

Méthode de repérage
des filières industrielles
sur le territoire québécois
basée sur les tableaux
d'entrées-sorties

www.stat.gouv.qc.ca

I n s t i t u t d e l a s t a t i s t i q u e d u Q u é b e c

É C O N O M I E
D U S A V O I R



Québec 

Collection « L'économie du savoir »

**Méthode de repérage des filières industrielles
sur le territoire québécois
basée
sur les tableaux d'entrées-sorties**

Préparé par

**Line Lainesse
Direction des statistiques économiques et sociales
Institut de la statistique du Québec**

et

**Brigitte Poussart *
Ministère des Finances**

28 février 2005

Pour tout renseignement concernant l'Institut de la statistique du Québec
et les données statistiques qui y sont disponibles,
s'adresser à :

Institut de la statistique du Québec
200, chemin Sainte-Foy
Québec (Québec)
G1R 5T4
Tél : (418) 691-2408

ou

tél : 1 800 463-4090
(aucuns frais d'appel)

Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca>

Dépôt légal
Premier trimestre 2005.

© Gouvernement du Québec

Toute reproduction est interdite
sans l'autorisation expresse
de l'Institut de la statistique du Québec

Février 2005

Avant propos

Le repérage des filières industrielles sur le territoire québécois basée sur les tableaux d'entrées-sorties est sans contester un pas vers une meilleure compréhension de toute la dynamique des échanges commerciaux inter industriels en amont et en aval faits au Québec.

Cette étude a l'avantage d'apporter une aide appréciable aux agents de développement économique, afin d'établir des stratégies et des politiques spécifiques en matière d'intervention pour le développement économique et l'innovation au Québec, grâce à l'identification de filières localisées dans certaines régions spécifiques et de celles qui sont dispersées sur tout le territoire québécois.

À la suite d'une collaboration de recherche avec Industrie Canada (région du Québec), cette étude relate les différentes approches développées dans la revue de la littérature, propose une méthodologie inédite, soit l'approche hybride qui est composée de l'analyse des composantes principales et de l'analyse de classification, analyse les résultats obtenus et termine avec une répartition géographique des filières identifiées.

Cette publication s'adresse à tous ceux qui s'intéressent aux relations entre différents secteurs de l'activité économique du Québec.

Le directeur des statistiques
économiques et sociales,

Camille Courchesne

Cette publication a été réalisée par :

Line Lainesse
Économiste
Analyse et rédaction et

Brigitte Poussart
Économiste
Ministère des Finances

Ont également contribué :

Marie - Eve St-Amand
Technicienne en recherche, enquête et sondage
Préparation des tableaux statistiques, validation

Valérie Barrette
Conception des cartes géographiques

Danielle Simard
Agente de secrétariat
Préparation du document

Sous la direction :

Camille Courchesne
Directeur
Statistiques économiques et sociales

Remerciements

Les auteures tiennent à remercier Christiane Charron, Camille Courchesne et Van Phu Nguyen de l'ISQ, ainsi que René Poirier d'Industrie Canada pour leurs précieux commentaires et conseils.

Également, elles tiennent à remercier chaleureusement Danielle Bilodeau de l'ISQ pour sa contribution à la programmation, et Manon Roy, du centre de documentation de l'ISQ, pour son efficacité dans le repérage des nombreux documents étudiés dans le cadre de la revue de littérature.

Pour tout renseignement concernant le contenu de cette publication, prière de contacter :

Line Lainesse
Économiste
Institut de la statistique du Québec
Direction des statistiques économiques et sociales
200, chemin Sainte – Foy, 3e étage
Québec (Québec)
G1R 5T4
Téléphone : (418) 691-2411 poste 3075
Télécopieur : (418) 644-2038
Courriel : line.lainesse@stat.gouv.qc.ca

Publication disponible

Site Internet de l'ISQ : <http://www.stat.gouv.qc.ca>

Comment sont constituées les filières industrielles sur le territoire québécois? Quelles industries y figurent? Comment celles-ci se comparent-elles avec l'ensemble de l'activité économique? Sont-elles beaucoup plus orientées vers le marché québécois ou vers le marché international? C'est sur ces questions que l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), en partenariat avec Industrie Canada (région du Québec), s'est penché dernièrement. Ce document vise à expliquer la méthode de repérage des filières industrielles à l'aide des tableaux d'entrées-sorties du Québec et à les cartographier par la suite sur le territoire québécois. Ce repérage a été possible grâce à une revue de la littérature sur les différentes méthodes développées par divers chercheurs et à la critique que l'ISQ a su faire ressortir afin de proposer une méthodologie adaptée au Québec.

Contrairement à l'approche qualitative qui est basée sur l'opinion d'experts régionaux ou sectoriels, l'approche quantitative s'appuie sur les tableaux d'entrées-sorties éliminant toute part d'arbitraire et de subjectivité. Utilisés à un niveau très désagrégé, ces tableaux constituent une bonne source de renseignements sur les transactions commerciales entre les différents secteurs de l'activité économique du Québec. Ainsi, ces tableaux permettent d'évaluer l'importance de « qui vend à qui » et de « qui achète à qui » et de mesurer toute l'effervescence des échanges québécois et internationaux sur le plan statistique.

Conjuguée aux tableaux d'entrées-sorties, l'approche quantitative de repérage des filières industrielles regroupe les secteurs fortement liés entre eux. L'analyse a porté sur les travaux de 13 chercheurs, recensés dans la littérature de 1974 à 2000, et qui ont eu recours à l'un ou l'autre des cinq types d'analyse statistique suivants : analyse des composantes principales/analyse factorielle (ACP/AF), analyse de classification (AC), théorie des graphes, méthode du Maxima et celle du *Consensus Clustering*.

L'analyse des composantes principales est une approche dite de réduction de l'information car elle n'utilise que la portion la plus importante de la variance des secteurs industriels par la création de variables appelées « facteurs ». Cette approche regroupe les secteurs en fonction de la similitude de leurs profils d'achats et de ventes et est donc basée que sur les liens « horizontaux » entre les industries.

L'analyse de classification est une approche qui regroupe également les secteurs en fonction de leur similitude (selon les liens horizontaux); elle attribue toutefois un secteur à une seule et même filière industrielle (mutuellement exclusive). L'avantage de cette approche est sa représentation graphique sous la forme d'un dendrogramme.

La théorie des graphes, quant à elle, englobe les secteurs qui sont reliés entre eux par des liens verticaux et se base sur les meilleurs acheteurs et vendeurs, alors que la **méthode du Maxima** ne s'appuie que sur le lien d'achat ou de vente le plus important. Ces approches ont le désavantage d'éliminer de nombreux renseignements pertinents car elles ne tiennent compte que des meilleures transactions effectuées entre deux ou plusieurs secteurs.

La méthode du *Consensus Clustering* détermine les filières en intégrant les résultats de plusieurs applications de l'analyse des composantes principales et de l'analyse de

classification et construit des ensembles de filières industrielles sous différents angles économiques.

Étant donné que ces approches possèdent des avantages et des inconvénients, l'ISQ propose une méthodologie tout à fait inédite en appliquant une approche hybride composée de l'analyse des composantes principales et de l'analyse de classification. Cette méthode qui est une première au Québec a permis de repérer 21 filières industrielles regroupant 132 secteurs québécois ayant un profil d'achats et un profil de ventes similaires. Ces filières couvrent 66 % de l'ensemble des secteurs économiques du Québec et ont été regroupées selon trois niveaux de classification : l'ouverture aux marchés extérieurs, les liens internes (achats et ventes entre les secteurs membres de la filière) et leur avancement sur le plan technologique. De plus, les secteurs sources de complémentarité, qui représentent les principaux secteurs commerçant avec ceux qui sont membres de la filière, ont été identifiés pour chacune des filières industrielles. Ainsi, on découvre que :

- Les filières de l'agriculture et de l'élevage, des aliments et boissons, de la construction résidentielle et non résidentielle, des divertissements et des loisirs, des services informatiques, des services publics provinciaux, du tourisme, de l'édition et de la radiotélévision sont davantage orientées vers le marché québécois alors que les autres filières sont soit orientées vers le marché des exportations ou soit vers le marché international (exportations et importations);
- Les filières du tourisme, de l'agriculture et de l'élevage sont davantage axées sur les échanges en amont alors que celles des aliments et boissons, de la construction résidentielle, de l'aéronautique et des véhicules automobiles ont des échanges plus importants en aval;
- Les filières de l'aéronautique, du matériel de communications, des services publics provinciaux sont considérées de haut sur le plan technologique;
- Le secteur des services de restauration et des débits de boissons constitue la source de complémentarité en amont de la filière du tourisme alors que celui des voyages et des divertissements représente la source en aval.

Plusieurs **constats sur le plan économique** se dégagent de ces travaux de recherche :

- Près des deux tiers (61,8 %) de la production de l'ensemble des filières proviennent de celles dont les échanges commerciaux sont principalement faits entre partenaires québécois;
- Les filières du secteur tertiaire engagent davantage de salariés (50,2%) que celles des secondaire (46,4 %) et primaire (3,4%);
- Les salariés les mieux rémunérés travaillent dans les secteurs de haute technologie, et ils perçoivent un salaire moyen largement supérieur (environ 45 000 \$) à la moyenne des filières (31 300 \$); Les dépenses en rémunération varient davantage en fonction du nombre de salariés que du salaire payé;

- Les 21 filières repérées au Québec exportent pour 89,6 milliards de dollars en 2000, ce qui représente 73,1 % du total des exportations du Québec, tandis que les importations sont évaluées à 49,2 milliards de dollars au cours de la même année, soit près des deux tiers (64,0 %) du total des importations du Québec;
- Seules les filières aliments et boissons, sidérurgie et ses dérivés, services publics provinciaux, tourisme, édition et radiotélévision exportent davantage vers le reste du Canada;
- Les importations d'intrants proviennent à 62,2 % de l'étranger et à 37,8 % d'ailleurs au Canada.

À l'aide de la banque des entreprises de l'ISQ (BEQ), il a été possible de localiser les établissements québécois composant chacune des filières. Il est intéressant d'analyser la concentration géographique de ces entreprises afin de déterminer si une filière industrielle est davantage localisée dans une région ou plutôt géographiquement dispersée. Ainsi, plusieurs observations ont pu être faites grâce aux cartes géographiques qui se retrouvent en annexe 6 :

- Certaines filières sont localisées dans certaines régions spécifiques comme c'est le cas pour celles des métaux primaires non ferreux, du cuir et des chaussures, du papier et du carton, de la pêche et des produits de la mer, du matériel de communication, de l'aéronautique et des véhicules automobiles;
- Toutes les autres filières sont dispersées à la grandeur du territoire québécois mais à des degrés de concentration divers : forte concentration dans les grandes villes du Québec (Québec, Lévis, Laval, Montréal, Champlain, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau), éparpillées dans quelques zones géographiques ou largement dispersées sur tout le Québec.

Ces résultats ouvriront la voie à des études analytiques plus poussées. Par exemple, il serait fort intéressant de reconstituer les grappes industrielles à partir des filières en déterminant les institutions de soutien qui jouent un rôle important pour chacune d'elles. Par la suite, on pourrait évaluer l'apport économique de chaque grappe et tenter de qualifier son stade de développement et son potentiel de croissance. En outre, il serait instructif d'effectuer des enquêtes ciblées pour étudier la dynamique des relations entre les composantes d'une grappe situées dans différentes parties du territoire québécois.

| | |
|--|-----------|
| Avant propos | 3 |
| Sommaire | 5 |
| Table des matières | 9 |
| Liste des tableaux et des figures | 11 |
| Liste des tableaux | 11 |
| Liste des figures | 12 |
| Introduction | 13 |
| Partie I Revue de littérature des méthodes de repérage des filières industrielles basées sur les tableaux d'entrées-sorties | 15 |
| Chapitre 1 Identification des grappes : deux types d'approches | 17 |
| L'approche qualitative | 17 |
| L'approche quantitative | 19 |
| Chapitre 2 Tableaux d'entrées-sorties du Québec | 21 |
| Le contenu des tableaux d'entrées-sorties | 21 |
| Vue d'ensemble | 21 |
| Les liens économiques étudiés pour le repérage des filières | 21 |
| Chapitre 3 Méthodes de repérage quantitatives des filières | 23 |
| L'analyse des composantes principales et l'analyse factorielle | 23 |
| Aperçu des concepts théoriques | 23 |
| Utilisations de la méthode | 25 |
| Avantages et inconvénients | 30 |
| L'analyse de classification | 30 |
| Aperçu des concepts théoriques | 30 |
| Utilisations de la méthode | 32 |
| Avantages et inconvénients | 32 |
| La théorie des graphes | 33 |
| Aperçu des concepts théoriques | 33 |
| Utilisations de la méthode | 35 |
| Avantages et inconvénients | 37 |
| La méthode du « Maxima » | 37 |
| Aperçu des concepts théoriques | 37 |
| Utilisations de la méthode | 38 |
| Avantages et inconvénients | 39 |
| La méthode du <i>Consensus Clustering</i> | 39 |
| Aperçu des concepts théoriques | 39 |
| Utilisation de la méthode | 42 |
| Avantages et inconvénients | 43 |
| Partie 2 Méthodologie sur le repérage des filières industrielles sur le territoire québécois | 47 |
| Chapitre 4 Méthodologie proposée pour repérer les filières québécoises | 49 |
| L'approche hybride | 49 |
| La préparation des tableaux d'entrées-sorties | 52 |
| Les décisions à prendre concernant les tableaux | 52 |
| L'aspect analytique des filières | 54 |
| <i>Typologies classant les filières</i> | 54 |
| <i>Dimension économique</i> | 55 |

| | |
|--|------------|
| <i>Dimension géographique</i> | 56 |
| Partie 3 Analyse des résultats portant sur les filières industrielles | 57 |
| Chapitre 5 Liste des filières industrielles sur le territoire du Québec | 59 |
| Chapitre 6 Liste des secteurs exclus de la méthodologie | 65 |
| Exclusion de secteurs industriels a priori | 65 |
| Exclusion de secteurs industriels par l'approche « hybride » | 66 |
| Chapitre 7 Méthode de classification des filières industrielles | 69 |
| Classification selon l'ouverture vers les marchés extérieurs et les liens externes | 69 |
| Classification selon les liens internes et les sources de complémentarité | 71 |
| Classification selon le niveau technologique | 76 |
| Chapitre 8 Dimension économique des filières industrielles | 77 |
| Selon la production | 77 |
| Selon l'emploi | 78 |
| Selon la rémunération | 80 |
| Selon le commerce international | 82 |
| Partie 4 Répartition territoriale des filières industrielles | 87 |
| Chapitre 9 Répartition géographique des filières industrielles | 89 |
| Territorialité des filières | 89 |
| Filières localisées dans certaines régions spécifiques | 89 |
| Filières dispersées sur le territoire du Québec | 91 |
| Spécialisation des régions selon la classification de CIRANO | 93 |
| La région métropolitaine et les régions métropolitaines adjacentes de Montréal | 94 |
| Les Capitales Nationales et leurs régions adjacentes | 95 |
| Les régions périphériques | 97 |
| Conclusion | 99 |
| Annexe 1 Tableau synthèse des méthodologies couvertes | 102 |
| Annexe 2 Mesures d'évaluation des filières | 105 |
| Liens internes | 105 |
| Liens externes | 106 |
| Annexe 3 Chaîne de production en amont et en aval et source (s) de complémentarité interfilière (s) | 108 |
| Annexe 4 Classement des industries manufacturières comprises dans les filières par niveau technologique | 117 |
| Annexe 5 Liste de concordance entre les municipalités régionales de comté (MRC) et la classification selon CIRANO | 121 |
| Annexe 6 Cartes géographiques | 125 |
| Bibliographie | 147 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 3.1 Extrait des résultats de Feser et Bergman (2000) présentant la liste des filières américaines, Table 1. Summary results ; principal components factor analysis | 24 |
| Tableau 3.2 Extrait traduit des résultats de O hUchallain (1984), Components derived from R-mode analysis of 49 x 49 matrix of regional interindustrial - purchase coefficients (common purchasing patterns) | 28 |
| Tableau 3.3 Extrait des résultats de Feser et autres (2000), Table 4. Sectoral composition : US vehicle manufacturing cluster | 29 |
| Tableau 3.4 Description des méthodologies testées par Rey et Mattheis | 40 |
| Tableau 3.5 Extrait des résultats de Rey et Mattheis concernant l'analyse en composantes principales (seuil minimal des poids factoriels fixé à 0,50) | 41 |
| Tableau 3.6 Méthodes employées par Rey et Mattheis pour bâtir la matrice de similitude de la méthode du consensus | 43 |
| Tableau 3.7 Synthèse comparatif des avantages et inconvénients des méthodes couvertes | 44 |
| Tableau 7.1 Filières orientées vers le marché québécois | 70 |
| Tableau 7.2 Filières orientées vers le marché international | 70 |
| Tableau 7.3 Filières orientées vers les exportations | 71 |
| Tableau 7.4 Tableau synthèse des achats et des ventes intra-filières et leur(s) source(s) de complémentarité des filières industrielles du Québec | 73 |
| Tableau 7.5 Classement des filières par niveau technologique | 76 |
| Tableau 8.1 Gain ou perte d'emplois dans les filières industrielles entre 2000 et 2002 | 80 |
| Tableau 8.2 Part des dépenses en rémunération et tranche d'emploi en 2000 | 81 |
| Tableau 8.3 Tableau synthèse du profil économique des filières industrielles | 85 |
| Tableau 9.1 Comparaison du nombre d'établissements entre les grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Laval, Champlain, Lévis, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau) et les autres régions du Québec pour certaines filières, 2003 | 91 |
| Tableau 9.2 Comparaison du nombre d'établissements entre les grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Laval, Champlain, Lévis, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau) et celles de la Montérégie, du Centre du Québec et des Laurentides ainsi que celles des autres régions du Québec pour certaines filières, 2003 | 92 |
| Tableau 9.3 Comparaison du nombre d'établissements entre les grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Laval, Champlain, Lévis, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau) et les autres régions du Québec pour certaines filières, 2003 | 93 |
| Tableau 9.4 Comparaison du nombre d'établissements entre les régions environnantes de Montréal et le reste du Québec, 2003 | 95 |
| Tableau 9.5 Comparaison du nombre d'établissements entre Québec, Lévis et Gatineau, et le reste des Capitales Nationales et leurs régions adjacentes, 2003 | 96 |

Liste des figures

| | | |
|------------|--|----|
| Figure 3.1 | Exemple de dendogramme | 31 |
| Figure 3.2 | Exemple de digraphe provenant des travaux de Campbell (1972), Fig.2. Digraph of linked industries in the Washington economy, 1963 | 34 |
| Figure 3.3 | Extrait des résultats de Campbell (1972), Fig. 5. Articulation components of the digraph of linked industries in the Washington economy, 1963 (based on fig. 2, formed by removal of articulation points 9, 15, 23 and 24). C = Condensation of strong component-industries 12, 26 and 27. | 35 |
| Figure 3.4 | Extrait des résultats de Slater (1977), Fig.1 [note : le dendogramme est tronqué par manque d'espace] | 36 |
| Figure 3.5 | Extrait des résultats de Peeters et autres (2001), Figure 2. Structure of the Agro-food cluster | 39 |
| Figure 4.1 | Schéma de la méthodologie utilisée | 49 |
| Figure 7.1 | Chaîne de production en amont et en aval et source de complémentarité interfilières - Filière du tourisme | 72 |
| Figure 8.1 | Part de la production dans les filières industrielles en 2000 | 77 |
| Figure 8.2 | Répartition de la production des filières orientées vers le marché domestique, international et vers les exportations en 2000 | 78 |
| Figure 8.3 | Répartition de la production des filières primaires, secondaires et tertiaires en 2000 | 78 |
| Figure 8.4 | Part de l'emploi dans les filières industrielles en 2000 | 79 |
| Figure 8.6 | Salaire moyen par filière industrielle en 2000 | 81 |
| Figure 8.7 | Valeur des exportations par regroupement de filières industrielles en 2000 | 83 |
| Figure 8.8 | Valeur des importations par regroupement de filières industrielles en 2000 | 84 |

Cela fait nombre d'années que l'on s'intéresse à ce que nous pourrions appeler les « agglomérations industrielles ». Dans les années 1950 et 1960, on parlait des pôles et des centres de croissance; dans les années 1970, on faisait référence aux complexes industriels et, déjà, aux grappes industrielles (*clusters*). Le concept a été quelque peu délaissé dans les années 1980 puis a de nouveau suscité beaucoup d'intérêt au cours des années 1990, avec les travaux de Porter (1990). Professeur à Harvard, Porter s'est penché sur les avantages compétitifs des nations et a mis l'emphase sur le fait que les entreprises d'une région ne sont pas indépendantes les unes des autres, la qualité et l'intensité de leurs interactions représentant un atout fondamental pour leur compétitivité. Plusieurs pays et régions ont tenté de repérer leurs grappes industrielles dans la foulée de ses travaux en vue d'élaborer des politiques de développement économique tenant compte du réseautage des entreprises. Le Québec a d'ailleurs été l'un des premiers à élaborer un tel type de politique, avec les grappes industrielles de 1991¹.

Il n'existe toutefois pas de consensus quant à la manière de repérer les grappes industrielles. De fait, tous ne s'accordent pas sur la définition précise à donner à une grappe. Pour certains, il s'agit du regroupement d'acteurs économiques situés à forte proximité les uns des autres, qui développent une synergie particulière du fait qu'ils ont des transactions commerciales mais partagent également divers types de renseignements et qui vivent collectivement des opportunités et des menaces (Rosenfeld, 1997). Ce qui fait dire aux tenants de cette définition que « [...] the social ecology [in a cluster] is as important as the agglomeration economies »².

Pour d'autres, une grappe se définit d'abord sur la base des échanges commerciaux et dépend peu de la proximité géographique des acteurs :

« Clusters can be characterised as economic networks of strongly interdependent firms linked in a value-adding production chain. In some cases, clusters encompass strategic alliances with agents in the knowledge infrastructure, such as research institutes, universities, engineering companies and firms of consultants »³.

Dans ce dernier cas, le repérage des grappes d'une économie se fait au moyen d'une approche quantitative, généralement à l'aide des tableaux d'entrées-sorties, ces matrices du Système de comptabilité nationale qui comptabilisent les échanges de biens et services entre les agents économiques. Ce type d'analyse permet de regrouper les secteurs industriels qui sont particulièrement liés entre eux du point de vue des achats et des ventes. Dans le reste du présent document, nous ferons référence aux regroupements industriels établis sur cette base par le terme « *filrière* ». Une filière diffère d'une grappe en ce qu'elle se limite à l'aspect transactionnel des échanges interindustriels; elle n'incorpore pas les liens qui peuvent exister avec des « institutions de soutien » telles que des universités, des chambres de commerce et des incubateurs

¹ Voir les textes de Tremblay (1993) et Ferland et autres (1996).

² Rosenfeld (1997), p. 9.

³ Roeland et autres (1999), p.315.

d'entreprises. Une grappe complète contient généralement de telles institutions, qui gravitent autour de sa filière industrielle.

Souhaitant repérer les filières du Québec afin d'être mieux outillée pour élaborer et mettre en œuvre des stratégies d'intervention (en commerce, en innovation, etc.), Industrie Canada (région du Québec) a approché l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) afin de vérifier la possibilité d'utiliser les tableaux d'entrées-sorties du Québec à ces fins. La première phase du projet consiste à faire une revue de littérature des diverses méthodologies qui ont été utilisées pour repérer les filières industrielles sur la base des tableaux d'entrées-sorties, suivra par une recommandation d'une méthodologie et son application pour le Québec et la dernière phase analysera les résultats portant sur les dimensions économiques, typologiques et géographiques à partir des informations contenues dans les tableaux d'entrées-sorties.

Le présent document est le fruit de ces travaux de recherche. Il comprend quatre parties. La première consiste à faire une revue de littérature des méthodologies utilisées par plusieurs auteurs pour repérer les filières industrielles à l'aide des tableaux d'entrées-sorties. Afin de bien situer le lecteur, le premier chapitre fait un survol des deux grands types d'approches de repérage des grappes, soit l'approche qualitative et l'approche quantitative. Le deuxième se consacre au contenu des tableaux d'entrées-sorties et aux liens économiques qui peuvent être étudiés. Le chapitre suivant entre dans le cœur du sujet, passant en revue les travaux de plusieurs auteurs, classés selon le type d'analyse statistique utilisé : analyse des composantes principales/analyse factorielle, analyse de classification, théorie des graphes, méthode du Maxima et méthode du *Consensus Clustering*. Un tableau synthèse comparatif des avantages et des inconvénients de chaque type d'analyse est présenté à la fin du chapitre.

La seconde partie de ce document, soit le quatrième chapitre, décrit la méthodologie et les hypothèses formulées tant pour la préparation des données que pour les choix que l'on doit faire tout au long de l'application de la méthodologie afin de repérer les filières industrielles.

La troisième partie porte sur les résultats et l'aspect analytique des filières industrielles. Le cinquième chapitre dresse une liste des filières et de leurs composantes alors que le sixième énumère les secteurs exclus de la méthodologie. La classification des filières en trois catégories se retrouve au chapitre suivant et toute l'analyse économique fait l'objet de huitième chapitre. La répartition et la spécialisation géographique sont abordées dans la quatrième partie de ce document.

Enfin, soulignons que plusieurs annexes contenant, entre autres, un tableau synthèse des méthodes couvertes, diverses mesures d'évaluation des filières, des cartes géographiques pour chacune des filières repérées sont présentées à la fin de ce document, précédées d'une bibliographie.

**Revue de littérature des méthodes de repérage des filières industrielles basées
sur les tableaux d'entrées-sorties**

Identification des grappes : deux types d'approches

Il existe deux grands types d'approches pour repérer les grappes industrielles : l'approche qualitative et l'approche quantitative. L'approche qualitative repose principalement sur l'opinion d'experts et s'intéresse généralement à l'ensemble des interactions liant des organisations situées à proximité. Pour sa part, l'approche quantitative a recours à d'importants ensembles de données statistiques (tels que les tableaux d'entrées-sorties) pour identifier les secteurs industriels fortement liés par des échanges commerciaux, généralement à travers un territoire relativement vaste (une province, un État ou un pays). Nombre d'études combinent jusqu'à un certain point les deux approches, mettant l'emphase sur un angle ou l'autre en fonction des buts visés.

L'approche qualitative

Comme nous l'avons mentionné en introduction, les travaux de Porter ont suscité un regain d'intérêt pour le concept des grappes industrielles au début des années 1990. Selon Porter (1990), l'avantage compétitif d'une nation repose sur quatre ensembles de conditions (le fameux « diamant ») :

Les facteurs de production tels que la main-d'œuvre et l'infrastructure de transport, vus dans une optique *dynamique* : c'est la capacité d'une nation de *produire* une main-d'œuvre spécialisée, une infrastructure de transport de pointe, etc., qui importe.

La demande domestique, ou plus précisément son niveau de sophistication, qui force les compagnies à innover et qui leur permet d'anticiper les besoins futurs à l'échelle mondiale.

La structure de l'industrie et la compétition domestique, qui font entre autres référence aux modes de gestion des entreprises. Les nations excellent généralement dans des industries pour lesquelles les styles de gestion « domestiques » sont particulièrement adéquats (ex. : le système de gestion très discipliné de l'Allemagne donne un avantage à celle-ci dans les industries de l'optique et de la chimie, pour lesquelles la précision, la qualité du produit fini et le service après-vente comptent beaucoup).

Les industries de soutien, c'est-à-dire la présence locale de fournisseurs ou d'industries complémentaires compétitives à l'échelle mondiale. La proximité géographique peut ici jouer un rôle important selon Porter :

« Suppliers and end-users located near each other can take advantage of short lines of communication, quick and constant flow of information, and an ongoing exchange of ideas and innovations. Companies have the opportunity to influence their suppliers' technical efforts and can serve as test sites for R&D work, accelerating the pace of innovation. »⁴

⁴ Porter (2000), p. 80.

Plusieurs pays ont pris le modèle de Porter comme cadre de référence pour analyser la compétitivité de leurs systèmes de production locaux et repérer des groupes d'entreprises fortement réseautées entre elles. Ces études sont habituellement de type « micro » : elles s'intéressent aux relations liant un groupe restreint d'entreprises (ou de secteurs industriels) au sein d'un petit territoire. La majorité sont de nature qualitative, c'est-à-dire qu'elles reposent principalement sur les connaissances d'experts régionaux; l'information est colligée par le biais d'entrevues et de groupes de discussion. Ces experts - des agents de développement économique du secteur public, des membres des chambres de commerce et des chefs d'entreprises, par exemple - possèdent une bonne connaissance des forces et des faiblesses de l'économie de leur région, de même que de ses principaux acteurs.

Les **avantages** de cette méthode sont les suivants :

- Les coûts sont relativement peu élevés;
- Les grappes identifiées peuvent contenir des institutions de soutien telles que des chambres de commerce, des centres de transfert technologique et des universités en plus des entreprises privées, et il ne faut donc pas se limiter aux seuls échanges de biens et services entre clients et fournisseurs;
- Le processus d'identification peut amener plusieurs types d'acteurs (entreprises privées, centres de recherche publics, associations diverses, etc.) à se rencontrer.

Les **inconvénients** sont toutefois importants et viennent du fait que la méthode inclut une bonne part d'arbitraire :

- Elle ignore les nombreux outils analytiques disponibles pour repérer les regroupements industriels à l'aide de *critères objectifs*;
- Quelques « voix fortes » et influentes de la région peuvent dominer le processus et ainsi biaiser l'identification des grappes en fonction de leurs intérêts;
- Les résultats ne sont pas généralisables et il est donc difficile de comparer les grappes entre elles.

Soulignons que ces études font souvent usage des *coefficients de localisation* afin d'identifier dans un premier temps les industries de la région qui sont les plus susceptibles d'exporter, se basant sur le postulat que ces dernières constituent les moteurs de la croissance économique de la région. Le calcul du coefficient de localisation d'une industrie i (CL_i) se fait à l'aide de données sur l'emploi :

$$CL_i = \frac{e_i / \sum_i e_i}{E_i / \sum_i E_i}$$

où e_i est l'emploi dans le secteur i de la région et E_i est l'emploi dans le secteur i pour l'ensemble du pays ou de l'unité géographique qui sert de référence.

Une industrie, affichant un coefficient de localisation supérieur à l'unité, est davantage concentrée pour ce qui est des emplois dans la région que dans l'ensemble du pays et serait donc susceptible de desservir des marchés extérieurs. Souvent, seules ces industries sont retenues aux fins de l'identification des grappes; elles sont regroupées en fonction de relations économiques probables, telles que perçues par les experts régionaux (Anderson, 1994). Les coefficients de localisation reposent toutefois implicitement sur l'hypothèse que la productivité d'une industrie est la même au niveau régional qu'au niveau national, et que les profils de consommation sont également homogènes d'une région à l'autre. De plus, le calcul des coefficients ne tient pas compte du fait que la concentration d'emplois dans une industrie en région peut être liée à l'existence d'une seule grande entreprise plutôt qu'à un regroupement d'entreprises.

L'approche quantitative

L'approche quantitative pour repérer les grappes industrielles fait référence à l'exploitation d'importantes bases de données contenant des statistiques sur les échanges entre secteurs industriels. L'analyse se fait généralement à un niveau davantage « macro » que l'analyse qualitative, puisqu'elle porte sur les *secteurs industriels* plutôt que sur les *entreprises* et couvre habituellement un territoire plus vaste. Les tableaux d'entrées-sorties constituent la base de données la plus fréquemment utilisée. Seules quelques études ont à ce jour exploité une autre base de données, soit des matrices d'innovation reflétant entre autres l'intensité en recherche et développement des échanges interindustriels (voir Baldwin et Peters, 2001 et OCDE, 2001).

Comme on le verra au chapitre suivant, les tableaux d'entrées-sorties contiennent de l'information détaillée sur la valeur des échanges en biens et services des secteurs d'une économie. L'exploitation de cette information permet de repérer les groupes de secteurs qui sont directement liés dans une chaîne de production ou encore qui ont des liens complémentaires du fait qu'ils prennent leurs intrants des mêmes secteurs industriels ou vendent leur production à des secteurs similaires. Divers types d'analyse statistique peuvent être utilisés à ces fins, tels que l'analyse factorielle et l'analyse de classification.

Les regroupements de secteurs identifiés par une analyse statistique des tableaux d'entrées-sorties constituent des *filiales*, soit les noyaux des grappes industrielles. En effet, les tableaux d'entrées-sorties ne permettent pas d'étudier les liens que les secteurs industriels entretiennent avec les institutions de soutien telles que des chambres de commerce et des centres de recherche. Ces liens doivent être établis a posteriori pour compléter les grappes, à l'aide d'une information davantage qualitative.

Soulignons que les filières industrielles sont établies à l'échelle du territoire couvert par les tableaux d'entrées-sorties utilisés. On peut étudier leur distribution spatiale et notamment vérifier si elles sont davantage concentrées sur une partie du territoire que sur une autre en examinant la répartition géographique des établissements ou des emplois qui y sont rattachés.

Résumons les **avantages** de la méthode quantitative :

- Se basant sur des critères objectifs et mesurables, elle est neutre et permet la comparaison des filières entre elles;
- Elle a recours à l'information la plus détaillée possible sur l'ensemble des échanges commerciaux entre les secteurs industriels d'une économie (soit les tableaux d'entrées-sorties).

Ses principaux **inconvénients** sont les suivants :

- La méthode ne permet pas d'étudier les liens avec les institutions de soutien; ceux-ci doivent être établis a posteriori;
- Les tableaux d'entrées-sorties étant le fruit de la compilation de données provenant de multiples sources (enquêtes statistiques et données administratives), ils sont souvent datés : la version la plus récente au moment d'effectuer une analyse remonte souvent à quelques années. À titre d'exemple, pour le Québec, ce sont les données de 2000 qui sont les plus récentes au printemps 2004.

Le contenu des tableaux d'entrées-sorties

Vue d'ensemble

Les tableaux d'entrées-sorties constituent une des composantes du Système de comptabilité nationale (SCN). Dans les faits, on retrouve généralement trois tableaux principaux avec les entrées-sorties. Le tableau des entrées, également appelé matrice de l'utilisation, présente la valeur des biens et des services qui sont utilisés au cours d'une année par les diverses branches d'activité de l'économie en tant que facteurs de production. Le tableau des sorties, ou matrice de production, contient quant à lui une estimation de la valeur des biens et des services produits par chaque branche d'activité. Enfin, le tableau de la demande finale présente les dépenses en biens et services qui sont effectuées par les utilisateurs *finaux*. Les dépenses des ménages, par exemple, apparaissent dans le tableau de la demande finale. Les importations et les exportations y figurent également, de même que la variation des stocks des entreprises et les dépenses *finales* de ces dernières, c'est-à-dire celles qui sont considérées comme des investissements devant être amortis sur plus d'un an (soit les dépenses concernant les machines et matériel ou la construction).

Selon le modèle des entrées-sorties, la production totale d'un secteur au cours d'une année doit évaluer la somme de l'ensemble de ses ventes intermédiaires auprès des secteurs industriels et de l'ensemble de ses ventes finales auprès des agents économiques :

$$X_i = \sum_j z_{ij} + \sum_l y_{il}$$

où z_{ij} est la vente intermédiaire du secteur i au secteur j et y_{il} est la vente finale du secteur i à l'agent l .

Composée des éléments z_{ij} pour les n branches d'activité économique, la matrice Z (de dimensions $n \times n$) représente les flux interindustriels de l'économie : chaque colonne donne la répartition des achats intermédiaires d'un secteur auprès de chacun des secteurs, alors que chaque ligne contient la répartition des ventes intermédiaires d'un secteur auprès de chacune des secteurs. Riche en information sur les échanges en biens et services des secteurs, c'est généralement cette matrice qui est utilisée pour le repérage des filières industrielles.

Les liens économiques étudiés pour le repérage des filières

Certaines méthodes de repérage des filières mettent l'emphase sur les liens directs entre les secteurs industriels alors que d'autres examinent surtout à quel point leurs profils d'achats ou de ventes se ressemblent : prennent-ils leurs intrants auprès des mêmes sources? Desservent-ils plusieurs secteurs communs? Que ce soit les liens verticaux (les chaînes d'approvisionnement) ou les liens horizontaux (la similitude des profils d'achats ou de ventes) qui sont privilégiés, les données utilisées représentent

souvent les liens économiques qui sont analysés pour former les filières. Dans la revue de la littérature, on retrouve quatre types de liens économiques.

Les coefficients d'achat : il s'agit, pour chaque secteur, de la proportion de ses intrants intermédiaires qui proviennent de chacun des autres secteurs. Chaque colonne de la matrice des flux interindustriels, où la valeur est exprimée en pourcentage plutôt qu'en valeur absolue, constitue le vecteur des coefficients d'achat d'un secteur.

Les coefficients de vente : il s'agit, pour chaque secteur, de la proportion des ventes intermédiaires qui sont effectuées auprès des autres secteurs. Chaque ligne de la matrice des flux interindustriels, où la valeur est exprimée en pourcentage plutôt qu'en valeur absolue, constitue le vecteur des coefficients de vente d'un secteur.

Les coefficients de « flux » totaux : pour chaque paire d'industries, le coefficient de flux total correspond à la somme des achats intermédiaires que l'une fait auprès de l'autre, divisée par la somme du total des achats intermédiaires des deux industries.

Les coefficients techniques de production : ces coefficients sont calculés à partir de la matrice des entrées plutôt qu'à partir de la matrice des flux interindustriels. Pour chaque secteur, ils correspondent à la consommation relative de chaque produit et service pour une unité de production. Chaque colonne de la matrice des entrées, où la valeur est exprimée en pourcentage plutôt qu'en valeur absolue, constitue le vecteur des coefficients techniques de production d'un secteur

Il est important de rappeler que la matrice des flux interindustriels ne comprend pas les transactions interindustrielles en capital (machines, matériel et construction), qui sont comptabilisées dans la matrice de la demande finale. Par exemple, la vente d'un avion par le secteur productif « Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces » au secteur « Transport aérien » n'apparaît pas dans la matrice des flux interindustriels.

Méthodes de repérage quantitatives des filières

Plusieurs types d'analyse statistique ont été utilisés pour extraire et traiter de l'information des tableaux d'entrées-sorties afin de grouper les secteurs industriels en filières. Dans le présent chapitre, cinq types d'analyse statistique sont présentés : l'analyse des composantes principales (ACP)/l'analyse factorielle (AF), l'analyse de classification, la théorie des graphes, la méthode du Maxima et la méthode du *Consensus Clustering*⁵. Pour chacune, nous donnons d'abord un aperçu général des concepts théoriques sous-jacents. Suivent une description des usages faits par certains auteurs et, enfin, une liste des avantages et des inconvénients propres à la méthode. Soulignons que l'on trouve un tableau synthèse des travaux ayant fait l'objet de ce chapitre à la fin du présent document et un autre en l'annexe.

L'analyse des composantes principales et l'analyse factorielle

Aperçu des concepts théoriques

L'analyse des composantes principales et l'analyse factorielle visent à *réduire* un grand nombre de variables à un plus petit nombre de dimensions cachées ou latentes, qui reflètent la structure des liens entre les variables originelles. Plus concrètement, ces techniques tentent d'expliquer la portion la plus importante de la variance des variables par la création de nouvelles variables appelées « composantes » dans le cas de l'analyse en composantes principales et « facteurs » dans le cas de l'analyse factorielle. L'analyse factorielle (AF) ne s'intéresse qu'à la variance commune des variables alors que l'analyse en composantes principales (ACP) tient compte de la totalité de la variance des variables (soit leur variance commune et leur variance unique).

Dans le cas de la problématique qui nous intéresse, l'ACP et l'AF permettent de classer les secteurs industriels en un nombre restreint de groupes, les composantes ou facteurs générés constituant nos filières industrielles. Ce regroupement se fait sur la base des similitudes observées à partir des tableaux d'entrées-sorties. La première étape consiste à manipuler ces tableaux (soit généralement la matrice des flux interindustriels décrite au chapitre précédent) afin de générer la matrice qui sera soumise à l'analyse. Certains auteurs calculent les coefficients d'achats des secteurs, d'autres calculent leurs coefficients de ventes, d'autres, encore, procèdent à un autre type de manipulation qui reflètera les liens interindustriels sous un autre angle. Habituellement, on transforme ensuite cette matrice en une matrice de corrélation, dont chaque cellule exprime la corrélation d'un secteur par rapport à une autre en fonction du type de liens considérés (achats, ventes, échanges intermédiaires totaux, etc).

On procède en deuxième lieu à l'extraction des composantes ou des facteurs (nos filières) à l'aide d'un logiciel d'analyse statistique. Vient en troisième lieu l'interprétation des résultats. Typiquement, ces derniers présentent la liste des composantes extraites

⁵ Nous n'avons pas retenu la méthode utilisée par Boyer, Dagenais et Martin (1980) avec les tableaux d'entrées-sorties du Québec de 1973 car les auteurs avaient défini *a priori* le « noyau » de leurs trois filières, soit le pétrole, la chimie ainsi que le fer et l'acier. Les auteurs expliquent leur choix par le fait que ces industries « [...] correspondent traditionnellement à des groupes industriels ayant déjà, dans des études antérieures, été retenus comme industries centrales ». (p.4)

présentées en ordre décroissant de variance expliquée (ce qui est donné par la *valeur propre*⁶) : la première composante explique la plus forte proportion de la variance des variables originelles, et ainsi de suite. Le chercheur doit décider du nombre de composantes à garder et peut se référer à divers critères pour ce faire : le pourcentage cumulatif de la variance commune expliquée (on pourrait garder les « n » premières composantes totalisant 75 % de la variance commune, par exemple), le critère de Kaiser-Guttamn, qui stipule qu'une composante devrait avoir une valeur propre au moins supérieure à l'unité, ou encore le scree test de Cattell, qui permet de discriminer le nombre de composantes à garder à l'aide d'une représentation graphique de leurs valeurs propres⁷.

Le tableau qui suit montre un exemple de résultats provenant de l'extraction de facteurs, tirés des travaux de Feser et Bergman (2000) qui portent sur les filières américaines (nous présentons ces travaux un peu plus loin). On voit que l'analyse a extrait 28 facteurs (ou filières), dont le nom donné à chacun par les auteurs apparaît dans la colonne *Interpretation*. Au total, ces 28 facteurs expliquent 100 % de la variance commune des données analysées, comme l'illustre la dernière colonne du tableau. On remarque toutefois que les trois premiers facteurs expliquent à eux seuls la moitié du total de cette variance.

Tableau 3.1 Extrait des résultats de Feser et Bergman (2000) présentant la liste des filières américaines, *Table 1. Summary results : principal components factor analysis*

| Factor | Interpretation | Eigenvalue | % total variance | % common variance | Cumulatif, % de la variance commune |
|--------|-----------------------------|------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | Metalworking | 90,50 | 25,0 | 28,0 | 28,0 |
| 2 | Vehicule manufacturing | 40,27 | 11,1 | 12,4 | 40,4 |
| 3 | Chemicals and rubber | 30,86 | 8,5 | 9,5 | 49,9 |
| 4 | Electronics and computers | 22,91 | 6,3 | 7,1 | 57,0 |
| 5 | Packaged food products | 18,30 | 5,1 | 5,7 | 62,7 |
| 6 | Printing and publishing | 15,96 | 4,4 | 4,9 | 67,6 |
| 7 | Wood products | 14,35 | 4,0 | 4,4 | 72,0 |
| 8 | Knitted goods | 12,49 | 3,4 | 3,9 | 75,9 |
| 9 | Fabricated textile products | 7,54 | 2,1 | 2,3 | 78,2 |
| 10 | (unreported) | 6,05 | 1,7 | 1,9 | 80,1 |
| 11 | Nonferrous metals | 5,64 | 1,6 | 1,7 | 81,8 |
| 12 | Canned and bottled goods | 5,37 | 1,5 | 1,7 | 83,5 |
| 13 | Leather goods | 5,36 | 1,5 | 1,7 | 85,2 |
| 14 | Aerospace | 4,91 | 1,4 | 1,5 | 86,7 |
| 15 | Food products | 4,37 | 1,2 | 1,4 | 88,1 |
| 16 | Platemaking and typesetting | 4,33 | 1,2 | 1,3 | 89,4 |
| 17 | Aluminium | 3,83 | 1,1 | 1,2 | 90,6 |
| 18 | (unreported) | 3,77 | 1,0 | 1,2 | 91,8 |

⁶ La valeur propre, ou *Eigen value* en anglais, correspond à la somme des poids factoriels au carré de toutes les variables pour une composante ou un facteur donnés.

