



Filière industrielle
de la transformation
de l'aluminium
au Québec



Filière industrielle de la transformation de l'aluminium au Québec

Mai 2003

**Développement
économique
et régional**

Québec 

PUBLIÉ PAR LA DIRECTION DES COMMUNICATIONS
Ce document a été réalisé par la Direction des
industries chimiques et de la métallurgie

Pour tout renseignement concernant le contenu de cette publication :

Direction des industries chimiques et de la métallurgie
710, place D'Youville, 9^e étage
Québec (Québec) G1R 4Y4
Téléphone : (418) 691-5976
Télécopieur : (418) 644-0519

MDER-Internet
<http://www.mder.gouv.qc.ca>
info@mder.gouv.qc.ca

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2003
ISBN 2-550-41040-8

© **Gouvernement du Québec, 2003**



Remerciements

L'élaboration du portrait de la filière industrielle de la transformation de l'aluminium au Québec a été rendue possible grâce à de nombreuses contributions.

Direction du projet

- M^{me} Suzanne Giguère, sous-ministre adjointe à l'industrie
- M. Jean-Claude Cloutier, directeur général adjoint des stratégies industrielles
- M. Clément Drolet, directeur des industries chimiques et de la métallurgie

Intégration et rédaction

- M. André Houde, conseiller en développement industriel
- M. Gérald Audet, conseiller cadre

Autres contributions

- M. Louis Bellemare, conseiller en développement industriel
- M. Jean-Marie Labrecque, ancien conseiller en développement industriel au MDER
- M. Carol Fournel, conseiller en développement industriel
- M^{me} Madeleine Caron, directrice des industries chimiques et des matériaux jusqu'en avril 2001

Production, soutien technique et secrétariat

- M^{me} Hélène Buist, conseillère
- M^{me} Linda Blouin, secrétariat
- M. Réal Leclerc, technicien

Comité de coordination interne (CCI)

Représentants de la Direction générale de la planification, de la Direction générale du développement des marchés et de la Direction générale des opérations régionales.

Comité interministériel de concertation sur les stratégies industrielles (CICSI)

Représentants du ministère des Finances, du secteur Recherche, Science et Technologie du ministère du Développement économique et régional, du ministère de l'Éducation (MEQ), d'Emploi-Québec et du Secrétariat du Comité ministériel de l'emploi, du développement économique et de la recherche.





Consultations externes

- Intervenants de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean représentant notamment le Centre québécois de recherche et de développement de l’aluminium (CQRDA), la Société de la Vallée de l’aluminium (SVA), Alcan inc., le Centre de formation en développement et en métallurgie, le Centre de transformation d’Alma (CETAL), le cégep de Chicoutimi, la Commission scolaire de Jonquière, Emploi-Québec, le Fonds régional de solidarité, le Centre de haute technologie de Jonquière, l’Université du Québec, le Centre régional de concertation et de développement (CRCD), des centres locaux de développement (CLD) et d’autres acteurs publics et privés;
- Société de développement du magnésium (SDM);
- Fonds de solidarité de la Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ);
- Investissement Québec;
- Société générale de financement du Québec (SGF).





Table des matières

Sommaire	7
Introduction	13
1. Le contexte et la description de la filière	17
1.1 Le contexte	17
1.2 La description de la filière.	17
2. L'industrie sur le plan mondial	23
2.1 L'organisation de l'offre et les facteurs de localisation	23
2.2 La consommation occidentale	24
2.3 La consommation sectorielle	25
2.4 La consommation par pays	27
2.5 La consommation par secteur et par pays	28
2.6 La consommation aux États-Unis	33
2.7 Les tendances lourdes de l'industrie	35
3. La situation au Canada	39
4. La situation au Québec	41
4.1 La production d'aluminium primaire.	41
4.2 La production d'aluminium recyclé.	42
4.3 La première transformation	43
4.4 Les deuxième et troisième transformations	45
4.5 La contribution de l'industrie au développement des régions du Québec.	46
4.6 Les activités de recherche-développement.	48
4.7 La formation	51
4.8 La concertation	53
4.9 La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	54





