations et que le rapport résultant de cette enquête ne présentera que des données consolidées*, ceci afin de *préserver l'anonymat* de chaque établissement.

Martin Dion

Stagiaire au ministère des Transports

(418) 545-5011 poste 4260

Responsable du Ministère : Stéphane Dion, (418) 695-7916