⁷ Pour un exemple du test du scree plot de Cattell, voir ACITS, The University of Texas at Austin (1995).

| | | | | | |
|----|----------------------------|------|-----|-----|-------|
| 19 | Brake and wheel products | 3,59 | 1,0 | 1,1 | 92,9 |
| 20 | Concrete, cement and brick | 3,53 | 1,0 | 1,1 | 94,0 |
| 21 | Earthenware products | 3,09 | 0,9 | 1,0 | 95,0 |
| 22 | Tobacco products | 2,82 | 0,8 | 0,9 | 95,9 |
| 23 | (unreported) | 2,67 | 0,7 | 0,8 | 96,7 |
| 24 | (unreported) | 2,47 | 0,7 | 0,8 | 97,5 |
| 25 | Dairy products | 2,37 | 0,7 | 0,7 | 98,2 |
| 26 | Petroleum | 2,32 | 0,6 | 0,7 | 98,9 |
| 27 | Meat products | 2,06 | 0,6 | 0,6 | 99,5 |
| 28 | (unreported) | 1,90 | 0,5 | 0,6 | 100,1 |

Note : la dernière colonne du tableau est un ajout fait par l'ISQ.

Pour chaque variable à l'étude ou secteur industriel dans notre cas les résultats de l'analyse indiquent le degré de corrélation avec chaque composante extraite. Cette mesure se nomme « poids factoriel » ou *factor loadings*. Généralement, le chercheur associera une variable (soit un secteur industriel) à la composante ou au facteur (c'est-à-dire à la filière industrielle) avec lequel elle est le plus fortement corrélée. Un seuil minimal est généralement utilisé : un secteur n'enregistrant aucun poids factoriel supérieur à ce seuil ne sera associé avec aucune filière. Soulignons que le tableau 3.3 du présent chapitre montre le poids factoriel de certains des secteurs associés à la deuxième filière de Feser et Bergman (2000) présentée ci-dessus, soit la filière *Vehicle manufacturing*.

Utilisations de la méthode

L'analyse factorielle a été utilisée pour repérer des filières industrielles avec les tableaux d'entrées-sorties dès les années 1970. **Roepke et autres (1974)** se sont basés sur les tableaux de l'Ontario de l'année 1965 pour retracer ce qu'ils ont appelé des « complexes industriels » :

« An industrial complex contains a base group of industries that have similar patterns of transactions, and it also includes other industries which are major suppliers or markets for those within the group». ⁸

Les auteurs ont travaillé avec les tableaux d'entrées-sorties agrégés à 44 secteurs, ne contenant pas les secteurs des services et des transports. Ils ont appliqué l'analyse en composantes principales sur trois matrices de corrélation. La première matrice se base sur la somme des coefficients d'achats de chaque paire d'industries (pour une analyse « agrégée »). La deuxième matrice est élaborée à partir des coefficients d'achats des industries (pour une analyse selon « l'origine ») alors que la troisième se fonde sur leurs coefficients de ventes (pour une analyse selon « la destination »).

⁸ Roepke et autres (1974), page 15.

Les composantes extraites ayant une valeur propre de 1 ou plus ont été retenues comme filière et le seuil minimal des poids factoriels pour associer un secteur à une filière est fixé à 0,5. D'après les auteurs, les résultats des trois analyses se sont avérés similaires à bien des égards, soit par rapport au nombre de filières extraites (13), à la proportion de la variance totale expliquée (environ 85 %) et aux industries identifiées comme étant reliées entre elles. La composition de chaque composante ou filière industrielle, toutefois, varie quelque peu d'une analyse à l'autre. À la lumière des résultats, les auteurs jugent que l'analyse agrégée est davantage appropriée lorsque l'on s'intéresse à l'identification de filières contenant des industries directement liées entre elles, alors que les analyses selon l'origine ou la destination sont plus pertinentes lorsque l'on souhaite mettre en lumière les industries constituant ou desservant un même marché.

Czamanski (1974) a également eu recours à l'analyse des composantes principales pour regrouper des industries sur la base de leurs profils d'achats et de ventes. La composition de sa matrice de corrélation diffère toutefois de celle de Roepke et autres (1974). Pour chaque paire d'industries (i,j), Czamanski a calculé les quatre coefficients de ventes et d'achats :

$$\begin{array}{ll} a_{ij} = z_{ij} / s_i & a_{ji} = z_{ji} / s_j \\ b_{ij} = z_{ij} / p_i & b_{ji} = z_{ji} / p_j \end{array}$$

où z_{ij} (z_{ji}) est la valeur des flux en biens et services intermédiaires de l'industrie i (j) vers l'industrie j (i) au cours de l'année;

s_i (s_j) est la valeur des ventes intermédiaires totales de l'industrie i (j);

p_i (p_j) est la valeur des achats intermédiaires totaux de l'industrie i (j).

Le coefficient a_{ij} (a_{ji}) mesure la proportion des ventes intermédiaires de l'industrie i (j) auprès de l'industrie j (i) par rapport aux ventes intermédiaires totales de l'industrie i (j). Un coefficient a_{ij} (a_{ji}) élevé révèle que l'industrie i (j) dépend de l'industrie j (i) pour une bonne partie de ses ventes.

Le coefficient b_{ij} (b_{ji}) mesure quant à lui la proportion des achats intermédiaires de l'industrie i (j) effectués auprès de l'industrie j (i) par rapport aux achats intermédiaires totaux de l'industrie i (j). Un coefficient b_{ij} (b_{ji}) élevé montre que l'industrie i (j) dépend de l'industrie j (i) pour une bonne partie de ses intrants.

Czamanski a par la suite calculé, pour chaque paire d'industries, la valeur du coefficient de corrélation entre ces quatre coefficients. Ainsi, quatre coefficients de corrélation peuvent décrire la similitude entre les entrées-sorties de deux industries, k et l :

$r(a_k, a_l)$: mesure le degré de similitude entre les profils de ventes des industries k et l;

$r(b_k, b_l)$: mesure le degré de similitude entre les profils d'achats des industries k et l;

$r(a_k, b_l)$: mesure le degré de similitude entre les profils de ventes de l'industrie k et les profils d'achats de l'industrie l. Un coefficient élevé indique que l'industrie l achète une bonne partie de ses intrants auprès d'industries qui sont desservies par l'industrie k.

$r(b_k, a_l)$: mesure le degré de similitude entre les profils d'achats de l'industrie k et les profils de ventes de l'industrie l . Un coefficient élevé indique que l'industrie k achète une bonne partie de ses intrants auprès d'industries qui sont desservies par l'industrie l .

Pour former sa matrice de corrélation finale, Czamanski n'a gardé que le coefficient de corrélation le plus élevé, pour chaque paire d'industries. Soumise à l'analyse factorielle, cette matrice (dérivée des tableaux d'entrées-sorties des États-Unis pour l'année 1963 avec 172 secteurs représentant tous les secteurs d'activité) a donné 16 filières industrielles.

Latham (1976) et Harrigan (1982) ont critiqué les travaux de Roepke et autres (1974) et de Czamanski (1974) en affirmant que l'analyse en composantes principales et l'analyse factorielle ne groupaient pas les industries liées *verticalement*, c'est-à-dire selon la chaîne de production. Dans un article paru en 1984, **O hUallachain (1984)** a voulu rétablir la pertinence de ces méthodes statistiques en insistant sur l'importance des relations *complémentaires* dans la formation de filières industrielles et sur le fait que l'ACP et l'AF sont extrêmement utiles pour décoder ce type de relations. Reconnaisant que les filières générées par l'ACP n'incluent pas nécessairement l'industrie (ou les industries) à la source de la complémentarité du groupe (c'est-à-dire à la base des achats ou des ventes de ce dernier), O hUallachain a affirmé qu'il est relativement facile d'identifier ces industries par un simple examen *a posteriori* des profils d'achats ou de ventes des industries groupées, à partir de la matrice des flux interindustriels.

O hUallachain a appuyé ses dires par une analyse en composantes principales de deux matrices de corrélation dérivées des tableaux d'entrées-sorties de l'État de Washington pour l'année 1963. Ces tableaux étaient constitués de 49 secteurs regroupant toutes les branches d'activité de l'économie. La première matrice se base sur les coefficients d'achats des secteurs et la deuxième, sur leurs coefficients de ventes. Les deux analyses ont chacune généré 15 composantes ayant une valeur propre égale ou supérieure à l'unité, expliquant respectivement 83 % et 84 % de la variance totale des données analysées. La valeur minimale pour associer un secteur à une composante a été fixée à 0,4. Afin de vérifier si la source de la complémentarité des industries groupées faisait partie des filières, O hUallachain a calculé un indice en amont (*backward linkage*) et un indice en aval (*forward linkage*) pour chaque filière, mesurant respectivement la proportion des achats et des ventes des industries groupées qui étaient effectuées au sein même de la filière. Ainsi, l'indice en amont (évalué pour les composantes identifiées à l'aide de la matrice de corrélation des coefficients d'achats) s'élève à 72 % pour la filière « bois et forêt » mais à 7 %, seulement, pour la filière contenant les secteurs « métaux lourds, moteurs non électriques et véhicules motorisés » (voir le tableau 3.2). Un examen du profil d'achats de ces trois secteurs, à l'aide de la matrice des flux interindustriels, a toutefois permis de constater que ces derniers étaient liés par l'industrie « fer et acier », qui représente globalement 46 % de leurs achats.

Tableau 3.2 Extrait traduit des résultats de O hUchallain (1984), Components derived from R-mode analysis of 49 x 49 matrix of regional interindustrial - purchase coefficients (common purchasing patterns)

| Filière | Valeur propre | Industries | Poids factoriel | Indice en amont (%) | Source de complémentarité | Prop. des achats de la filière venant de la source de complémentarité (%) |
|---------|---------------|---------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|---|
| II | 9,6 | Métaux lourds | 0,49 | 7,03 | Fer et acier | 45,67 |
| | | Moteurs non élect. | 0,44 | | | |
| | | Véhicules motorisés | 0,47 | | | |
| | | | | | | |
| VIII | 4,0 | Forêt | 0,65 | 72,4 | Forêt | 56,52 |
| | | Bois | 0,72 | | | |

O hUallachain souligne l'importance, selon lui, d'analyser les liens interindustriels sous l'angle des achats et sous l'angle des ventes *séparément*, c'est-à-dire sans combiner les deux types d'information comme l'ont fait Roepke et autres (1974) et Czamanski (1974). L'interprétation des résultats s'en trouve facilitée, puisque l'on sait quel type de liens réunit les industries associées à une même filière. La comparaison des deux ensembles de résultats de O hUallachain révèle une meilleure « définition » des filières identifiées sur la base des ventes : en général, les ventes « intrafilières » sont proportionnellement supérieures aux achats « intrafilières » et les liens des secteurs avec les filières, tels que mesurés par les poids factoriels, sont plus tranchés.

À la fin des années 1990, **Feser et Bergman (2000)** ont repris les coefficients de corrélation de Czamanski pour identifier les filières industrielles dans le secteur manufacturier des États-Unis⁹. Ils ont utilisé les tableaux d'entrées-sorties de l'année 1987 à un niveau très désagrégé (362 secteurs ne représentant que les secteurs manufacturiers¹⁰). L'objectif était d'identifier les filières à l'échelle nationale pour ensuite étudier leur présence relative au sein de l'État de la Caroline du Nord, au moyen de données très fines sur l'emploi et la valeur ajoutée. L'analyse a extrait 28 filières, dont 5 ont été exclues car elles ne contenaient qu'un seul secteur industriel fortement lié. Reconnaissant que dans les faits il n'est pas rare qu'un secteur industriel soit apparenté à plus d'une filière, les auteurs ont défini les critères suivants pour associer un secteur à une filière :

- un secteur est considéré **fondamental** pour une filière (*primary*) s'il obtient un poids factoriel d'au moins 0,60 sur cette filière et qu'il s'agit là de son poids factoriel le plus élevé;

⁹ Voir également Bergman et Feser (1999).

¹⁰ Feser et autres (2000) ont également fait l'exercice en incluant les secteurs des services, mais ont alors obtenu un plus petit nombre de filières, plus larges, comprenant des industries très hétérogènes.

- un secteur est considéré **secondaire** pour une filière (*secondary*) si son poids factoriel se situe entre 0,35 et 0,60 (à moins, s'il surpasse 0,60, qu'il n'obtienne un score plus élevé sur un autre facteur).

Le tableau qui suit présente un extrait des résultats concernant la filière no 2, regroupant les industries liées à l'industrie automobile (*vehicule manufacturing cluster*). On trouve dans les colonnes L1, L2 et L3 le numéro des filières auxquelles chaque secteur est associé, en ordre décroissant d'importance; on voit que les secteurs secondaires sont d'abord et avant tout associés à une autre filière que la filière no 2 (colonne L1).

Tableau 3.3 Extrait des résultats de Feser et autres (2000), Table 4. Sectoral composition: US vehicle manufacturing cluster

| | SIC* | Description | Cluster ID | | | Factor loading |
|--------------------------|--------------|--|------------|----|----|----------------|
| | | | L1 | L2 | L3 | |
| <i>Primary sectors</i> | 3716 | Motor homes | 2 | | | 0.96 |
| | 3694 | Electrical equip. for internal combustion eng. | 2 | | | 0.93 |
| | 301 | Tires & inner tubes | 2 | | | 0.93 |
| | 3651 | Household audio & video equip. | 2 | 4 | | 0.91 |
| | 306 | Fabricated rubber products, n.e.c. | 2 | 3 | | 0.89 |
| | 2952 | Asphalt felts & coatings | 2 | | | 0.89 |
| | 302 | Rubber & plastics footwear | 2 | 9 | | 0.88 |
| | 3645-8 | Lighting fixtures & equip. | 2 | 1 | | 0.88 |
| | (...) | | | | | |
| <i>Secondary sectors</i> | 2522 | Office furniture, except wood | 1 | 2 | | 0.66 |
| | 3823-4, 3829 | Mechanical measuring devices | 4 | 2 | | 0.62 |
| | 3291 | Abrasive products | 3 | | 2 | 0.59 |
| | 3465 | Automotive stampings | 1 | | 2 | 0.59 |
| | (...) | | | | | |

* Le SIC fait référence au Système de classification industrielle.

La comparaison des filières en matière d'emploi, de rémunération, de valeur ajoutée ou d'autres statistiques est possible lorsque l'on ne tient compte que des secteurs fondamentaux, puisque les filières sont alors mutuellement exclusives. Soulignons que le professeur Feser et ses collègues ont subséquentement étudié la concentration spatiale de l'emploi au sein d'une filière à l'aide de la statistique G de Getis et Org, qui prend en considération les juridictions voisines d'une région afin de transcender les frontières administratives découpant les statistiques régionales sur l'emploi (Feser et autres, 2001a, Feser et autres, 2001b). Des travaux ont également été menés pour vérifier si les établissements membres d'une filière industrielle étaient plus susceptibles d'être à proximité géographique que les établissements n'en faisant pas partie (Feser et Sweeney, 2000).

Encore plus récemment, Rey et Mattheis (2000) ont suggéré d'utiliser l'analyse factorielle pour identifier les filières industrielles, en conjonction avec d'autres techniques statistiques. Leur méthode, baptisée *Consensus Clustering Method*, est présentée à la fin de ce chapitre.

Avantages et inconvénients

L'analyse des composantes principales/analyse factorielle comporte plusieurs **avantages** :

- La méthode identifie les secteurs qui ont des liens complémentaires, c'est-à-dire qui partagent des bassins d'intrants ou des marchés similaires. Ces liens sont souvent sous-jacents aux agglomérations industrielles;
- Bien que la source de complémentarité des secteurs groupés par la méthode ne fasse pas toujours partie d'une filière, il est possible de l'identifier en inspectant la matrice des flux interindustriels;
- Les valeurs propres et les poids factoriels donnent une mesure du degré d'importance des liens des secteurs groupés;
- Les poids factoriels indiquent l'importance de la corrélation d'un secteur avec *chacune* des filières identifiées. Dans les faits, il est pratique d'avoir des filières mutuellement exclusives, mais il est néanmoins utile de connaître le niveau d'association d'un secteur avec chacune des filières identifiées;
- Il existe des logiciels d'analyse statistique sophistiqués (tels que SAS et SPSS) pour effectuer ce genre d'analyse.

L'on peut voir deux **inconvénients** principaux à l'ACP / AF :

- La méthode est davantage appropriée pour identifier les industries complémentaires que pour regrouper les industries liées verticalement. Il faut inspecter la matrice des flux interindustriels *a posteriori* pour identifier les industries étant à la source des regroupements (sur le plan des achats ou des ventes);
- L'interprétation des résultats peut être difficile si l'on a peu ou trop de composantes ou de facteurs extraits.

L'analyse de classification

Aperçu des concepts théoriques

Tout comme l'analyse en composantes principales ou l'analyse factorielle, l'analyse de classification (*clustering analysis*) fait partie des outils d'analyse de covariance multivariée. À l'inverse de l'ACP ou de l'AF, toutefois, qui distribuent la variance d'une variable entre plusieurs composantes ou facteurs, l'analyse de classification attribue la totalité de la variance d'une variable au regroupement avec lequel cette dernière est le plus corrélée. Concrètement, dans le cadre de la

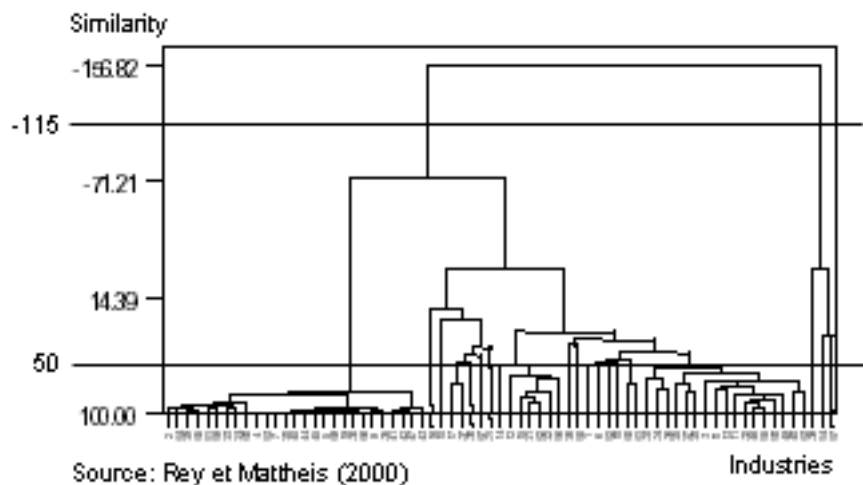
problématique qui nous intéresse, cela signifie qu'un secteur industriel se voit associé à une seule et même *classe*, ou filière industrielle. Ces dernières sont donc d'emblée mutuellement exclusives.

L'analyse de classification regroupe les secteurs industriels en fonction de leurs similitudes (ou, moins fréquemment, de leurs différences). Une « matrice de similitude » doit d'abord être préparée et ensuite soumise à l'analyse. Cette matrice peut contenir, par exemple, les coefficients d'achats des secteurs ou encore leurs coefficients techniques de production.

La méthode *hiérarchique ascendante* de l'analyse de classification commence par calculer la distance euclidienne séparant chaque secteur (ou plus concrètement chaque vecteur de la matrice de similitude)¹¹ et regroupe en filières les deux secteurs les plus « proches ». D'une façon itérative, la méthode calcule ensuite le centre de gravité des nouvelles filières et agrège les deux filières ou combinaisons filière-secteur étant les plus « proches », jusqu'à ce que tous les secteurs originels soient ultimement regroupés en une seule et même filière. Différents algorithmes peuvent être utilisés à ces fins (Centroid, Median et Ward, par exemple), chacun mesure, à sa façon, la distance entre deux filières.

Les résultats de l'analyse de classification sont présentés sous la forme d'un dendrogramme, dont on trouve un exemple à la figure suivante.

Figure 3.1 Exemple de dendrogramme



Le dendrogramme représente la « hiérarchie » des filières en fonction d'une échelle de similarité. Plus le niveau d'agrégation est élevé (c'est-à-dire plus le nombre de filières est petit), plus la similarité entre les secteurs constituant une filière est faible. Par exemple, le dendrogramme de la figure 3.1 montre qu'à un niveau de similarité d'environ 50, il existe un grand nombre de filières; au seuil d'environ -115, il n'en reste que deux (dont l'une contient la presque totalité des secteurs). Il revient au chercheur d'analyser

¹¹ La distance euclidienne entre des vecteurs de production A et B correspond à la racine carrée de la somme des différences observées entre A et B pour chaque coefficient technique de production, élevées au carré.

les résultats et de choisir le niveau de similarité donnant d'après lui la meilleure combinaison nombre et taille de filières.

Utilisations de la méthode

Rey et Mattheis (2000) s'étonnent du fait que l'analyse de classification n'ait encore été que peu utilisée pour repérer les filières industrielles. Les travaux effectués dans le domaine semblent effectivement avoir davantage porté sur divers aspects méthodologiques de l'agrégation des tableaux d'entrées-sorties que sur l'identification *per se* de filières industrielles. Ainsi, **Caber et autres (1991)** se sont penchés sur les conditions permettant de discriminer le type d'algorithme à utiliser (entre ceux de Ward, Centroid et Median) pour que les filières formées respectent certaines propriétés. Ils ont eu recours aux tableaux d'entrées-sorties de 1985 de l'Espagne (à un niveau d'agrégation de 56 secteurs) et ont effectué des tests avec la matrice inverse de Léontief et la matrice des coefficients techniques de production. **Blin et Cohen (1977)** ont quant à eux examiné les biais d'agrégation des tableaux d'entrées-sorties avec les algorithmes de Ward et Centroid, appliqués aux coefficients techniques de production des États-Unis (avec 83 secteurs, pour l'année 1967).

Abbott et Andrews (1990) se sont servis de l'analyse de classification à des fins très pratiques. Ils ont effectué une analyse des secteurs manufacturiers des États-Unis tels qu'identifiés avec le Système de classification industrielle (SIC) à 4 chiffres, soit 449 secteurs. L'objectif était de regrouper les secteurs en fonction des technologies utilisées par chacun (telles qu'exprimées par les coefficients techniques de production) en faisant rouler l'algorithme de Ward jusqu'à ce qu'un nombre « n » de filières soient formées, « n » représentant le nombre de classes du SIC à 3 chiffres. Les auteurs ont ensuite comparé la composition des filières générées avec celles des classes du SIC; ils voulaient vérifier si le schème d'agrégation du Système de classification industrielle prenait bien en compte les technologies utilisées par les secteurs. L'analyse a révélé plusieurs différences entre les deux types d'agrégation.

D'après Rey et Mattheis (2000), l'utilisation de l'analyse de classification en vue de repérer les filières industrielles devrait faire l'objet de recherches supplémentaires. Eux-mêmes incorporent ce type d'analyse dans leur méthodologie de repérage des filières, la *Consensus clustering method*.

Avantages et inconvénients

Voici les principaux **avantages** de l'analyse de classification :

- La méthode identifie les secteurs qui ont des liens complémentaires, c'est-à-dire qui partagent des bassins d'intrants ou des marchés similaires;
- La méthode génère des filières qui sont mutuellement exclusives;
- La présentation des résultats sous la forme d'un dendrogramme facilite leur interprétation, puisqu'on peut visualiser le niveau de similitude des secteurs formant une filière;

- Il existe des logiciels d'analyse statistique sophistiqués pour effectuer ce genre d'analyse.

En voici les **inconvenients** :

- La méthode est davantage appropriée pour repérer les secteurs complémentaires que pour regrouper ceux liés verticalement. Il faut inspecter la matrice des flux interindustriels *a posteriori* pour repérer les secteurs étant à la source des regroupements (sur le plan des achats ou des ventes);
- Dans les faits, un secteur industriel est souvent associé à plus d'une filière (bien qu'aux fins de la description de ces dernières, on souhaite que leur composition soit mutuellement exclusive). Or, la méthode ne relie un secteur qu'à une seule filière; contrairement à l'ACP/AF, on n'obtient pas une mesure de l'importance du lien qu'a une industrie avec chacune des filières identifiées;
- À la lumière des travaux de Rey et Mattheis (2000) présentés plus loin, il semble que l'analyse de classification forme peu de filières potentiellement très grosses, lorsqu'elle est utilisée avec les matrices de coefficients d'achats et de ventes;
- Jusqu'à ce jour, la méthode a semble-t-il été peu utilisée pour l'identification *per se* de filières industrielles. Nous ne pouvons donc nous référer qu'à un nombre restreint de résultats.

La théorie des graphes

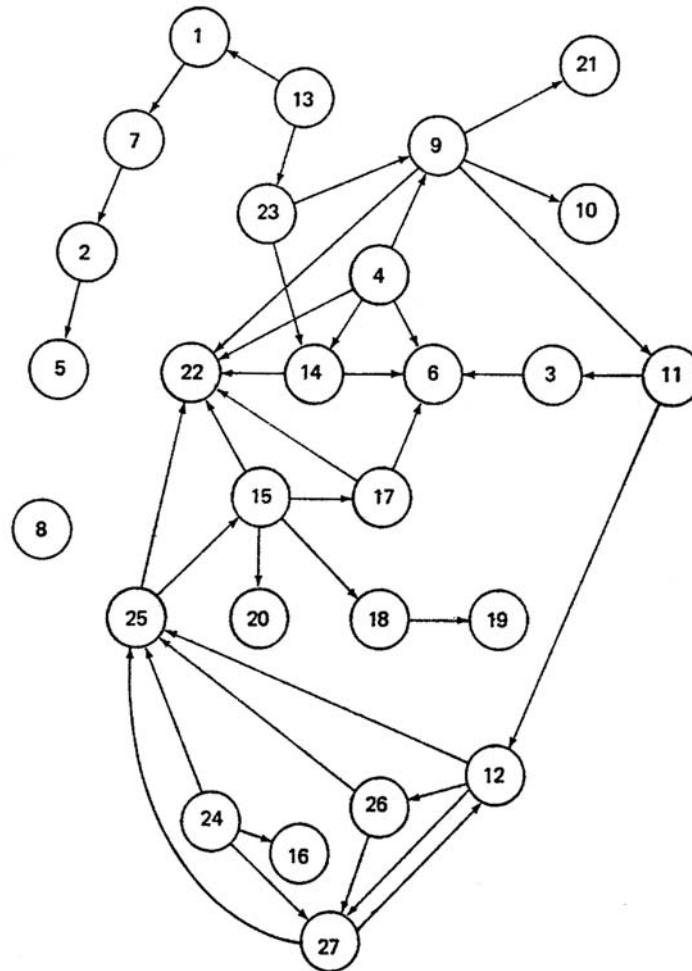
Aperçu des concepts théoriques

Contrairement à l'ACP/l'AF et à l'analyse de classification qui s'intéressent aux liens horizontaux des secteurs en groupant ces derniers sur la base de la similitude de leurs profils d'achats et de ventes, la méthode de la théorie des graphes repère les filières en regroupant les secteurs qui sont liés entre eux par des liens verticaux. En effet, la méthode se base sur l'importance des achats et des ventes qui sont directement effectués entre les secteurs.

En tout premier lieu, on procède à l'examen de la matrice des flux interindustriels afin d'établir les liens de vente et d'achat. Un lien de vente existe entre deux secteurs si le premier vend une proportion suffisamment élevée de sa production au deuxième (lecture horizontale de la matrice). De façon similaire, un lien d'achat est établi si un secteur achète une proportion significative de ses intrants auprès d'un autre (lecture verticale de la matrice). Cela conduit à l'élaboration d'une *matrice d'adjacences*, composée de « 0 » et de « 1 » : les « 1 » indiquent l'existence d'un lien de vente ou d'achat significatif pour chaque paire de secteurs et les « 0 », l'absence de tels liens.

On transpose ensuite cette matrice en un graphe orienté ou *digraphe*, dont les arcs représentent les flux de biens et services entre les secteurs. La flèche est dirigée vers le secteur « client », à partir du secteur « fournisseur ». La figure qui suit est un exemple de digraphe tiré des travaux de Campbell (1972). On y voit les relations significatives d'achat et de vente entre les 27 secteurs agrégés de l'État de Washington en 1963.

Figure 3.2 Exemple de digraphe provenant des travaux de Campbell (1972), Fig.2. Digraph of linked industries in the Washington economy, 1963



La dernière étape consiste à analyser le digraphe afin de déceler la structure industrielle de l'économie. L'analyse peut se faire sous divers angles. On peut viser à identifier les *composantes connexes* (*weak components*) et les *composantes fortement connexes* (*strong components*). Deux secteurs font partie d'une composante connexe s'il existe au moins un chemin qui les relie entre eux quelle que soit l'orientation de ce chemin, alors qu'ils font partie d'une composante fortement connexe s'il existe au moins deux chemins les menant de l'un à l'autre. Il n'y a qu'une composante fortement connexe dans le digraphe ci-dessus, formée des secteurs 12, 26 et 27. Ces secteurs pourraient être « condensés » en un seul, comme l'explique Campbell :

« An important implication of the existence of this strong component is that the three industries within it might be treated as a unit for some planning purposes. This results from the fact that the impact of the expansion of any industry within the strong component will be passed along, via the backward linkage chain, to all of the other industries within the strong component.»¹²

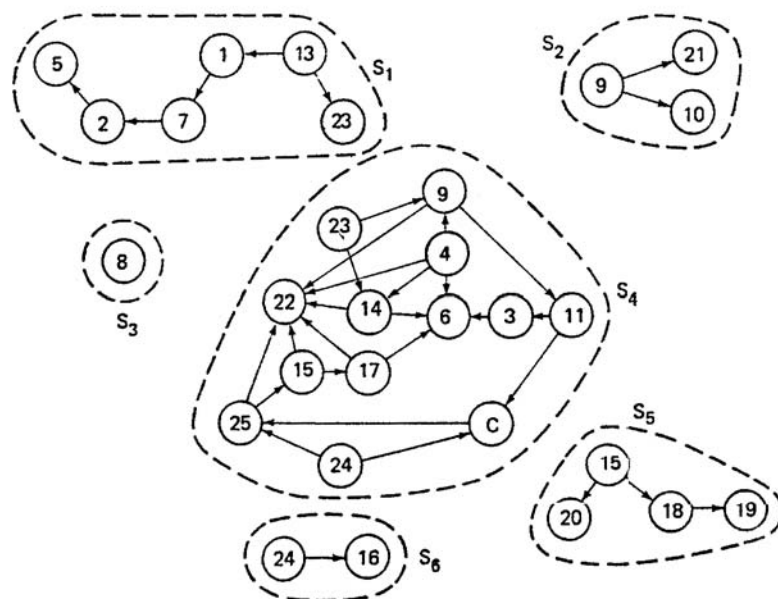
¹² Campbell (1972), page 103.

On peut également décortiquer le digraphe pour identifier les points d'articulation, c'est-à-dire les industries qui une fois retirées (avec leurs arcs incidents) scindent le digraphe en deux ensembles distincts. Il est ainsi possible de décomposer tout le digraphe en blocs, un bloc étant un sous-ensemble du graphe ne contenant aucun point d'articulation.

Utilisations de la méthode

C'est **Campbell (1972)** qui, le premier, a utilisé la théorie des graphes pour repérer les filières industrielles d'une économie. Il a eu recours aux tableaux d'entrées-sorties de 1963 de l'État de Washington, agrégés à un niveau de 27 industries représentant l'ensemble des secteurs industriels. Campbell a considéré qu'un secteur était lié à un autre par un lien d'achat si il s'y procurait au moins le vingt-septième de ses intrants (en valeur); de façon similaire, il a établi un lien de vente entre deux secteurs si le premier vendait au moins le vingt-septième de sa production au deuxième. Il a construit une matrice d'adjacences sur ces bases, qui est représentée par le digraphe reproduit à la page précédente. Il a ensuite repéré les points d'articulation de ce digraphe, aux fins de la détermination des filières. En tout, neuf secteurs constituent de tels points d'articulation (soit les secteurs 1, 2, 7, 9, 13, 15, 18, 23 et 24). Le retrait de quatre de ces points et de leurs arcs incidents réduit le plus possible le « cœur » du digraphe et mène à l'identification de cinq filières industrielles, comme le montre la figure qui suit. Soulignons que ce sont les secteurs 9, 15, 23 et 24 qui constituent ces points charnières et qui sont d'ailleurs présentes à la fois dans une filière « propre » et dans la filière « centrale ».

Figure 3.3 Extrait des résultats de Campbell (1972), Fig. 5. *Articulation components of the digraph of linked industries in the Washington economy, 1963 (based on fig. 2, formed by removal of articulation points 9, 15, 23 and 24). C = Condensation of strong component-industries 12, 26 and 27.*

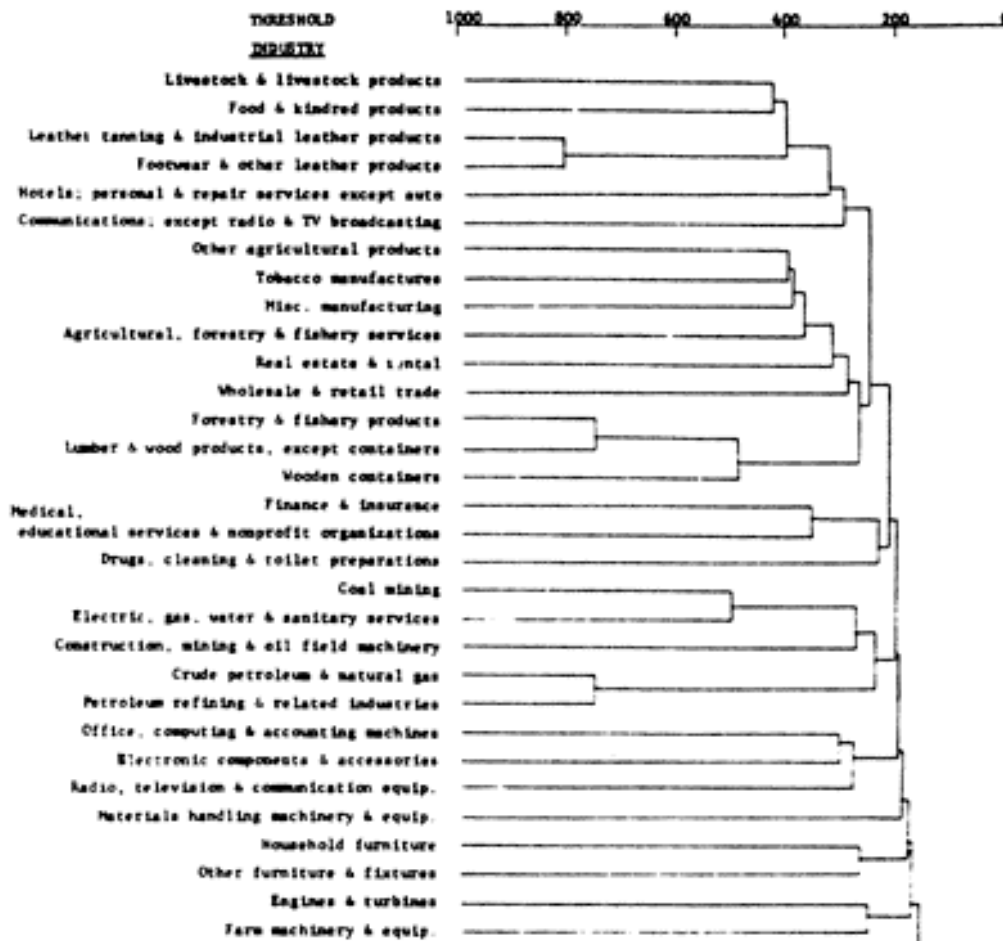


Peu après Campbell, **Slater (1977)** a appliqué la théorie des graphes aux tableaux d'entrées-sorties des États-Unis, retenant 75 des 86 secteurs des tableaux de 1967 (il a entre autres exclu le secteur public, les importations et les « industries spéciales »). Il a

commencé par standardiser la matrice des flux interindustriels, au moyen d'une procédure d'ajustement itératif proportionnel modifiant la valeur des transactions, de façon à ce que les achats et les ventes de chaque secteur totalisent le même montant. Ainsi, la matrice ajustée contient l'estimation des transactions qui auraient lieu si tous les secteurs avaient le même niveau de consommation et de vente intermédiaires. (Cela revient à utiliser les coefficients d'achats ou de ventes plutôt que la valeur nominale des transactions, mais permet de combiner les angles « achat » et « vente » dans la même matrice).

Ensuite, au lieu d'utiliser un unique seuil comme Campbell pour établir les liens d'achat et de vente significatifs, il en a utilisé plusieurs de façon séquentielle, commençant par la plus forte valeur de la matrice ajustée. Les deux secteurs impliqués dans cette transaction ont été regroupés. Slater a ensuite identifié la deuxième transaction la plus importante et a joint les deux secteurs impliqués (ou le secteur et la paire de secteurs déjà regroupés). Abaisant ainsi graduellement le seuil, Slater a pu observer à quel niveau (c'est-à-dire à quelle valeur ajustée de la matrice des flux interindustriels) les regroupements de secteurs se formaient, jusqu'à ce que tous les secteurs fassent éventuellement partie d'une seule grande filière. Les résultats se présentent sous la forme d'un dendogramme, comme pour l'analyse de classification. Campbell a analysé le graphique sur le plan des composantes connexes : pour un seuil donné (en « coupant » le dendogramme) on voit quels sont les regroupements de secteurs qui sont tous reliés entre eux par un chemin, quelle que soit l'orientation de ce dernier (c'est-à-dire sans distinction par rapport au point d'origine ou de destination des liens formant le chemin, la matrice ajustée des flux interindustriels combinant à la fois l'angle « achat » et l'angle « vente »).

Figure 3.4 Extrait des résultats de Slater (1977), Fig.1 [note : le dendogramme est tronqué par manque d'espace]



Plus récemment, **Hauknes (1999)** a repéré les filières industrielles de la Norvège en étudiant les transactions entre les secteurs à partir de tableaux d'entrées-sorties désagrégés (161 secteurs) pour l'année 1993. Nous classons sa méthode dans la catégorie de la théorie des graphes, bien que l'auteur n'y fasse pas directement référence. Hauknes a utilisé deux critères pour établir les liens significatifs : d'une part, il n'a retenu que les achats et les ventes qui représentaient au moins 10 % de la valeur totale des achats et des ventes des secteurs impliqués. D'autre part, il a éliminé d'emblée toutes les transactions des « petits secteurs », c'est-à-dire des secteurs dont la valeur des transactions intermédiaires totalisait moins de 0,1 % du total des transactions intermédiaires de l'économie.

L'analyse des liens significatifs a conduit au repérage de six filières industrielles. Hauknes mentionne que les « frontières » des filières ont été établies de façon à minimiser les échanges inter filières. Il souligne également avoir dû poser un jugement qualitatif par rapport au contenu sectoriel des filières afin de s'assurer que ces dernières étaient plausibles d'un point de vue économique.

Avantages et inconvénients

Le principal **avantage** de la méthode basée sur la théorie des graphes est de lier les secteurs ayant directement des liens entre eux. Cela est utile pour établir des filières sur la base des chaînes de production.

Les **inconvénients** semblent toutefois importants :

- On perd beaucoup d'information puisque l'on ne retient que les transactions effectuées directement entre deux secteurs et, qui plus est, que les transactions jugées suffisamment importantes;
- À la lumière des travaux des auteurs couverts ci - dessus, il semble que le chercheur doive souvent poser un jugement qualitatif sur la composition des filières repérées et plus particulièrement sur les « frontières » de celles-ci. Cela introduit une part d'arbitraire dans le processus.

La méthode du « Maxima »

Aperçu des concepts théoriques

Certains auteurs ont récemment utilisé une méthode appelée « méthode du Maxima » pour identifier les filières industrielles, qui semble être une variante de l'approche de la théorie des graphes employée par Campbell dans les années 1970. En effet, la méthode du Maxima se base également sur l'importance des achats et des ventes qui sont directement effectués entre les secteurs. Elle tire son nom du fait qu'elle ne retient aux fins des regroupements que LE lien d'achat ou de vente le plus élevé, pour chaque secteur.

La méthode est elle aussi généralement appliquée avec des restrictions : pour être considérée, une transaction « maximale » doit représenter un certain pourcentage des transactions totales des secteurs impliqués (Hoen, 2002). Les paragraphes qui suivent

décrivent la procédure à suivre lorsque l'on examine les liens en aval, c'est-à-dire les ventes des secteurs.

Faisant une lecture des lignes de la matrice des flux intermédiaires, le chercheur identifie d'abord, pour chaque secteur i , quelle est la plus importante vente (en valeur absolue) qui est effectuée auprès des autres secteurs (excluant le sien, les éléments de la diagonale étant mis à zéro). Il vérifie ensuite si cette vente est substantielle, c'est-à-dire si elle excède, par rapport aux ventes intermédiaires totales du secteur i , un seuil k fixé à l'avance. Si c'est le cas, le secteur « client » associé est reconnu comme étant le « meilleur acheteur » du secteur i . L'exercice mène à la production d'une matrice binaire $[0,1]$: la matrice contient un « 1 » pour chaque « meilleur acheteur » et des « 0 » pour toutes les autres cellules.

Le chercheur vérifie ensuite si les transactions retenues sont également substantielles du point de vue des secteurs clients. Pour ce, il lit la matrice des flux interindustriels à la verticale : pour chaque « meilleur acheteur » identifié précédemment, il vérifie si la valeur de la transaction est supérieure à un seuil l déterminé à l'avance, lorsque divisée par la valeur totale des achats dudit secteur. Cela conduit à la production d'une deuxième matrice binaire, les « 1 » indiquant que la vente au « meilleur acheteur » est également substantielle du point de vue de ce dernier.

Enfin, on procède à l'addition des deux matrices binaires. La résultante est une matrice contenant des « 2 », « 1 » et « 0 » qui permet, au moyen d'un algorithme, de regrouper les secteurs liés par les ventes. Plus les seuils k et l sont élevés, plus les filières seront nombreuses mais petites; plus les seuils sont faibles, et plus le niveau d'agrégation des filières sera élevé. La détermination de la valeur de k et de l se fait par des essais et erreurs. Le jugement du chercheur est généralement requis pour valider la composition finale des filières.

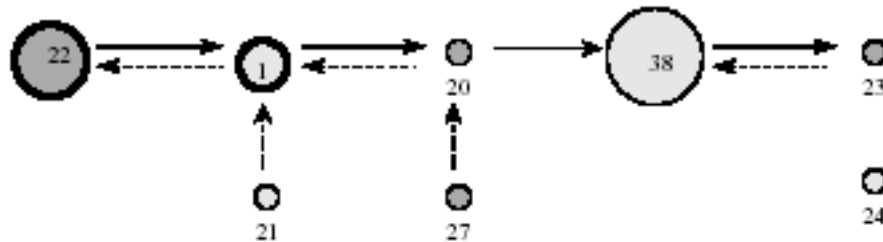
Utilisations de la méthode

Peeters et autres (2001) ont eu recours à la méthode du Maxima pour repérer ce qu'ils ont appelé les *mega-clusters* de la Flandre (Belgique) et de la Suisse. Le niveau d'agrégation des tableaux d'entrées-sorties utilisés est élevé (51 secteurs dans le cas de la Flandre et 46 dans le cas de la Suisse). Concrètement, ils ont analysé séparément les liens en aval et en amont des secteurs à partir de la matrice des flux interindustriels, avec des restrictions par rapport à l'importance relative des transactions (ils ne précisent toutefois pas quels sont les seuils k et l utilisés pour chaque analyse). Deux matrices composées de « 0 », « 1 » et « 2 » ont ainsi été produites, l'une résumant les liens de ventes maximums et l'autre, les liens d'achats maximums. Les auteurs les ont additionnées et ont repéré les filières au moyen de cette matrice agrégée, en posant un jugement qualitatif sur les regroupements dans le cas de la Flandre. En tout, cinq *mega-clusters* ont été repérés pour la Flandre et six pour la Suisse.