5.	Les défis de l'industrie québécoise	57
5.1	Orienter des activités de recherche, développement et innovation du secteur de la production primaire et de la première transformation vers les deuxième et troisième transformations de l'aluminium.	57
5.2	Intensifier le maillage entre recherche, développement, innovation et utilisateurs (petits et grands)	57
5.3	Susciter une production d'aluminium recyclé au Québec.	57
5.4	Desservir les marchés nord-américain et mondial.	58
5.5	Accroître l'accès du Québec aux grands clients industriels du secteur du transport terrestre (particulièrement l'automobile)	58
6.	Les forces de l'industrie québécoise	59
6.1	Des acteurs importants	59
6.2	Des coûts d'exploitation avantageux	62
6.3	Le métal liquide.	65
6.4	La Vallée de l'aluminium	65
6.5	La proximité du marché américain	66
	Conclusion	67
	Références bibliographiques (sélection)	68
	ANNEXE	
	Brève analyse de certains marchés pour des produits d'aluminium transformé.	70





Sommaire

L'industrie de l'aluminium est importante pour l'économie du Québec.

En 2001, la capacité de production d'aluminium primaire au Québec a atteint quelque 2,5 millions de tonnes, pour environ 11 500 emplois directs. À un prix moyen de 2 000 \$ la tonne, le Québec est en mesure de produire environ 5 milliards de dollars d'aluminium primaire, dont une grande partie est exportée.

La première transformation occupait la même année près de 4 800 personnes dans des usines d'une capacité cumulée d'environ 574 000 tonnes, soit 23 % du total de la production primaire.

Les activités de deuxième et de troisième transformation sont significatives, mais elles peuvent difficilement être quantifiées, actuellement parce qu'elles se situent dans des secteurs d'activité économique très variés.

Le gouvernement du Québec s'intéresse à la filière de l'aluminium depuis la mise en service des grands barrages hydroélectriques.

D'abord orientée vers la production d'aluminium primaire, la stratégie gouvernementale de développement a évolué vers la première transformation et, ces dernières années, vers les deuxième et troisième transformations.

Depuis plusieurs années, les gouvernements et les intervenants régionaux ont cherché à augmenter les retombées économiques pouvant découler de la position de force du Québec comme producteur d'aluminium primaire. Ils se sont efforcés de susciter des activités de transformation de l'aluminium produit au Québec.

Ces efforts ont donné des résultats non négligeables, puisque plus de 23 % de l'aluminium produit au Québec y subit une première transformation sous forme de barres, de tubes, de plaques ou de produits moulés.

Plus récemment, le gouvernement de Québec s'est donné comme objectif de favoriser les transformations additionnelles de l'aluminium, soit celles aussi qualifiées de deuxième ou de troisième transformation. Le gouvernement a annoncé en 2000 l'octroi d'un crédit d'impôt remboursable de 40 % de l'accroissement de la masse salariale des entreprises de la Vallée de l'aluminium qui produisent de l'équipement de transformation de l'aluminium ou qui fabriquent des biens en aluminium à partir d'aluminium de première transformation.

Les transformations additionnelles de l'aluminium donnent lieu à des activités de fabrication manufacturière, qui à la différence des procédés métallurgiques, font davantage appel à la main-d'œuvre qu'à l'équipement. De ce fait elles sont même, beaucoup plus créatrices d'emplois.





L'approche proposée nécessitera un investissement important en design, une diversification de la recherche-développement-innovation (R-D-I) vers la demande intermédiaire et finale, de même qu'une forte synergie avec les grandes entreprises du Québec fournissant sur les marchés mondiaux des biens susceptibles de contenir en tout ou en partie de l'aluminium.

À partir de l'aluminium brut produit de façon primaire ou recyclé, la première étape de transformation de l'aluminium consiste à fabriquer des produits semi-ouvrés. Ceux-ci se retrouvent notamment sous la forme de fils machine, de tubes et tuyaux, de profilés, de tôles, feuilles et feuillards, de câbles et de pièces moulées. Ces produits sont par la suite destinés à des usines de transformation de niveau secondaire et même tertiaire ou directement acheminés à des usines d'assemblage.

Les transformations ultérieures de l'aluminium débouchent sur un ensemble très vaste de produits qui vont des pièces automobiles (moteurs, roues, transmissions) à des accessoires ménagers en passant par de la machinerie et des produits de construction. Parmi les biens directement utilisables par les consommateurs se retrouvent des accessoires de cuisine, des meubles et du papier d'emballage.

La production et la transformation de l'aluminium sont réparties dans différentes régions du monde. La production primaire se concentre principalement sur les territoires où les coûts d'électricité sont faibles, alors que la transformation ultérieure est généralement localisée sur les vastes marchés à revenus moyens ou élevés.

Selon l'Economist Intelligence Unit (EIU)¹, la consommation² d'aluminium dans le monde occidental atteindrait quelque 36,2 millions de tonnes en 2010 comparativement à environ 28,9 millions en 2000. La croissance annuelle moyenne³ par période de cinq ans aurait tendance à diminuer depuis la période de 1975-1980, où elle a atteint 8,7 %, passant à quelque 4 % dans les années 1990-2000 et à moins de 3,0 % dans les années 2005-2010. À presque 3 %, la croissance annuelle moyenne de la demande demeure cependant intéressante.

Les secteurs consommateurs d'aluminium les plus importants en 2000 dans le monde occidental sont, dans l'ordre, selon l'EIU, le transport (27,4 % du total), la construction (19,8 %), l'emballage (17,4 %), les autres biens de consommation (12,5 %), le matériel électrique (11,2 %), les biens durables (6,3 %) ainsi que la machinerie et l'équipement (5,4 %).

Les secteurs pour lesquels le taux de croissance annuelle moyen (TCAM) au cours de la période 2000-2010 est supérieur à celui de la moyenne des secteurs sont les transports avec 3,5 % et l'emballage avec 2,8 %. Suivent dans l'ordre les biens durables (2,5 %), la machinerie et l'équipement (2,1 %), la construction et les autres biens de consommation (2,0 %) ainsi que le matériel électrique (1,4 %).

1. D'autres sources de données sont disponibles, dont celles de CRU International, mais ces données sont strictement confidentielles, notamment celles par secteur.
2. Consommation = production - exportations + importations.
3. Méthode de l'intérêt composé.





Les principaux pays occidentaux utilisateurs d'aluminium sont les États-Unis (31,9% du total), le Japon (13,8%), l'Allemagne (8,5%), l'Italie (5,1%), la France (3,9%) et le Royaume-Uni (3,4%). Les autres pays occidentaux, y compris le Canada, cumulent 33,3%. Il s'agit donc d'un marché marginalement plus important, mais beaucoup plus dispersé que celui des États-Unis.

Lorsque la consommation selon les secteurs est présentée pour chacun des principaux pays occidentaux, les États-Unis ressortent comme le principal marché dans tous les cas, sauf pour les autres biens de consommation. Le Japon et l'Allemagne les devancent dans ce dernier secteur.

Les secteurs qui offrent le plus grand potentiel de croissance aux États-Unis sont, dans l'ordre, le transport, l'emballage, les biens durables, la machinerie et l'équipement, de même que les autres biens de consommation.

La croissance serait faible dans la construction et elle serait négative dans le matériel électrique.

Aux États-Unis⁴, les principaux secteurs d'utilisation sont, en 2000, le transport (36,7%), l'emballage (23%), la construction (14,7%), les produits électriques et les biens durables (7,8% chacun), la machinerie et l'équipement (6,9%) et les autres marchés (3,0%).

L'Europe est un marché relativement plus intéressant pour la machinerie et l'équipement et les autres biens de consommation. Le marché de la construction y serait également plus dynamique. Toutefois, son éloignement en fait un marché plus difficile d'accès pour des entreprises du Québec.

Cinq grands facteurs influenceront la croissance de l'industrie de l'aluminium dans les prochaines années :

- les préoccupations environnementales;
- le coût de l'énergie;
- la recherche-développement;
- la concurrence des autres matériaux;
- le recyclage de l'aluminium.

En 1997, la part respective des livraisons d'aluminium de première transformation du Québec, de l'Ontario et du reste du Canada était de 37,2%, 58,6% et 4,2%. L'Ontario a donc des livraisons qui sont 1,5 fois supérieures à celles du Québec et qui représentent plus de 90% de celles du reste du Canada.

Au Québec, en 1998, les livraisons, exportations et importations atteignaient respectivement 1,2 milliard, 0,8 milliard et 0,5 milliard de dollars.

4. The Aluminium Association inc.





En se basant sur la consommation apparente, le reste du Canada, surtout l'Ontario, transforme presque six fois plus d'aluminium que le Québec.

Le Québec compte trois producteurs d'aluminium primaire, soit Alcan, Alcoa et Alouette. Ces producteurs exploitent 10 usines pour une capacité globale de production de 2,5 millions de tonnes en 2001, soit près de 10 % de la capacité mondiale. En 2001, le Québec se situait au quatrième rang mondial pour la production d'aluminium primaire, après la Chine, la Russie et les États-Unis.