La figure 3.5 présente la composition de la filière *Agro-food* pour la Flandre, regroupant sept secteurs liés par des liens en amont et en aval. Soulignons que le secteur 24 (produits du tabac) a été ajouté *a posteriori* par les auteurs, l'importance de ses liens avec les autres membres de la filière étant en deçà des seuils utilisés par l'algorithme.

Les flèches pleines représentent les liens maximum en aval (ex. : [38] est le « meilleur acheteur » de [20]) alors que les flèches en pointillé représentent les liens maximum en amont (ex. : [1] est le « meilleur fournisseur » de [21] et de [20]).

Figure 3.5 Extrait des résultats de Peeters et autres (2001), Figure 2. Structure of the Agro-food cluster



Key: [1] Agricultural, forestry and fishery products; [20] Meats and meat products; [21] Milk and dairy products; [22] Other food products; [23] Beverages; [24] Tobacco products; [27] Leathers, leather and skin products, footwear; [38] Lodging and catering services.

S'intéressant à la structure industrielle des Pays-Bas, **Roelandt et autres (1999)** se sont aussi servis de la méthode du Maxima pour tenter de déterminer les filières de l'économie. En plus d'examiner les liens en amont et en aval des secteurs à partir de la matrice des flux interindustriels, ils ont étudié la matrice des sorties et celle des entrées afin de « coupler » le plus important fournisseur d'un produit ou service avec le plus gros consommateur dudit produit ou service. Ils se sont servis de matrices très désagrégées : leur matrice des flux interindustriels comprend 214 secteurs et celles des entrées et sorties, 650 catégories de produits et services. La valeur de k , déterminant la proportion minimale que devait représenter une transaction par rapport aux ventes ou aux achats intermédiaires totaux d'un secteur pour être considérée substantielle, a été fixée à 0,20 dans le cas des ventes et à 0,15 dans le cas des achats. En tout, 12 filières industrielles ont été repérées par les auteurs, dont 10 gravitent autour de 2 filières reliées aux services (une filière de services commerciaux et une filière de services non commerciaux).

Avantages et inconvénients

Comme pour la théorie des graphes, le principal avantage de la méthode du Maxima est de lier les secteurs ayant directement des liens entre eux, et, qui plus est, des liens très forts. Toutefois, la méthode ignore encore plus de renseignements que la théorie des graphes, sans produire pour autant des filières dont les frontières sont davantage « tranchées ». Le jugement du chercheur est encore souvent requis pour déterminer la composition finale de chaque filière.

La méthode du *Consensus Clustering*

Aperçu des concepts théoriques

Comme on peut le constater à la lumière des sections précédentes, plusieurs outils statistiques ont été utilisés pour repérer quantitativement les filières industrielles sur la base des tableaux d'entrées-sorties. Les types de liens économiques considérés varient également selon les auteurs : certains ayant privilégié les achats, d'autres les ventes, d'autres une combinaison des deux et d'autres encore, les coefficients techniques de

production. Voulant comparer les résultats obtenus avec diverses méthodologies, **Rey et Mattheis (2000)** ont testé quelque 171 applications concernant l'analyse de classification ou l'analyse des composantes principales/analyse factorielle avec les tableaux d'entrées-sorties de la Californie (pour l'année 1995, à un niveau d'agrégation de 61 secteurs comprenant toutes les branches de l'économie). En ce qui concerne l'analyse de classification, ils ont utilisé quatre algorithmes, chacun appliqué sur cinq matrices de similitude différentes. Pour chaque implantation de l'analyse, ils ont eu recours à huit différents seuils de similarité pour « couper » le dendrogramme afin d'étudier la sensibilité du nombre final de filières par rapport à cette décision que doit prendre le chercheur.

Ils se sont servis de six matrices de corrélation pour ce qui a trait à l'analyse en composantes principales et ont utilisé six valeurs minimales pour les poids factoriels, dans chaque cas, afin d'examiner l'impact du choix de ces valeurs sur la détermination du nombre de secteurs associés aux filières identifiées. Le tableau qui suit résume les diverses méthodes testées.

Tableau 3.4 Description des méthodologies testées par Rey et Mattheis

| Analyse de classification (135 applications) | ACP-AC (36 applications) |
|---|---|
| <p>Matrices utilisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Proportion des flux intermédiaires¹ Matrice inverse de Léontief Coefficients d'achats Coefficients de ventes Transactions intermédiaires <p>Types d'analyse et algorithmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Hiérarchique ascendante, Ward Hiérarchique ascendante, Average Hiérarchique « divisive », Dianna² Partitioning around the Medoids (PAM)³ <p>Niveau de similarité pour « couper » le dendrogramme : 8 valeurs différentes (sauf dans le cas de PAM³)</p> | <p>Matrices utilisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Coefficients d'achats Coefficients de ventes Proportion des flux intermédiaires¹ Maximum des 4 coeff. de Czamanski calculés par rapport à la production totale plutôt que par rapport aux achats et ventes intermédiaires Maximum des 4 coeff. de Czamanski Matrice inverse de Léontief <p>Seuil minimal des poids factoriels : 6 valeurs différentes</p> |
| <p>¹ Il s'agit, pour une paire d'industries, de la somme des achats que les secteurs font auprès de l'autre, divisée par la somme des ventes totales et des achats totaux de deux secteurs.</p> <p>² À la connaissance des auteurs, c'est la première fois qu'une analyse de classification d'un autre type que l'analyse hiérarchique ascendante était utilisée pour identifier des filières industrielles.</p> <p>³ Les résultats de la méthode du PAM nécessitent de la part du chercheur de spécifier <i>a priori</i> un nombre de filières. Les résultats de ce type d'analyse ne sont pas présentés sous la forme d'un dendrogramme.</p> | |

Rey et Mattheis ont comparé les résultats obtenus selon trois types de mesure :

- La taille des filières définies. Les auteurs ont évalué le nombre d'emplois et l'importance de la production de chaque filière. De même, la taille des filières a été évaluée en fonction du nombre de secteurs industriels associés à chacune. Enfin, les auteurs ont noté le nombre total de secteurs ayant été attribués à une filière (parmi les 61 secteurs originels) par chacune des méthodes;

- L'importance des liens internes. Les proportions des achats et des ventes effectués par les membres d'une filière auprès des autres membres ont été calculées;
- L'importance des liens externes. Les auteurs ont mesuré l'importance des liens en amont et en aval des membres d'une filière avec tous les autres secteurs industriels de l'économie en élaborant deux indices. Lorsque supérieur à l'unité, l'indice des liens externes en *amont* révèle que l'augmentation de la demande finale pour les secteurs d'une filière génère une demande pour l'économie régionale supérieure à la moyenne¹³. De même, un indice des liens externes en *aval* supérieur à l'unité montre que les membres d'une filière sont davantage sensibles que la moyenne à une augmentation de la demande finale pour l'ensemble de l'économie régionale.

Le tableau qui suit présente un extrait des résultats obtenus avec l'analyse en composantes principales, avec le seuil minimal des poids factoriels fixé à 0,50. On peut en tirer un certain nombre de conclusions (soulignons que ces dernières s'appliquent aux tableaux d'entrées-sorties de la Californie pour 1995 et ne sont pas nécessairement généralisables). D'abord, les deux types de coefficients de Czamanski (calculés soit par rapport à la production totale, soit par rapport aux échanges intermédiaires seulement) donnent des résultats similaires. Ensuite, la matrice constituée des proportions de flux intermédiaires de même que la matrice inverse de Léontief groupent peu de secteurs (respectivement 17 et 18 sur un total de 61), bien que ce soit cette dernière matrice qui forme le plus grand nombre de filières (9). Ce sont les matrices basées sur les coefficients de Czamanski qui associent le plus grand nombre de secteurs à une filière (42). Enfin, les liens internes des filières repérées à l'aide des coefficients d'achats sont les plus élevés, de même que le lien externe de sensibilité en aval.

Soulignons que Rey et Mattheis n'ont pas comparé la composition sectorielle des filières identifiées par chaque méthode.

Tableau 3.5 Extrait des résultats de Rey et Mattheis concernant l'analyse en composantes principales (seuil minimal des poids factoriels fixé à 0,50)

| Matrice analysée | Taille | | | Liens internes | | Liens externes | |
|------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| | Nombre de filières | Nombre de secteurs « groupés » | Nombre moyen de secteurs par filière | Prop. achats intra-filière | Prop. ventes intra-filière | Dispersion en amont | Sensibilité en aval |
| Coefficients d'achats | 6 | 34 | 5,67 | 0,58 | 0,53 | 0,96 | 1,42 |
| Coefficients de ventes | 6 | 33 | 5,50 | 0,46 | 0,50 | 0,98 | 1,29 |
| Prop. des flux interm. | 8 | 17 | 2,13 | 0,32 | 0,34 | 0,98 | 1,39 |
| Coeff. de Czamanski* | 7 | 42 | 6,00 | 0,48 | 0,44 | 0,96 | 1,35 |
| Coeff. de Czamanski | 7 | 42 | 6,00 | 0,48 | 0,44 | 0,96 | 1,35 |
| Inverse de Léontief | 9 | 18 | 2,00 | 0,21 | 0,20 | 1,01 | 1,18 |

* Coefficients calculés par rapport à la production totale plutôt que par rapport aux achats et ventes intermédiaires.

La comparaison de l'ensemble des résultats révèle que l'analyse de classification a tendance à générer un petit nombre de « grosses » filières, lorsque appliquée aux matrices de coefficients d'achats, de ventes ou de transactions intermédiaires (entre 1 et

¹³ Le calcul des liens externes de Rey et Mattheis est présenté à l'annexe 2.

4 seulement, selon le seuil utilisé pour « couper » le dendrogramme). Rey et Mattheis soulignent que les filières identifiées à l'aide de l'analyse de classification enregistrent de plus forts liens internes, alors que celles qui proviennent de l'analyse en composantes principales ont des liens externes plus importants.

Ne trouvant pas qu'une méthode soit supérieure à une autre et croyant que chacune, avec ses forces et ses faiblesses, apporte un éclairage particulier sur les liens interindustriels d'une économie, Rey et Mattheis ont élaboré la « méthodologie du consensus » (*consensus clustering method*) pour incorporer les résultats de plusieurs types d'analyse :

« [...] rather than relying on a single method that may focus on only one type of interindustry linkage in deciding whether two industries should be placed in the same cluster, the consensus clustering approach considers how each pair of industries was viewed by multiple identification methods. This allows for a multidimensional view of the nature of interindustry linkages within clusters. »¹⁴

La méthode repose sur l'élaboration d'une matrice de similitude qui reflète la propension de chaque paire de secteurs à être groupée dans une même filière par diverses méthodes. Une analyse de classification hiérarchique ascendante est appliquée à cette matrice, avec l'algorithme de Ward.

Utilisation de la méthode

Se servant de la « méthode du consensus », Rey et Mattheis ont repéré 35 filières pour l'État de la Californie avec des tableaux d'entrées-sorties désagrégés pour l'année 1997. Ils ont limité leur analyse aux seuls secteurs affichant un coefficient de localisation supérieur à 1 (soit 149 industries), voulant mettre l'emphase sur les secteurs étant plus susceptibles d'exporter à l'extérieur de l'État. En tout, ils ont appliqué 81 variations de l'analyse de classification et de l'analyse en composantes principales en vue de bâtir leur matrice de similitude finale. Les combinaisons analytiques qu'ils ont utilisées sont décrites au tableau qui suit.

¹⁴ Rey et Mattheis (2000), vol.I, p. iii.

Tableau 3.6 Méthodes employées par Rey et Mattheis pour bâtir la matrice de similitude de la méthode du consensus

| Analyse de classification (69 variations) | ACP-AC (12 variations) |
|--|---|
| <p>Matrices utilisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Maximum des 4 coeff. de Czamanski Maximum des coeff. d'achats et de ventes Proportion des flux intermédiaires <p>Types d'analyse et algorithmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Hierarchique ascendante, Ward Hierarchique ascendante, Average Hierarchique ascendante, Complete Hierarchique descendante <i>Partitioning</i> <p>Niveau de similarité pour « couper » le dendogramme : 5 valeurs différentes</p> | <p>Matrices utilisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Maximum des 4 coeff. de Czamanski Maximum des coeff. d'achats et de ventes Proportion des flux intermédiaires <p>Seuil minimal des poids factoriels :</p> <p>0,35</p> <p>Aucun (association du secteur à la filière pour laquelle le poids factoriel est le plus élevé)</p> |

Rey et Mattheis ont « coupé » le dendogramme des résultats finaux à un niveau de similarité qui leur semblait générer un bon équilibre entre le nombre de filières et la grosseur de ces dernières. Les filières ne contenant qu'un seul secteur n'ont pas été gardées. En tout, 114 secteurs ont été associés à l'une des 35 filières retenues.

Avantages et inconvénients

La méthode du consensus permet d'étudier le regroupement des secteurs sous plusieurs angles, ce qui constitue un avantage très séduisant par rapport aux autres méthodes couvertes. La méthode comporte toutefois sa part d'inconvénients :

- Ainsi qu'appliquée par Rey et Mattheis (2000), la méthode incorpore énormément de renseignements, dont tous ne sont pas nécessairement pertinents. Par exemple, on peut se questionner sur le choix des auteurs de générer une série de filières, avec l'analyse des composantes principales qui regroupe l'ensemble des secteurs industriels, incluant ceux dont le degré d'association à une filière s'avère très faible (l'un des scénarios des auteurs n'incluant aucun seuil minimal pour les poids factoriels). Nous pensons que cela risque de mettre du « bruit » dans le système et d'avoir un impact négatif sur le décodage des liens importants.
- Il est difficile de savoir, en bout de ligne, pour quelle raison un secteur appartient à une filière : est-ce à cause d'une similitude sur le plan du profil d'achats, ou de celui des ventes?

Tableau 3.7 Synthèse comparatif des avantages et inconvénients des méthodes couvertes

| Méthode | Avantages | Inconvénients |
|---|---|--|
| <p>ACP/AF</p> <p>Roepke et autres (1974) Czamanski (1974) Feser et autres (2000) Rey et Mattheis (2000)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'ACP/AF identifie les secteurs qui ont des liens complémentaires, c'est-à-dire qui partagent des bassins d'intrants ou des marchés similaires. 2. Bien que la source de complémentarité des secteurs groupées ne fasse pas toujours partie d'une filière, il est possible de l'identifier en inspectant la matrice des flux interindustriels. 3. Les valeurs propres et les poids factoriels donnent une mesure du degré d'importance des liens des secteurs groupés. 4. Les poids factoriels indiquent le degré de corrélation d'un secteur avec <i>chacune</i> des filières identifiées. 5. Il existe des logiciels d'analyse statistique sophistiqués pour effectuer ce genre d'analyse. | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'ACP/AF est davantage appropriée pour repérer les secteurs complémentaires que pour regrouper ceux liés verticalement. Il faut inspecter la matrice des flux interindustriels <i>a posteriori</i>, une fois les composantes ou les facteurs extraits, pour repérer les secteurs étant à la source des regroupements (sur le plan des achats ou des ventes). 2. L'interprétation des résultats peut être difficile si l'on a peu ou trop de composantes/ facteurs extraits. |
| <p>Analyse de classification</p> <p>Caber et all (1991) Blin et Cohen (1977) Abbott et Andrews (1990) Rey et Mattheis (2000)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. La méthode repère les secteurs qui ont des liens complémentaires, c'est-à-dire qui partagent des bassins d'intrants ou des marchés similaires. 2. La méthode génère des filières qui sont mutuellement exclusives. 3. La présentation des résultats sous la forme d'un dendogramme facilite leur interprétation, puisqu'on peut visualiser le niveau de similitude des secteurs formant une filière. 4. Il existe des logiciels d'analyse statistique sophistiqués pour effectuer ce genre d'analyse. | <ol style="list-style-type: none"> 1. La méthode est davantage appropriée pour repérer les secteurs complémentaires que pour regrouper ceux liés verticalement. Il faut inspecter la matrice des flux interindustriels <i>a posteriori</i> pour repérer les secteurs étant à la source des regroupements (au niveau des achats ou des ventes). 2. Dans les faits, un secteur industriel est souvent associé à plus d'une filière. Or, la méthode ne relie un secteur qu'à une seule filière; contrairement à l'ACP/AF, on n'obtient pas une mesure de l'importance du lien qu'a un secteur avec chacune des filières identifiées. 3. Il semble qu'avec les matrices de coefficients d'achats et de ventes, l'analyse de classification forme peu de filières, souvent très grosses. 4. Jusqu'à ce jour, la méthode a été peu utilisée pour le repérage <i>per se</i> de filières industrielles. Nous ne pouvons donc nous référer qu'à un ensemble restreint d'applications. |

| Méthode | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|
| <p>Théorie des graphes</p> <p>Campbell (1972) Slater (1977) Hauknes (1999)</p> | <p>1. La méthode lie les secteurs ayant directement des liens entre eux.</p> | <p>1. On perd énormément de renseignements en menant ce type d'analyse.</p> <p>2. La méthode ne produit pas l'équivalent des valeurs propres et des poids factoriels, qui donnent une idée de l'importance du degré d'association des secteurs.</p> <p>3. Le chercheur doit souvent poser un jugement qualitatif sur la composition des filières et déterminer les frontières de celles-ci.</p> |
| <p>Méthode du Maxima</p> <p>Roelandt et autres (1999) Peeters et autres (2001)</p> | <p>1. La méthode lie les secteurs ayant directement des liens entre eux, et qui plus est des liens très forts.</p> | <p>1. On perd énormément de renseignements en menant ce type d'analyse.</p> <p>2. La méthode ne produit pas l'équivalent des valeurs propres et des poids factoriels, qui donnent une idée de l'importance du degré d'association des secteurs.</p> <p>3. Le chercheur doit souvent poser un jugement qualitatif sur la composition des filières et déterminer les frontières de celles-ci.</p> |
| <p>Consensus Clustering</p> <p>Rey et Mattheis (2000)</p> | <p>1. La méthode permet d'étudier le regroupement des secteurs sous plusieurs angles.</p> <p>2. Il existe des logiciels d'analyse statistique sophistiqués pour effectuer ce genre d'analyse.</p> | <p>1. Ainsi qu'appliquée par Rey et Mattheis (2000), la méthode incorpore énormément de renseignements, dont tous ne sont pas nécessairement pertinents. Cela risque de mettre du « bruit » dans le système.</p> <p>2. Il est difficile de savoir, en bout de ligne, pour quelle raison un secteur appartient à une filière (achats? ventes?)</p> |

Méthodologie sur le repérage des filières industrielles sur le territoire québécois

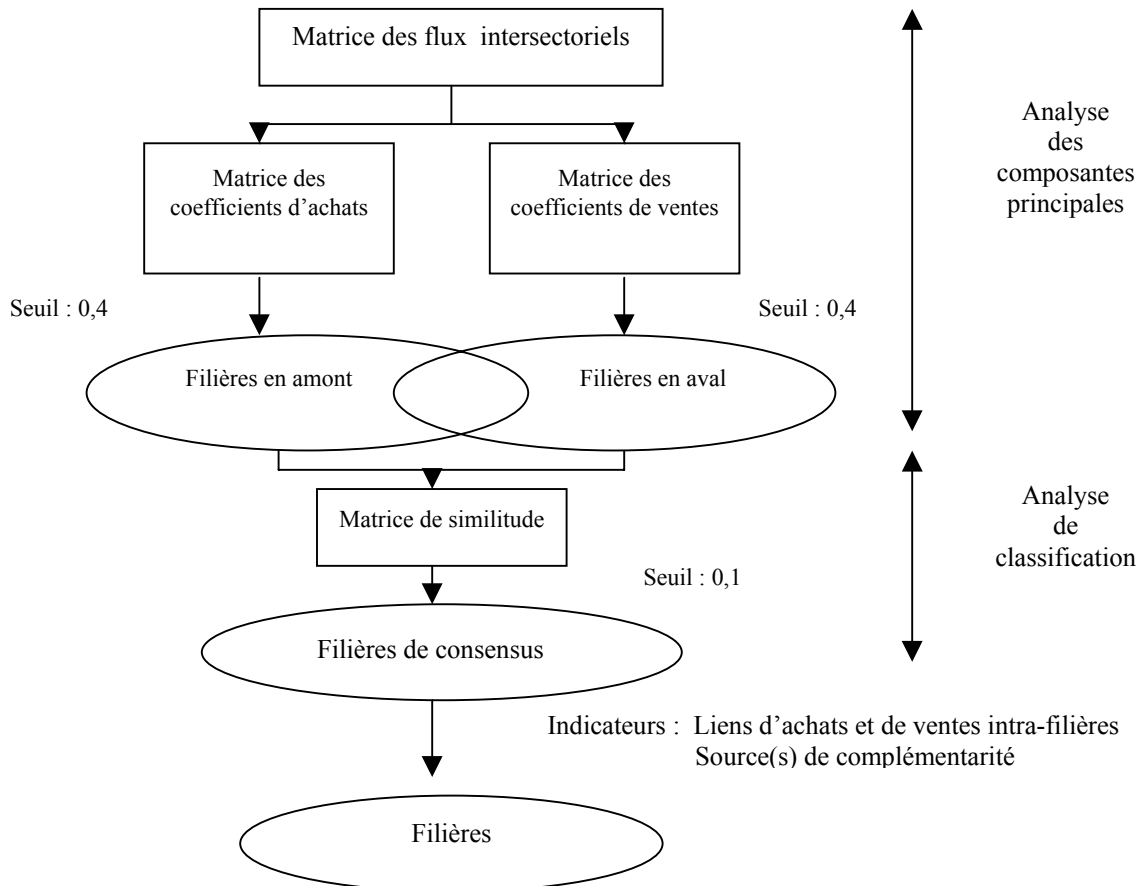
Méthodologie proposée pour repérer les filières québécoises

Ce chapitre explique et justifie la méthodologie que propose l'ISQ pour repérer les filières industrielles québécoises, élaborée à la lumière de la revue de littérature présentée au chapitre précédent. Dans un premier temps, nous discuterons de l'approche utilisée soit l'approche hybride; nous enchaînerons avec les choix préconisés pour l'exploitation des tableaux d'entrées-sorties et, pour terminer, nous présenterons l'aspect analytique des filières industrielles, tant sur le plan économique et géographique que du point de vue de leur classification, et dont vous retrouverez les résultats dans la troisième partie de ce rapport.

L'approche hybride

L'un des constats que l'on peut tirer de notre revue de littérature et en particulier des travaux de Rey et Mattheis (2000) est que le repérage des filières industrielles est très sensible au type d'analyse statistique utilisé et à l'angle sous lequel les liens économiques sont étudiés. Ainsi, au lieu de trancher en faveur d'un seul type d'analyse, nous préconisons une approche « hybride », qui s'inspire de la méthode du consensus. En voici le schéma :

Figure 4.1 Schéma de la méthodologie utilisée



Dans la partie qui suit, nous analyserons cette approche sous trois angles : le premier et le second justifieront pourquoi nous avons utilisé l'approche des composantes principales et l'approche de classification et le dernier angle proposera une analyse plus en profondeur des filières industrielles selon deux indicateurs.

1^{er} angle : l'approche des composantes principales

Tout d'abord, la méthodologie débute par le calcul de deux matrices de corrélation distinctes à partir de la matrice des flux intersectoriels : celle des coefficients d'achats et celle des coefficients de ventes. Par la suite, nous appliquons l'analyse en composantes principales afin d'obtenir deux ensembles de filières : l'un basé sur les liens en aval et l'autre, sur les liens en amont. À cette étape, le choix d'un seuil est important afin d'éliminer certains secteurs non fortement reliés à d'autres secteurs. Ainsi, il serait plus sage de tester différents seuils déjà employés dans la revue de la littérature : 0,4 , 0,6 et une combinaison des seuils 0,4 et 0,6. Après analyse, nous avons jugé que le meilleur seuil était 0,4 car celui-ci n'élimine pas trop de secteurs contrairement au seuil de 0,6 ou à celui obtenu d'une combinaison de deux seuils (0,4 et 0,6).

Pourquoi utiliser l'analyse en composantes principales (ACP)? Comme on l'a vu au chapitre précédent, chaque type d'analyse statistique comporte des avantages et des inconvénients. L'ACP nous semble particulièrement intéressante pour les raisons qui suivent :

- Comme cette méthode vise à réduire un grand nombre de variables, elle utilise a priori un maximum de renseignements concernant les échanges commerciaux des secteurs productifs (liens interindustriels) contrairement à la méthode du Maxima qui ne retient que les liens directs les plus importants;
- Elle réduit la part d'arbitraire dans le choix final du nombre de filières et de leurs composantes grâce aux mesures fournies par les valeurs propres et les poids factoriels. Il faut néanmoins décider de la valeur des seuils minimaux de ces derniers, ce qui sera fait à la lumière des choix posés par les auteurs couverts dans notre revue de littérature;
- Bien que la méthode génère une mesure du degré d'association d'un secteur avec chacune des filières, il est possible de déterminer la composition de celles-ci de façon à ce qu'elles soient mutuellement exclusives. Cela est une condition préalable à la comparaison ultérieure des filières à l'aide de diverses variables (emploi, production, etc);
- Il semble que l'ACP génère des ensembles de filières plus « équilibrés » que l'analyse de classification lorsque l'analyse repose sur les matrices de coefficients d'achats et de ventes¹⁵.

Pourquoi étudier à la fois les liens d'achat et de vente intermédiaires des secteurs? Comme le montrent les travaux de plusieurs auteurs, la composition des filières identifiées selon les ventes peut différer sensiblement de celle des filières identifiées selon les achats. Voilà pourquoi, n'ayant pas d'a priori sur l'angle le plus approprié pour

¹⁵ Voir l'analyse des résultats de Rey et Mattheis (2000) à la section « Méthode du Consensus Clustering » du chapitre 3.

analyser les liens industriels au Québec, nous suggérons de générer les deux ensembles de filières. Il est possible que l'un d'eux s'avère « obscur » et peu réaliste; néanmoins, il est plus vraisemblable que les deux contiendront une information fort intéressante.

Après plusieurs tests d'essais sur différents seuils utilisés dans la revue de la littérature, nous avons jugé que le meilleur seuil est 0,4 car celui-ci n'élimine pas trop de secteurs contrairement au seuil 0,6 ou à celui provenant d'une combinaison de deux seuils (0,4 et 0,6).

2^e angle : l'approche de classification

L'étape suivante consiste à regrouper des paires de secteurs à partir des filières en amont et en aval obtenus précédemment afin de créer une matrice de similitude. Cette dernière reflétera, pour chacune de ses paires, de secteurs la propension à être regroupée dans une même filière par l'un ou l'autre de nos deux analyses des composantes principales. Sur cette matrice, nous appliquons l'algorithme de Ward afin de regrouper sous la forme d'un dendogramme les secteurs considérés les « plus proches » dans l'une des filières. Soulignons que le choix du seuil, c'est-à-dire le lieu où l'on coupe le dendogramme, est important car plus ce niveau est faible, plus le nombre de filières est petit, et plus chaque filière est grosse (par rapport au nombre de secteurs associés). Différents seuils seront analysés afin d'obtenir la meilleure combinaison nombre/taille des filières. L'application de l'approche de classification a permis de repérer les filières dites de consensus.

Pourquoi utiliser l'analyse de classification? Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, cette approche comporte de nombreux avantages :

- La méthode génère des filières mutuellement exclusives représentant un net avantage pour l'analyse de celles-ci;
- La présentation des résultats sous la forme d'un dendogramme facilite le repérage des filières puisque l'on peut visualiser le niveau de similitude des secteurs formant une filière;
- Cette approche utilise une mesure de distance, c'est-à-dire qu'elle regroupe en filières industrielles, les secteurs étant les plus proches entre eux.

Après plusieurs tests d'essais sur différents seuils utilisés dans la revue de la littérature, nous retenons celui de 0,1 car ce seuil constitue le meilleur choix. Il a l'avantage de ne pas éliminer certains secteurs jugés importants comme c'est le cas pour un seuil supérieur à 0,1 et de ne pas créer des méga filières où certains secteurs sont reliés plus faiblement entre eux comme c'est le cas pour un seuil inférieur à 0,1.

3^e angle : l'analyse d'indicateurs

La dernière étape de la méthodologie consiste à effectuer une analyse supplémentaire à partir de deux indicateurs afin d'exclure ou d'inclure certains secteurs. **Le premier**

indicateur est les liens d'achats et de ventes intra filières¹⁶. Ces liens servent à mesurer la proportion des achats et des ventes d'un secteur auprès des autres membres de la filière. L'analyse effectuée consiste à comparer ces liens avec la moyenne de ceux de l'ensemble des filières. Ainsi, si ces liens sont inférieurs à leur moyenne, nous excluons cette industrie de la filière en question. **Le deuxième indicateur** porte sur les secteurs sources de complémentarité, c'est-à-dire ceux commerçant le plus avec les secteurs membres de la filière. Ainsi, si la source de complémentarité est commune pour chacun des secteurs compris dans une filière, alors nous incluons ce dernier.

Pourquoi éprouvons-nous le besoin d'effectuer une analyse supplémentaire à celles des composantes principales et de classification?

Comme nous l'avons mentionné au chapitre précédent, l'une des critiques de l'analyse des composantes principales est que celle-ci ne regroupe pas les secteurs liés verticalement. En incluant les industries sources de complémentarité, nous mettons en relation l'importance des secteurs en amont et en aval de la chaîne de production, et de plus, nous améliorons les liens d'achats et de ventes des industries auprès des autres membres de la filière (liens intra filières);

De plus la méthode permet d'éliminer les secteurs ayant des liens plus faibles avec d'autres secteurs de la filière, ce qui permet de regrouper seulement ceux qui sont fortement reliés entre eux.

La préparation des tableaux d'entrées-sorties

Les décisions à prendre concernant les tableaux

Le chercheur intéressé à repérer des filières industrielles au moyen des tableaux d'entrées-sorties doit prendre un certain nombre de décisions par rapport à ceux-ci, en plus du choix du type de liens économiques à analyser. En particulier, il doit se demander quel est le meilleur « niveau géographique » à utiliser en fonction du territoire qu'il souhaite étudier. Également, il doit décider du niveau de détail idéal pour les secteurs industriels, de même que vérifier s'il serait souhaitable d'exclure un certain nombre de ceux-ci.

Le niveau d'aggrégation régional des tableaux d'entrées-sorties

Deux approches existent dans la revue de la littérature pour repérer les filières industrielles sur un territoire particulier. La première consiste à utiliser les tableaux d'entrées-sorties de l'entité géographique qui englobe le territoire (par exemple, ceux des États-Unis lorsque l'on s'intéresse à l'État de Washington), pour repérer les filières au niveau « national » (que l'on présume plus complètes) et par la suite examiner la présence relative des diverses composantes de ces filières sur le territoire d'intérêt. Feser et Sweeney (1999) de même que Boyer, Dagenais et Martin (1980), en particulier, suggèrent cette approche afin de repérer les filières *potentielles* pour le territoire, c'est-à-dire celles qui présentent des « carences » par rapport aux filières nationales et qui pourraient donc faire l'objet d'investissements ou de mesures particulières.

¹⁶ Pour plus d'information, voir comment sont calculés ces indices en annexe 1

La deuxième approche consiste à utiliser les tableaux d'entrées-sorties propres au territoire. Ceux-ci permettent d'identifier les filières *existantes* sur le territoire, puisqu'ils se limitent aux échanges économiques des secteurs productifs faisant partie de celui-ci. C'est cette deuxième approche que nous préconisons.

Le niveau d'agrégation des secteurs

Les tableaux d'entrées-sorties sont produits selon divers niveaux d'agrégation. À titre d'exemple, la version la plus détaillée des tableaux du Québec pour l'année 2000 comprend quelque 300 secteurs productifs alors que leur version agrégée en regroupe 42. Dans leur forme la plus détaillée, ces tableaux comprennent de l'information pour : 35 secteurs de l'agriculture, de la foresterie, de l'extraction minière, des services publics et de la construction, 171 secteurs de la fabrication, 78 des services et 16 des secteurs à but non lucratif (services de défense, administrations locale, provinciale et fédérale, services d'enseignement publics, etc). Il est de commune mesure que le repérage des réseaux de production bénéficie de l'utilisation de données très désagrégées (Roelandt et Hertog, 1999). Ainsi, plus on utilise un fin niveau de détail sur le plan industriel pour élaborer la matrice des flux interindustriels, plus on favorise l'obtention de filières dites « réalistes » en bout de ligne. Toutefois, ainsi qu'on l'a constaté au chapitre précédent, plusieurs auteurs ont employé des niveaux très agrégés de tableaux d'entrées-sorties pour repérer les filières. Cela résulte généralement de contraintes plutôt que de libres choix : d'une part, tous n'avaient pas accès à une version détaillée de tableaux d'entrées-sorties, qui sont généralement préparés par les bureaux nationaux de statistiques et sont confidentiels. D'autre part, plusieurs auteurs ont effectué leurs travaux au cours des années 1970 et n'avaient pas à leur disposition des outils informatiques suffisamment puissants pour traiter la grande quantité de données générées par les tableaux détaillés. Dans l'approche préconisée, nous comptons utiliser les tableaux d'entrées-sorties les plus désagrégés possible.

L'exclusion de certains secteurs

Doit-on considérer tous les secteurs productifs lorsque l'on souhaite repérer les filières industrielles? Certains auteurs ont exclu les secteurs des services car selon Feser et Bergman (2000), leur présence est même nuisible du fait qu'ils ajoutent du « bruit » dans le système et rendent donc plus difficile le décodage des liens entre les autres secteurs. D'autres auteurs n'ont gardé que les secteurs susceptibles d'exporter plus que la moyenne.

Exclusion des services. Plusieurs secteurs des services desservent un très grand nombre de secteurs industriels mais n'entretiennent de liens forts avec aucun en particulier; cela peut être le cas, notamment, des services financiers, juridiques ou de comptabilité. D'autres, tels que le transport en commun et les cabinets de dentistes, par exemple, alimentent d'abord et avant tout la demande finale, en particulier les ménages privés. Ainsi, certains auteurs ont décidé d'exclure les secteurs des services pour leur analyse des tableaux d'entrées-sorties.

Exclusion des secteurs dont les marchés sont locaux. Plusieurs considèrent que ce sont les secteurs exportateurs qui constituent les locomotives des économies régionales. C'est sur cette base que certains auteurs ont étudié les coefficients

d'exportation ou calculé les coefficients de localisation¹⁷ des secteurs afin d'identifier ceux qui étaient plus susceptibles d'exporter que les autres, et de ne garder que ceux-là pour déterminer les filières industrielles.

Nous croyons qu'il serait utile de vérifier si l'exclusion de certains secteurs contribuerait à mieux définir les filières industrielles en utilisant deux versions de matrices de coefficients d'achats et de ventes :

une version incluant tous les secteurs des services;
une version excluant les secteurs des services qui desservent la demande intermédiaire de façon très dispersée. Il nous faudra examiner la matrice des flux interindustriels pour les identifier et déterminer précisément les barèmes dont on se servira pour les exclure ou non.

L'aspect analytique des filières

Une fois que l'on aura statué sur la composition finale de nos filières industrielles, nous comptons analyser différents aspects de celles-ci. Tout d'abord, diverses typologies seront regardées selon trois angles différents afin de classer ces filières industrielles. Par la suite, nous regarderons la dimension économique à partir de renseignements obtenus des tableaux d'entrées-sorties et, pour terminer, la dimension géographique sera étudiée au moyen d'un outil cartographique développé par l'ISQ.

Typologies classant les filières

Nous étudierons la possibilité de classer les filières selon trois typologies : l'ouverture vers les marchés extérieurs, les liens internes et le niveau technologique de leurs composantes manufacturières.

Selon l'ouverture vers les marchés extérieurs

À partir des données sur les importations et les exportations obtenues des tableaux d'entrées-sorties et des indices externes développés par Rey et Mattheis (2000) soit la puissance de la dispersion en amont d'une filière (impact de l'augmentation d'une unité de la demande finale pour les secteurs de la filière sur l'activité économique globale) et en aval (impact de l'augmentation d'une unité de la demande finale pour l'ensemble de l'économie sur l'activité économique des membres de la filière), nous classerons les filières selon le marché principal qu'elles desservent et le marché dont provient la majorité de leurs intrants. Nous aurons ainsi trois catégories de filières :

Essentiellement « domestiques », c'est-à-dire répondant à la demande intérieure et faisant surtout affaires avec des fournisseurs domestiques;

Axées sur l'exportation mais s'appuyant principalement sur des fournisseurs domestiques;

¹⁷ Les coefficients de localisation expriment la relative concentration de l'emploi d'un secteur dans une région par rapport à la moyenne nationale. Voir le chapitre 1 pour plus de détails.

Tournées vers l'extérieur tant sur le plan de la clientèle que sur celui des fournisseurs.

Selon les liens internes

À partir des indices proposés par Rey et Mattheis (2000), nous classerons les filières selon l'importance des relations commerciales entre les membres d'une filière en mettant l'accent sur l'orientation en amont (selon les achats) ou en aval (selon les ventes) de ces relations. Ainsi nous calculerons les indices suivants :

- Proportion des achats des membres d'une filière effectués auprès des autres membres de la filière;
- Proportion des ventes des membres d'une filière effectuées auprès des autres membres de la filière.

Selon le niveau technologique

L'OCDE a élaboré une classification des industries manufacturières selon leur niveau technologique. Cette classification comprend quatre catégories : haute technologie (ex. : industrie aéronautique et spatiale, produits pharmaceutiques); moyenne-haute technologie (ex. : machines et appareils électriques, produits chimiques sauf pharmaceutiques); moyenne-faible technologie (ex. : caoutchouc et plastiques, produits minéraux non métalliques) et faible technologie (ex. : aliments, boissons et tabac, textile)¹⁸. Nous proposons d'examiner la composante manufacturière des filières en classant le secteur manufacturier selon leur niveau technologique et en calculant un niveau technologique « global », c'est-à-dire en pondérant l'importance de chaque niveau technologique en fonction de la valeur de la production des secteurs manufacturiers associés. Ainsi, nous pourrions classer les filières selon que leur production manufacturière est surtout de haute, moyenne-haute, moyenne-faible ou faible technologie.

Dimension économique

Nous produirons les estimations suivantes pour chacune des filières à partir des tableaux d'entrées-sorties (année de référence 2000) :

- Valeur de la production;
- Nombre d'emplois équivalents à temps plein;
- Valeur de la rémunération;
- Valeur des importations en provenance du reste du Canada et de l'étranger;
- Valeur des exportations à destination du reste du Canada et de l'étranger.

¹⁸ Voir l'adresse Web suivante pour le classement complet des secteurs manufacturiers selon le niveau technologique de l'OCDE : http://diff1.stat.gouv.qc.ca/savoir/sources_def/commerce/definitions/liste_industries.htm.

Ces variables permettront de juger de l'importance économique relative de chaque filière. Les données sur les importations et les exportations, en particulier, mettront en lumière le degré d'ouverture de chacune des filières par rapport aux marchés extérieurs.

Dimension géographique

Nous utiliserons un outil cartographique développé par l'ISQ au cours des dernières années pour étudier la distribution géographique des filières. Concrètement, l'outil nous permettra de localiser les établissements québécois appartenant aux secteurs industriels associés à une filière en particulier. Nous préparerons des cartes imprimées montrant la répartition territoriale des établissements composant chaque filière.

Liste des filières industrielles sur le territoire du Québec

La méthodologie utilisée a permis de repérer 21 filières industrielles sur le territoire québécois. Au total, ce sont 132 secteurs provenant des tableaux d'entrées-sorties du Québec qui sont incorporés à l'une ou l'autre de ces filières. Celles-ci couvrent la majorité de l'activité économique du Québec car 66 % des secteurs industriels du Québec y sont représentés. Ces filières peuvent être classées en trois catégories selon les types d'industries que l'on y retrouve, ce sont : primaire, secondaire et tertiaire. Pour chaque filière, une classification des secteurs a été faite en pondérant l'importance des types de secteurs en fonction de la valeur de la production. Les résultats obtenus dénombrent une seule filière orientée vers les industries primaires, 6 vers les secteurs tertiaires et 14, soit la majorité d'entre elles, sont orientées vers les secteurs secondaires, comme vous pouvez le constater dans la liste des filières ci-dessous. Le chapitre 7 présentera d'autres façons de classer ces filières industrielles.