La capacité de production d'aluminium de première transformation au Québec atteint quelque 574 000 tonnes en 2001. Bien qu'elle soit importante, elle représente moins de 3 % de la capacité de production de l'ensemble des pays du G-7. Ce secteur emploie au Québec environ 4 800 personnes.

Dans le secteur manufacturier, plus de 1 300 établissements déclarent à Sous-traitance industrielle Québec (STIQ) qu'ils utilisent de l'aluminium dans la fabrication de leurs produits. Les principaux secteurs utilisateurs sont les produits métalliques (43,2 % du total), la machinerie (21,7 %), le matériel de transport (10,1 %), le matériel électrique (5,3 %) et les produits informatiques (4,0 %).

À l'exception du Nord-du-Québec, toutes les régions ont des établissements manufacturiers producteurs ou utilisateurs d'aluminium. Les régions, selon les données de STIQ, qui comptent le plus grand nombre d'établissements sont Montréal (29 % du total), la Montérégie (21 %) et Chaudière-Appalaches (8 %).

Presque toutes les universités du Québec sont fortement engagées dans des activités de recherche et développement portant sur la production et la transformation de l'aluminium. Quelques centres de recherche parapublics et privés sont aussi très actifs.

En plus de la recherche qui se fait actuellement, un nouveau centre de recherche s'ajoutera d'ici peu au Québec : le Centre des technologies de l'aluminium (CTA), dont l'ouverture est prévue au Saguenay en 2003.

Les entreprises actives dans le secteur de l'aluminium peuvent compter sur une bonne capacité de formation initiale et sur mesure pour répondre à leurs besoins, tant au secondaire, au collégial qu'à l'université.

La région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, aussi dénommée la Vallée de l'aluminium, offre un système intégré de production de matières brutes et de leurs premières transformations, de production d'équipement, de transformation, de sous-traitance, d'activités de recherche et développement, de formation et de ressources humaines disponibles et compétentes.





Les principaux défis de l'industrie québécoise de la transformation de l'aluminium sont :

- orienter la recherche, le développement et l'innovation vers les deuxième et troisième transformations;
- intensifier le maillage entre recherche, développement, innovation et utilisateurs (petits et grands);
- susciter une production d'aluminium recyclé au Québec;
- desservir le marché nord-américain et mondial;
- accroître l'accès aux grands clients industriels du secteur du transport terrestre (particulièrement l'automobile).

Les grandes forces de l'industrie québécoise sont :

- des acteurs importants:
 - les producteurs d'aluminium primaire,
 - les grands groupes utilisateurs,
 - des firmes de génie-conseil d'envergure internationale,
 - des acteurs en R-D significatifs,
 - des réseaux de concertation importants;
- des coûts d'exploitation avantageux;
- la disponibilité de métal liquide;
- la proximité du marché américain.

De plus, soulignons l'existence des mesures particulières suivantes :

- le crédit d'impôt à l'accroissement de la masse salariale dans la Vallée de l'aluminium;
- le CETAL, site industriel pouvant recevoir des entreprises de transformation.

Les perspectives de développement de la filière de la transformation de l'aluminium sont intéressantes sur le plan mondial en raison de l'attrait qu'exerce le produit sur les consommateurs, mais surtout de ses avantages pour l'environnement. Pensons notamment à sa légèreté, qui permet la réduction de la consommation d'énergie dans les transports et de la pollution qui y est associée, de même qu'à son caractère recyclable sans perte de propriété et avec une consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre abaissées de 95 %.





Les principaux axes d'intervention qui pourraient être retenus pour accroître la transformation de l'aluminium au Québec sont :

1. le développement de nouveaux produits;
2. le développement de la capacité de recyclage;
3. la modernisation, l'adaptation et la croissance des usines de transformation de l'aluminium;
4. la promotion des produits québécois sur les marchés intérieurs et extérieurs;
5. la prospection des investissements étrangers.





Introduction

La présence de l'aluminium parmi les grands matériaux industriels remonte à un peu plus d'une centaine d'années, c'est-à-dire au moment où le procédé Héroult-Hall permettant de procéder à l'électrolyse de l'alumine a été mis au point. Ce procédé étant fortement utilisateur d'électricité, le Québec s'est très vite positionné comme l'un des principaux producteurs mondiaux d'aluminium compte tenu de l'abondance de ses ressources hydroélectriques. En 2001, le Québec est le quatrième producteur mondial d'aluminium brut ou primaire (après la Chine, la Russie et les États-Unis) et le deuxième exportateur (après la Russie). Cette performance est remarquable, puisqu'elle place le Québec dans un groupe restreint formé de géants tels que les États-Unis, la Chine et la Russie.