Filière orientée vers les industries primaires code(s) SCIAN

1. Agriculture et élevage

| | |
|---|-----------|
| Cultures agricoles | 111000 |
| Élevage | 112000 |
| Activités de soutien à l'agriculture | 1151,1152 |
| Fabrication d'aliments pour animaux | 311100 |
| Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles | 325300 |

Filières orientées vers les industries secondaires

2. Métaux primaires non-ferreux

| | |
|---|-------------|
| Extraction de minerais d'or et d'argent | 212220 |
| Autres extractions de minerais métalliques | 21223,21229 |
| Production primaire d'alumine et d'aluminium | 331313 |
| Laminage, étirage, extrusion et alliage de l'aluminium | 331317 |
| Fonte et affinage de métaux non ferreux, sauf l'aluminium | 331410 |
| Laminage, étirage, extrusion et alliage de métaux non ferreux, sauf l'aluminium | 33142,33149 |
| Revêtement, gravure, traitement thermique et activités analogues | 332800 |

3. Aliments et boissons

| | |
|---|--------|
| Moutures de céréales et de graines oléagineuses | 311200 |
| Fabrication de sucre et de confiseries | 311300 |
| Mise en conserve de fruits et de légumes et fabrication de spécialités alimentaires | 311400 |
| Fabrication de produits laitiers | 311500 |
| Abattage d'animaux, sauf les volailles | 311611 |

| | |
|---|-------------------|
| Fonte des graisses animales et transformation de la viande provenant de carcasses | 311614 |
| Transformation de la volaille | 311615 |
| Boulangeries et fabrication de tortillas | 311800 |
| Fabrication d'autres aliments | 311900 |
| Fabrication de boissons gazeuses et de glace | 312110 |
| Fabrication de boissons alcoolisées | 31212,31213,31214 |
| Fabrication de cannettes, de boîtes et d'autres contenants en métal (mince) | 332430 |
| Services de restauration et de débits de boissons | 722000 |

4. Textile et vêtements

| | |
|---|------------|
| Usines de fibres, de filés et de fils | 313100 |
| Usines de tissus | 313200 |
| Finissage de textiles et de tissus et revêtement de tissus | 313300 |
| Usines de textiles domestiques | 314100 |
| Usines d'autres produits textiles | 314900 |
| Usines de tricotage de vêtements | 315100 |
| Fabrication à forfait de vêtements coupés cousus | 315210 |
| Fabrication de vêtements coupés cousus pour hommes et garçons | 315220 |
| Fabrication de vêtements coupés cousus pour femmes et filles | 315230 |
| Fabrication d'autres articles vestimentaires | 31529,3159 |

5. Cuir et chaussures

| | |
|---|--------|
| Tannage et finissage du cuir et des peaux | 316100 |
| Fabrication de chaussures | 316200 |
| Fabrication d'autres produits en cuir et produits analogues | 316900 |

6. Construction résidentielle

| | |
|--|-------------|
| Construction résidentielle | 23 |
| Fabrication de produits de charpente en bois | 321215 |
| Menuiseries préfabriquées | 321910 |
| Fabrication de tous les autres produits en bois | 321990 |
| Autres fabrications de produits du pétrole et du charbon | 32412,32419 |
| Fabrication de produits en argile et produits réfractaires | 327100 |
| Fabrication de chaux et de produits en gypse | 327400 |
| Fabrication de produits métalliques d'ornement et d'architecture | 332320 |
| Fabrication d'autres produits métalliques | 332900 |
| Fabrication d'appareils ménagers | 335200 |
| Fabrication d'armoires et de comptoirs de cuisine en bois | 337110 |

7. Papier et Carton

| | |
|--|--------|
| Usines de pâte à papier | 322110 |
| Usines de papier, sauf le papier journal | 322121 |
| Usines de carton | 322130 |

| | |
|---|--------|
| Fabrication de contenants en carton | 322210 |
| Fabrication de sacs en papier et de papier couché et traité | 322220 |

8. Sidérurgie et ses dérivés

| | |
|---|--------|
| Sidérurgie | 331100 |
| Fabrication de produits en acier à partir d'acier acheté | 331200 |
| Forgeage et estampage | 332100 |
| Fabrication de ressorts et de produits en fil métallique | 332600 |
| Atelier d'usinage | 332710 |
| Fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons | 332720 |

9. Aéronautique

| | |
|---|--------|
| Fonderie | 331500 |
| Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance | 333600 |
| Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces | 336400 |

10. Matériel de communication

| | |
|--|--------|
| Fabrication de matériel informatique et périphérique | 334100 |
| Fabrication de matériel de communication | 334200 |
| Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques | 334400 |

11. Meubles

| | |
|--|----------------------|
| Fabrication de meubles d'établissement institutionnel | 337127 |
| Fabrication de meubles de maison | 337121,337123,337126 |
| Fabrication de meubles de bureau, y compris les articles d'ameublement | 337200 |
| Fabrication d'autres produits connexes aux meubles | 337900 |

12. Construction non résidentielle

| | |
|--|-------------|
| Extraction de pierre, de sable, de gravier, d'argile, de céramique et de minerais réfractaires | 2123 |
| Activités de soutien à l'extraction minière et à l'extraction de pétrole et de gaz | 213100 |
| Construction non résidentielle | 23 |
| Travaux de génie liés aux transports | 23 |
| Travaux de génie pour le pétrole et le gaz naturel | 23 |
| Travaux de génie liés à l'énergie électrique | 23 |
| Travaux de génie liés aux communications | 23 |
| Autres travaux de génie | 23 |
| Fabrication de ciment | 327310 |
| Fabrication de béton préparé | 327320 |
| Fabrication de produits en béton | 32733,32739 |
| Fabrication de tôles fortes et d'éléments de charpentes | 332310 |

| | |
|---|-------------------|
| Fabrication de chaudières et de réservoirs en métal (épais) Architecture, génie et services connexes | 3324 541300 |
| 13. Foresterie et première transformation du bois | |
| Foresterie et exploitation forestière | 113000 |
| Activités de soutien à la foresterie | 115300 |
| Scieries et préservation du bois | 321100 |
| Usines de placages et de contreplaqués de feuillus et de résineux | 321211,321212 |
| Usines de panneaux de particules, de fibres et de copeaux | 321216,321217 |
| Usines de papier journal | 322122 |
| 14. Véhicules automobiles | |
| Fabrication de verre et de produits en verre | 327200 |
| Fabrication de matériel électrique d'éclairage | 335100 |
| Fabrication de véhicules automobiles | 336100 |
| Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles | 336200 |
| Fabrication de pièces pour véhicules automobiles | 336300 |
| Fabrication d'autres types de matériel de transport | 336900 |
| 15. Pêche et produits de la mer | |
| Pêche, chasse et piégeage | 114000 |
| Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer | 311700 |
| <u>Filières orientées vers les industries tertiaires</u> | |
| 16. Divertissements et loisirs | |
| Présentation de films et de vidéos | 512130 |
| Production et distribution de films et de vidéos et postproduction | 51211,51212,51219 |
| Industries de l'enregistrement sonore | 512200 |
| Arts d'interprétation, sports- spectacles, activités connexes et établissements du patrimoine, sauf ceux financés par les fonds publics | 711,712 |
| 17. Services informatiques | |
| Éditeurs de logiciels | 511200 |
| Services de traitement des données | 514200 |
| Conception de systèmes informatiques et services connexes | 541500 |
| 18. Services publics provinciaux | |
| Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments | 325400 |

| | |
|--|------------------|
| Fabrication de fournitures et de matériaux médicaux | 339100 |
| Tous les autres services de transport en commun et de transport terrestre de voyageurs | 4854,4855,4859 |
| Cabinets de médecins | 621100 |
| Cabinets de dentistes | 621200 |
| Services divers de soins ambulatoires | 6213 à 6216,6219 |
| Établissements de soins infirmiers et de soins pour bénéficiaires internes | 623000 |
| Autres institutions sans but lucratif au service des ménages | NP1900 |
| Soins gouvernementaux pour bénéficiaires internes | 6239 |
| Hôpitaux | 622 |
| Services gouvernementaux d'enseignement pour écoles primaires et secondaires | 6111 |
| Services gouvernementaux d'enseignement pour collèges communautaires et cégeps | 6112 |
| Autres services d'administration provinciale | 912 |

19. Tourisme

| | |
|--|--------|
| Transport aérien | 481000 |
| Services de taxi et de limousine | 485300 |
| Transport de tourisme et d'agrément | 487000 |
| Services de préparation de voyages et de réservation | 561500 |
| Services d'hébergement | 721000 |
| Clubs de sport et de récréation sans but lucratif | 713 |
| Voyages et divertissements | F20100 |

20. Édition

| | |
|--|--------|
| Impression et activités connexes de soutien | 323100 |
| Éditeurs de journaux, de périodiques, de livres et de bases de données | 511100 |
| Fournitures de bureau | F10200 |

21. Radiotélévision

| | |
|--------------------------------|--------|
| Radiodiffusion | 513100 |
| Télévision payante | 513200 |
| Publicité et services connexes | 541800 |
| Publicité et promotion | F20200 |

Liste des secteurs exclus de la méthodologie

L'inclusion ou l'exclusion de secteurs industriels est d'une importance capitale pour repérer les filières industrielles. Tel que mentionné au chapitre 4, nous avons exclu à priori certains secteurs jugés dispersés. Également, d'autres secteurs n'ont pas été retenus en raison de leurs liens trop faibles en amont et en aval. Ce chapitre présentera en premier lieu ceux qui ont été exclus à priori par nous et en deuxième partie ceux que l'approche hybride a éliminé.

Exclusion de secteurs industriels a priori

Certains secteurs des services n'apportent, selon Feser et Bergman (2000), aucune contribution supplémentaire pour le repérage de filières industrielles et peuvent même devenir nuisibles pour le décodage des liens pertinents entre deux secteurs, comme c'est le cas pour les secteurs qui achètent et/ou vendent à la majorité des industries québécoises. Ces secteurs jugés trop dispersés ont donc été exclus de la méthodologie afin de ne garder que ceux qui ont un profil d'achats et un profil de ventes similaires. Ces secteurs sont les suivants :

- Commerce de gros;
- Commerce de détail;
- Coopératives de crédit et caisses populaires locales;
- Activités bancaires et autres activités d'intermédiation financière par le biais de dépôts et autorités monétaires – Banque Centrale;
- Sociétés d'assurances;
- Agences et courtiers d'assurances et autres activités liées à l'assurance;
- Autres activités financières;
- Propriétaires occupants de logements;
- Services juridiques, de comptabilité, de préparation des déclarations de revenus, de tenue de livres et de paie;
- Gestion de sociétés et d'entreprises;
- Services d'enquêtes et de sécurité;
- Ménages privés;

- Organismes religieux;
- Organisations de bien-être sans but lucratif.

Exclusion de secteurs industriels par l'approche « hybride »

Un certain nombre d'autres secteurs ont été éliminés à la suite de l'application de l'analyse des composantes principales et de l'analyse de classification. Une analyse plus approfondie de ces exclusions permet de mieux comprendre le pourquoi. Cette section ne présentera pas de façon exhaustive la liste des secteurs exclus; elle ne traitera que les principaux.

Une des raisons de l'exclusion de secteurs provient du fait que certains d'entre eux achètent principalement leurs intrants à l'étranger et vendent également leurs produits à l'extérieur. Contrairement aux filières dites internationales discutées au chapitre 7, ces industries échangent très peu avec des secteurs québécois rendant ainsi les liens en amont et en aval difficiles à analyser. Ces secteurs sont les suivants :

- Autres fabrications de produits chimiques;
- Fabrication de produits en plastique;
- Fabrication de produits en argile et produits réfractaires;
- Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques;
- Fabrication de produits en acier à partir d'acier acheté;
- Fabrication d'articles de quincaillerie;
- Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière;
- Fabrication de machines industrielles;
- Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services;
- Fabrication d'appareils de chauffage, de ventilation et de réfrigération commerciale;
- Fabrication d'autres machines d'usage général;
- Autres fabrications de produits électroniques;
- Fabrication d'appareils ménagers;
- Fabrication de matériel électrique;

- Fabrication d'autres types de matériel et de composants électriques;
- Construction de navires et d'embarcations;
- Fabrication d'articles de sport et d'athlétisme;
- Fabrication de matériel ferroviaire roulant;
- Activités diverses de fabrication.

Une autre raison de l'exclusion de secteurs provient du fait que certains d'entre eux commercent principalement avec leur propre secteur (à titre d'exemple, le secteur des télécommunications achète et vend principalement au secteur des télécommunications) ou commercent avec les secteurs qui, eux, échangent avec la majorité des autres secteurs. Ces secteurs d'exclusion sont les suivants :

- Production, transport et distribution d'électricité;
- Distribution de gaz naturel;
- Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres;
- Constructions, réparations;
- Autres activités de construction;
- Fabrication d'articles de papeterie et d'autres produits en papier transformé;
- Raffinerie de pétrole;
- Fabrication de produits chimiques de base;
- Fabrication de coutellerie et d'outils à main;
- Revêtement, gravure, traitement thermique et activités analogues;
- Extraction de minerais de fer;
- Fabrication de tabac;
- Fabrication de produits en caoutchouc;
- Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques;
- Télécommunications.

Méthode de classification des filières industrielles

Plusieurs méthodes de classification peuvent être utilisées pour regrouper les filières industrielles sur le territoire québécois. La première méthode abordée sera en fonction de l'ouverture vers les marchés et des liens externes, la seconde présentera les filières selon les liens internes et les sources de complémentarité et la dernière classera celles-ci selon le niveau de technologie. Pour chacune des classifications, une brève description sera d'abord fournie et suivra le classement des filières proprement dit.

Classification selon l'ouverture vers les marchés extérieurs et les liens externes

Les filières industrielles peuvent être classées selon leurs orientations d'approvisionnement en intrants et selon le marché principal qu'elles desservent à l'aide des données du commerce extérieur. Ainsi, celles-ci seront classées essentiellement « **domestiques** » si les industries répondent à la demande intérieure par l'achat d'intrants auprès de fournisseurs québécois; d'autres seront dites « **internationales** » car elles s'approvisionnent surtout à l'étranger et desservent le marché extérieur. Certaines filières seront beaucoup plus orientées vers les « **exportations** » car celles-ci vont acheter leurs intrants auprès de fournisseurs québécois et vont vendre leurs produits à l'étranger.

De plus, le classement développé par Rey et Mattheis (2000) donne une information supplémentaire grâce à l'indice de la puissance de dispersion en amont et en aval illustrant l'importance des filières par rapport à l'économie (voir mesures d'évaluation des filières en annexe 1). Ainsi, une filière est appelée **Driver** si elle possède un indice en amont supérieur à 1 et en aval inférieur à 1, ce qui signifie qu'une augmentation de la demande intérieure produit un accroissement de la production en provenance de la filière entraînant une hausse des achats d'intrants et stimulant ainsi l'effet multiplicateur de l'économie québécoise. Une filière nommée **Enabler** a un indice en aval supérieur à 1 et en amont inférieur à 1 et joue un rôle important dans le développement de l'économie par ses ventes de produits et services. Une filière portant l'appellation **Key** a des indices en amont et en aval supérieurs à 1 et joue un rôle capital dans l'économie québécoise tant du côté des ventes que des achats. Par contre, une filière nommée **Weak** a des indices inférieurs à 1; celle-ci a moins d'influence sur l'activité économique du Québec car elle échange principalement avec le marché extérieur.

Le tableau ci-dessous présente les filières industrielles dont les achats et les ventes sont faits **en sol québécois** donc essentiellement **domestiques**, et elles sont considérées selon Rey et Mattheis comme des filières **Key**. On peut observer que ces secteurs jouent un rôle important au sein de l'économie québécoise car ils achètent dans une proportion de plus de 50 % auprès de fournisseurs québécois et vendent également dans la même proportion auprès des secteurs québécois. À noter que les indices de puissance de dispersion en aval pour les filières construction résidentielle et non résidentielle sont sous-estimés, étant donné que ceux-ci ne tiennent compte seulement des ventes effectuées auprès des secteurs productifs et excluent donc les ventes effectuées par les ménages. Le même constat s'observe pour la filière services publics provinciaux, tant pour les indices en amont qu'en aval.

Tableau 7.1 Filières orientées vers le marché québécois

| Filière | Indice de la puissance de dispersion | | Orientation vers le marché québécois | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------|
| | En amont | En aval | Achat | Vente |
| Aliments et boissons | 1,19 | 1,02 | 69,2 % | 64,9 % |
| Construction résidentielle | 1,15 | 0,78 | 61,1 % | 69,5 % |
| Divertissements et loisirs | 1,11 | 1,14 | 72,5 % | 63,9 % |
| Services publics provinciaux | 0,92 | 0,85 | 78,1 % | 99,2 % |
| Services informatiques | 1,00 | 1,10 | 81,9 % | 70,8 % |
| Tourisme | 1,19 | 1,61 | 74,6 % | 77,7 % |
| Agriculture et élevage | 1,13 | 1,81 | 72,1 % | 85,8 % |
| Construction non résidentielle | 1,03 | 0,90 | 68,6 % | 84,5 % |
| Édition | 1,07 | 1,73 | 62,2 % | 79,8 % |
| Radiotélévision | 1,37 | 2,02 | 77,2 % | 91,4 % |

Les filières orientées vers le marché **international** importent plus de 50 % de leurs intrants et exportent également dans la même proportion leurs produits auprès d'autres pays comme le démontre le tableau 7.2. Étant donné leurs faibles liens d'achats et de ventes sur le marché québécois, ces filières ont toutes des indices de puissance de dispersion en amont et en aval inférieurs à 1 et sont considérées comme étant des filières **Weak** selon Rey et Mattheis.

Tableau 7.2 Filières orientées vers le marché international

| Filière | Indice de la puissance de dispersion | | Orientation vers le marché international | |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------|--|-------------|
| | En amont | En aval | Importation | Exportation |
| Textile et vêtements | 0,92 | 0,83 | 53,6 % | 69,8 % |
| Cuir et chaussures | 0,91 | 0,77 | 54,5 % | 72,6 % |
| Aéronautique | 0,89 | 0,96 | 62,7 % | 84,3 % |
| Matériel de communication | 0,86 | 0,82 | 73,4 % | 89,3 % |
| Véhicules automobiles | 0,94 | 0,79 | 61,1 % | 79,2 % |
| Pêche et produits de la mer | 0,97 | 0,81 | 51,6 % | 53,7 % |

Dans le tableau 7.3, on note que les filières du papier et du carton, des meubles, de la foresterie et de la première transformation du bois, des métaux primaires non ferreux et de la sidérurgie et ses dérivés sont orientées vers le marché des **exportations**, car celles-ci exportent pour plus de 50 % vers l'étranger et achètent leurs intrants principalement auprès de fournisseurs québécois. Les deux premières filières jouent un rôle capital dans l'activité économique du Québec car celles-ci stimulent par leurs achats (plus de 60 % sont faits auprès de fournisseurs québécois) la production d'autres secteurs de l'économie et sont donc classées comme étant des industries **Driver**. Par contre, les filières des métaux primaires non ferreux ainsi que celle de la sidérurgie et ses dérivés ont un impact important du côté des ventes et sont considérées comme des **Enabler**.

Tableau 7.3 Filières orientées vers les exportations

| Filière | Indice de la puissance de dispersion | | Orientation vers le marché des | |
|---|--------------------------------------|---------|--------------------------------|------------------------|
| | En amont | En aval | Achat | Exportations |
| Papier et carton | 1,07 | 1,00 | Marché domestique 60,9 % | Exportations 65,6 % |
| Meubles | 1,01 | 0,73 | Marché domestique 60,4 % | Exportations 73,7 % |
| Foresterie et première transformation du bois | 1,21 | 1,49 | Marché domestique 78,9 % | Exportations 58,4 % |
| Métaux primaires non ferreux | 1,00 | 1,20 | Marché domestique 51,2 % | Exportations 76,1 % |
| Sidérurgie et ses dérivés | 0,97 | 1,11 | Marché domestique 56,9 % | Exportations 64,5 % |

Classification selon les liens internes et les sources de complémentarité

Comment les industries membres d'une filière industrielle sont-elles reliées entre elles? Ont-elles des liens plus importants en amont et/ou en aval? Afin de répondre à cette question fondamentale, Rey et Mattheis (2000) ont développé une mesure indicielle faite à partir de liens internes. Ils utilisent pour ce faire les indices d'achats et de ventes intra-filières et les comparent avec la moyenne obtenue pour l'ensemble des filières. Ainsi, si les ventes intra-filières sont supérieures et les achats inférieurs à cette moyenne, cette filière sera dite **orientée vers les ventes** (en aval), alors qu'une filière sera **orientée vers les achats** (en amont) si les ventes sont inférieures et les achats supérieurs à cette moyenne. Les filières seront classées dans les **liens forts** (en amont et en aval) si les achats et les ventes intra-filières sont supérieurs à la moyenne et dans les **liens faibles** si ceux-ci sont inférieurs.

Selon ce classement et en regardant le tableau synthèse 7.4, on observe que les secteurs qui sont **orientés vers les ventes (en aval)** sont les aliments et boissons, la construction résidentielle, l'aéronautique et les véhicules automobiles, car ceux-ci ont des ventes intra-filières de plus de 50 % et sont donc supérieures à la moyenne des ventes pour l'ensemble des filières qui se situe à 49,9 % alors que leurs achats y sont inférieurs (la moyenne des achats intra-filières est de 38,5 %). Les filières du tourisme, de l'agriculture et de l'élevage ainsi que de l'édition constituent des filières dites **orientées vers les achats (en amont)**, celles des métaux primaires non ferreux, du textile et des vêtements, du matériel de communication, des services publics provinciaux, de la construction non résidentielle, de la foresterie et de la première transformation du bois ainsi que de la pêche et des produits de la mer ont autant d'intensité en amont qu'en aval (**liens forts**) alors que les industries des filières du cuir et des chaussures, du papier et du carton, de la sidérurgie et ses dérivés, des meubles, des divertissements et loisirs, des services informatiques ainsi que de la radiotélévision sont peu reliées entre elles (**liens faibles**).

Afin d'établir la chaîne de production d'une filière industrielle, O hUallachain (1984) propose d'analyser les sources de complémentarité. Ces sources permettent d'établir les liens suivants : qui achète principalement à qui et qui vend principalement à qui? Le tableau synthèse 7.4 et la figure suivante montrent la chaîne de production en amont pour les filières du tourisme. Les secteurs inclus dans la filière du tourisme sont le transport aérien, les services de taxi et de limousine, le transport de tourisme et d'agrément, les services de préparation de voyages, les services d'hébergement, les clubs de sport et de récréation ainsi que les voyages et divertissements. Ces secteurs s'achètent entre elles pour 41,3 % de leur intrants (achats intra-filières) et se vendent également entre eux des produits pour 42,4 % (ventes intra-filières). Les secteurs membres de la filière achètent de façon importante (17,8 %) auprès des services de restauration et de débits de boissons (principal fournisseur) et vendent de façon similaire au secteur voyages et divertissements (25,9 %). Ces deux derniers secteurs constituent des sources de complémentarité, l'une en amont et l'autre, en aval. Vous retrouverez en annexe 3 les schémas démontrant les achats et les ventes intra-filières ainsi que leur source de complémentarité pour les autres filières industrielles.

Figure 7.1 Chaîne de production en amont et en aval et source de complémentarité interfilières - Filière du tourisme

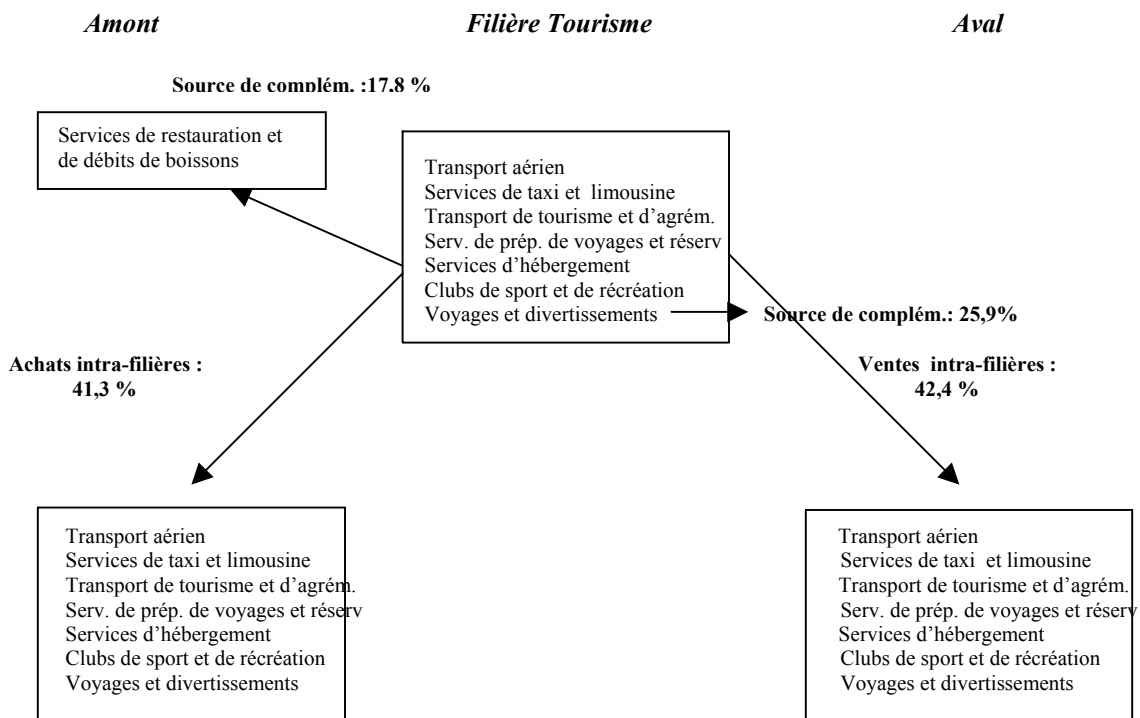


Tableau 7.4 Tableau synthèse des achats et des ventes intra-filières et leur(s) source(s) de complémentarité des filières industrielles du Québec

| Filière | Achats intra – filières % | Ventes intra-filières % | Classement | Source(s) de complémentarité En amont % En aval % | | Orientation du marché |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|---|--|-----------------------|
| <u>PRIMAIRE</u> | | | | | | |
| Agriculture et élevage | 66,6 % | 36,3 % | Achats | Culture agricole 21,7 % | Fabrication de produits laitiers 27,5 % | Domestique |
| <u>SECONDAIRE</u> | | | | | | |
| Métaux primaires non ferreux | 48,9 % | 67,4 % | Liens forts | Production primaire d'alumine et d'aluminium 21,1 % | Laminage, étirage, extrusion et alliage de l'aluminium 22,4 % | Exportation |
| Aliments et boissons | 24,3 % | 53,0 % | Ventes | Élevage 21,1 % | Services de restauration et de débits de boissons 22,4 % | Domestique |
| Textile et vêtements | 52,6% | 76,1 % | Liens forts | Usines de tissus 14,9 % | Fabrication de vêtements coupés cousus pour femmes et filles 34,0 % | International |
| Cuir et chaussures | 38,0 % | 43,9 % | Liens faibles | Tannage et finissage du cuir et des peaux 18,9 % | Fabrication de chaussures 31,1 % | International |
| Construction résidentielle | 28,1 % | 57,8 % | Ventes | Scieries et préservation du bois 18,9 % | Construction résidentielle 31,1% | Domestique |
| Papier et carton | 28,8 % | 31,8 % | Liens faibles | Scieries et préservation du bois 12,7 % | Fabrication de contenants en carton 14,1 % | Exportation |
| Sidérurgie et ses dérivés | 28,6 % | 23,8 % | Liens faibles | Sidérurgie 18,3 % | Sidérurgie 9,6 % | Exportation |
| Aéronautique | 36,2 % | 56,2 % | Ventes | Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces 25,0 % | Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces 51,0 % | International |

| | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|--|--|---------------|
| Matériel de communication | 47,9 % | 79,9 % | Liens forts | Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques 39,9 % | Fabrication de matériel de communication 60,2 % | International |
| Meubles | 7,2 % | 45,6 % | Liens faibles | Commerce de gros 14,4 % | Fabrication de meubles de maison 27,8 % | Exportation |
| Construction non résidentielle | 40,1 | 56,9 % | Liens forts | Architecture, génie et services connexes 16,2 % | Construction non résidentielle 19,7 % | Domestique |
| Foresterie et première transformation du bois | 51,4 % | 62,2 % | Liens forts | Foresterie et exploitation forestière 33,0 % | Scieries et préservation du bois 31,8 % | Exportation |
| Véhicules automobiles | 24,2 % | 59,5 % | Ventes | Fabrication de pièces pour véhicules automobiles 10,4 % | Fabrication de véhicules automobiles 35,5 % | International |
| Pêche et produits de la mer | 45,7 % | 68,5 % | Liens forts | Pêche, chasse et piégeage 27,5 % | Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer 66,6 % | International |
| <u>TERTIAIRE</u> | | | | | | |
| Divertissements et loisirs | 37,5 % | 49,0 % | Liens faibles | Production et distribution de films et de vidéos et postproduction 26,7 % | Production et distribution de films et de vidéos et postproduction 27,6 % | Domestique |

| | | | | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|--|---|------------|
| Services informatiques | 27,7 % | 26,2 % | Liens faibles | Conception de systèmes informatiques et services connexes 17,7 % | Conception de systèmes informatiques et services connexes 12,7 % Activités bancaires et autres activités d'intermédiation financière par le biais de dépôts et autorités monétaires - Banque Centrale 12,7 % | Domestique |
| Services publics provinciaux | 47,5 % | 80,7 % | Liens forts | Cabinets de médecins 19,0 % | Autres services d'administration provinciale 59,8 % | Domestique |
| Tourisme | 41,3 % | 42,4 % | Achats | Services de restauration et de débits de boissons 17,8 % | Voyages et divertissements 25,9 % | Domestique |
| Édition | 51,0 % | 27,5 % | Achats | Impression et activités connexes de soutien 33,0 % | Publicité et promotion 26,5 % | Domestique |
| Radiotélévision | 35,4 % | 34,5 % | Liens faibles | Éditeurs de journaux, de périodiques, de livres et de bases de données 23,1 % | Publicité et promotion 20,6 % | Domestique |
| Moyenne des filières | 38,5 % | 49,9 % | | | | |

Classification selon le niveau technologique

Les filières industrielles peuvent être classées en fonction de leur niveau technologique. Depuis 2001, l'OCDE produit des classifications concernant les industries manufacturières. Leur méthode s'appuie sur deux types d'indicateurs d'intensité de R-D directe : selon la proportion des dépenses de R-D par rapport à sa production et selon celle par rapport à sa valeur ajoutée.

Quatre catégories d'une industrie peuvent être distinguées : haute technologie (ex : industrie aéronautique et spatiale, produits pharmaceutiques); moyenne - haute technologie (ex : machines et appareils électriques, produits chimiques sauf pharmaceutiques); moyenne – faible (ex : caoutchouc et plastiques, produits minéraux non métalliques); et faible technologie (ex : aliments, boissons et tabac, textile).

Pour chacune des filières, chaque secteur manufacturier a été classé selon le niveau technologique défini par l'OCDE puis reconverti à un niveau technologique « global » en pondérant l'importance de chaque niveau en fonction de la valeur de la production des secteurs manufacturiers associés. Le tableau 7.5 présente la classification des filières selon ce niveau global et l'annexe 3 celle de chacune des secteurs compris dans les filières. Alors qu'un peu plus de 40 % de l'ensemble des filières ont un niveau technologique faible, les filières matériel de communication, aéronautique et services publics provinciaux (grâce à la fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments) sont classées comme ayant un haut niveau technologique. Seule la filière des véhicules automobiles se classe dans la catégorie moyenne-haute technologie alors que les filières de la construction résidentielle et non résidentielle, de la sidérurgie et ses dérivés, des métaux primaires non ferreux font partie de la catégorie moyenne- faible.

Les filières divertissements et loisirs, services informatiques, tourisme et radiotélévision n'ont pas été classées car aucun secteur membre de ces filières n'est un secteur manufacturier.

Tableau 7.5 Classement des filières par niveau technologique

| Filière | Niveau technologique selon OCDE | Orientation du marché |
|---|---------------------------------|-----------------------|
| Aéronautique | Haute | International |
| Matériel de communication | Haute | International |
| Services publics provinciaux | Haute | Domestique |
| Véhicules automobiles | Moyenne - haute | International |
| Sidérurgie et ses dérivés | Moyenne - faible | Exportation |
| Métaux primaires non ferreux | Moyenne - faible | Exportation |
| Construction non résidentielle | Moyenne - faible | Domestique |
| Construction résidentielle | Moyenne - faible | Domestique |
| Cuir et chaussures | Faible | International |
| Papier et carton | Faible | Exportation |
| Aliments et boissons | Faible | Domestique |
| Meubles | Faible | Exportation |
| Textile et vêtements | Faible | International |
| Agriculture et élevage | Faible | Domestique |
| Foresterie et première transformation du bois | Faible | Exportation |
| Édition | Faible | Domestique |
| Pêche et produits de la mer | Faible | International |

Dimension économique des filières industrielles

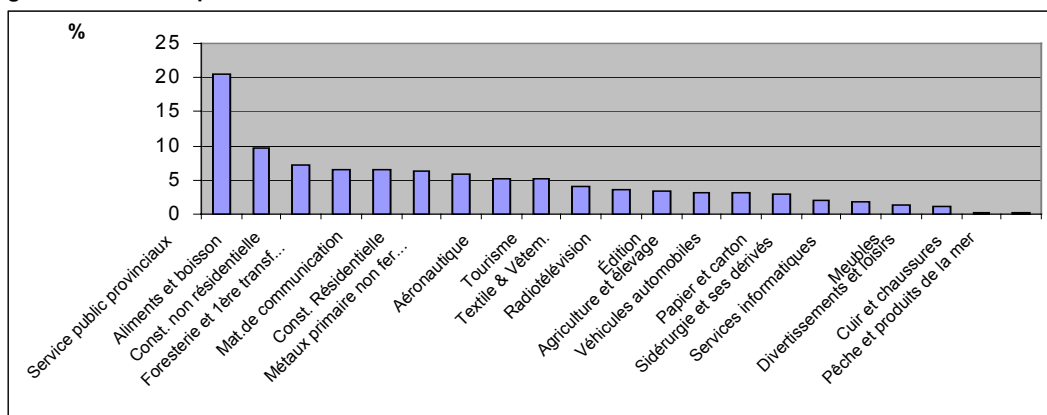
Le repérage des filières industrielles permet aux gouvernements fédéral et provincial ainsi qu'aux divers agents de développement socio-économique d'établir des stratégies, des priorités et des politiques en matière de développement économique. Il est primordial de bien quantifier ces filières afin de juger de l'importance de celles-ci dans l'économie du Québec. Ce chapitre analysera le volet dimension économique des filières industrielles en utilisant les données des tableaux entrées-sorties du Québec. L'analyse portera sur l'apport de ces filières industrielles selon la valeur de la production, de l'emploi, de la valeur de la rémunération et, pour terminer, une analyse sur le commerce international sera également menée. Un tableau synthèse sera présenté à la toute fin de ce chapitre.

Selon la production

Les 21 filières industrielles identifiées représentent 62,2 % du total de la production du Québec pour une valeur de 223,8 milliards de dollars en 2000. De ce nombre, six d'entre elles seulement produisent plus de la moitié (56,7 %) du total de la production effectuée par l'ensemble des filières. La production de chacune de ses filières s'établit à plus de 13,0 G\$ par année. En ajoutant à ces six filières celles dont la production se situe entre 7,9 G\$ et 12,9 G\$(au nombre de quatre), le pourcentage passe à 77,0 %. Ces filières sont classées en ordre décroissant selon la valeur de la production, les services publics provinciaux, les aliments et boissons, la construction non résidentielle, la foresterie et la première transformation du bois, le matériel de communication, la construction résidentielle, les métaux primaires non ferreux, l'aéronautique, le tourisme ainsi que le textile et les vêtements (voir figure 8.1).

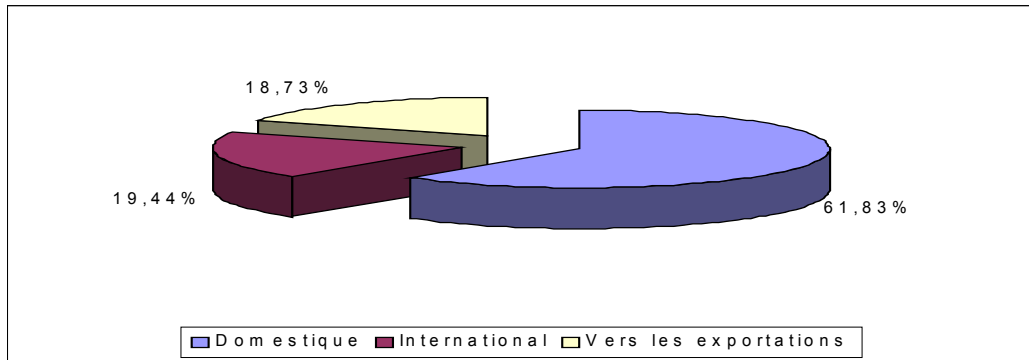
Les filières produisant le moins, soit au-dessous de 2,0 G\$ sont concentrées dans les filières dites internationales soit la filière de la pêche et des produits de la mer et celle du cuir et des chaussures; elles ne représentent que 0,48 % du total de la production de l'ensemble des filières. Si on inclut toutes les filières dont la production se situe entre 2,0 G\$ et 5,0 G\$ soit les divertissements et loisirs, les meubles, les services informatiques ainsi que la sidérurgie et ses dérivés, on arrive à une production totale de 7,0 %.

Figure 8.1 Part de la production dans les filières industrielles en 2000



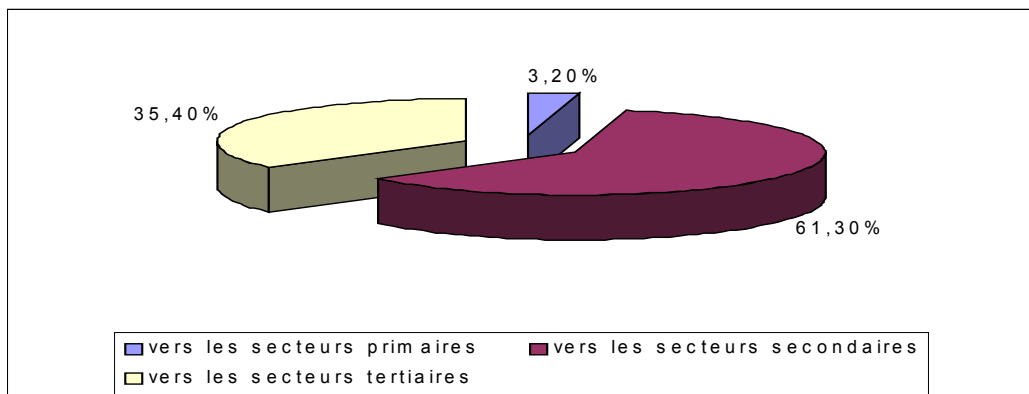
Dans l'ensemble, les filières dites domestiques, soit celles desservant uniquement le marché québécois, produisent davantage que celles qui sont tournées vers le marché international car les premières produisent pour 61,8 % du total de la production de l'ensemble des filières alors que les secondes, seulement 19,4 %.

Figure 8.2 Répartition de la production des filières orientées vers le marché domestique, international et vers les exportations en 2000



La figure suivante présente la répartition de la production des filières selon les types des secteurs primaires, secondaires et tertiaires. On note que la majorité des filières classées secondaires ont une production largement supérieure à celle observée par les filières dites tertiaires et primaires.

Figure 8.3 Répartition de la production des filières primaires, secondaires et tertiaires en 2000

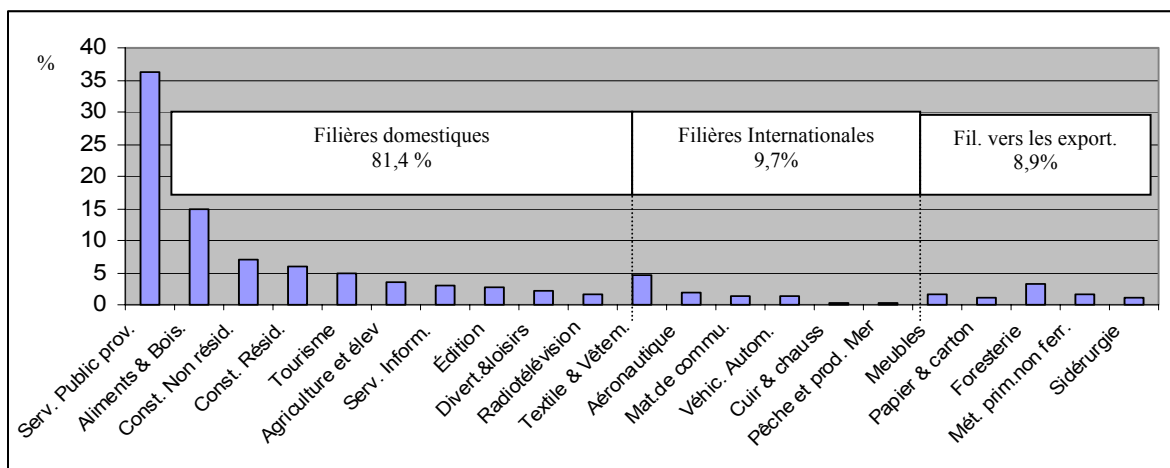


Les filières identifiées comme ayant un haut et un faible niveau technologique ont une production plus élevée (32,2 % et 31,7 % par rapport à la production de l'ensemble des filières) que celles se classent dans les catégories moyenne-faible et moyenne-haute; dans ces dernières où les pourcentages sont seulement de 21,3 % et 3,1 % respectivement.

Selon l'emploi

Les 21 filières industrielles emploient 63 % de tous les salariés du Québec, soit plus de 1,6 million d'emplois en 2000. Le nombre d'employés varie grandement selon que les filières sont classées domestiques ou internationales. Ainsi, les salariés occupant des emplois dans des filières qui sont principalement orientées vers les secteurs domestiques représentent 81,4 % du total des emplois de l'ensemble des filières alors que, ce pourcentage ne se situe qu'à 9,7 % pour les emplois des filières dites internationales. De ce 81,4 %, près de 60 % proviennent seulement de trois filières : services publics provinciaux, aliments et boissons et construction non résidentielle. Les filières employant moins de 15 000 salariés, telles que la pêche et les produits de la mer ainsi que le cuir et les chaussures ne représentent que 0,5 % du total des emplois des filières comme le démontre la figure suivante.

Figure 8.4 Part de l'emploi dans les filières industrielles en 2000



Entre 2000 et 2002, le nombre d'emplois pour l'ensemble des filières a augmenté de 1,7 % soit un gain d'environ 30 000 emplois. Les services publics provinciaux, la construction non résidentielle et les divertissements et loisirs sont les filières qui ont accru de façon importante leur personnel, alors que les filières matériel de communication, foresterie et la première transformation du bois ainsi que la radiorévision ont de leur côté procédé au renvoi de nombreux salariés comme le démontre le tableau suivant.

Tableau 8.1 **Gain ou perte d'emplois dans les filières industrielles entre 2000 et 2002**

| Filière industrielle | Gain ou perte d'emplois entre 2000 et 2002 |
|---|--|
| Services publics provinciaux | 11 414,0 |
| Construction non résidentielle | 6 347,0 |
| Divertissements et loisirs | 5 682,0 |
| Aliments et boissons | 5 282,0 |
| Meubles | 4 945,0 |
| Tourisme | 4 678,0 |
| Services informatiques | 4 459,0 |
| Cuir et chaussures | 3 823,0 |
| Construction résidentielle | 3 257,0 |
| Édition | 1 909,0 |
| Sidérurgie et ses dérivés | 989,0 |
| Agriculture et élevage | 577,0 |
| Véhicules automobiles | 243,0 |
| Pêche et produits de la mer | - 653,0 |
| Aéronautique | - 686,0 |
| Papier et carton | - 2 694,0 |
| Métaux primaires non ferreux | - 2 895,0 |
| Textile et vêtements | - 3 432,0 |
| Radiotélévision | - 4 203,0 |
| Foresterie et première transformation du bois | - 5 311,0 |
| Matériel de communication | - 5 847,0 |
| Total | 27 884,0 |

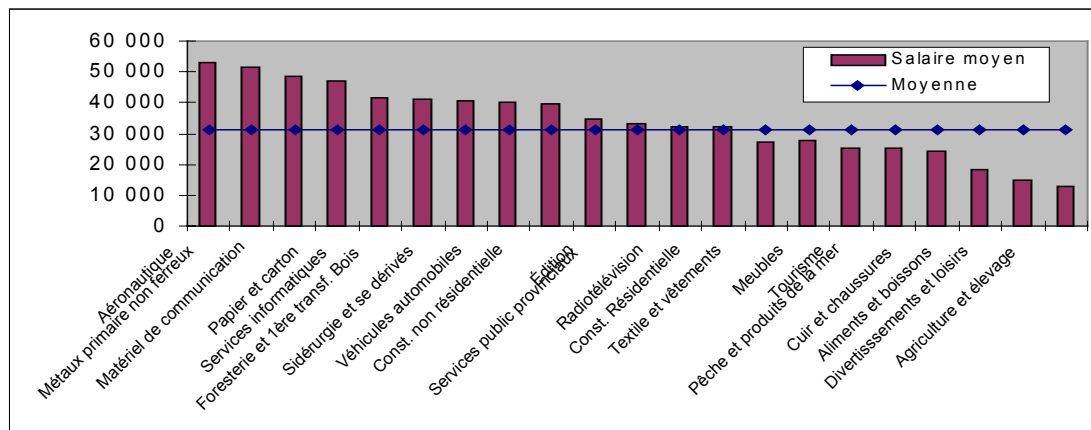
Bien que les filières orientées vers les secteurs secondaires représentent 61,8 % de la production totale des filières, l'emploi ne se situe qu'à 46,8 %. Ce sont les filières dites tertiaires qui engagent le plus de salariés avec 49,3 % et celles dites primaires qui en emploient le moins avec 3,4 % par rapport à l'ensemble des employés des filières.

Selon la rémunération

Il est intéressant d'analyser quelles filières industrielles rémunèrent le mieux leurs employés et lesquelles d'entre elles ont des dépenses en rémunération élevées. Afin de répondre à cette question, cette section sera traitée sous deux angles différents : le salaire moyen et les dépenses.

Les employés les mieux rémunérés sont sans contredit le personnel des filières de l'aéronautique, des métaux primaires non ferreux, du matériel de communication ainsi que du papier et du carton car ceux-ci gagnent autour de 50 000 \$ par année. Également, huit autres filières offrent à leurs employés des salaires supérieurs à la moyenne de l'ensemble des filières, qui se situe à environ 31 000 \$ par année, comme nous pouvons le voir à la figure suivante. Le personnel le moins bien rémunéré est celui travaillant dans les filières de l'agriculture et de l'élevage, des divertissements et loisirs ainsi que des aliments et boissons avec un salaire de moins de 20 000 \$.

Figure 8.6 Salaire moyen par filière industrielle en 2000



Les dépenses en rémunération les plus importantes se trouvent toutefois dans les filières services publics provinciaux, construction non résidentielle, aliments et boissons et construction résidentielle où celles-ci représentent 62,0 % des dépenses totales en rémunération dans l'ensemble des filières. Ce constat s'explique par le fait que ces filières engagent un nombre important de salariés, soit plus de 95 000 employés par filière. Seules les filières pêche et produits de la mer ainsi que cuir et chaussures ont des dépenses en rémunération inférieures à 500 M\$ et engagent peu de personnel comme le démontre le tableau 8.2.

Tableau 8.2 Part des dépenses en rémunération et tranche d'emploi en 2000

| Filière industrielle | Part des dépenses en rémunération par rapport à l'ensemble des filières (%) | Tranche d'emploi |
|------------------------------------|---|------------------------|
| Services publics provinciaux | 38,5 % | Plus de 100 000 |
| Construction non résidentielle | 9,0 % | Plus de 100 000 |
| Aliments et boissons | 8,6 % | Plus de 100 000 |
| Construction résidentielle | 6,0 % | Entre 50 000 et 99 999 |
| Foresterie et 1ère transf. du bois | 4,3 % | Entre 50 000 et 99 999 |
| Textile et vêtements | 4,0 % | Entre 50 000 et 99 999 |
| Tourisme | 3,9 % | Entre 50 000 et 99 999 |
| Services informatiques | 3,8 % | Entre 25 000 et 49 999 |
| Aéronautique | 3,3 % | Entre 25 000 et 49 999 |
| Métaux primaires non ferreux | 2,9 % | Entre 25 000 et 49 999 |
| Édition | 2,9 % | Entre 25 000 et 49 999 |
| Matériel de communication | 2,1 % | Entre 15 000 et 24 999 |
| Papier et carton | 1,7 % | Entre 15 000 et 24 999 |
| Véhicules automobiles | 1,7 % | Entre 15 000 et 24 999 |
| Sidérurgie et ses dérivés | 1,5 % | Entre 15 000 et 24 999 |
| Radiotélévision | 1,5 % | Entre 15 000 et 24 999 |
| Agriculture et élevage | 1,4 % | Entre 50 000 et 99 999 |
| Meubles | 1,4 % | Entre 25 000 et 49 999 |
| Divertissements et loisirs | 1,1 % | Entre 25 000 et 49 999 |
| Cuir et chaussures | 0,3 % | Entre 0 et 14 999 |
| Pêche et produits de la mer | 0,2 % | Entre 0 et 14 999 |

Comme les filières dites domestiques engagent plus de personnel que les filières internationales, leurs dépenses en rémunération sont également très élevées. Ainsi, la proportion de leurs dépenses représente 76,7 % de celle de l'ensemble des filières industrielles comparativement à 11,5 % pour les filières internationales.

Également, les dépenses de ce type attribuées aux filières tertiaires (51,7 %) sont plus importantes que celles des filières majoritairement composées de secteurs secondaires (46,9 %) ou primaires (1,4 %).

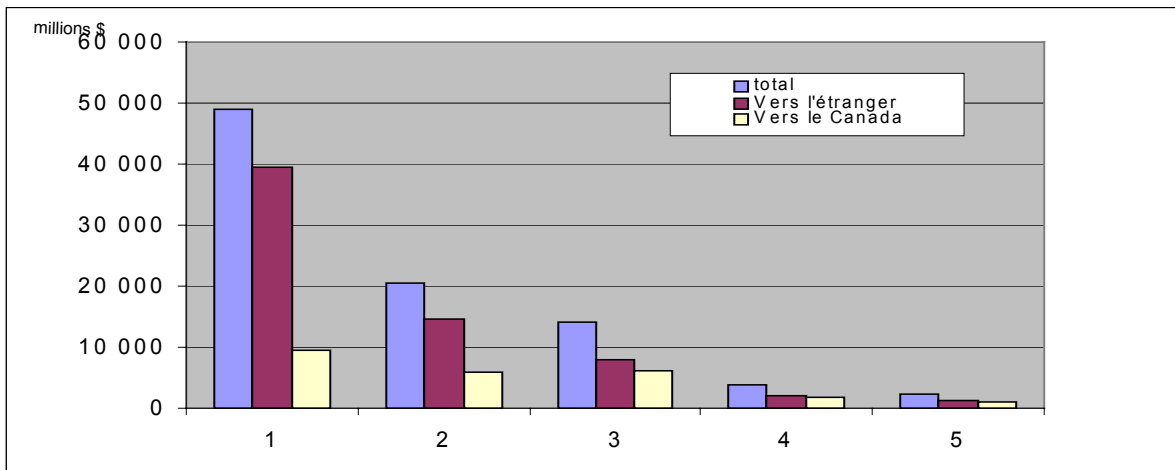
Selon le commerce international

Quelles sont les filières industrielles du Québec qui échangent davantage avec les autres provinces? avec l'étranger? Quelles sont celles qui importent et/ou exportent le plus? C'est à ces questions que nous allons répondre dans cette section.

Les 21 filières industrielles du Québec exportent pour une valeur de 89,6 G\$ en 2000 représentant 73,1 % du total des exportations québécoises. Près de trois quarts (72,6 %) d'entre elles sont destinées vers l'étranger alors que 27,4 % vont vers le reste du Canada. De ce nombre, 5 d'entre elles exportent pour plus de la moitié (55,8%) de l'ensemble des exportations des filières totalisant, ainsi près de 50,0 G\$ (voir groupe 1 à la figure 8.7). Ces filières sont les métaux primaires non ferreux, les aliments et boissons, l'aéronautique, le matériel de communication ainsi que la foresterie et la première transformation du bois. Les filières exportant le moins, soit au-dessous de 1,0 G\$ par année, sont le cuir et les chaussures, les divertissements et loisirs, la radiotélévision ainsi que la pêche et les produits de la mer; les exportations n'atteignent que 2,2 G\$ soit 2,5 % du total des exportations de l'ensemble des filières industrielles (voir groupe 5).

Les filières des aliments et boissons, de la sidérurgie et ses dérivés, des services publics provinciaux, du tourisme, de l'édition et de la radiotélévision exportent davantage vers le reste du Canada (12,9 %) que vers l'étranger (9,8 %).

Figure 8.7 Valeur des exportations par regroupement de filières industrielles en 2000

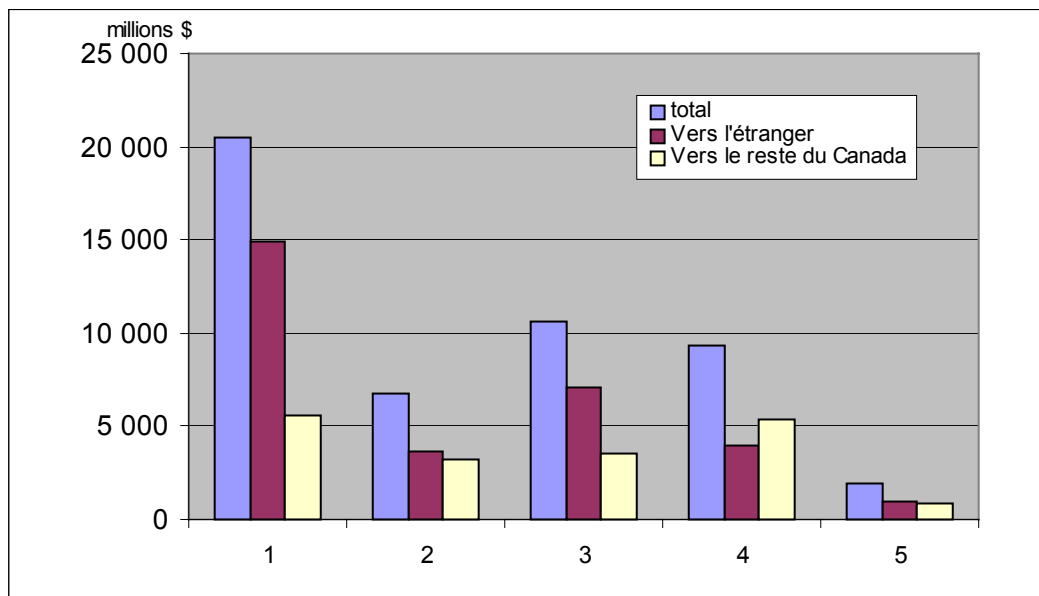


- Groupe : 1 : Métaux primaires non ferreux, aliments et boissons, aéronautique, matériel de communication et foresterie et première transformation du bois exportent chacun plus de 7,0 G\$;
 2 : Textile et vêtements, construction résidentielle, papier et carton et véhicules automobiles exportent chacun entre 4,0 et 6,9 G\$;
 3 : Sidérurgie et ses dérivés, meubles, services publics provinciaux, tourisme et construction non résidentielle exportent chacun entre 2,0 et 3,99 G\$;
 4 : Services informatiques, agriculture et élevage et édition exportent chacun entre 1,0 et 1,99 G\$;
 5 : Cuir et chaussures, divertissements et loisirs, radiotélévision et pêche et produits de la mer exportent chacun moins de 1,0G\$.

Les importations des 21 filières industrielles représentent 49,0 G\$ en 2000, soit 60 % par rapport à celles de l'ensemble du Québec. Près des deux tiers (62,2 %) d'entre elles proviennent de l'étranger alors que 37,8 % viennent du reste du Canada. Comme on peut l'observer à la figure 8.8, ce sont les secteurs reliés aux métaux primaires non ferreux, aux aliments et boissons, à l'aéronautique et au matériel de communication qui importent le plus soit un peu plus de 20,0 G\$ par année (voir groupe 1) alors que ceux reliés au cuir et aux chaussures, aux meubles, aux divertissements et loisirs, aux services informatiques ainsi qu'à la pêche et aux produits de la mer importent le moins avec seulement 1,9 G\$ par année (voir groupe 5).

Cette figure nous renseigne également sur le fait que les filières du papier et du carton, de la sidérurgie et ses dérivés, de l'agriculture et de l'élevage, de la foresterie et de la première transformation du bois, de l'édition et de la radiotélévision importent davantage du reste du Canada (57,4%) que de l'étranger (42,6%).

Figure 8.8 Valeur des importations par regroupement de filières industrielles en 2000



- Groupe : 1: Métaux primaires non ferreux, aliments et boissons, aéronautique et matériel de communication importent chacun plus de 4,0 G\$;
- 2: Construction résidentielle et services publics provinciaux importent chacun entre 4,0 et 6,9 G\$;
- 3: Textile et vêtements, tourisme, construction non résidentielle et véhicules automobiles importent chacun entre 2,0 et 3,9 G\$;
- 4: Papier et carton, sidérurgie et ses dérivés, agriculture et élevage, foresterie et première transformation du bois, édition et radiotélévision importent chacun entre 1,0 et 1,9 G\$;
- 5: Cuir et chaussures, meubles, divertissements et loisirs, services informatiques et pêche et produits de la mer importent chacun moins de 1,0 G\$.

Tableau 8.3 **Tableau synthèse du profil économique des filières industrielles**

| Filière | Production (G\$) | Emploi | Rémunération (G\$) | Importations (G\$) | Exportations (G\$) | Orientation du marché |
|---|-------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| <u>PRIMAIRE</u> | | | | | | |
| Agriculture et élevage | Entre 5,0 et 7,9 | Entre 50 000 et 99 999 | Entre 500 et 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 1,0 et 1,99 | Domestique |
| <u>SECONDAIRE</u> | | | | | | |
| Métaux primaires non ferreux | Entre 8,0 et 12,9 | Entre 25 000 et 49 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Plus de 4,0 | Plus de 7,0 | Exportations |
| Aliments et boissons | Plus de 13,0 | Plus de 100 000 | Plus de 3,0 | Plus de 4,0 | Plus de 7,0 | Domestique |
| Textile et vêtements | Entre 8,0 et 12,9 | Entre 50 000 et 99 999 | Entre 2,0 et 2,99 | Entre 2,0 et 2,99 | Entre 4,0 et 6,9 | International |
| Cuir et chaussures | Entre 0 et 1,9 | Entre 0 et 14 999 | Entre 0 et 499 | Entre 0 et 999 | Entre 0 et 999 | International |
| Construction résidentielle | Plus de 13,0 | Entre 50 000 et 99 999 | Plus de 3,0 | Entre 3,0 et 3,99 | Entre 4,0 et 6,9 | Domestique |
| Papier et carton | Entre 5,0 et 7,9 | Entre 15 000 et 24 999 | Entre 500 et 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 4,0 et 6,9 | Exportations |
| Sidérurgie et ses dérivés | Entre 2,0 et 4,9 | Entre 15 000 et 24 999 | Entre 500 et 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 2,0 et 3,99 | Exportations |
| Aéronautique | Entre 8,0 et 12,9 | Entre 25 000 et 49 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Plus de 4,0 | Plus de 7,0 | International |
| Matériel de communication | Plus de 13,0 | Entre 15 000 et 24 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Plus de 4,0 | Plus de 7,0 | International |
| Meubles | Entre 2,0 et 4,9 | Entre 25 000 et 49 999 | Entre 500 et 999 | Entre 0 et 999 | Entre 2,0 et 3,99 | Exportations |
| Construction non résidentielle | Plus de 13,0 | Plus de 100 000 | Plus de 3,0 | Entre 2,0 et 2,99 | Entre 2,0 et 3,99 | Domestique |
| Foresterie et première transformation du bois | Plus de 13,0 | Entre 50 000 et 99 999 | Entre 2,0 et 2,99 | Entre 1,0 et 1,99 | Plus de 7,0 | Exportations |
| Véhicules automobiles | Entre 5,0 et 7,9 | Entre 15 000 et 24 999 | Entre 500 et 999 | Entre 2,0 et 2,99 | Entre 4,0 et 6,9 | International |
| Pêche et produits de la mer | Entre 0 et 1,9 | Entre 0 et 14 999 | Entre 0 et 499 | Entre 0 et 999 | Entre 0 et 999 | International |
| <u>TERTIAIRE</u> | | | | | | |
| Divertissements et loisirs | Entre 2,0 et 4,9 | Entre 25 000 et 49 999 | Entre 500 et 999 | Entre 0 et 999 | Entre 0 et 999 | Domestique |
| Services informatiques | Entre 2,0 et 4,9 | Entre 25 000 et 49 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 0 et 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Domestique |
| Services publics provinciaux | Plus de 13,0 | Plus de 100 000 | Plus de 3,0 | Entre 3,0 et 3,99 | Entre 2,0 et 3,99 | Domestique |
| Tourisme | Entre 8,0 et 12,9 | Entre 50 000 et 99 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 2,0 et 2,99 | Entre 2,0 et 3,99 | Domestique |

| | | | | | | |
|-----------------|------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|
| Édition | Entre 5,0 et 7,9 | Entre 25 000 et 49 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 1,0 et 1,99 | Domestique |
| Radiotélévision | Entre 5,0 et 7,9 | Entre 15 000 et 24 999 | Entre 500 et 999 | Entre 1,0 et 1,99 | Entre 0 et 999 | Domestique |

Répartition géographique des filières industrielles

Comprendre la distribution géographique des filières industrielles est fondamental pour les agents de développement économique afin d'établir des stratégies et des politiques spécifiques. À l'aide de la banque des entreprises de l'ISQ(BEQ), il a été possible de localiser les établissements québécois composant chacune des filières. Il est intéressant d'analyser la concentration géographique de ces établissements afin de déterminer si une filière industrielle est davantage localisée dans une région ou plutôt géographiquement dispersée. Analyser plus en profondeur la spécialisation de chacune des régions du Québec constitue également un sujet d'intérêt. Ainsi, ce chapitre sera divisé en deux sections : la première présentera la répartition territoriale de chacune des filières industrielles à l'aide de cartes géographiques qui se trouvent en annexe 6 et la seconde, l'analyse sur la spécialisation des régions.

Territorialité des filières

On peut classer les filières industrielles comme étant davantage concentrées dans certaines régions du Québec ou largement dispersées sur le territoire du Québec. Cette section présentera d'abord celles qui sont localisées dans certaines régions spécifiques et, par la suite, les filières qui sont dispersées.

Filières localisées dans certaines régions spécifiques

À la lumière des cartes géographiques 6.1 à 6.7 en annexe, on remarque que certaines filières sont localisées dans certaines régions spécifiques alors que d'autres régions du Québec sont peu représentées. Les filières des métaux primaires non ferreux, du cuir et des chaussures, du papier et du carton, de l'aéronautique, du matériel de communication, de la pêche et des produits de la mer ainsi que des véhicules automobiles se retrouvent dans cette catégorie comme nous allons le voir.

Métaux primaires non ferreux

Outre les grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Lévis, Laval, Champlain, Sherbrooke, Trois-Rivières, Saguenay, Drummond et Gatineau) qui accaparent 47,9 % des établissements reliés à la filière des métaux primaires non ferreux, la Montérégie, l'Abitibi-Témiscamingue (en particulier Rouyn-Noranda) et le Nord-du-Québec sont également des régions où il y a une importante concentration des établissements associés à l'une ou l'autre des activités suivantes (13,7 %) : l'extraction de minerais, la production, le laminage, l'étirage, l'alliage de l'aluminium, la fonte, l'affinage, le laminage, l'étirage et l'alliage des métaux non ferreux et le revêtement, la gravure et le traitement thermique. À elles seules, ces régions détiennent 61,6 % de tous les établissements reliés à cette filière. Toutefois, la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, le Bas-Saint-Laurent, l'Outaouais et les Laurentides en contiennent que très peu (4,6 %).

Cuir et chaussures

Les établissements reliés à la filière du cuir et des chaussures sont fortement concentrés dans cinq grandes villes du Québec, à savoir Montréal, Québec, Laval, Thérèse-De Blainville et Champlain (62,0 %). On en retrouve également, quoiqu'à un degré de concentration moindre, dans le Bas-Saint-Laurent (entre autres Kamouraska), l'Estrie et en Montérégie (Acton) (12,3 %). Toutefois, certaines régions ne détiennent aucun ou peu d'établissements reliés à cette filière, comme c'est le cas de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, de la Côte-Nord, du Nord-du-Québec, de l'Abitibi-Témiscamingue, de l'Outaouais et de Charlevoix où la proportion n'est que de 2,2 %.

Papier et carton

Les usines de pâte à papier, de papier journal, de carton, de fabrication de contenants en carton, de sacs en papier et de papier couché et traité sont principalement localisées dans quatre grandes villes du Québec telles que Montréal, Québec, Champlain et Trois-Rivières, représentant 47,0 % de tous les établissements de cette filière. On en retrouve 27,2 % dans le Centre-du-Québec (en particulier Arthabaska et Drummond), en Estrie et en Montérégie. Encore une fois, la Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine et le Bas-Saint-Laurent ont peu ou pas d'établissements œuvrant dans ce créneau d'activités. C'est également le cas dans les régions de Chaudière-Appalaches et de la Côte-Nord qui ne représentent que 6,5 % de l'ensemble de ces établissements.

Pêche et produits de la mer

C'est particulièrement près des grands cours d'eau que les activités de la pêche, de la chasse, du piégeage ainsi que de la production et du conditionnement des poissons et des fruits de mer sont exercées. Ainsi, un nombre important de ces établissements se retrouvent dans la région de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (74,9 %); viennent ensuite la Côte-Nord (12,9 %) et le Bas-Saint-Laurent (5,3 %).

Aéronautique

Les activités reliées à l'aéronautique telles que la fonderie, la fabrication de moteurs, de turbines, de matériel de transmission de puissance et de produits aéronautiques et de leurs pièces sont sans contredit exercées dans la région de Montréal : Île de Montréal, Laval, Champlain et en Montérégie (64,0 %). D'autres régions du Québec telles que la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, le Bas-Saint-Laurent, la Côte-Nord, le Nord-du-Québec, l'Abitibi-Témiscamingue et l'Outaouais ne regroupent que 1,8 % de ces établissements.

Matériel de communication

De nombreux établissements reliés à la filière du matériel de communication sont situés à Montréal, Québec et Champlain (63,1 %). De plus, un nombre non négligeable de ces établissements se trouvent dans les villes environnantes de Montréal : Laval, Sherbrooke, Vallée-du-Richelieu et Thérèse-De Blainville (14,8 %). Très peu d'établissements (3,3 %) sont localisés dans les régions de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, du Bas-Saint-Laurent, de la Côte-Nord, du Nord-du-Québec, du Saguenay-

Lac-Saint-Jean, de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Capitale-Nationale (sauf Québec), de la Chaudière-Appalaches et de l'Estrie (excluant Sherbrooke).

Véhicules automobiles

La carte géographique 6.7 en annexe montre que six grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Laval, Champlain, Thérèse-De Blainville et Les Moulins dans Lanaudière) détiennent près de la moitié (46,2 %) des établissements associés à la filière des véhicules automobiles. De plus, on retrouve 27,7 % de ces établissements en Montérégie (excluant Champlain), au Saguenay, à Trois-Rivières, dans la Beauce, à Drummond et l'Érable (Centre-du-Québec), à Sherbrooke, à Lévis et dans Bellechasse. Peu d'entre eux figurent dans les régions de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec (0,7 %).

Filières dispersées sur le territoire du Québec

Contrairement aux filières qui sont localisées dans certaines régions spécifiques du Québec, d'autres sont dispersées à la grandeur du territoire québécois mais à des degrés de concentration géographique divers. Nous avons regroupé en trois catégories ces niveaux de dispersion : fortement concentrées dans les principales villes du Québec, éparpillées et très dispersées à la grandeur du territoire du Québec.

Fortement concentrées dans les principales villes

Bien que certaines filières soient fortement concentrées dans les grandes villes du Québec, à savoir Montréal, Québec, Laval, Champlain, Lévis, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau, on retrouve toutefois des établissements partout sur le territoire québécois. Le tableau 9.1 et les cartes géographiques 6.8 à 6.12 en annexe montrent qu'environ 70 % des établissements associés aux filières du textile et des vêtements, des services informatiques, de la radiotélévision, des divertissements et loisirs ainsi que de l'édition sont situés dans ces grandes villes québécoises.

Tableau 9.1 Comparaison du nombre d'établissements entre les grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Laval, Champlain, Lévis, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau) et les autres régions du Québec pour certaines filières, 2003

| Filière | Grandes villes du Québec | | Autres régions | |
|----------------------------|--------------------------|------|----------------|------|
| | N | % | N | % |
| Textile et vêtements | 1 801 | 72,6 | 680 | 27,4 |
| Services informatiques | 3 332 | 73,9 | 1 177 | 56,5 |
| Radiotélévision | 1 234 | 69,6 | 538 | 30,4 |
| Divertissements et loisirs | 2 375 | 68,3 | 1 102 | 31,7 |
| Édition | 1 443 | 67,6 | 693 | 32,4 |

Éparpillées sur le territoire du Québec

Il existe des filières industrielles qui sont plus dispersées sur le territoire québécois que celles que nous venons de voir. Ces filières au lieu d'être concentrées à 70 % dans certaines villes du Québec ne le sont qu'à environ 50 %, comme c'est le cas pour les filières des aliments et boissons, de la construction non résidentielle et des services publics provinciaux (tableau 9.2 et cartes géographiques 6.13 à 6.16).

Malgré la présence assez importante d'établissements dans les grandes villes du Québec, la Montérégie, le Centre-du-Québec et les Laurentides détiennent 17,3 % des établissements reliés à la filière des aliments et boissons, 18,7 % de ceux de la filière de la construction non résidentielle et 16,3 % de ceux de la filière des services publics provinciaux.

Du côté de la filière de l'agriculture et de l'élevage, les fermes agricoles et les entreprises de fabrication de pesticides, d'engrais et d'aliments pour les animaux sont rarement situées dans les grandes villes du Québec. On les retrouve davantage dans les régions de Chaudière-Appalaches, du Centre-du-Québec, de la Montérégie et des Laurentides; ces régions détiennent près de 60 % de tous les établissements reliés à cette filière.

Tableau 9.2 Comparaison du nombre d'établissements entre les grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Laval, Champlain, Lévis, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau) et celles de la Montérégie, du Centre du Québec et des Laurentides ainsi que celles des autres régions du Québec pour certaines filières, 2003

| Filière | Grandes villes du Québec | | Montérégie, Centre du Québec et Laurentides | | Autres régions | |
|--------------------------------|--------------------------|-------------|---|-------|----------------|-------|
| | N | % | N | % | N | % |
| | Aliments et boissons | 9 524 | 53,2 | 3 105 | 17,3 | 5 289 |
| Construction non résidentielle | 3 858 | 62,9 | 1 145 | 18,7 | 1 126 | 18,4 |
| Services publics provinciaux | 7 824 | 54,8 | 2 330 | 16,3 | 4 117 | 28,8 |
| Agriculture et élevage | 1 082 | 10,0 | 3 908 | 36,2 | 5 807 | 53,8 |

Très dispersées

Il y a d'autres filières industrielles, quant à elles, qui sont très dispersées sur tout le territoire du Québec. Le tableau 9.3 montre que les filières de la construction résidentielle, de la sidérurgie et ses dérivés, du meuble et du tourisme ne sont représentées que par un faible pourcentage dans les grandes villes du Québec et sont situées un peu partout sur le territoire québécois.

À titre d'exemple, prenons le cas de la filière de la construction résidentielle. Ainsi, les grandes villes du Québec ne détiennent que 38,2 % de l'ensemble des établissements de cette filière, la Montérégie et les Laurentides que 18,2 %. Le reste des établissements se retrouve à la grandeur du territoire québécois comme on peut l'observer sur la carte géographique 6.17.

Pour terminer, analysons la répartition géographique de la filière de la foresterie et de la première transformation du bois. On observe au tableau 9.3 un pourcentage élevé d'établissements dans les régions autres que les principales villes du Québec (90,7 %). Lorsque l'on regarde plus en détail ces données, on remarque que 59,5 % de ces établissements se retrouvent dans plusieurs régions du Québec, à savoir l'Abitibi-Témiscamingue, le Nord-du-Québec, le Saguenay-Lac-Saint-Jean, le Bas Saint-Laurent, la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, le Granite, la Beauce, la Tuque, Portneuf, la Matawinie et Antoine-Labelle.

Tableau 9.3 Comparaison du nombre d'établissements entre les grandes villes du Québec (Montréal, Québec, Laval, Champlain, Lévis, Sherbrooke, Saguenay, Trois-Rivières, Drummond et Gatineau) et les autres régions du Québec pour certaines filières, 2003

| Filière | Grandes villes du Québec | | Autres régions | |
|---|--------------------------|------|----------------|-------------|
| | N | % | N | % |
| Construction résidentielle | 3 197 | 38,2 | 5 163 | 61,8 |
| Sidérurgie et ses dérivés | 446 | 46,2 | 519 | 53,8 |
| Meubles | 564 | 43,5 | 734 | 56,5 |
| Tourisme | 3 049 | 43,1 | 4 019 | 56,9 |
| Foresterie et première transformation du bois | 296 | 9,3 | 2 894 | 90,7 |

Spécialisation des régions selon la classification de CIRANO

Cette section traitera de la spécialisation des régions se retrouvant dans les quatre catégories définies par le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)¹⁹ à savoir :

1. **La région métropolitaine de Montréal** : Communauté métropolitaine de Montréal (CMM).
2. **Les régions métropolitaines-adjacentes de Montréal** : Estrie, Lanaudière (sauf la portion comprise dans la CMM), Laurentides (sauf la portion comprise dans la CMM), Montérégie (sauf la portion comprise dans la CMM), Centre-du-Québec et sud de la Mauricie (agglomération de Trois-Rivières).
3. **Les « Capitales nationales » et leurs régions adjacentes** : Capitale-Nationale, Chaudière-Appalaches et Outaouais.

¹⁹ Quel avenir pour les politiques de développement régional au Québec? CIRANO, juin 2004.

4. **Les régions périphériques** : Bas-Saint-Laurent, Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine , Côte-Nord, Nord-du-Québec, Abitibi-Témiscamingue, nord de la Mauricie et Saguenay–Lac-Saint–Jean.

Vous retrouverez en annexe 5 un tableau incluant le code et le nom des municipalités régionales de comté (MRC), la région administrative ainsi que la classification des régions selon CIRANO.

La région métropolitaine et les régions métropolitaines adjacentes de Montréal

La Communauté métropolitaine de Montréal et ses régions adjacentes sont des villes où l'activité économique du Québec est importante en raison de la forte présence d'entreprises. D'ailleurs, le rapport CIRANO mentionne que : « La croissance économique est, aujourd'hui, d'abord un phénomène de grande urbanisation, ce qui signifie que pour le Québec la croissance économique passe prioritairement par Montréal et sa zone métropolitaine- adjacente».

Le tableau 9.4 montre que près de 70 % de l'ensemble des établissements membres des filières industrielles sont installés dans les régions métropolitaine et métropolitaines - adjacentes de Montréal en 2003, indiquant toute l'effervescence de l'activité économique qui s'y passe. De ce nombre, 36,2 % sont établis directement sur l'Île de Montréal. Les établissements reliés aux filières des aliments et boissons ainsi qu'aux services publics provinciaux sont les plus nombreux pour ce qui est du nombre, alors qu'en pourcentage, ce sont ceux du textile et des vêtements (88,4 %), des services informatiques (81,2 %), des véhicules automobiles et de la radiotélévision (76,5 %). Seuls les établissements des filières de la pêche, de la chasse et du piégeage ainsi que de la foresterie et de la première transformation du bois se sont établis en nombre inférieur dans les régions métropolitaines en comparaison du reste du Québec.

C'est également dans ces régions environnantes de Montréal que les établissements de haute technologie se retrouvent en nombre important, grâce à la Cité du multimédia. Ainsi, les filières de l'aéronautique, du matériel de communication et des services publics provinciaux accaparent 69,1 % des entreprises québécoises de haute technologie.

Cette zone a développé une spécialisation grâce à la forte concentration d'établissements. Ainsi, plus de 81,3 % des établissements associés aux produits transformés par le métal au Québec se retrouvent dans cette zone, 53,7 % de ceux reliés à la filière de l'aéronautique se retrouvent à Montréal et Longueuil, 55,2 % des établissements associés aux aliments et boissons sont situés à Montréal, Laval, en Montérégie et dans les Laurentides, 62,8 % de ceux du textile et des vêtements sont installés à Montréal ainsi qu'à Laval et près de 50,0 % de ceux associés au matériel de communication et aux divertissements et loisirs sont localisés à Montréal.

C'est à Montréal, en Estrie (particulièrement à Sherbrooke), dans le Centre-du-Québec (à Drummond et en Arthabaska) et en Montérégie (spécifiquement Les Maskoutains) que se trouvent 66,4 % des établissements québécois reliés à la filière papier et carton.

Montréal, Laval et Champlain regroupent 51,1 % de ceux de la filière de l'édition et 58,2 % de ceux des services informatiques.

Tableau 9.4 Comparaison du nombre d'établissements entre les régions environnantes de Montréal et le reste du Québec, 2003

| Filière | Régions métropolitaine et métropolitaines adjacentes de Montréal | | Capitales Nationales , les régions adjacentes et celles périphériques | |
|---|--|---------------|---|---------------|
| | N | % | N | % |
| Haute technologie | | | | |
| Aéronautique | 187 | 82,0 % | 41 | 18,0 % |
| Matériel de communication | 232 | 85,3 % | 40 | 14,7 % |
| Services publics provinciaux | 9 794 | 68,6 % | 4 478 | 31,4 % |
| Moyenne-haute technologie | | | | |
| Véhicules automobiles | 452 | 76,5 % | 139 | 23,5 % |
| Moyenne-faible Technologie | | | | |
| Sidérurgie et ses dérivés | 735 | 76,2 % | 230 | 23,8 % |
| Métaux primaires non ferreux | 200 | 70,4 % | 84 | 29,6 % |
| Construction non résidentielle | 4 201 | 68,5 % | 1 929 | 31,5 % |
| Construction résidentielle | 5 828 | 69,7 % | 2 533 | 30,3 % |
| Faible | | | | |
| Cuir et chaussures | 135 | 71,8% | 53 | 28,2% |
| Papier et carton | 173 | 79,7 % | 44 | 20,3 % |
| Aliments et boissons | 12 540 | 70,0 % | 5 378 | 30,0 % |
| Meubles | 972 | 74,9 % | 326 | 25,1 % |
| Textile et vêtements | 2 162 | 88,4 % | 319 | 11,6 % |
| Agriculture et élevage | 6 310 | 58,4 % | 4 487 | 41,6 % |
| Foresterie et première transformation du bois | 918 | 28,8 % | 2 272 | 71,2 % |
| Édition | 1 620 | 75,8 % | 517 | 24,8 % |
| Pêche et produits de la mer | 36 | 4,2% | 812 | 95,8 % |
| Non classées | | | | |
| Divertissements et loisirs | 2 708 | 77,9 % | 770 | 22,1 % |
| Services informatiques | 3 661 | 81,2 % | 848 | 18,8 % |
| Tourisme | 4 069 | 57,6 % | 2 999 | 42,4 % |
| Radiotélévision | 452 | 76,5 % | 139 | 23,5 % |
| Total | 58 289 | 67,0 % | 28 716 | 33,0 % |

Les Capitales Nationales et leurs régions adjacentes

La ville de Québec est sans conteste l'une des plaques tournantes du commerce au Québec après Montréal, en raison de son fort degré d'industrialisation. Ainsi, 33,8 % des établissements se situant dans les Capitales nationales et leurs régions adjacentes se sont installés dans cette ville en 2003. On y retrouve de nombreux établissements à forte concentration pour l'ensemble des filières industrielles à l'exception des filières de l'aéronautique, de la pêche, de la chasse et du piégeage, du papier et du carton ainsi que celle des métaux primaires non ferreux, comme on peut le constater au tableau 9.5.

Les villes de Gatineau et de Lévis constituent deux villes fortement urbanisées; le fait d'être à proximité d'un grand centre urbain (Ottawa et Québec) leur permet de commercer avec les nombreuses entreprises qui s'y trouvent. Ainsi, près de 20 % des établissements des Capitales nationales et de leurs régions environnantes sont situés dans ces villes. Les filières industrielles des aliments et boissons, des services publics provinciaux et de la construction résidentielle sont très représentées pour ce qui est du nombre d'établissements, alors que celles de l'aéronautique, du matériel de communication, des métaux primaires non ferreux, du cuir et des chaussures, du papier et du carton ainsi que de la pêche et des produits de la mer le sont moins.

Certaines régions incluses dans les Capitales nationales et leurs régions adjacentes ont développé une spécialisation. Ainsi, la Beauce détient 25,7 % des établissements reliés au textile et aux vêtements par rapport à ces régions, 17,9 % de ceux reliés aux meubles, 21,9 % pour la foresterie et la première transformation du bois ainsi que 27,3 % pour l'agriculture et l'élevage. De plus, l'agriculture et l'élevage constitue également l'une des principales activités économiques pour les régions de Bellechasse (15,4 %) et de Lotbinière (11,4 %) alors que la région de Chaudière-Appalaches accueille de nombreux établissements reliés aux meubles (52,0 %) et à la sidérurgie et ses dérivés (50,7 %).

Tableau 9.5 Comparaison du nombre d'établissements entre Québec, Lévis et Gatineau, et le reste des Capitales Nationales et leurs régions adjacentes, 2003

| Filière | Ville de Québec | | Lévis et Gatineau | | Autres villes des Capitales Nationales et leurs régions adjacentes | |
|---|-----------------|--------|-------------------|--------|--|--------|
| | N | % | N | % | N | % |
| Haute technologie | | | | | | |
| Aéronautique | 6 | 30,0 % | 5 | 25,0 % | 9 | 45,0 % |
| Matériel de communication | 25 | 53,2 % | 9 | 19,1 % | 13 | 27,7 % |
| Services publics provinciaux | 1 127 | 43,8 % | 545 | 21,2 % | 903 | 35,0 % |
| Moyenne-haute technologie | | | | | | |
| Véhicules automobiles | 38 | 42,2% | 15 | 16,7 % | 37 | 41,1 % |
| Moyenne-faible technologie | | | | | | |
| Sidérurgie et ses dérivés | 39 | 28,2 % | 15 | 10,9 % | 84 | 60,9 % |
| Métaux primaires non ferreux | 13 | 41,9 % | 8 | 25,8 % | 10 | 32,3 % |
| Construction non résidentielle | 500 | 45,6 % | 236 | 21,5 % | 361 | 32,9 % |
| Construction résidentielle | 424 | 26,0 % | 405 | 24,8 % | 804 | 49,2 % |
| Faible | | | | | | |
| Cuir et chaussures | 23 | 62,2 % | 3 | 8,1 % | 11 | 29,7 % |
| Papier et carton | 10 | 40,0 % | 5 | 20,0 % | 10 | 40,0 % |
| Aliments et boissons | 1 266 | 41,1 % | 675 | 21,9 % | 1 139 | 37,0 % |
| Meubles | 67 | 29,2 % | 45 | 19,7 % | 117 | 51,1 % |
| Textile et vêtements | 68 | 32,4 % | 32 | 15,2 % | 110 | 52,4 % |
| Agriculture et élevage | 82 | 3,4 % | 111 | 4,6 % | 2 210 | 92,0 % |
| Foresterie et première transformation du bois | 58 | 10,2 % | 30 | 5,2 % | 483 | 84,6 % |
| Édition | 201 | 53,9 % | 69 | 18,5 % | 103 | 27,6 % |
| Pêche et produits de la mer | 9 | 47,4 % | 1 | 5,2 % | 9 | 47,4 % |

| | | | | | | |
|----------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| Non classées | | | | | | |
| Divertissements et loisirs | 211 | 50,4 % | 77 | 18,4 % | 131 | 31,2 % |
| Services informatiques | 342 | 47,4 % | 252 | 35,0 % | 127 | 17,6 % |
| Tourisme | 558 | 37,7 % | 223 | 15,0 % | 701 | 47,3 % |
| Radiotélévision | 152 | 59,6 % | 48 | 18,8 % | 55 | 21,6 % |
| Total | 5 219 | 33,8 % | 2 809 | 18,2 % | 7 427 | 48,0 % |

Les régions périphériques

Les régions périphériques sont principalement orientées vers la production de matières premières et vers le tourisme à l'exception du Saguenay. La pêche, la chasse, le piégeage, l'extraction de minerais, la foresterie, l'exploitation forestière et les services d'hébergement sont les principales activités économiques de ces régions. Mais quelle est la spécialisation de chacune des régions administratives membres des régions périphériques.

Tout comme Gatineau et Lévis, Saguenay constitue l'une des villes fortement urbanisées au Québec. C'est par cette ville que transite un nombre important de marchandises pour la consommation de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Ainsi, nombre d'établissements sont concentrés dans chacune des filières industrielles, à l'exception des filières du cuir et des chaussures, du textile et des vêtements, du matériel de communication, des services informatiques, de l'agriculture et de l'élevage, de l'édition ainsi que de la pêche, de la chasse et du piégeage.

On observe que les activités de la pêche, de la chasse et du piégeage sont particulièrement concentrées dans les régions de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord. Ces établissements s'y retrouvent à 79 % par rapport à l'ensemble de ceux pouvant se situer sur tout le territoire du Québec. En ajoutant ceux reliés à la préparation et au conditionnement de poissons et de fruits de mer, ce pourcentage atteint 87,7 %.

L'extraction minière se fait en Abitibi-Témiscamingue et dans le Nord-du-Québec car 84,0 % des établissements qui œuvrent dans ce secteur d'activité sont situés dans ces régions administratives. Le Saguenay–Lac-Saint-Jean est la région qui accueille le plus grand nombre d'établissements produisant l'alumine et l'aluminium au Québec (25,0 %).

La foresterie et l'exploitation forestière représentent des activités importantes dans les régions périphériques, particulièrement dans le Nord-du-Québec, au Saguenay–Lac-Saint-Jean et en Abitibi-Témiscamingue. On dénombre 53,2 % des établissements exploitant le bois dans ces régions.

Bien que les services d'hébergement ne constituent pas une activité aussi importante que les autres énumérées plus haut, il n'en demeure pas moins que cette activité est bien ancrée (ou assez significative), particulièrement au Saguenay–Lac-Saint-Jean, sur la Côte-Nord et dans la région de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. Au total, on retrouve un peu moins de 30 % des services d'hébergement dans les régions périphériques.

En plus de la production de matières premières et du tourisme, on retrouve dans la MRC de Kamouraska une concentration d'établissements spécialisés dans le cuir et les chaussures.

Conclusion

Dans cette étude, l'objectif était de repérer les filières industrielles sur le territoire québécois à l'aide d'une méthodologie inédite et basée sur les tableaux d'entrées-sorties du Québec. Celle-ci a été possible grâce aux travaux effectués par 13 chercheurs depuis les années 1970. Ces derniers ont utilisé l'une ou l'autre des cinq techniques analytiques suivantes : l'analyse des composantes principales, l'analyse de classification, la méthode du *Consensus Clustering*, la théorie des graphes et la méthode du Maxima. Devant le constat des avantages et des inconvénients de chacune de ces techniques, l'ISQ a proposé une approche hybride composée de l'analyse des composantes principales et de celle de classification; elle a pour but de regrouper les secteurs industriels ayant un profil d'achats et un profil de ventes similaires.

Pourquoi utilise-t-on les tableaux d'entrées-sorties pour repérer les filières industrielles? Ces tableaux sont sans conteste une source d'information pertinente sur les échanges commerciaux industriels de l'économie québécoise. Ainsi, nous pouvons savoir « Qui vend à qui » et « Qui achète à qui » pour chacun des secteurs industriels québécois. De plus, ces tableaux comportent l'avantage indéniable d'éliminer toute part d'arbitraire et de subjectivité contrairement à l'approche qualitative basée sur les opinions d'experts.

L'approche hybride, qui est une première au Québec, a permis de repérer 21 filières industrielles sur tout le territoire québécois. Ces filières couvrent 66 % de tous les secteurs de l'activité économique du Québec. Celles-ci ont été classées par la suite selon leur niveau technologique, leur orientation des marchés et l'importance des liens d'échanges entre les membres d'une filière (en amont et en aval). Ainsi, nous avons pu identifier les filières ayant un haut, moyen-haut, moyen-faible et faible niveau technologique ainsi que celles qui sont davantage orientées vers le marché domestique, vers le marché international (exportations et importations) ou vers les exportations.

L'analyse économique des filières industrielles permet de prendre conscience que la majorité de la production de l'ensemble des filières provient de celles orientées vers le marché domestique et de celles considérées comme ayant un haut niveau technologique. De plus, les filières qui emploient le plus de salariés sont principalement celles des services publics provinciaux, des aliments et boissons et de la construction résidentielle et celles qui rémunèrent le mieux leurs employés sont les filières considérées comme ayant un haut niveau technologique.

Cette étude est sans conteste un pas vers une meilleure compréhension de toute la dynamique des échanges commerciaux interindustriels en amont et en aval faits au Québec. Elle a l'avantage d'apporter une aide appréciable aux agents de développement économique, afin d'établir des stratégies et des politiques spécifiques en matière d'intervention pour le développement économique et l'innovation au Québec, grâce à l'identification de filières localisées dans certaines régions spécifiques et de celles qui sont dispersées sur tout le territoire québécois.

Ces travaux ouvrent certainement la voie à d'autres études. Par exemple, il serait fort intéressant de reconstituer les grappes industrielles à partir des filières en déterminant les institutions de soutien qui jouent un rôle important pour chacune d'elles. Par la suite, on pourrait évaluer l'apport économique de chaque grappe et tenter de qualifier son

stade de développement et son potentiel de croissance. En outre, il serait instructif d'effectuer des enquêtes ciblées pour étudier la dynamique des relations entre les composantes d'une grappe situées dans différentes parties du territoire québécois.

ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau synthèse des méthodologies couvertes

| Type d'analyse | Auteur | Année de réf. | Territoire | Matrice analysée | Secteurs couverts |
|----------------------------------|-------------------------|---------------|--|--|---|
| ACP/AF | Roepke et autres (1974) | 1965 | Ontario | Trois matrices de corrélation : 1) somme des coefficients d'achats 2) coefficients d'achats 3) coefficients de ventes | Tous sauf les services et transports |
| | Czamanski (1974) | 1963 | États-Unis | Matrice maximisant la corrélation selon les achats, les ventes et les achats-ventes | Tous |
| | O hUallachain (1984) | 1963 | État de Washington | Deux matrices de corrélation : 1) coefficients d'achats 2) coefficients de ventes | Tous |
| | Feser et Bergman (2000) | 1987 | États-Unis (pour une analyse comparative de la Caroline du Nord) | Matrice maximisant la corrélation selon les achats, les ventes et les achats-ventes (coefficients de Czamanski) | Secteurs manufacturiers |
| | Rey et Mattheis (2000) | 1997 | Californie | Trois matrices de corrélation (voir la méthode du consensus) | Secteurs avec un coeff. de localisation > 1 |
| Analyse de classification | Caber et autres (1991) | 1985 | Espagne | 1) Inverse de Léontief 2) Coeff. techniques de prod. | Tous |
| | Blin et Cohen (1977) | 1967 | États-Unis | Coeff. techniques de production | Tous |

| | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|--|---|
| | Abbott et Andrews (1990) | 1982 | États-Unis | Coeff. techniques de production | Secteurs manufacturiers |
| | Rey et Mattheis (2000) | 1997 | Californie | Trois matrices de similitude (voir la méthode du consensus) | Secteurs avec un coeff. de localisation > 1 |
| Type d'analyse | Auteur | Année de réf. | Territoire | Matrice analysée | Secteurs couverts |
| Théorie des graphes | Campbell (1972) | 1963 | Washington | Matrice des flux interindustriels | Tous |
| | Slater (1977) | 1967 | États-Unis | Matrice des flux interindustriels | Tous sauf le secteur public, les importations et les « industries spéciales » |
| | Haunkes (1999) | 1993 | Norvège | Matrice des flux interindustriels | Tous ceux dont les transactions intermédiaires représentaient au moins 0,1 % du total |
| Méthode du Maxima | Peeters et autres (1999) | 1995 1995 | Flandre Suisse | Matrice des flux interindustriels | Tous |
| | Roelandt et autres (1999) | ? | Pays-Bas | Matrice des flux interindustriels Matrice des entrées Matrice des sorties | Tous |
| Méthode du consensus | Rey et Mattheis (2000) | 1997 | Californie | Une matrice de similitude élaborée à partir des résultats de l'ACP/AF sur 3 matrices de corrélation 1) coeff. de Czamanski 2) max. coeff. d'achats et de | Secteurs avec un coeff. de localisation > 1 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | ventes 3) flux intermédiaires ...et des résultats de l'analyse de classification sur 3 matrices de similitude : 1) coeff. de Czamanski 2) max. coeff. d'achats et de ventes 3) flux intermédiaires | |
|--|--|--|--|--|--|

Comme nous l'avons vu aux chapitres 4 et 7, certains auteurs se sont servis d'indices pour évaluer l'intensité des liens économiques entre les secteurs d'une filière, soit les *liens internes* de celle-ci. Rey et Mattheis (2000) ont également eu recours à des indices pour mesurer l'ampleur des *liens externes* des filières, soit les liens qu'entretiennent leurs composantes avec l'ensemble de l'économie. Voyons de plus près la façon dont ces indices sont calculés.

Liens internes

Les liens internes sont mesurés selon deux angles : celui des achats (en amont) et celui des ventes (en aval).

Liens en amont

Le coefficient d'achats « intra-filière » mesure la proportion des achats des secteurs d'une filière qui est effectuée auprès des autres membres de la filière, par rapport à l'ensemble de leurs achats. Il traduit l'importance que représente une filière sur le plan de l'approvisionnement pour ses membres. Il correspond au ratio suivant :

$$\sum_{i \in F} \sum_{j \in F} z_{ij} / \sum_i \sum_{j \in F} z_{ij}$$

où z_{ij} est la vente intermédiaire du secteur i au secteur j et $i \in F$ indique que le secteur i fait partie de la filière F .

Cet indice peut être calculé sans les achats « intra-industriels », c'est-à-dire en excluant les achats qui sont effectués par les membres d'une industrie auprès des membres de leur propre industrie. Cela revient à mettre à « 0 » la diagonale de la matrice des flux interindustriels pour le calcul du ratio.

Liens en aval

Reflétant l'importance du marché que constitue une filière auprès de ses propres membres, le coefficient de ventes « intra-filière » mesure quant à lui la proportion des ventes des secteurs d'une filière qui est effectuée auprès des autres membres de la filière. Il correspond au ratio suivant :

$$\sum_{i \in F} \sum_{j \in F} z_{ij} / \sum_{i \in F} \sum_j z_{ij}$$

L'indice peut également être calculé sans les ventes « intra-industrielles », c'est-à-dire en excluant les ventes qui sont effectuées par les membres d'une industrie auprès des autres membres de leur industrie.

Liens externes

Les liens externes d'une filière illustrent l'importance de celle-ci pour l'ensemble de l'économie. Tout comme les liens internes, ils sont considérés sous l'angle des achats et des ventes.

Liens en amont

Présenté au chapitre précédent, l'indice de la *puissance de dispersion en amont* de Rey et Mattheis (2000) mesure l'impact de l'augmentation d'une unité de la demande finale pour les secteurs d'une filière sur l'ensemble de l'activité économique d'un territoire. Cet indice se base sur la matrice inverse de Léontief, qui est calculée comme suit :

$$L = (1 - A)^{-1}$$

où A est la matrice des flux interindustriels exprimée sous forme de coefficients.

L'intensité globale de la matrice L, v , correspond à la somme de tous ses coefficients :

$$v = \sum_i \sum_j l_{ij}$$

L'indice de la puissance de dispersion en amont d'un secteur j est fonction du nombre total de secteurs (n), de l'intensité globale du secteur j ($\sum_i l_{ij}$) et de l'intensité globale de l'ensemble des secteurs :

$$AM_j = \frac{(1/n) \sum_i l_{ij}}{(v/n^2)}$$

Rey et Mattheis suggèrent de calculer l'indice de la puissance de dispersion en amont d'une filière en sommant les indices de dispersion de chaque secteur composant la filière, pondérés par l'importance de la production de chacun :

$$AM_F = \sum_{j \in F} AM_j (X_j / \sum_{i \in F} X_i)$$

où X_j correspond à la production du secteur j

Un indice supérieur à l'unité révèle que l'augmentation de la demande finale pour les industries d'une filière génère une demande pour l'économie régionale supérieure à la moyenne. Cela fait dire à Rey et Mattheis que « [...] these industries can be viewed as output drivers for the regional economy due to their reliance on locally produced inputs ».²⁰

Liens en aval

L'indice de la *sensibilité de dispersion en aval* de Rey et Mattheis mesure l'impact de l'augmentation d'une unité de la demande finale pour l'ensemble de l'économie sur la production des membres d'une filière. L'indice de sensibilité d'un secteur particulier se calcule comme suit :

²⁰ Rey et Mattheis (2000), vol. I, p. 35.

$$AV_j = \frac{(1/n) \sum_i l_{ij}}{(v/n^2)}$$

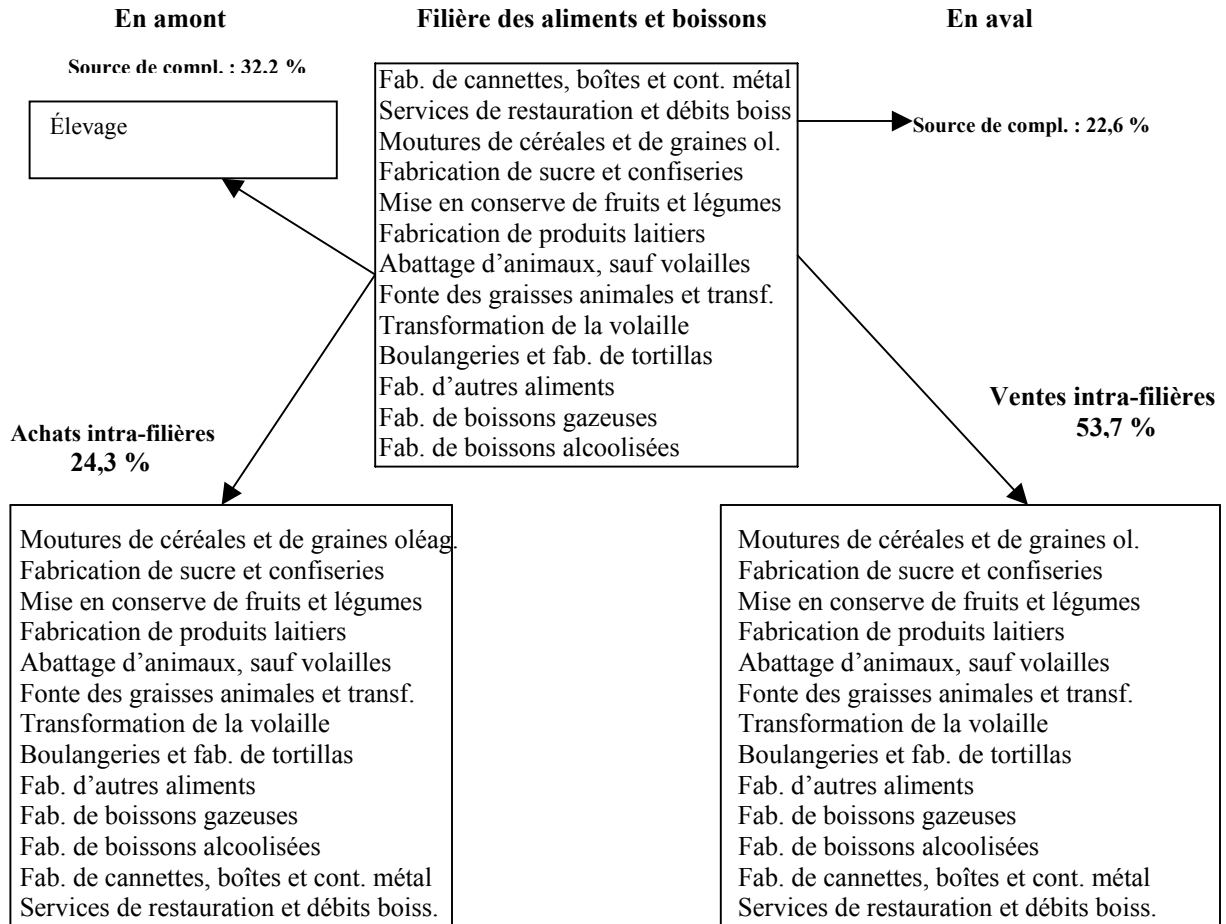
La somme des indices de tous les secteurs appartenant à une filière pondérés par la production de chacun donne l'indice pour l'ensemble de la filière :

$$AV_F = \sum_{j \in F} AV_j (X_j / \sum_{i \in F} X_i)$$

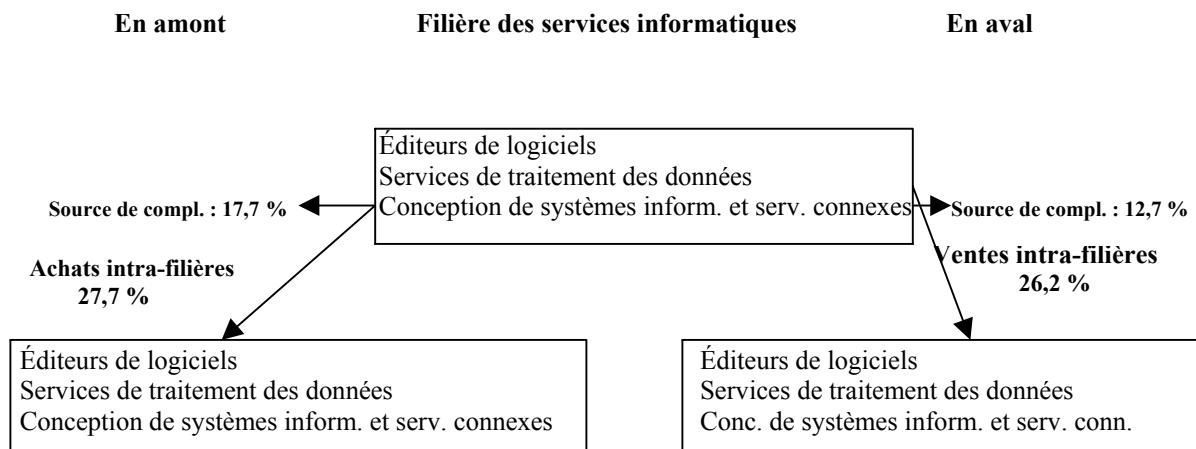
Un indice supérieur à l'unité montre que la filière est plus sensible que la moyenne à une variation globale de la demande finale. On pourrait en conclure que la filière joue un rôle important sur le plan de l'approvisionnement des autres secteurs de l'économie : « This is indicative of the sector playing a strategic enabling role as a core supplier of inputs to other industries. »²¹

²¹ *Loc. cit.*

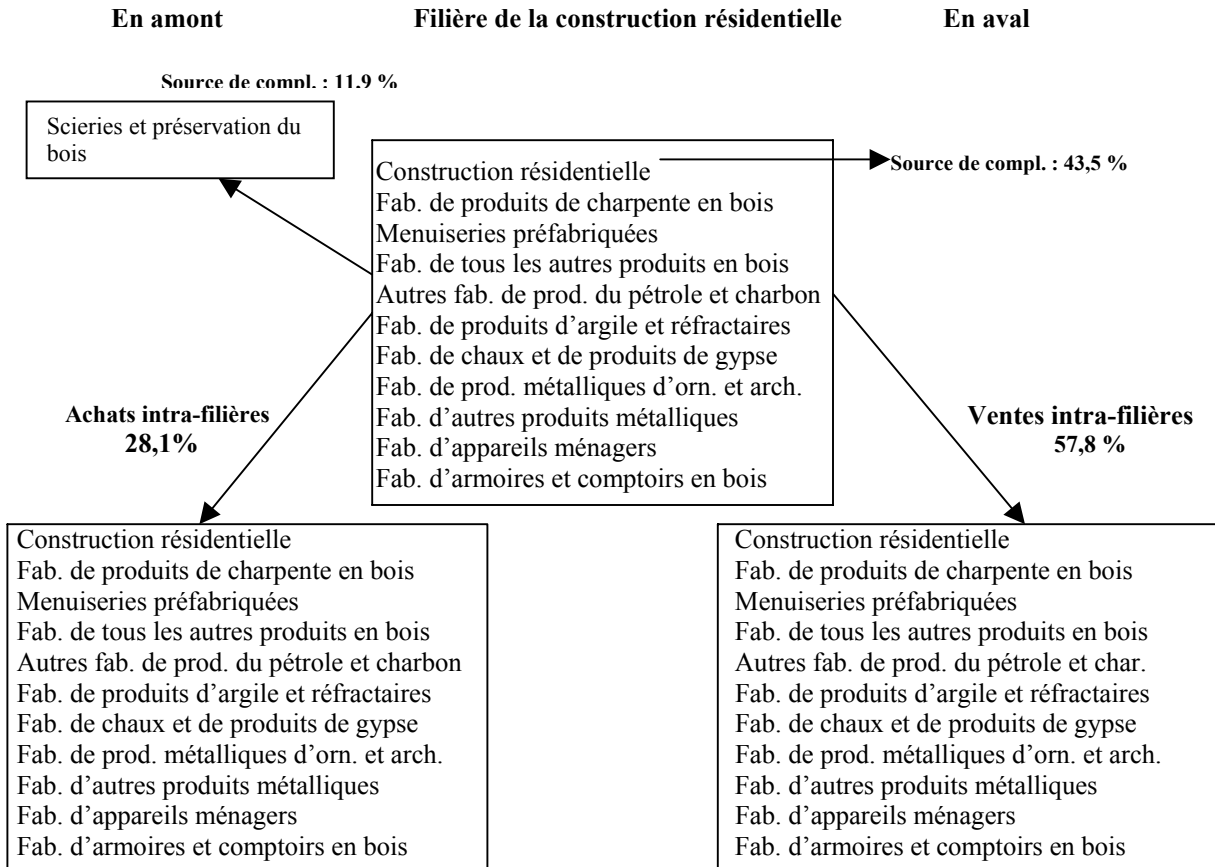
3- Filière des aliments et boissons



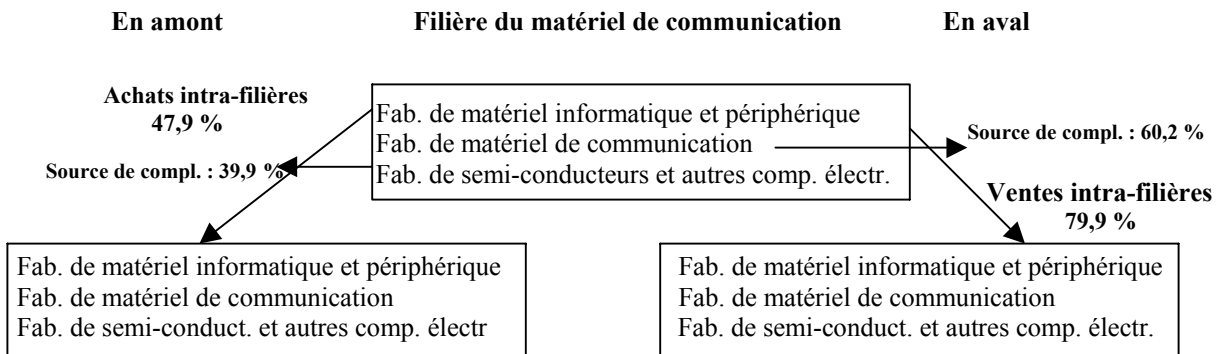
4- Filière des services informatiques



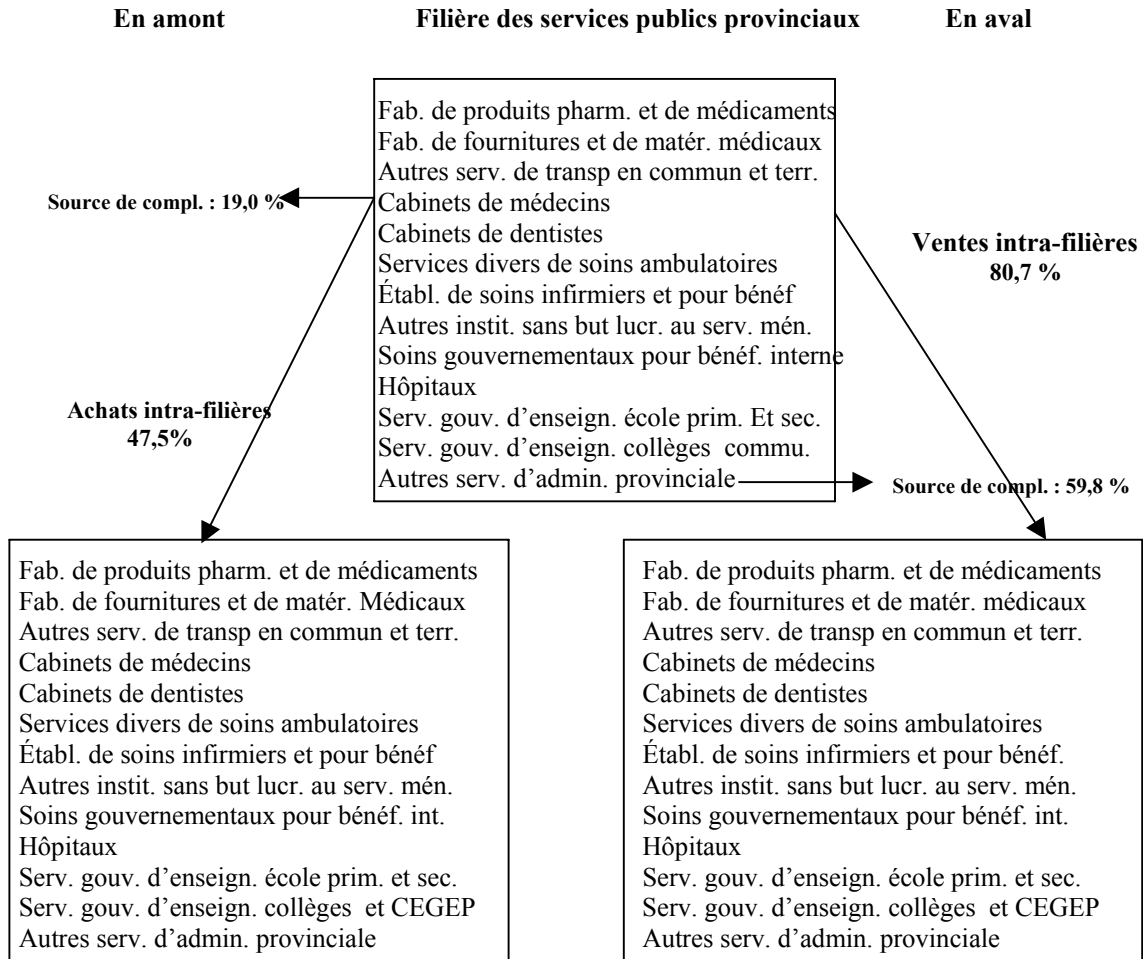
7- Filière de la construction résidentielle



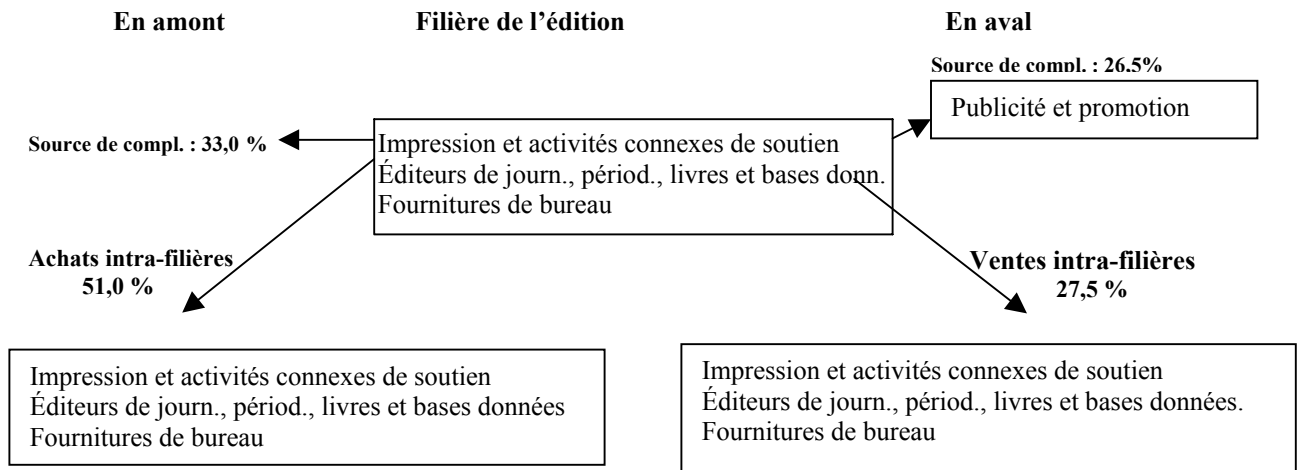
8- Filière du matériel de communication



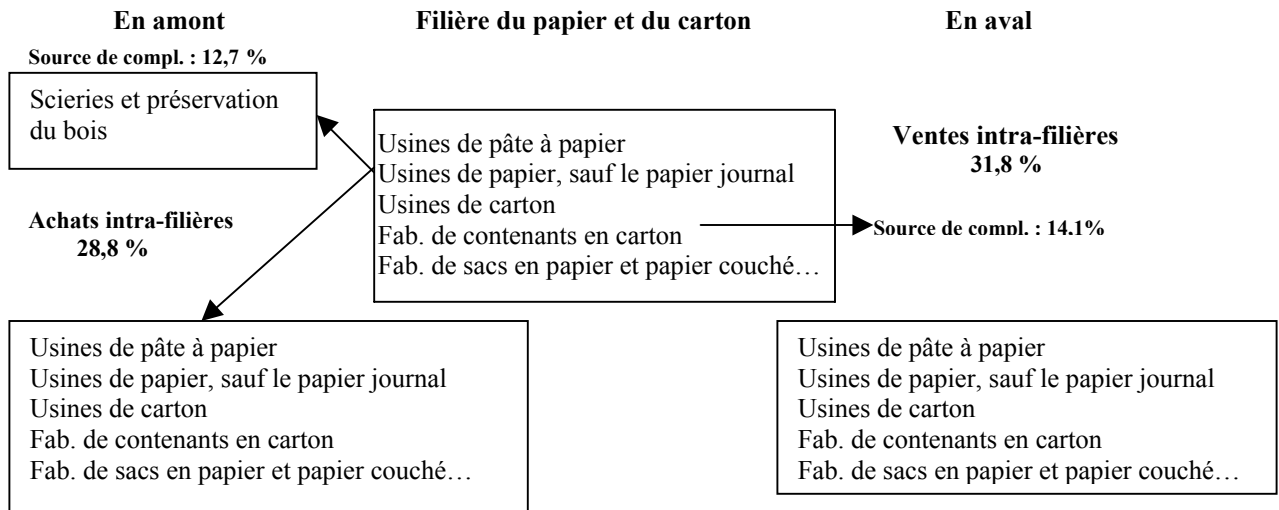
9- Filière des services publics provinciaux



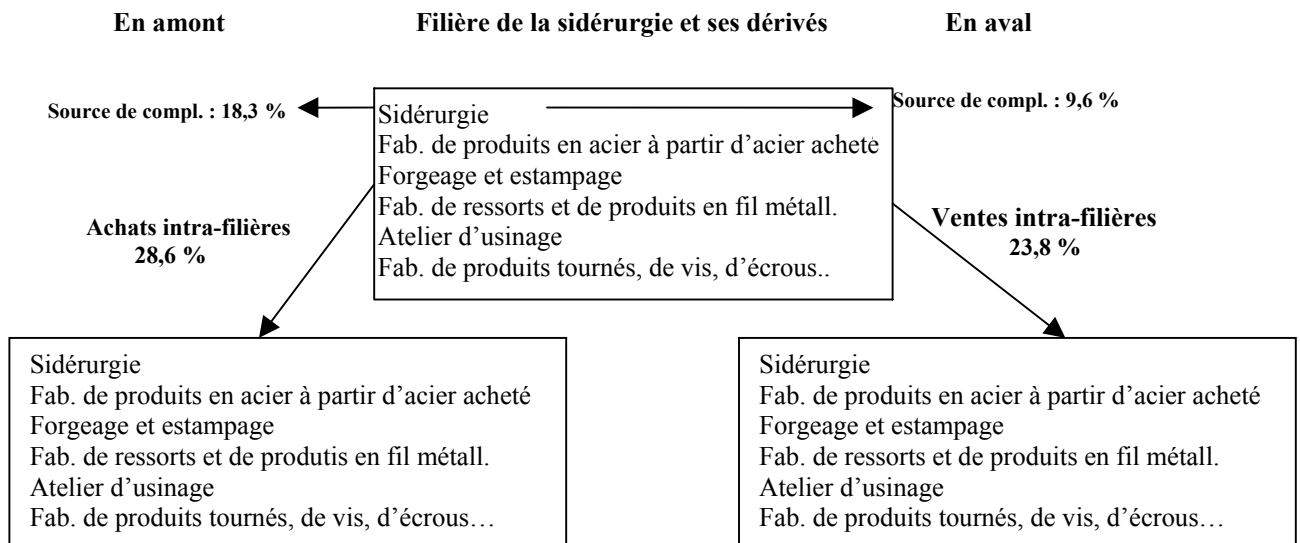
10- Filière de l'édition



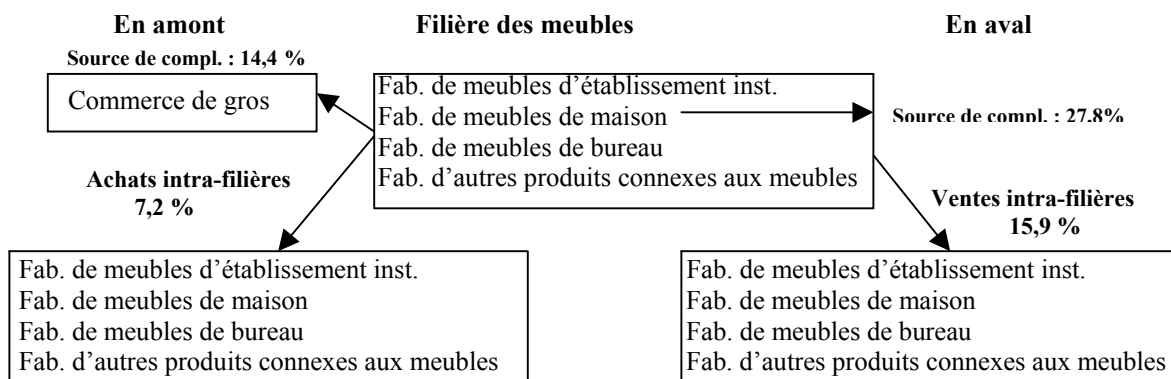
13- Filière du papier et du carton



14- Filière de la sidérurgie et ses dérivés



15- Filière des meubles



Annexe 4

Classement des industries manufacturières comprises dans les filières par niveau technologique

| Filières | Industries | Niveau technologique selon l'OCDE |
|------------------------------|---|-----------------------------------|
| Aéronautique | Fonderie | Moyenne – faible |
| | Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance | Moyenne – haute |
| | Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces | Haute |
| Matériel de communication | Fabrication de matériel informatique et périphérique | Haute |
| | Fabrication de matériel de communication | Haute |
| | Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques | Haute |
| Services publics provinciaux | Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments | Haute |
| Véhicules automobiles | Fabrication de verre et de produits en verre | Moyenne – faible |
| | Fabrication de matériel électrique d'éclairage | Moyenne – haute |
| | Fabrication de véhicules automobiles | Moyenne – haute |
| | Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles | Moyenne – haute |
| | Fabrication de pièces pour véhicules automobiles (confidentiel) | Moyenne – haute |
| | Fabrication d'autres types de matériel de transport (confidentiel) | Moyenne – haute |
| Sidérurgie et ses dérivés | Sidérurgie | Moyenne – faible |
| | Fabrication de produits acier à partir d'acier acheté | Moyenne – faible |
| | Forgeage et estampage | Moyenne – faible |
| | Fabrication de ressorts et de produits en fil métallique | Moyenne – faible |
| | Atelier d'usinage | Moyenne – faible |
| | Fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons | Moyenne – faible |
| Métaux primaires non ferreux | Production primaire d'alumine et d'aluminium (confidentiel) | Moyenne – faible |
| | Laminage, étirage, extrusion et alliage de l'aluminium (confidentiel) | Moyenne – faible |
| | Fonte et affinage de métaux non | Moyenne – faible |

| | | |
|--------------------------------|--|------------------|
| | ferreux, sauf l'aluminium | |
| | Laminage, étirage, extrusion et alliage de métaux non ferreux, sauf l'aluminium (confidentiel) | Moyenne – faible |
| | Revêtement, gravure, traitement thermique et activités analogues | Moyenne – faible |
| | | |
| Construction non résidentielle | Fabrication de ciment | Moyenne – faible |
| | Fabrication de béton préparé | Moyenne – faible |
| | Fabrication de produits en béton | Moyenne – faible |
| | Fabrication de tôles fortes et d'éléments de charpentes | Moyenne - faible |
| | Fabrication de chaudières et de réservoirs en métal (épais) | Moyenne – faible |
| | | |
| Construction résidentielle | Fabrication de produits de charpente en bois | Faible |
| | Menuiseries préfabriquées | Faible |
| | Fabrication de tous les autres produits en bois | Faible |
| | Autres fabrications de produits du pétrole et du charbon | Moyenne – faible |
| | Fabrication de produits en argile et produits réfractaires | Moyenne – faible |
| | Fabrication de chaux et de produits en gypse | Moyenne – faible |
| | Fabrication de produits métalliques d'ornement et d'architecture | Moyenne – faible |
| | Fabrication d'autres produits métalliques | Moyenne – faible |
| | Fabrication d'appareils ménagers | Moyenne – haute |
| | Fabrication d'armoires et de comptoirs de cuisine en bois | Faible |
| | | |
| Cuir et chaussures | Tannage et finissage du cuir et des peaux | Faible |
| | Fabrication de chaussures | Faible |
| | Fabrication d'autres produits en cuir et produits analogues | Faible |
| | | |
| Papier et carton | Usines de pâte à papier (confidentiel) | Faible |
| | Usines de papier, sauf le papier journal | Faible |
| | Usines de carton (confidentiel) | Faible |
| | Fabrication de contenants en carton | Faible |
| | Fabrication de sacs en papier et de papier couché et traité | Faible |
| | | |
| Aliments et boissons | Moutures de céréales et de graines oléagineuses | Faible |
| | Fabrication de sucre et de confiseries (confidentiel) | Faible |
| | Mise en conserve de fruits et de légumes et fabrication de spécialités alimentaires | Faible |

| | | |
|---|---|------------------|
| | Fabrication de produits laitiers | Faible |
| | Abattage d'animaux, sauf les volailles | Faible |
| | Fonte des graisses animales et transformation de la viande provenant de carcasses | Faible |
| | Transformation de la volaille | Faible |
| | Boulangeries et fabrication de tortillas | Faible |
| | Fabrication d'autres aliments | Faible |
| | Fabrication de boissons gazeuses et de glace | Faible |
| | Fabrication de boissons alcoolisées | Faible |
| | Fabrication de cannettes, de boîtes et d'autres contenants en métal (mince) | Moyenne – faible |
| | | |
| Meubles | Fabrication de meubles d'établissement institutionnel | Faible |
| | Fabrication de meubles de maison | Faible |
| | Fabrication de meubles de bureau, y compris les articles d'ameublement | Faible |
| | Fabrication d'autres produits connexes aux meubles | Faible |
| | | |
| Textile et vêtements | Usines de fibres, de filés et de fils | Faible |
| | Usines de tissus | Faible |
| | Finissage de textiles et de tissus et revêtement de tissus | Faible |
| | Usines de textiles domestiques | Faible |
| | Usines d'autres produits textiles | Faible |
| | Usines de tricotage de vêtements | Faible |
| | Fabrication à forfait de vêtements coupés-cousus | Faible |
| | Fabrication de vêtements coupés-cousus pour hommes et garçons | Faible |
| | Fabrication de vêtements coupés-cousus pour femmes et filles | Faible |
| | Fabrication d'autres articles vestimentaires | Faible |
| | | |
| Agriculture et élevage | Fabrication d'aliments pour animaux | Faible |
| | Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles | Moyenne- haute |
| | | |
| Foresterie et première transformation du bois | Scieries et préservation du bois | Faible |
| | Usines de placages et de contreplaqués de feuillus et de résineux | Faible |
| | Usines de panneaux de particules, de fibres et de copeaux | Faible |
| | Usines de papier journal | Faible |
| | | |
| Édition | Impression et activités connexes de soutien | Faible |
| | | |

| | | |
|-----------------------------|--|--------|
| Pêche et produits de la mer | Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer | Faible |
|-----------------------------|--|--------|

Annexe 5

Liste de concordance entre les municipalités régionales de comté (MRC) et la classification selon CIRANO

| Code | Nom de la MRC | Région administrative | Classification selon CIRANO |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| 01 | Les Îles-de-la-Madeleine | Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine | Régions périphériques |
| 02 | Le Rocher-Percé | Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine | Régions périphériques |
| 03 | La Côte-de-Gaspé | Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine | Régions périphériques |
| 04 | La Haute-Gaspésie | Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine | Régions périphériques |
| 05 | Bonaventure | Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine | Régions périphériques |
| 06 | Avignon | Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine | Régions périphériques |
| 07 | La Matapédia | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 08 | Matane | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 09 | La Mitis | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 10 | Rimouski-Neigette | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 11 | Les Basques | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 12 | Rivière-du-loup | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 13 | Témiscouata | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 14 | Kamouraska | Bas-Saint-Laurent | Régions périphériques |
| 15 | Charlevoix-Est | Capitale-Nationale | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 16 | Charlevoix | Capitale-Nationale | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 17 | L'Islet | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 18 | Montmagny | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 19 | Bellechasse | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 20 | L'Île-d'Orléans | Capitale-Nationale | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 21 | La Côte-de-Beaupré | Capitale-Nationale | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 22 | La Jacques-Cartier | Capitale-Nationale | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 23 | Communauté urbaine de Québec | Capitale-Nationale | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 251 | Lévis | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 26 | La Nouvelle-Beauce | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 27 | Robert-Cliche | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 28 | Les Etchemins | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs |

| | | | |
|-----|-------------------------|----------------------|--|
| | | | régions adjacentes |
| 29 | Beauce-Sartigan | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 30 | Le Granit | Estrie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 31 | L' Amiante | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 32 | L'Érable | Centre-du-Québec | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 33 | Lotbinière | Chaudière-Appalaches | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 34 | Portneuf | Capitale-Nationale | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 35 | Mékinac | Mauricie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 36 | Shawinigan | Mauricie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 371 | Trois-Rivières | Mauricie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 372 | Les Chenaux | Mauricie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 38 | Bécancour | Centre-du-Québec | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 39 | Arthabaska | Centre-du-Québec | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 40 | Asbestos | Estrie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 41 | Le Haute-Saint-François | Estrie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 42 | Le Val-Saint-François | Estrie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 43 | Sherbrooke | Estrie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 44 | Coaticook | Estrie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 45 | Memphrémagog | Estrie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 46 | Brome-Missisquoi | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 47 | La Haute-Yamaska | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 48 | Acton | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 49 | Drummond | Centre-du-Québec | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 50 | Nicolet-Yamaska | Centre-du-Québec | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 51 | Maskinongé | Mauricie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 52 | D'Autray | Lanaudière | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 53 | Le Bas-Richelieu | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 54 | Les Maskoutains | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |

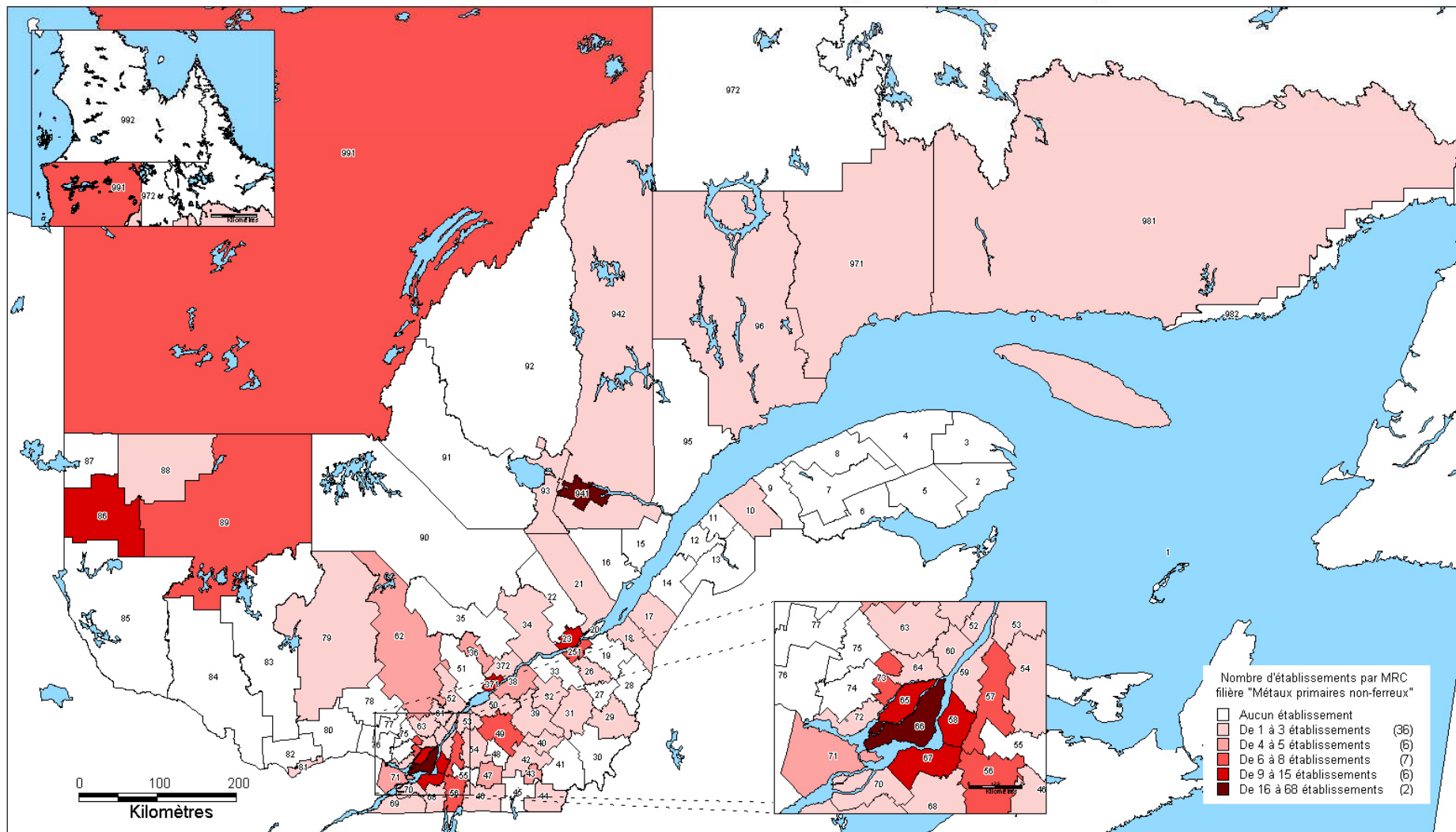
| | | | |
|----|--------------------------------|-------------|--|
| 55 | Rouville | Montérégie | Région métropolitaine de Montréal |
| 56 | Le Haut-Richelieu | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 57 | La Vallée-du-Richelieu | Montérégie | Région métropolitaine de Montréal |
| 58 | Champlain | Montérégie | Région métropolitaine de Montréal |
| 59 | Lajemmerais | Montérégie | Région métropolitaine de Montréal |
| 60 | L'Assomption | Lanaudière | Région métropolitaine de Montréal |
| 61 | Joliette | Lanaudière | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 62 | Matawinie | Lanaudière | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 63 | Montcalm | Lanaudière | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 64 | Les Moulins | Lanaudière | Région métropolitaine de Montréal |
| 65 | Laval | Laval | Région métropolitaine de Montréal |
| 66 | Communauté urbaine de Montréal | Montréal | Région métropolitaine de Montréal |
| 67 | Roussillon | Montérégie | Région métropolitaine de Montréal |
| 68 | Les Jardins-de-Napierville | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 69 | Le Haut-Saint-Laurent | Montérégie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 70 | Beauharnois-Salaberry | Montérégie | Région métropolitaine de Montréal |
| 71 | Vaudreuil-Soulanges | Montérégie | Région métropolitaine de Montréal |
| 72 | Deux-Montagnes | Laurentides | Région métropolitaine de Montréal |
| 73 | Thérèse-De Blainville | Laurentides | Région métropolitaine de Montréal |
| 74 | Mirabel | Laurentides | Région métropolitaine de Montréal |
| 75 | La Rivière-du-Nord | Laurentides | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 76 | Argenteuil | Laurentides | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 77 | Les Pays-d'en-Haut | Laurentides | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 78 | Les Laurentides | Laurentides | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 79 | Antoine-Labelle | Laurentides | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 80 | Papineau | Outaouais | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 81 | Gatineau | Outaouais | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 82 | Les Collines-de- | Outaouais | Capitale-Nationale et leurs |

| | | | |
|-----|--------------------------|-------------------------|--|
| | l'Outaouais | | régions adjacentes |
| 83 | La Vallée-de-la-Gatineau | Outaouais | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 84 | Pontiac | Outaouais | Capitale-Nationale et leurs régions adjacentes |
| 85 | Témiscamingue | Abitibi-Témiscamingue | Régions périphériques |
| 86 | Rouyn-Noranda | Abitibi-Témiscamingue | Régions périphériques |
| 87 | Abitibi-Ouest | Abitibi-Témiscamingue | Régions périphériques |
| 88 | Abitibi | Abitibi-Témiscamingue | Régions périphériques |
| 89 | Vallée-de-l'Or | Abitibi-Témiscamingue | Régions périphériques |
| 90 | La Tuque | Mauricie | Région métropolitaine-adjacente de Montréal |
| 91 | Le Domaine-du-Roy | Saguenay—Lac-Saint-Jean | Régions périphériques |
| 92 | Maria-Chapdelaine | Saguenay—Lac-Saint-Jean | Régions périphériques |
| 93 | Lac-Saint-Jean-Est | Saguenay—Lac-Saint-Jean | Régions périphériques |
| 941 | Saguenay | Saguenay—Lac-Saint-Jean | Régions périphériques |
| 942 | Le Fjord-du-Saguenay | Saguenay—Lac-Saint-Jean | Régions périphériques |
| 95 | La Haute-Côte-Nord | Côte-Nord | Régions périphériques |
| 96 | Manicouagan | Côte-Nord | Régions périphériques |
| 971 | Sept-Rivières | Côte-Nord | Régions périphériques |
| 972 | Caniapiscau | Côte-Nord | Régions périphériques |
| 981 | Minganie | Côte-Nord | Régions périphériques |
| 982 | Basse-Côte-Nord | Côte-Nord | Régions périphériques |
| 991 | Jamésie | Nord-du-Québec | Régions périphériques |
| 992 | Kativik | Nunavik | Régions périphériques |