La production primaire d'aluminium est une activité très intensive en capital. L'implantation ou la modernisation d'une usine d'électrolyse génère des volumes d'investissement importants. Une fois l'investissement entièrement réalisé, la production primaire d'aluminium fournit des emplois stables et bien rémunérés. Cependant, malgré leur qualité et leur importance pour les régions, ces emplois demeurent encore trop peu nombreux, soit quelque 11 500 au total dans l'ensemble du Québec.

Depuis plusieurs années, les gouvernements et les intervenants régionaux ont cherché à augmenter les retombées économiques pouvant découler de la position de force du Québec comme producteur d'aluminium primaire par l'ajout d'activités de transformation de l'aluminium. Ces efforts ont donné des résultats non négligeables, puisque plus de 23 % de l'aluminium produit au Québec y subit au moins une première transformation sous forme de barres, de tubes, de plaques ou de produits moulés.

La première transformation de l'aluminium reproduit un grand nombre des caractéristiques de la production primaire. Sauf pour les activités de moulage plutôt situées à proximité des grands utilisateurs industriels, ce sont souvent les producteurs d'aluminium qui font la première transformation, le plus souvent à proximité de leur production primaire quand ce n'est pas tout simplement dans le même établissement. Comme la production primaire d'aluminium, ces activités de première transformation nécessitent de lourds investissements et elles fournissent des emplois de bonne qualité. Elles fournissent actuellement environ 4 800 emplois pour l'ensemble du Québec.

Au total donc, les activités industrielles associées à la production d'aluminium primaire ou à sa première transformation génèrent actuellement un peu plus de 16 000 emplois au Québec. Quoique ce nombre soit non négligeable, les attentes du Québec ont été, de tout temps, beaucoup plus élevées si l'on considère sa position enviable parmi les producteurs mondiaux d'aluminium.





Pour accroître davantage les retombées de la production d'aluminium au Québec, il faut accroître les activités de deuxième et troisième transformation et fabriquer des produits dont la caractéristique essentielle est d'être en aluminium. Ces produits peuvent être destinés à des clients industriels. C'est le cas, par exemple, d'un bloc moteur en aluminium qui sera vendu à un constructeur automobile. Il peut s'agir également de biens de consommation destinés aux ménages, aux sportifs, etc., ou de pièces et de fournitures utilisées par l'industrie alimentaire (emballage, canettes, etc.) ou par l'industrie de la construction (poutres, recouvrements de murs et de toits, etc.). Bref, l'objectif ultime consiste à augmenter la production et la fabrication de produits en aluminium.

Cette orientation stratégique comporte de multiples avantages. En effet, les transformations additionnelles de l'aluminium donnent lieu à des activités de fabrication manufacturière, qui, à la différence des procédés métallurgiques, fait davantage appel à la main-d'œuvre qu'à l'équipement. De fait, elle est beaucoup plus créatrice d'emplois.

En outre, la transformation additionnelle de l'aluminium comporte un potentiel de croissance quasi illimité, puisque des produits en tout ou en partie en aluminium peuvent répondre à une très grande variété de besoins, tant de la part des clients industriels que de la part des consommateurs. Les préoccupations environnementales et énergétiques vont vraisemblablement augmenter les applications possibles de l'aluminium à cause de sa légèreté et du fait qu'il est recyclable.

Le développement de cette filière au Québec doit donc profiter de l'avantage du Québec dans la production de lingots d'aluminium et de produits métallurgiques semi-ouvrés pour développer des activités de transformation en aval. En fait, l'espoir du gouvernement et des autres intervenants qui souscrivent à cette orientation est de compléter le développement de la filière québécoise de l'aluminium, soit une filière comportant les étapes successives de transformation de l'alumine jusqu'au produit fini.

Malgré les avantages indéniables dont il dispose, l'objectif de mettre en place une filière complète de l'aluminium, de la transformation jusqu'aux produits finis, constitue un défi considérable. En effet, les efforts du Québec pour percer dans le secteur de la transformation manufacturière de l'aluminium se sont heurtés jusqu'à maintenant à des contraintes. Ces contraintes sont d'ordre structurel, puisqu'elles tiennent au mode de fonctionnement de l'industrie et des marchés.