Annexe 6
Cartes géographiques

Carte 6.1 Métaux primaires non-ferreux

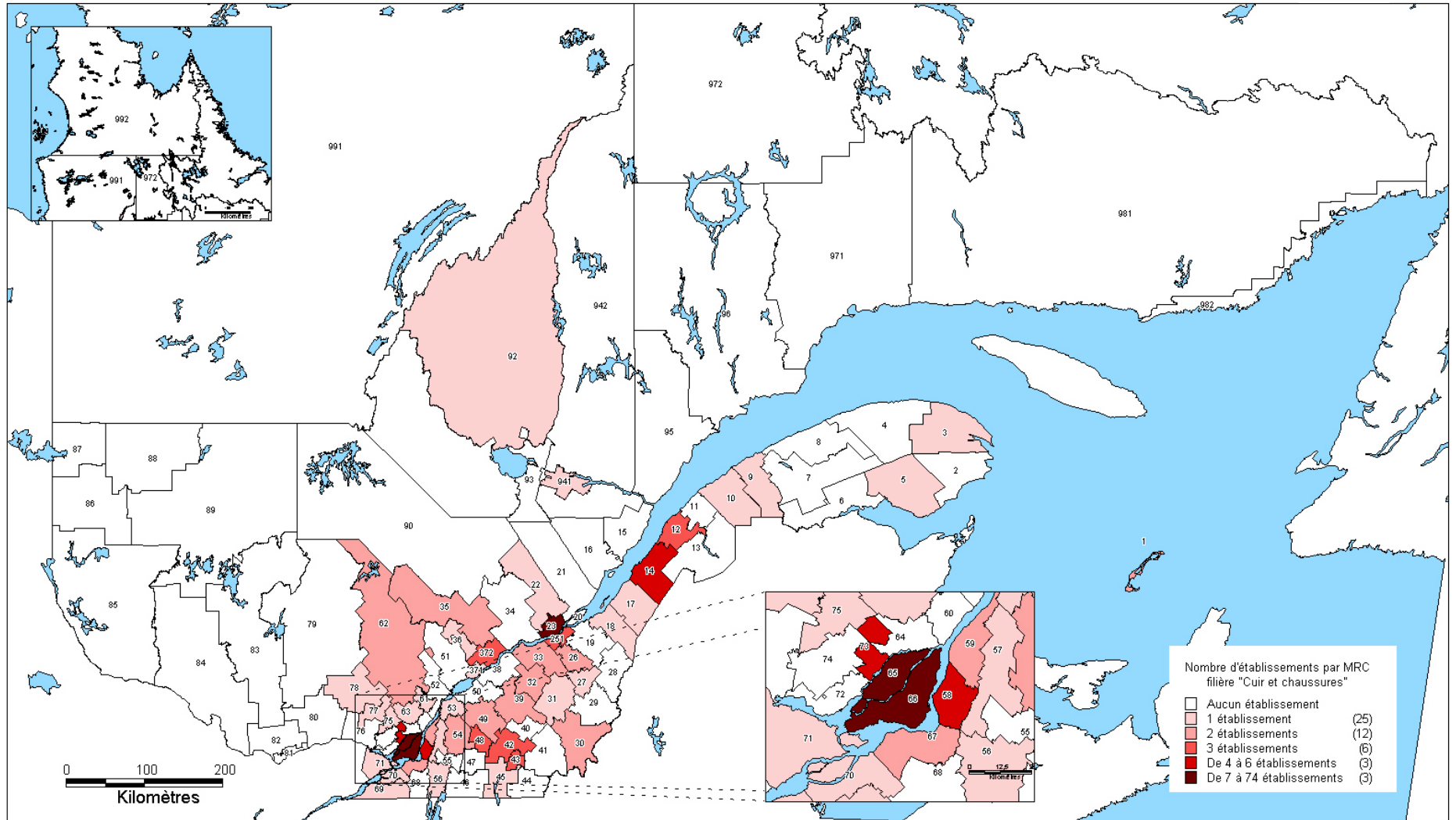
Filière "Métaux primaires non-ferreux", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.2 Cuir et chaussures

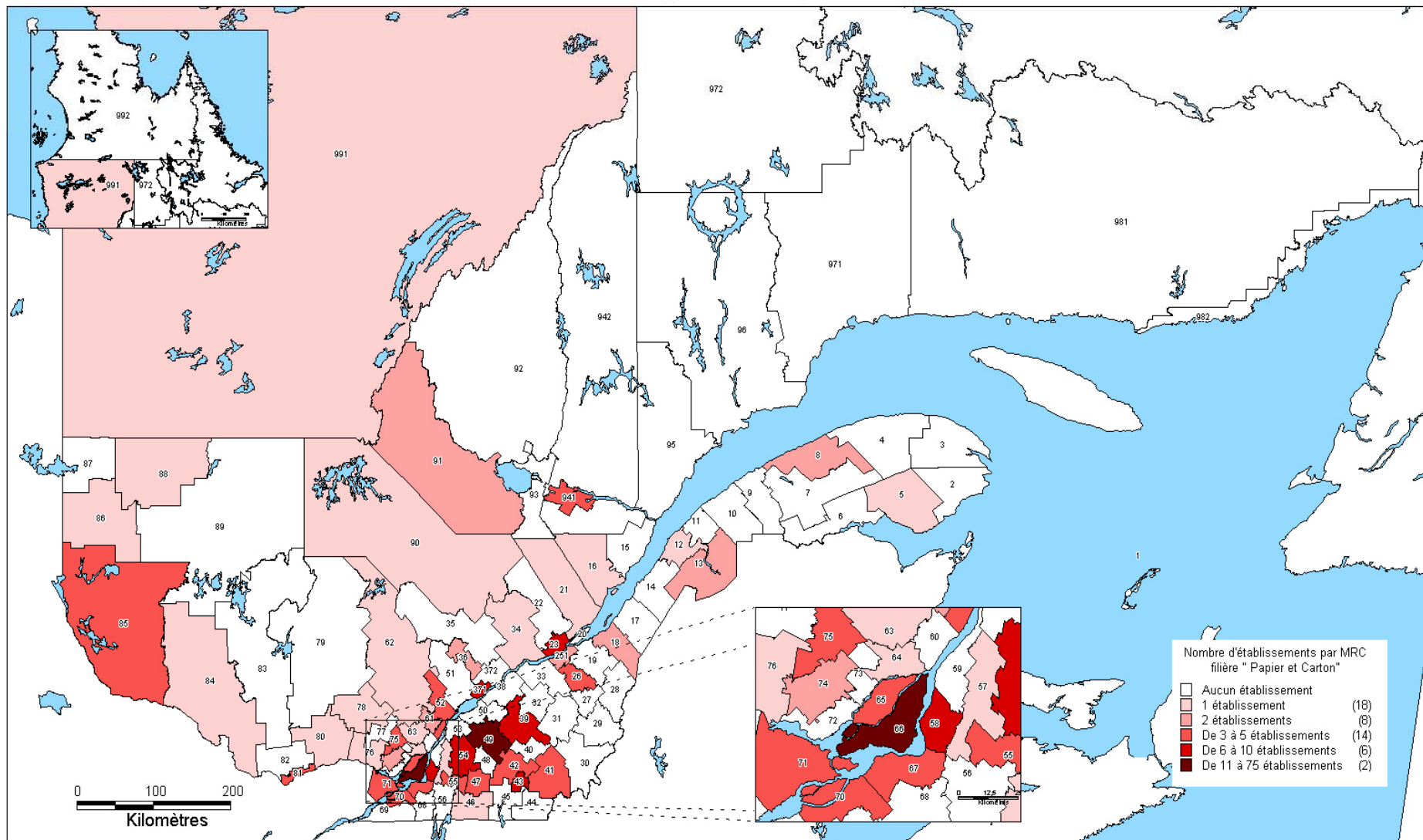
Filière "Cuir et chaussures", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.3 Papier et carton

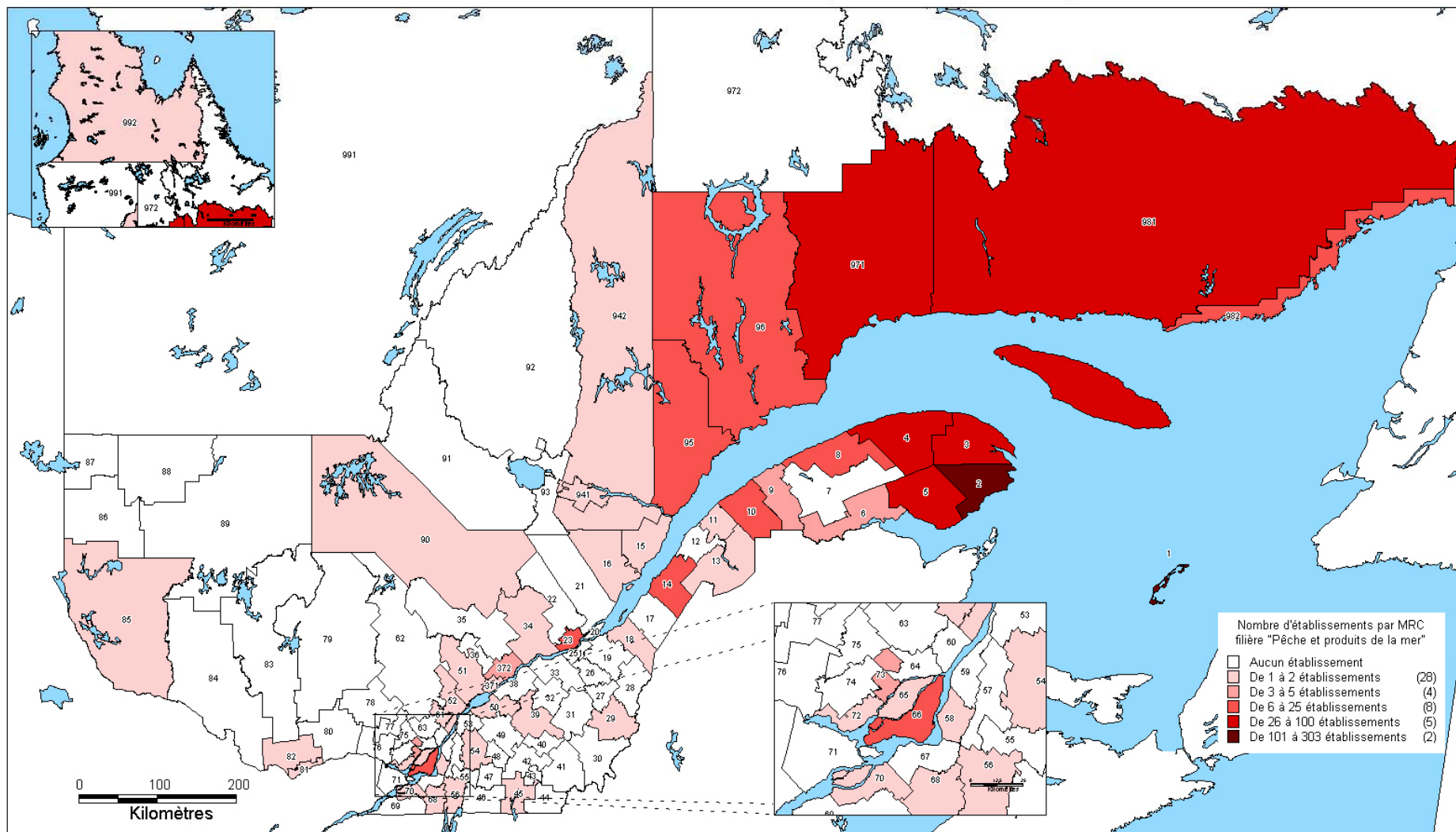
Filière "Papier et Carton", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.4 Pêche et produits de la mer

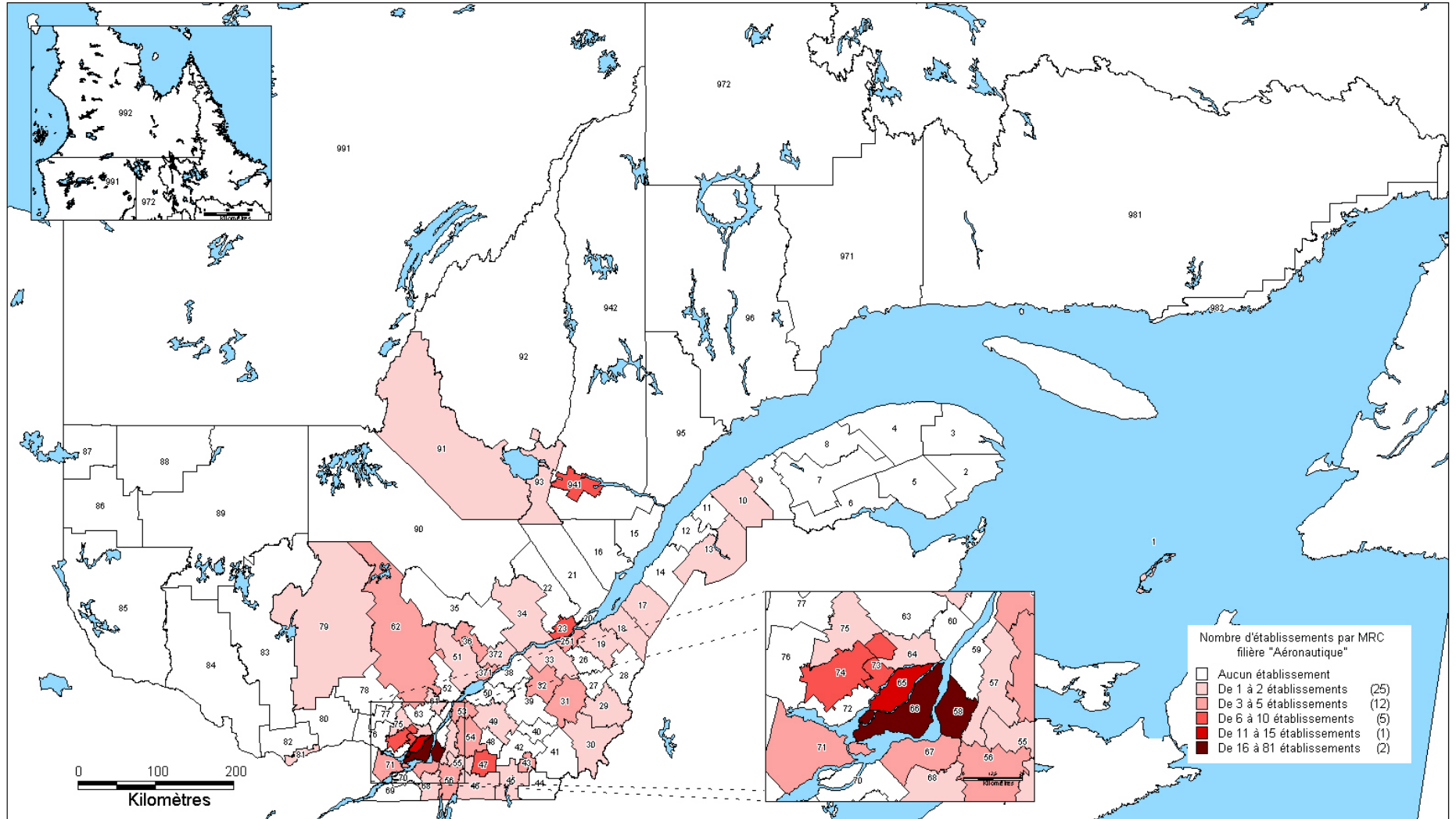
Filière "Pêche et produits de la mer", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.5 L'aéronautique

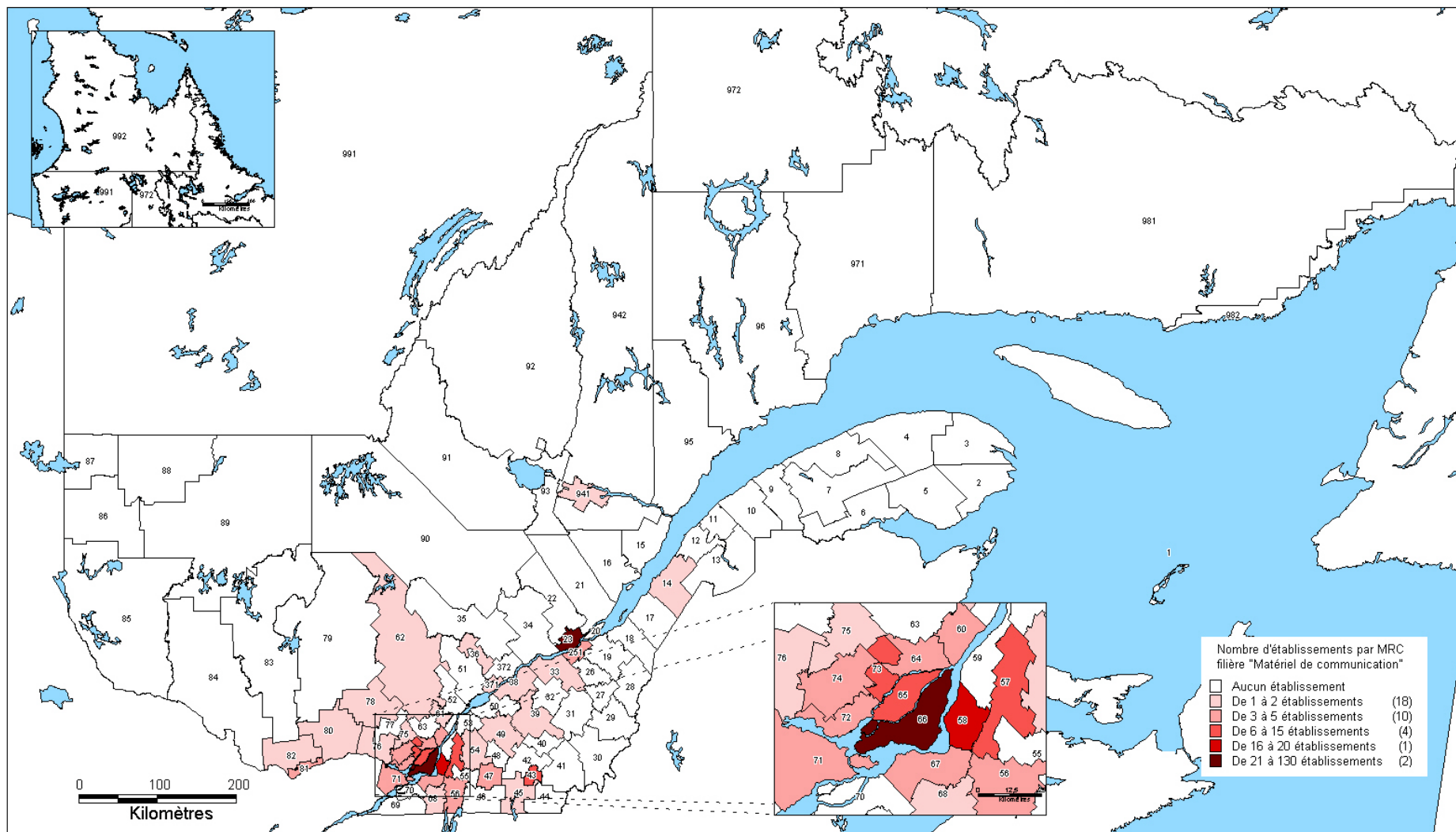
Filière "Aéronautique", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.6 Matériel de communication

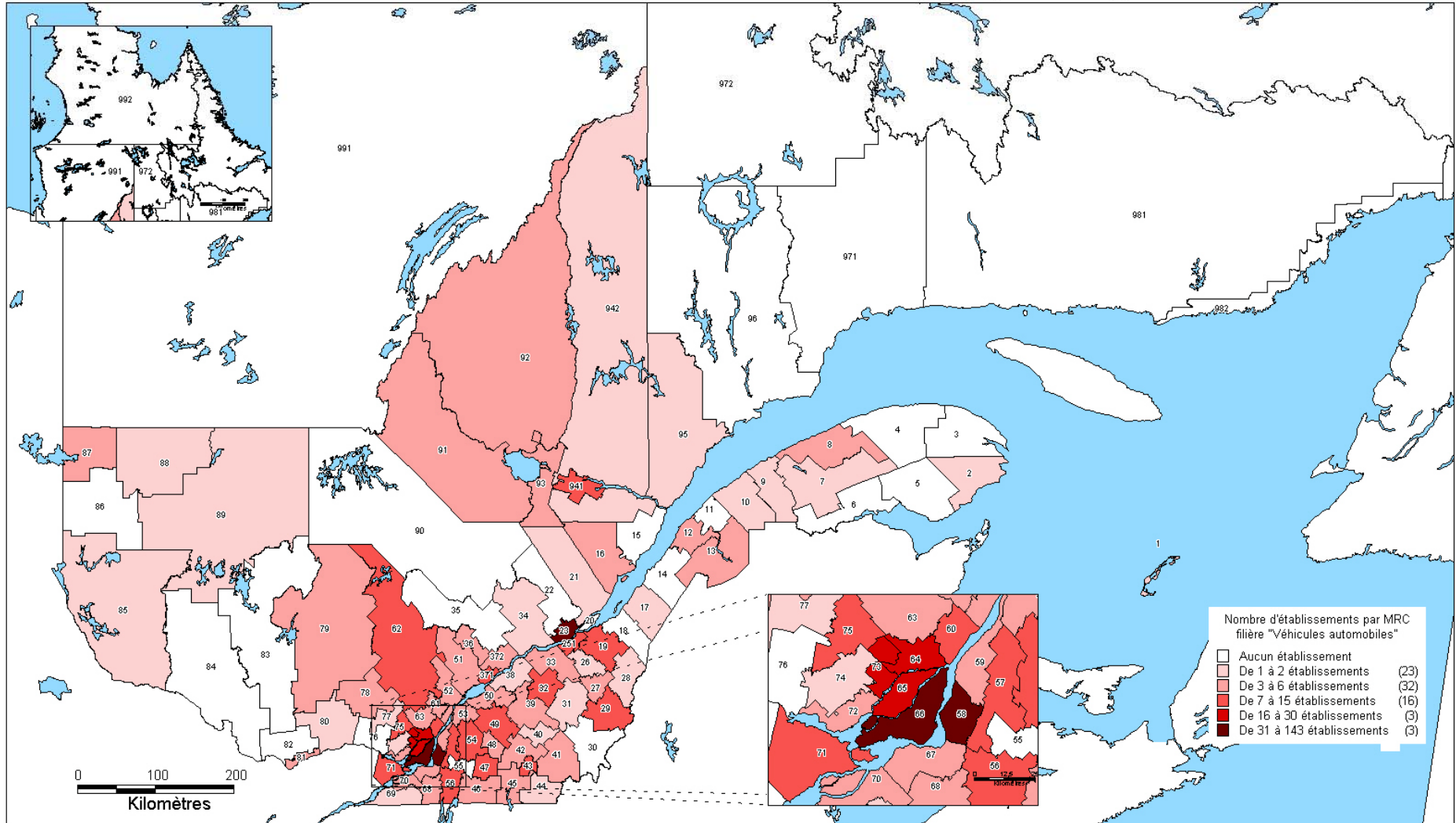
Filière "Matériel de communication", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.7 Véhicules automobiles

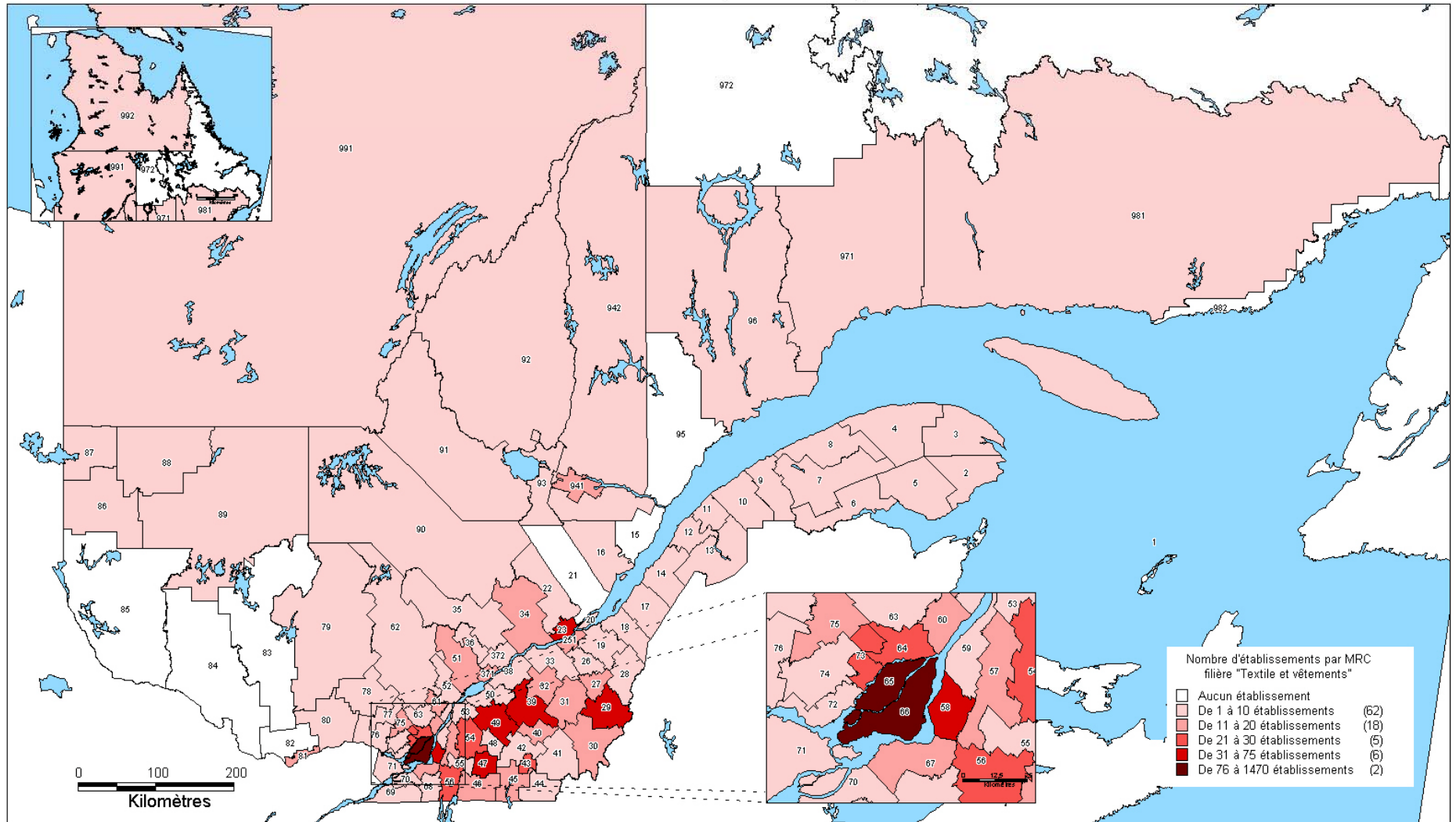
Filière "Véhicules automobiles", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.8 Textile et vêtements

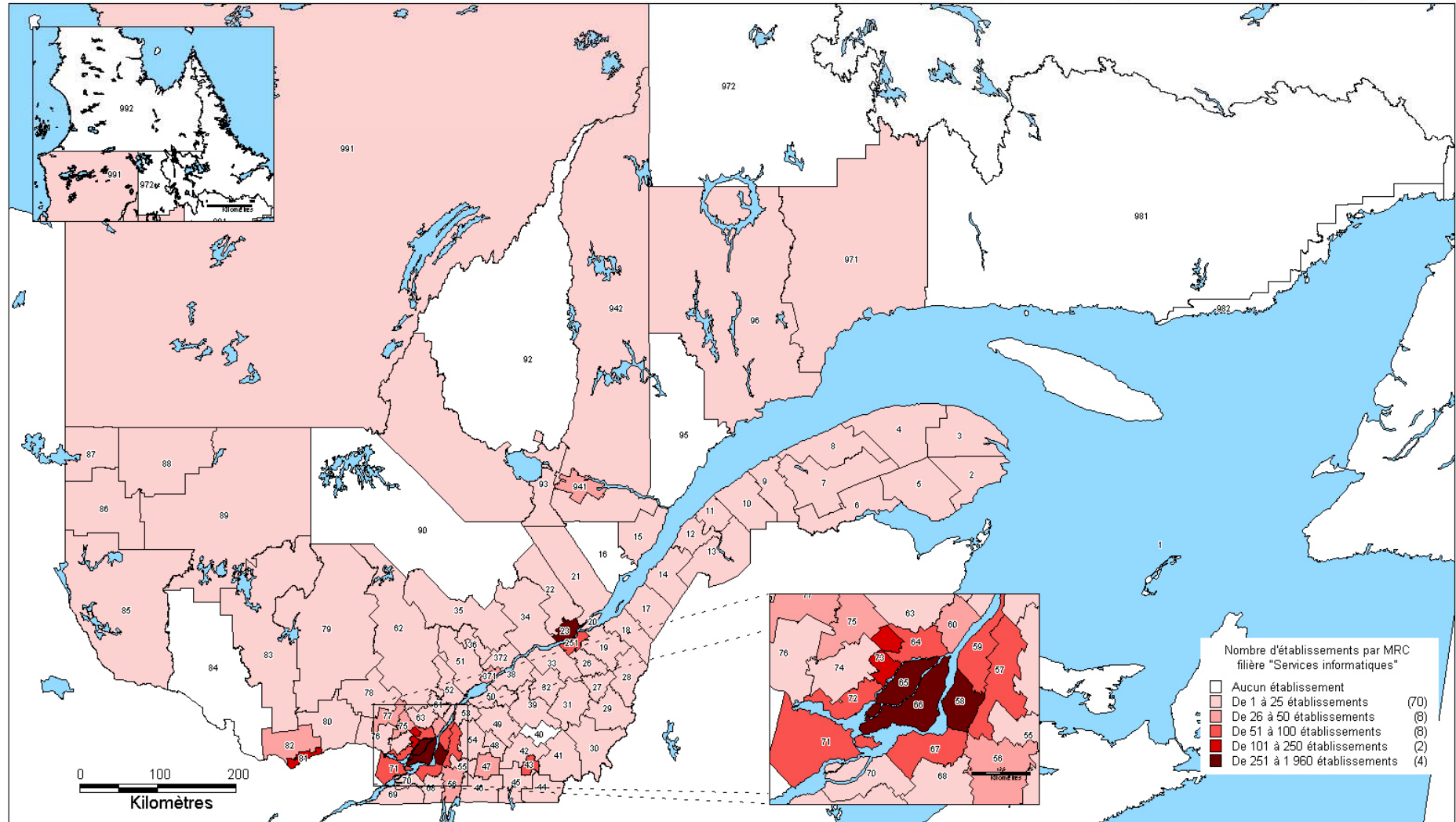
Filière "Textile et vêtements", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.9 Services informatiques

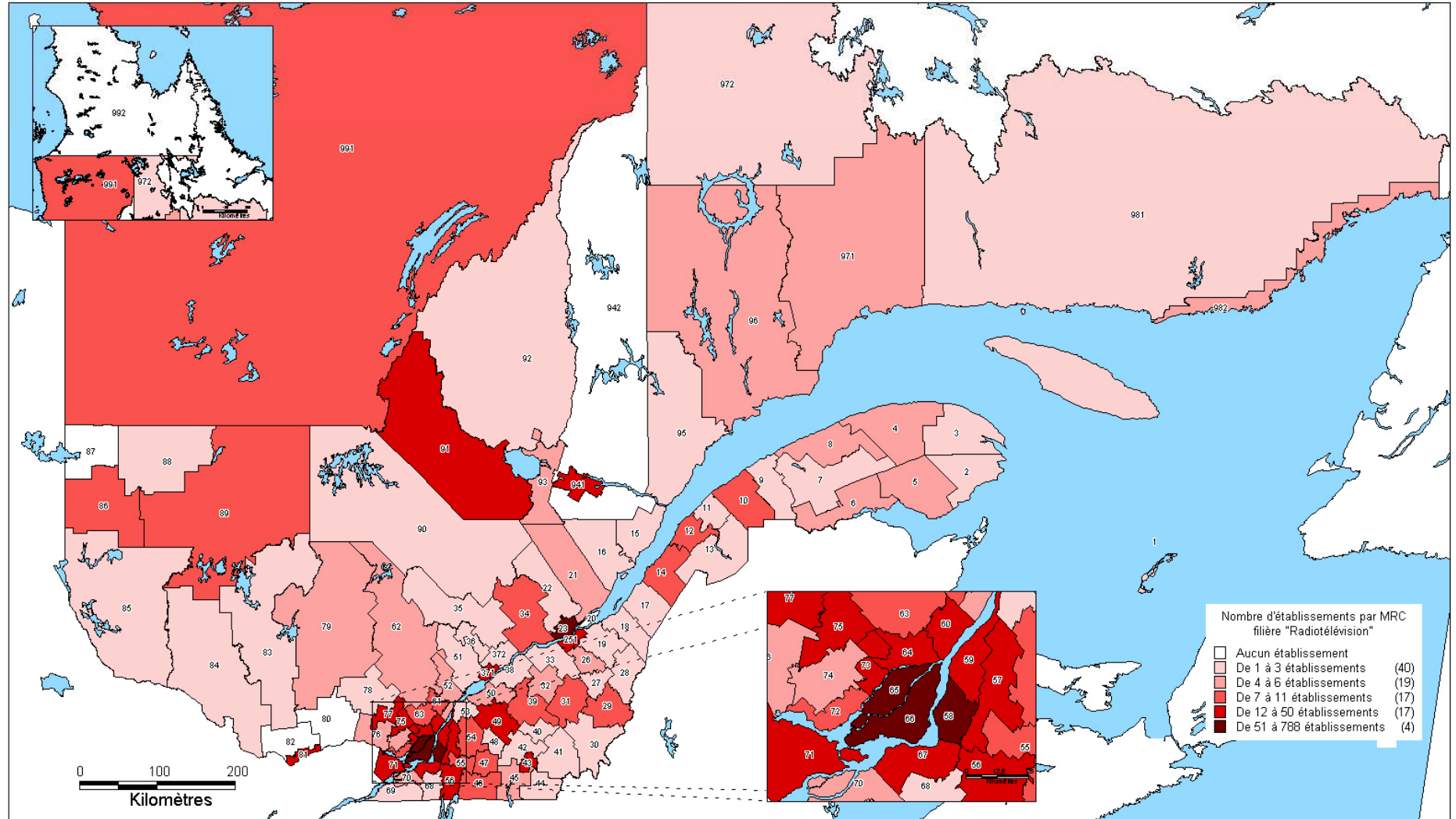
Filière "Services informatiques", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.10 Radiotélévision

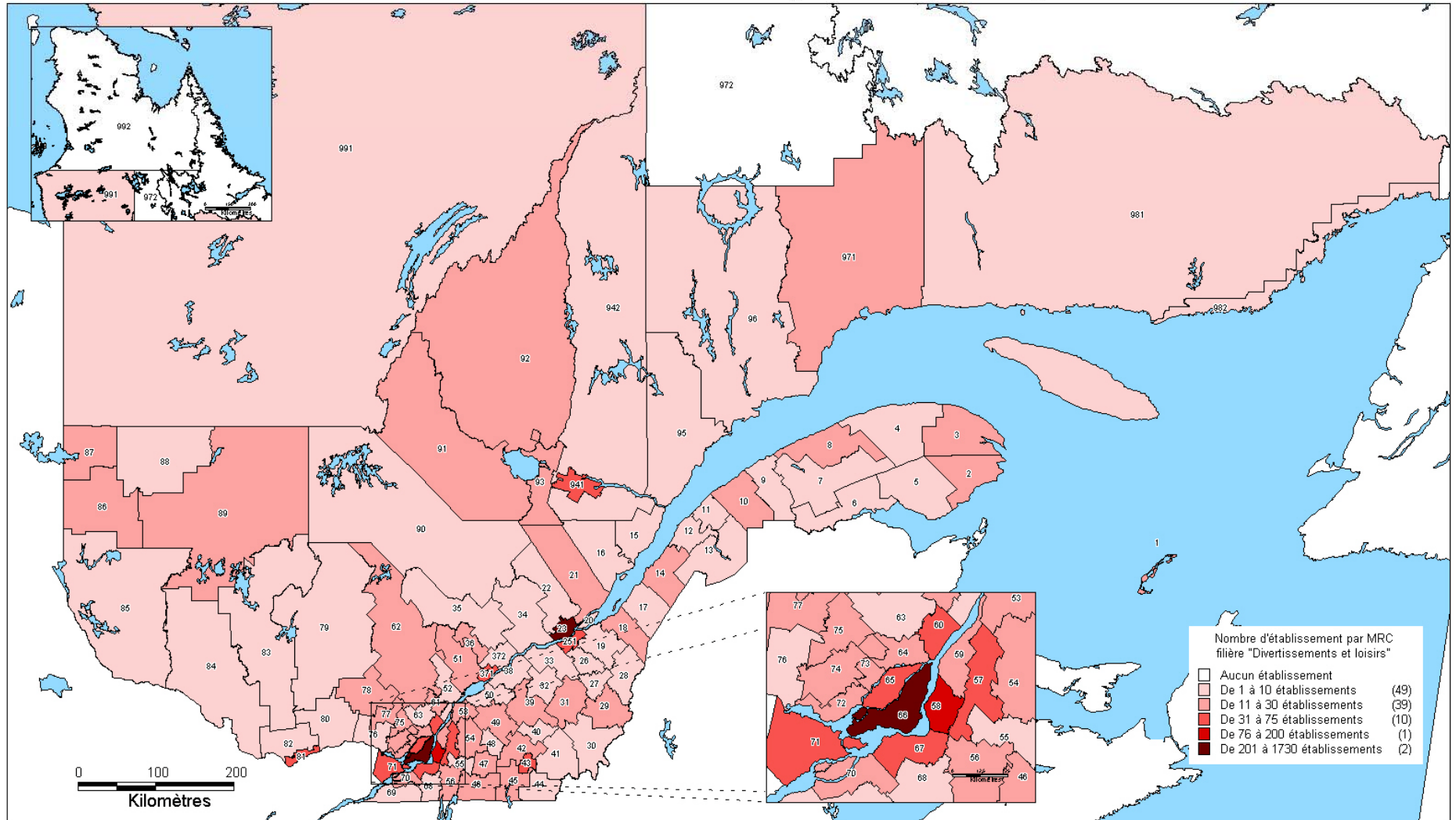
Filière "Radiotélévision", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.11 Divertissements et loisirs

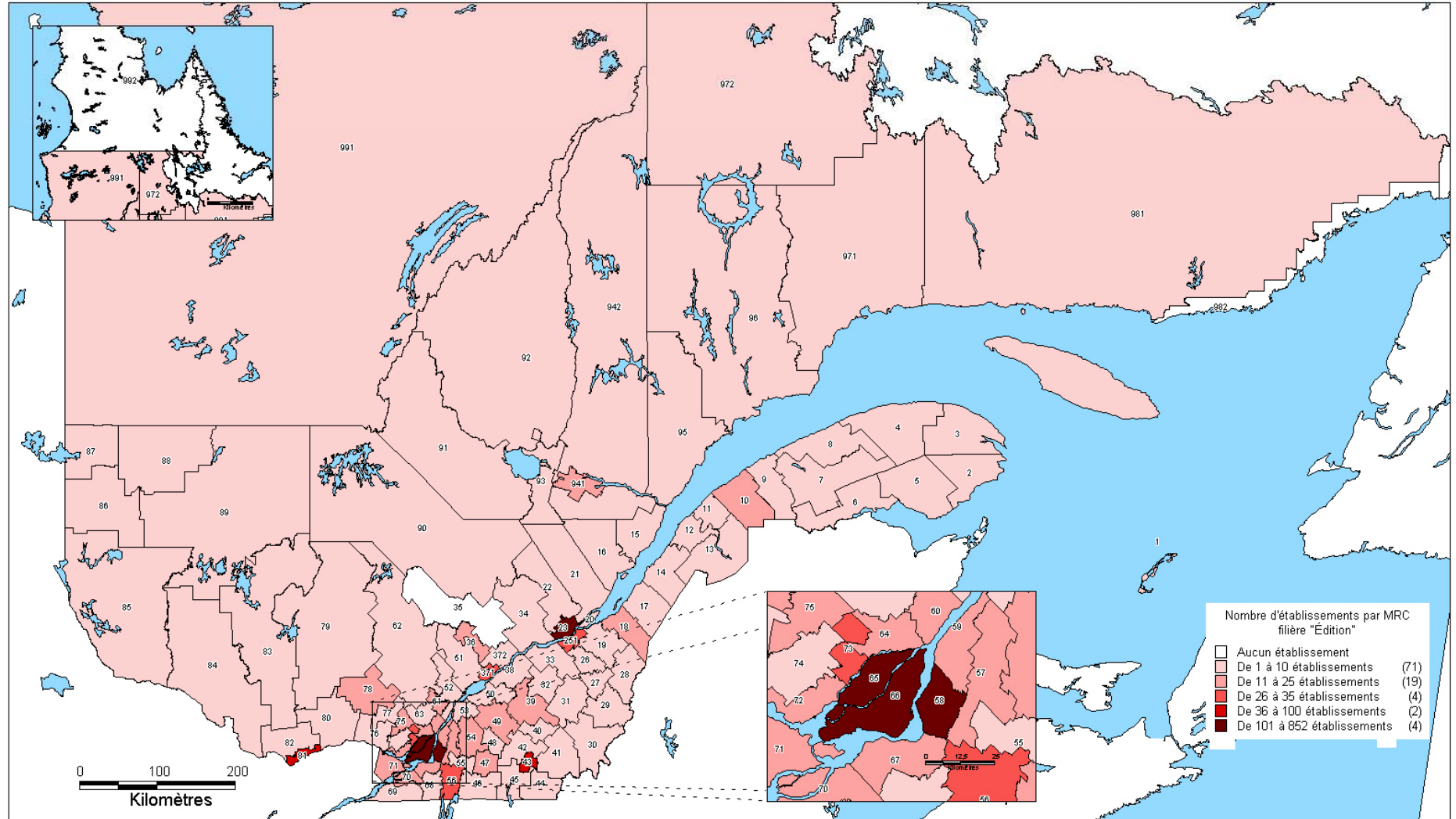
Filière "Divertissements et loisirs", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.12 Édition

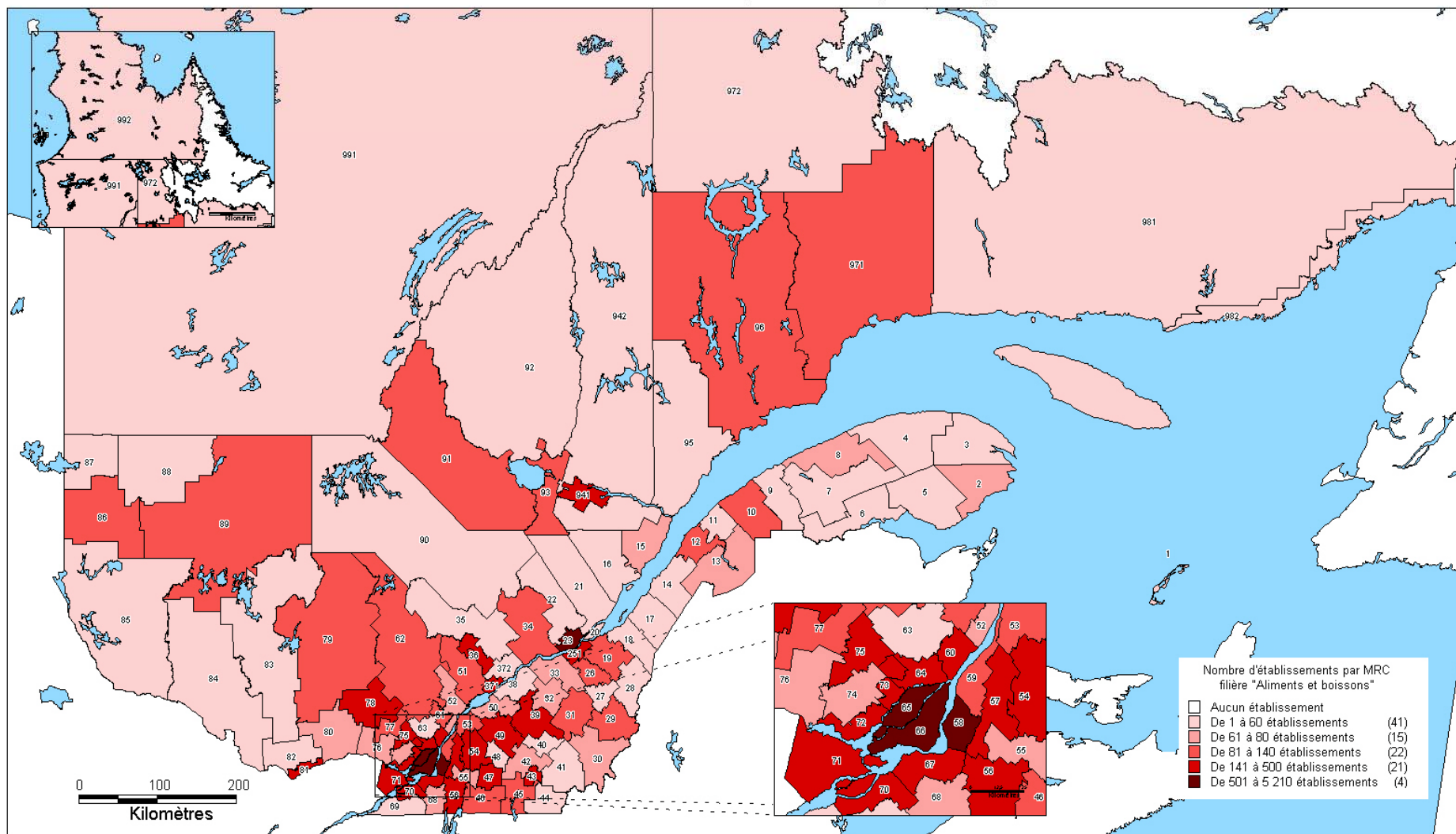
Filière "Édition", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.13 Aliments et boissons

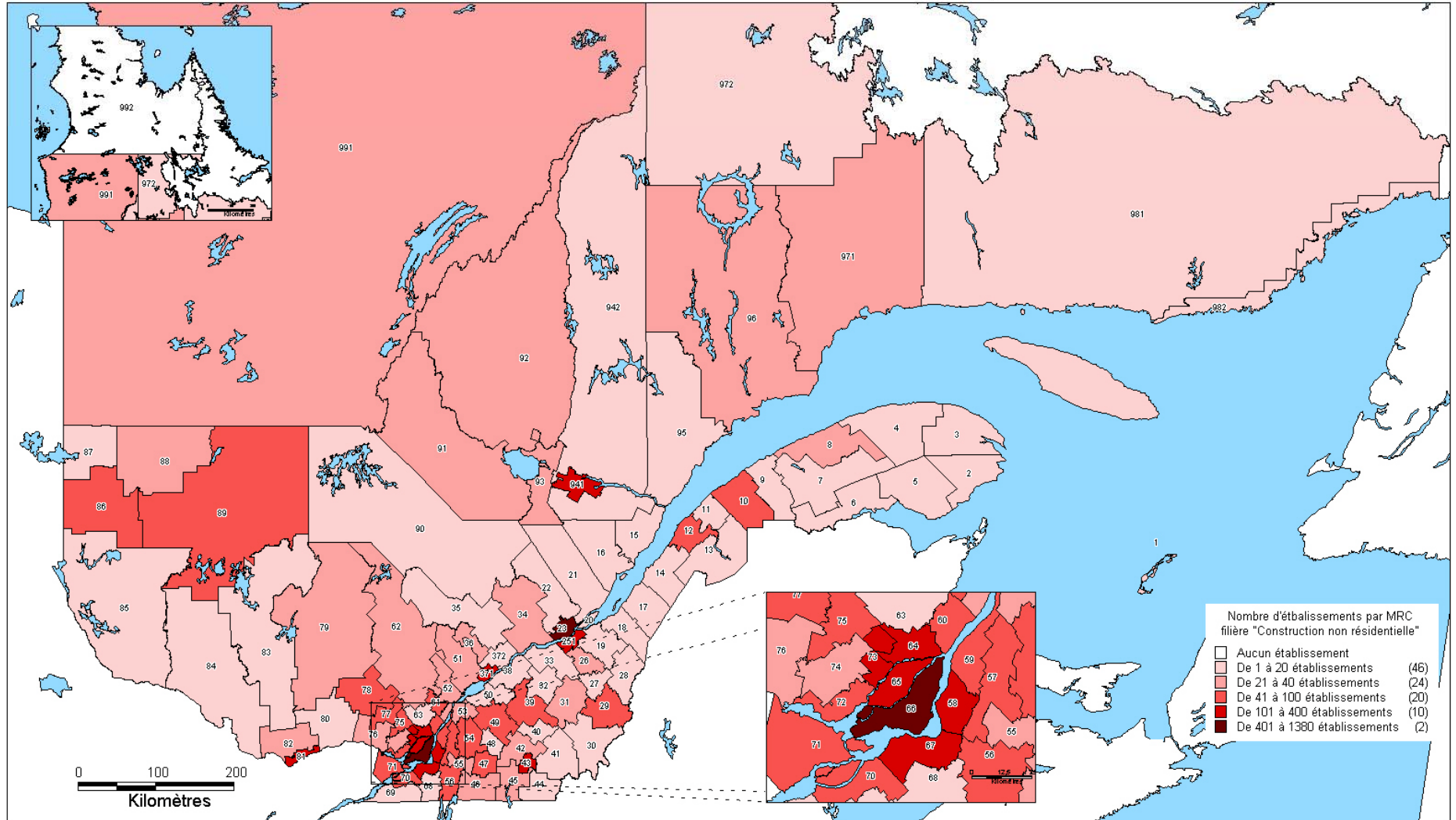
Filière "Aliments et boissons", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.14 Construction non résidentielle

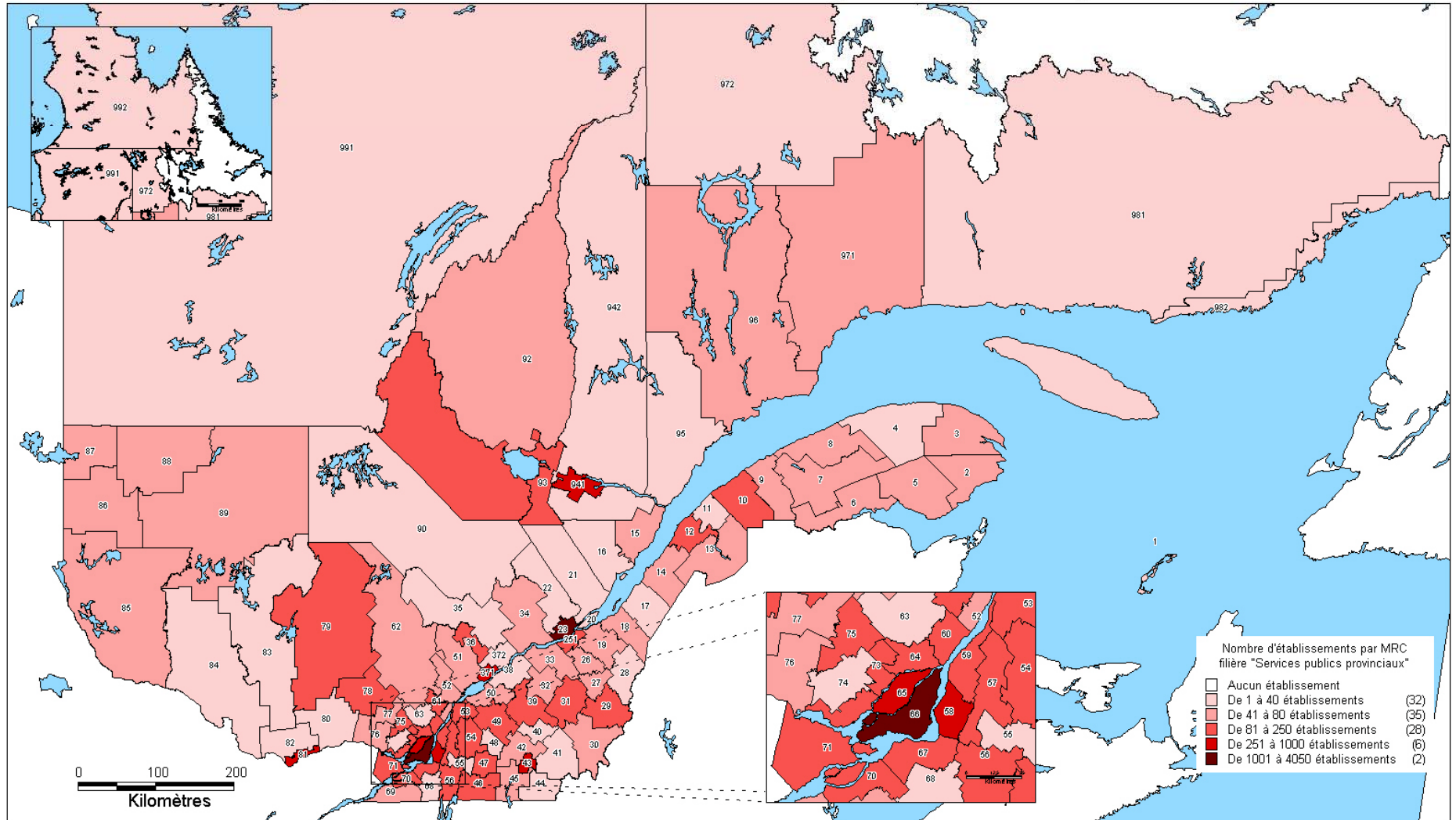
Filière "Construction non résidentielle", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.15 Services publics provinciaux

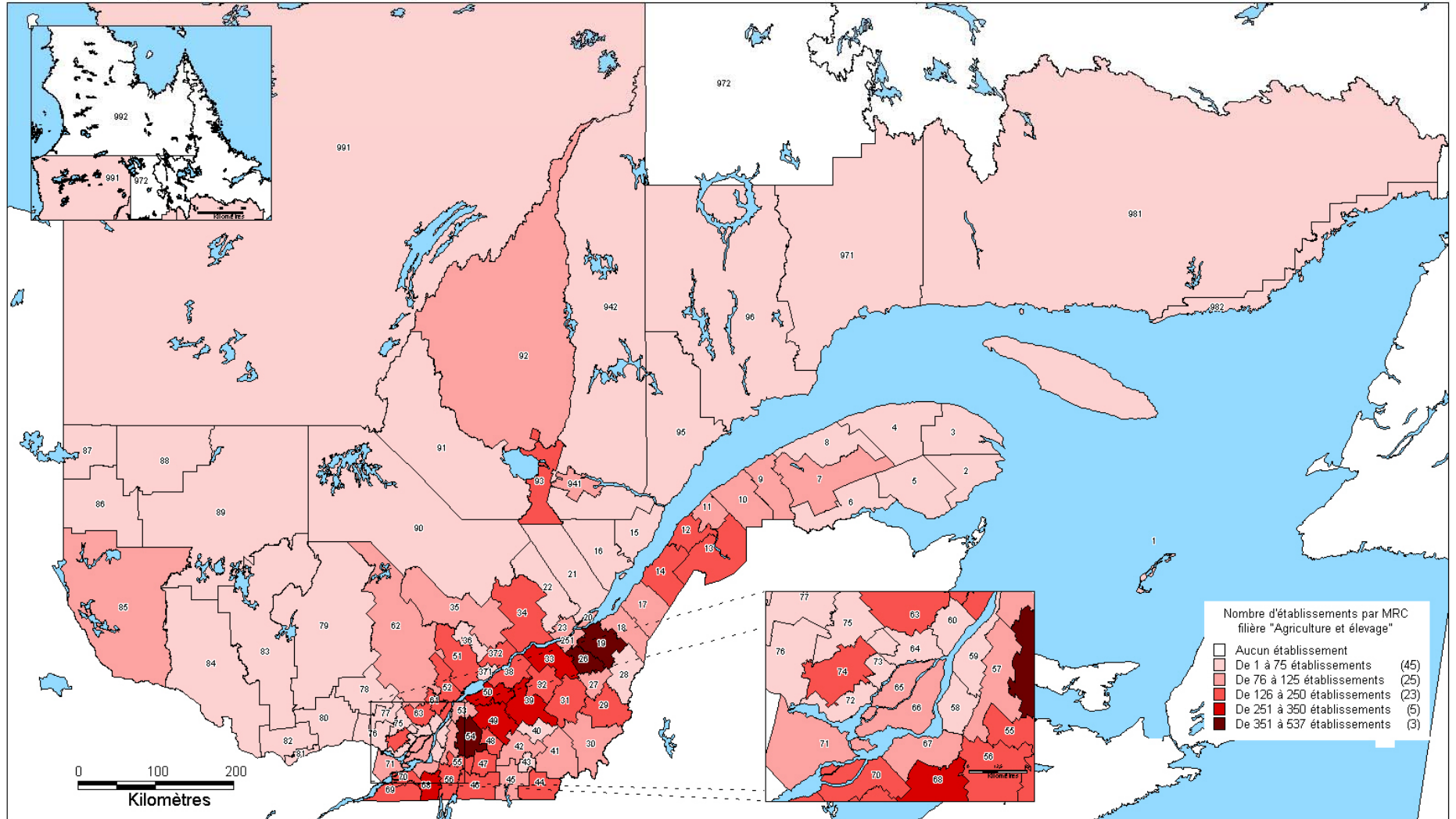
Filière "Services publics provinciaux", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.16 Agriculture et élevage

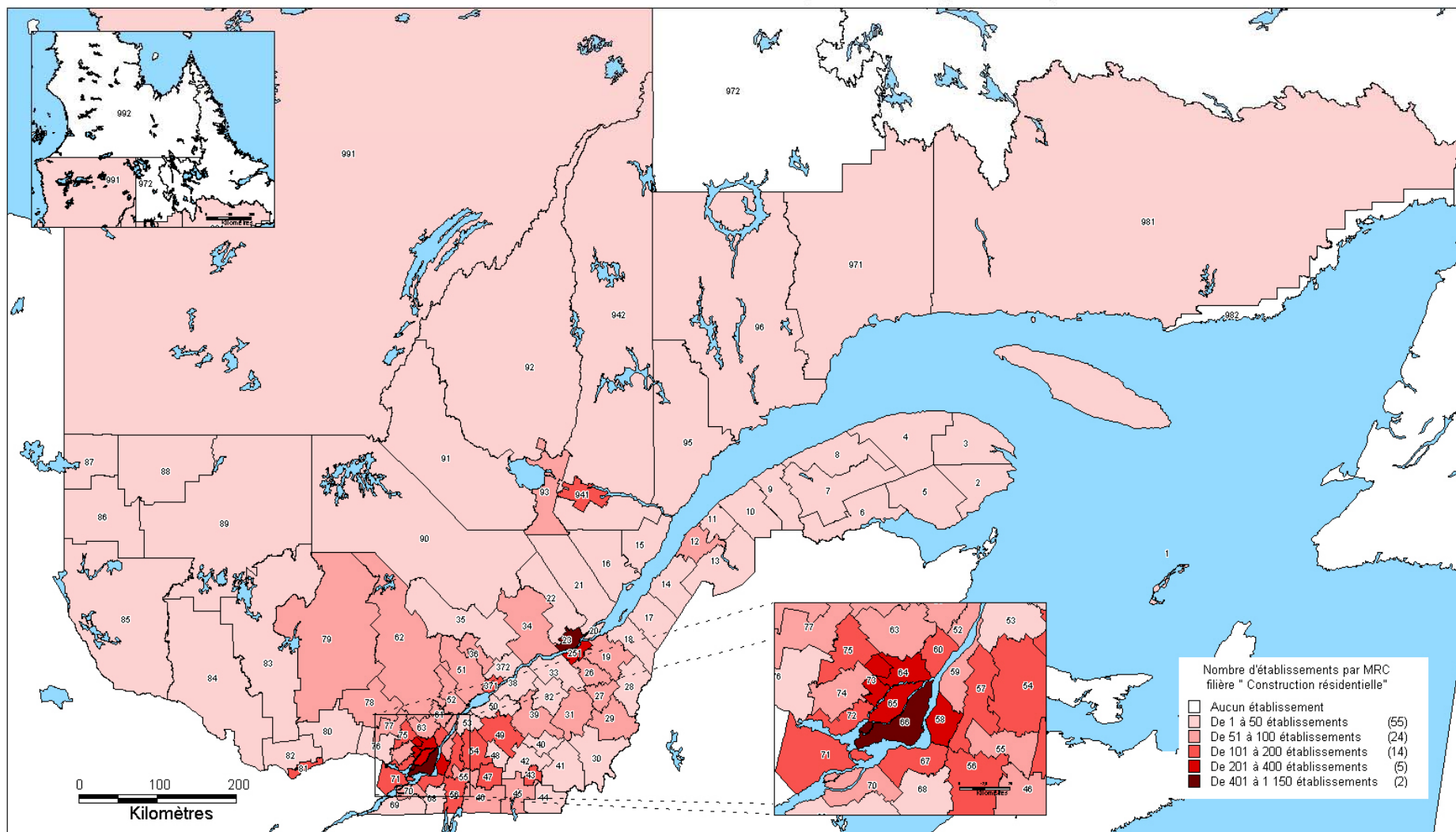
Filière "Agriculture et élevage", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.17 Construction résidentielle

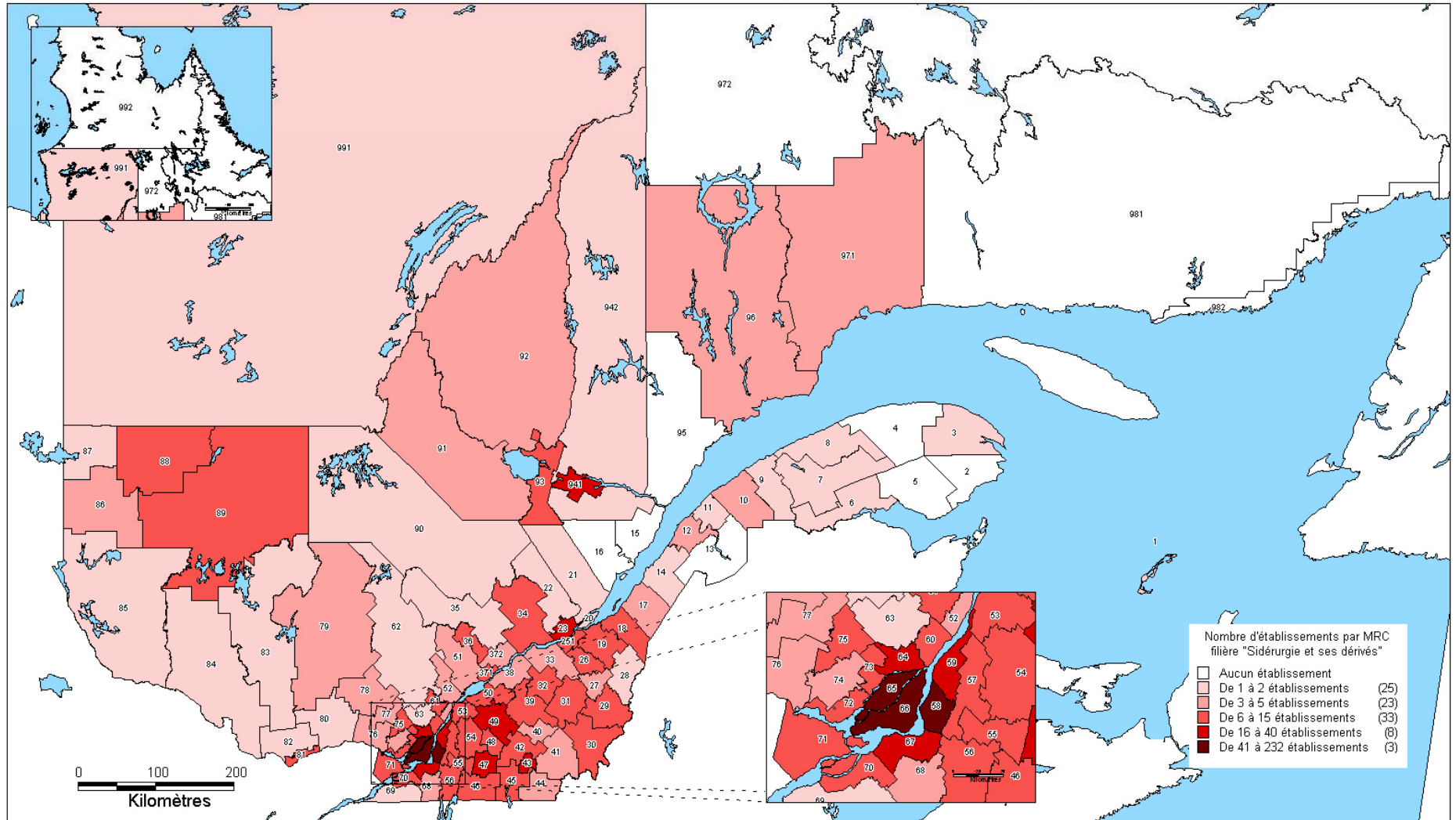
Filière "Construction résidentielle", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.18 Sidérurgie et ses dérivés

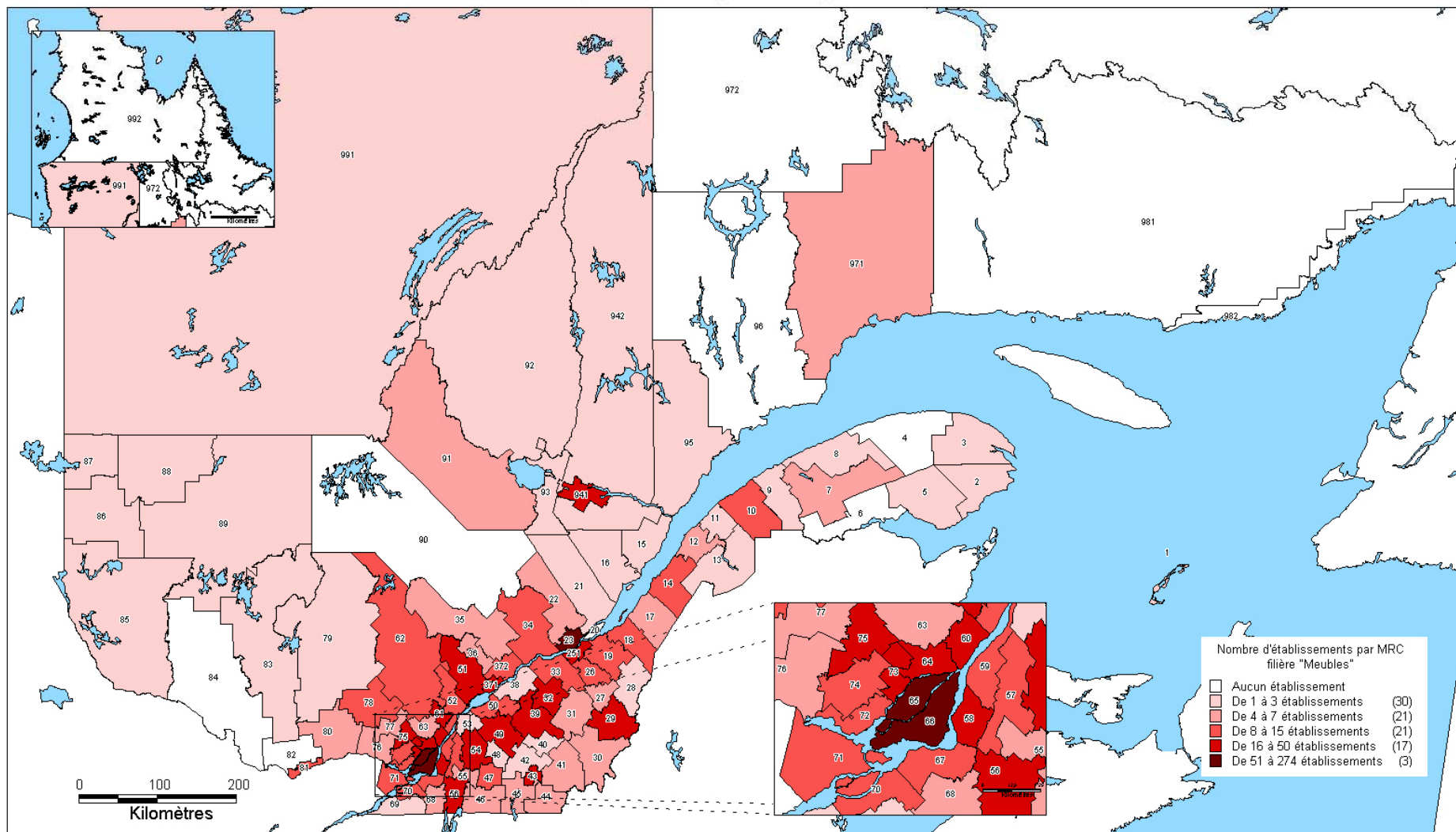
Filière "Sidérurgie et ses dérivés", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.19 Meubles

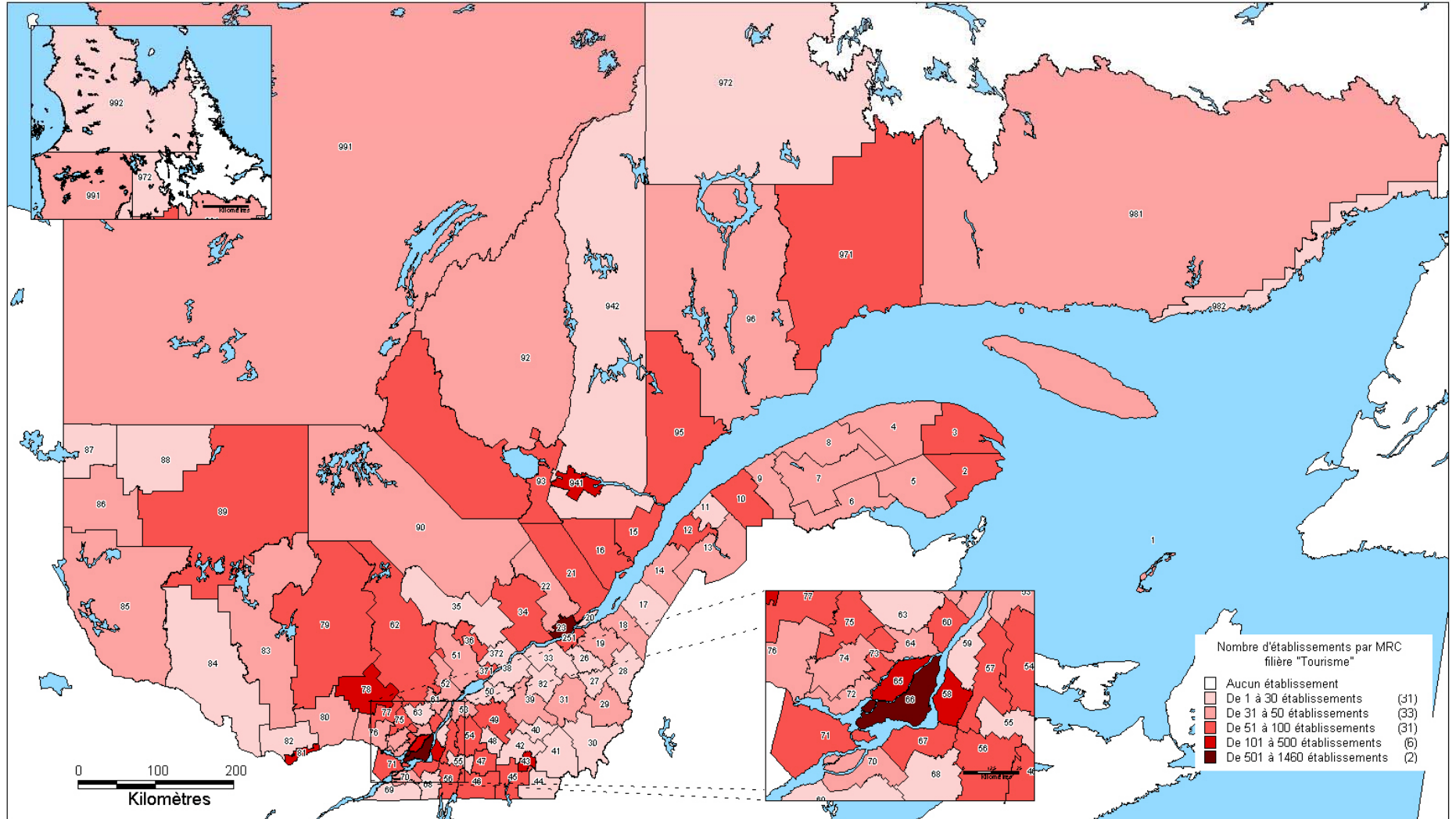
Filière "Meubles", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté 2003 .



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.20 Tourisme

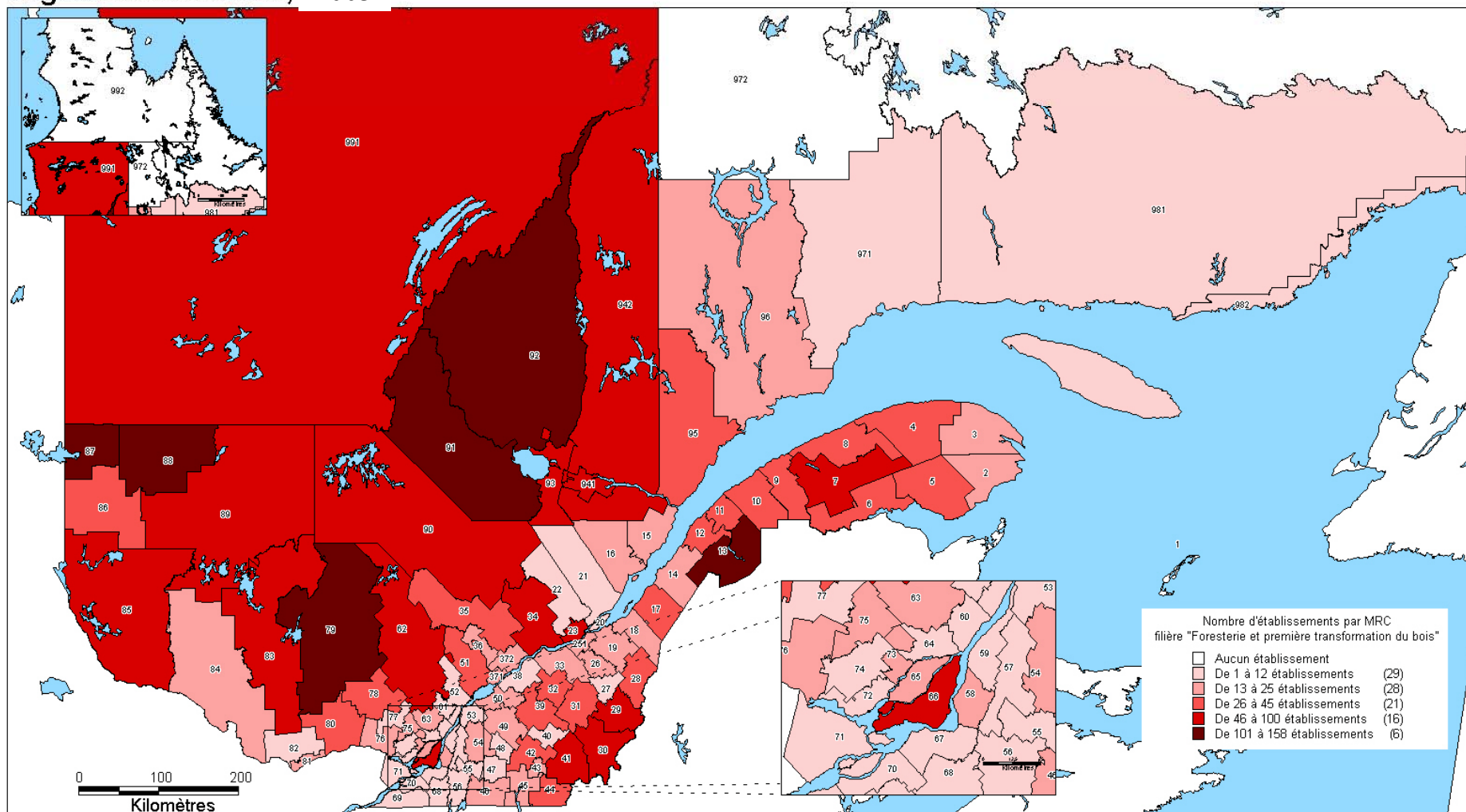
Filière "Tourisme", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

Carte 6.21 Foresterie et première transformation du bois

Filière "Foresterie et première transformation du bois", nombre d'établissements par municipalité régionale de comté, 2003



Sources: Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRC de 2004).
Banque entreprises, Institut de la statistique du Québec.

- ABBOTT, T.A., ANDREWS, S.H. (1990) *The Classification of Manufacturing Industries : An Input Based Clustering of Activity*. Discussion Papers, U.S. Census Bureau. CES 90-7.
[<http://www.ces.census.gov/paper.php?paper=100140&PHPSESSID=838fec06e9652892337cde662d45ed5a>]
- ACITS, The University of Texas at Austin (1995) *Factor Analysis Using SAS Proc Factor*.
[<http://www.utexas.edu/cc/docs/stat53.html>]
- ANDERSON, G. (1994) *Industry Clustering for Economic Development*. Economic Development Review, pp. 26-32.
- BALDWIN, J.R., PETERS, A. (2001) *Innovation et connectivité : La nature des liaisons entre les marchés et les réseaux d'innovation dans les industries de la fabrication au Canada*. Statistique Canada, no 11F0019MPF no 165.
[<http://www.statcan.ca/francais/research/11F0019MIF/11F0019MIF2001165.pdf>]
- BERGMAN, E.M., FESER, E.J. (1999) *Industry Clusters : a Methodology and Framework for Regional Development Policy in the United States* dans ROELANDT, T. den HERTOOG, P. (eds). *Boosting Innovation : The Cluster Approach*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
[<http://www.gtz.de/eu-clusters/download/oecd1999-clusterboosting%20innovation.pdf>]
- BLIN J., COHEN C. (1977) *Technological Similarity and Aggregation in Input-Output Systems*. The Review of Economics and Statistics, vol. LIX no1, p.82-91.
- BOYER, Marcel, DAGENAIS, Marcel, MARTIN, Fernand (1980) *Identification des filières industrielles pour la préparation de projets d'investissement*. Université de Montréal, département de sciences économiques et Centre de recherche en développement économique (cahier 8034). 39 pp.
- CABER, B., CONTRERAS, D., MIRAVETE, E.J. (1991) *Aggregation in Input-Output Tables : How to Select the Best Cluster Linkage*. Economic Systems Research 3 :99-110.
- CAMPBELL, J. (1975) *Application of Graph Theoretic Analysis to Interindustry Relationships*. Regional Science and Urban Economics 5: 91-106.
- CZAMANSKI, S. (1974) *Study of Clustering of Industries*, Dalhousie University, Halifax.
- CZAMANSKI, S. (1977) *Needless Complexity in the Identification of Industrial Complexes : A Comment*. Journal of Regional Science 17 : 455-457.
- CZAMANSKI, S., ABLAS, L. (1979) *Identification of Industrial Clusters and Complexes : a Comparison of Methods and Findings*. Urban Studies 16 : 61-80.
- ENRIGHT, M.J. (1996) *Regional Clusters and Economic Development : A Research Agenda* in U. Staber, N. V. Schaefer, and B. Sharma, editors, *Business Networks : Prospects for Regional Development* (New York : De Gruyter, 1996).
- FERLAND, M., MONTREUIL, B. POULIN, D. (1996) *Quebec's Strategy to Foster Value Adding Interfirm Cooperation* in U. Staber, N. V. Schaefer, and B. Sharma, editors, *Business Networks : Prospects for Regional Development* (New York : De Gruyter, 1996).
- FESER, E.J. (2001) *Introduction to Regional Industry Cluster Analysis*.
[http://www.adexdatatrade.com/DesarrolloRegional/descarga/intro_to_a%20regional%20clusters%20analysis.pdf]

- FESER, E.J., KOO, J., RENSKI, H., and SWEENEY, S.H. (2001a) *Incorporating spatial analysis in applied industry cluster studies*. Working paper.
[<http://www.planning.unc.edu/pdf/FeserPUBS/EDQ%20Revised.pdf>]
- FESER, E.J., SWEENEY, S.H., RENSKI, H.C. (2001b) *A Descriptive Analysis of Discrete U.S. Industrial Complexes*. Prepared for the Journal of Regional Science.
[<http://www.planning.unc.edu/pdf/FeserPUBS/Complexes.pdf>]
- FESER, E.J. SWEENEY, S.H. (2000) *A Test for the Coincident Economic and Spatial Clustering of Business Enterprises*. Journal of Geographical Systems 2 : 349-373.
- FESER, E.J., BERGMAN, E.M. (2000) *National Industry Cluster Templates: a Framework for Applied Regional Cluster Analysis*. Regional Studies, 34(1), 1-19.
- FESER, E.J, SWEENEY, S.H. (1999) *Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications*. The Web Book of Regional Science, Regional Research Institute, West Virginia University.
[<http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Bergman-Feser/contents.htm>]
- JOANIS, M, MARTIN F, ST-CERNY, S (2004), *Quel avenir pour les politiques de développement régional au Québec?* CIRANO (Rapport de projet : 2004RP-05).
- HARRIGAN, F. (1982) *The Relationship Between Industrial and Geographical Linkages*. Journal of Regional Science 22 : 19-31.
- HAUKNES, J. (1999) *Norwegian Input-Output Clusters and Innovation Patterns*, dans ROELANDT, T. den HERTOOG, P. (eds). *Boosting Innovation : The Cluster Approach*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
[<http://www.gtz.de/eu-clusters/download/oecd1999-clusterboosting%20innovation.pdf>]
- HOEN, A. (2002) *Identifying Linkages with a Cluster Based Methodology*, Economic Systems Research, Vol. 14, pp. 131-146.
- LATHAM, W.R. (1976) *Needless Complexity in the Identification of Industrial Complexes*. Journal of Regional Science 16 : 45-55.
- LATHAM, W.R. (1977) *Needless Complexity in the Identification of Industrial Complexes : A Reply*. Journal of Regional Science 17 : 459-461.
- OCDE (2001) *Innovative Clusters : Drivers of National Innovation Systems*. OECD Proceedings. 419 pp.
- O HUALLACHAIN, B. (1984) *The Identification of Industrial Complexes*. Annals of the Association of American Geographers 74 :420-436.
- PEETERS, L., TIRI, M., BERWERT, A. (2001) *Identification of Techno-Economic Clusters Using Input-Output Data : Application to Flanders and Switzerland* dans *Innovative Clusters : Drivers of National Innovation Systems*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, pp.251-272.
- PORTER, M.E. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*. Harvard Business Review, 68, no2, pp. 77-93.
- PORTER, M.E. (1998) *Clusters and the New Economics of Competition*. Harvard Business Review, Vol. 76 lussue 6.
- PORTER, M.E. (2000) *Location, Competition and Economic Development : Local Clusters in a Global Economy*. Economic Development Quartely, 14 (1), 15-34.

- REY, Sergio, MATTHEIS, Daniel (2000) *Identifying Regional Industrial Clusters in California*. Volume I : Conceptual Design; Volume II : Methods Handbook; Volume III : Technical Documentation of Statewide Industry Clusters. Prepared for the California Employment Development Department. San Diego State University.
[<http://irsr.sdsu.edu/%7Eserge/node7.html>]
- ROELANDT, T.J.A., HERTOOG, P.D., SINDEREN, J. van, HOVE, N. van den (1999) *Cluster Analysis and Cluster Policy in the Netherlands* dans ROELANDT, T. den HERTOOG, P. (eds). *Boosting Innovation : The Cluster Approach*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, pp. 315- 338.
[<http://www.gtz.de/eu-clusters/download/oecd1999-clusterboosting%20innovation.pdf>]
- ROELANDT, T.J.A., HERTOOG, P.D. (1999) *Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making : the State of the Art* dans ROELANDT, T. den HERTOOG, P. (eds). *Boosting Innovation : The Cluster Approach*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, pp. 413- 427.
[<http://www.gtz.de/eu-clusters/download/oecd1999-clusterboosting%20innovation.pdf>]
- ROEPKE, H. ADAMS D., WISEMAN, R. (1974) *A New Approach to the Identification of Industrial Complexes Using Input-Output Data*. Journal of Regional Science 14 : 15-29.
- ROSENFELD, S.A. (1997) *Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development*, European Planning Studies, Vol.5, No1, pp. 3-23.
- SLATER, P.B. (1977) *The Determination of Functionally Integrated Industries in the United States Using a 1967 Interindustry Flow Table*. Empirical Economics 2: 1-19.
- STATISTIQUE CANADA, division des entrées-sorties (1993) *Industries de services dans les comptes d'entrées-sorties du Canada - Sources de données et méthodes d'estimation*. No 15-601F au catalogue, vol. no 2.
- STATISTIQUE CANADA, division des entrées-sorties (2003) *La structure entrées-sorties de l'économie canadienne 1998 - 1999*. No 15-201-XIF au catalogue.
- STENBERG, E. (1991) *The Sectoral Cluster in Economic Development Policy: Lessons from Rochester and Buffalo, New York*, Economic Development Quarterly, Vol. 5, No4, pp. 342-356.
- TREMBLAY, G.D. (1993) *Moving Towards a Value-Added Society : Quebec's New Economic Development Strategy*. Economic Development Review 11 1 :18-20.

« L'Institut a pour mission de fournir des informations statistiques qui soient fiables et objectives sur la situation du Québec quant à tous les aspects de la société québécoise pour lesquels de telles informations sont pertinentes. L'Institut constitue le lieu privilégié de production et de diffusion de l'information statistique pour les ministères et organismes du gouvernement, sauf à l'égard d'une telle information que ceux-ci produisent à des fins administratives. Il est le responsable de la réalisation de toutes les enquêtes statistiques d'intérêt général. »

Loi sur l'Institut de la statistique du Québec (L.R.Q.,c. I-13.011) adoptée par l'Assemblée nationale du Québec le 19 juin 1998.

**Institut
de la statistique**

Québec 