Une première difficulté est liée au fait que la présence d'une production primaire et d'une première transformation n'entraîne pas automatiquement les deuxième et troisième transformations, lesquelles sont généralement déterminées par des considérations de marché.

En premier lieu, le marché de l'aluminium brut ou semi-ouvré est un marché d'alliages, donc un marché fragmenté en une multitude de segments qui correspondent aux préférences et aux besoins particuliers des grands clients industriels. L'industrie fournit des





lots de produits qui répondent aux spécifications exigées par ses clients. Comme les procédés métallurgiques sont lourds et onéreux, ces lots ne sont pas divisibles en deçà d'un seuil minimal. De plus, en raison des grandes économies d'échelle, le marché de chaque alliage est souvent constitué par un nombre limité de clients qui se partagent le marché mondial. Pour ces clients, la proximité du fournisseur d'aluminium ne constitue pas un facteur important par comparaison avec d'autres facteurs comme la proximité de leur propre marché. Enfin, le lingot et les autres produits métallurgiques d'aluminium sont des produits de base (*commodities*) dont le prix est sensiblement le même dans toutes les grandes zones industrielles.

L'intégration mondiale du marché de l'aluminium comporte un corollaire majeur : les transformations additionnelles de l'aluminium au Québec risquent dans une bonne proportion de se faire à partir d'aluminium primaire ou semi-transformé produit ailleurs dans le monde si les exigences de la clientèle quant aux spécifications du produit fini l'exigent. D'ailleurs, des établissements manufacturiers transforment déjà au Saguenay-Lac-Saint-Jean de l'aluminium provenant des États-Unis.

Une deuxième contrainte vient de ce qu'une bonne partie des industries de deuxième et troisième transformations de l'aluminium utilisent de l'aluminium recyclé pour des raisons de coûts de revient. Or, le Québec n'a pas de grands avantages comparatifs à ce niveau, puisque ce type de production se concentre généralement près des grands centres de consommation ou près des grands clients industriels.

Enfin, troisième contrainte, même pour les produits comportant une forte proportion d'aluminium, la valeur de l'aluminium dans le prix du produit fini est souvent assez faible. Ainsi, la valeur de l'aluminium dans un vélo haut de gamme peut représenter moins de 1 % du prix du produit fini. De toute évidence, d'autres facteurs, comme la qualité du design, la capacité d'approvisionnement en d'autres composants et la productivité de la main-d'œuvre, jouent un rôle plus déterminant.

Ces différents constats montrent bien qu'une stratégie ciblant la deuxième et la troisième transformation de l'aluminium ne peut se fonder uniquement sur l'avantage d'être un joueur majeur au niveau de la première transformation.

Dans les faits, pour passer au stade de la transformation manufacturière de l'aluminium, la conception, le design et le savoir-faire sont des facteurs aussi sinon plus importants que la disponibilité de matières premières et de produits intermédiaires. Le Québec devra donc développer des avantages pour ces autres facteurs, s'il veut espérer obtenir des gains au niveau de la transformation additionnelle de l'aluminium.





Un certain nombre de paradigmes devront donc être ajustés pour espérer acquérir ces avantages et se doter d'une stratégie efficace de transformation manufacturière de l'aluminium. Ainsi, il faudra :

- chercher à développer les activités manufacturières de transformation de l'aluminium, y compris celles qui s'effectuent à partir d'aluminium qui provient d'ailleurs;
- travailler à long terme pour positionner globalement l'économie québécoise comme spécialiste de la production et de la transformation de l'aluminium et non pas uniquement comme producteur de métal primaire;
- reconnaître qu'une partie du développement doit se faire près des marchés plutôt que près des usines de production primaire ou de première transformation;
- diversifier les efforts de R-D vers les marchés porteurs des produits de deuxième et troisième transformations.

Le présent document met l'accent sur les possibilités de transformation additionnelle de l'aluminium au Québec en tenant compte des potentiels et des contraintes qui viennent d'être brièvement évoqués.

La première partie situe le contexte dans lequel s'insère le présent document et décrit sommairement l'industrie.

La deuxième partie se concentre sur l'évolution de la demande de produits en aluminium par secteur, par région et par pays.

La troisième partie décrit brièvement l'état de l'industrie de la transformation de l'aluminium au Canada, alors que la quatrième trace un portrait de la filière au Québec.

Les cinquième et sixième sections donnent un aperçu des défis de l'industrie au Québec et des forces dont celle-ci dispose pour bien les relever.





1. Le contexte et la description de la filière

1.1 Le contexte

Considérant la force du Québec dans le secteur de l'aluminium primaire, il importe de développer des activités de transformation, augmenter la valeur ajoutée de cette industrie ainsi que les retombées économiques qui en découlent, dont la création d'emplois. Plusieurs interventions ont jusqu'à maintenant été réalisées pour obtenir des résultats tangibles.

Le présent document vise à compléter la stratégie gouvernementale dans les deuxième et troisième transformations. Rappelons qu'il est composé de six parties. La première décrit le contexte et propose une définition de la filière. La deuxième donne un bref aperçu de l'évolution de la demande sur le plan mondial en relevant les segments sectoriels et géographiques en croissance. Les troisième et quatrième parties décrivent la situation canadienne et québécoise en présentant des données sur le nombre d'entreprises, le nombre d'emplois, la capacité de production, les activités de recherche et de développement, aussi bien pour l'ensemble du Québec que pour les régions. Les cinquième et sixième parties précisent les défis et les forces de l'industrie en faisant ressortir les enjeux en présence et les avantages comparatifs dont elle dispose.

1.2 La description de la filière

Les produits incorporant de l'aluminium sont très nombreux. Il s'agit d'un métal d'utilisation courante qui se retrouve partout, que ce soit dans les foyers, dans les bureaux ou dans les entreprises manufacturières. Le nombre d'applications sur une période de plus de cent ans a été important et les perspectives de développement sont encore très bonnes. Le processus de fabrication de l'aluminium reste toutefois complexe et nécessite à différents niveaux le recours à des technologies particulières, aussi bien en amont qu'en aval de la chaîne de production.

Dès les premières étapes de production, des investissements substantiels sont nécessaires pour la production d'une grande quantité d'énergie et pour l'installation d'immenses cuves d'électrolyse. La production d'aluminium peut également faire appel à la collecte et à la refonte de produits d'aluminium (aluminium recyclé). La transformation de l'aluminium commande la mise en place d'installations de laminage, de tréfilage, de moulage et d'extrusion et fait appel à l'utilisation de technologies fines liées au prototypage et au traitement de surface.





L'aluminium primaire est liquide et prend la forme de lingots, de billettes, de barres et de plaques. Il est par la suite transformé en pièces laminées, en fils machine, en pièces moulées ou en produits profilés. Les principaux utilisateurs se retrouvent dans les secteurs du transport, de l'emballage, du bâtiment et du matériel électrique.

Le schéma 1 de la page suivante décrit les principales composantes de la filière de l'aluminium.

Le processus de production et de transformation de l'aluminium s'inscrit dans une vaste filière dont plusieurs composantes sont essentielles à son développement. Ainsi : les centres de recherche permettent de développer les propriétés de l'aluminium en plus d'améliorer les équipements et les processus de production, les services-conseils sont utiles à la gestion et incontournables dans l'implantation et la modernisation des usines, les universités, collèges et écoles fournissent et mettent à jour les compétences requises de la main-d'œuvre, les détaillants et grossistes commercialisent des intrants et extrants et les groupements de gens d'affaires permettent de partager de l'information stratégique pour le développement des entreprises.

L'aluminium recyclé est de plus en plus utilisé dans l'industrie, car il est beaucoup moins coûteux à produire et ne perd aucune de ses propriétés initiales.

Le processus de transformation de l'aluminium se divise en trois grandes étapes : la détermination des alliages, la première transformation et les transformations ultérieures.

La détermination des alliages

L'aluminium ne s'utilise presque jamais à l'état pur. Sa structure est modifiée par une forme quelconque d'alliage avec d'autres métaux, dont le fer, le magnésium, le cuivre, ou avec des nanoparticules. Ces modifications visent à donner à l'aluminium certaines propriétés de durabilité, de plasticité et de résistance à des conditions diverses ou extrêmes. La nature des propriétés dépend de l'utilisation envisagée. La production de produits d'emballage comme le feuillard d'aluminium exige que le matériau soit malléable. La production d'une charpente d'automobile demande qu'il soit d'une très grande solidité. Dans les secteurs de la construction, du transport ou de l'industrie de l'emballage, la composition d'alliages de différentes natures est essentielle pour le développement des marchés de l'aluminium.

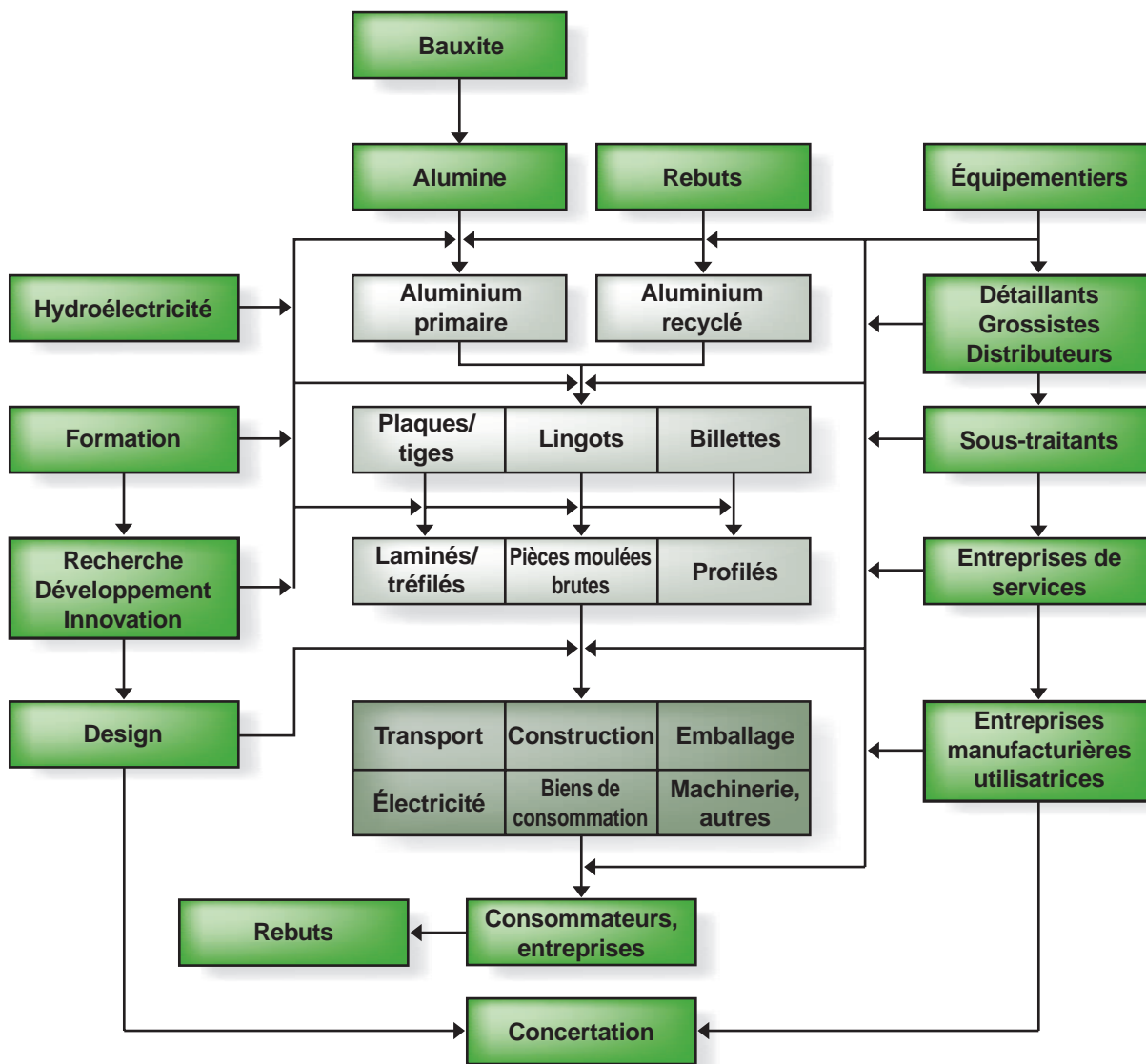




La première transformation

À partir de l'aluminium brut produit de façon primaire ou recyclé, le semi-ouvré représente la première étape de transformation de l'aluminium en produits finis. Les produits semi-ouvrés se retrouvent notamment sous la forme de fils machine, de tubes et tuyaux, de profilés, de tôles, feuilles et feuillards, de câbles et de pièces moulées. Ces produits sont par la suite destinés à des usines de transformation de niveau secondaire et même tertiaire ou directement acheminés à des usines d'assemblage.

SCHÉMA 1 La filière de la transformation de l'aluminium





La nature des produits varie selon les différents types de procédés de transformation. Quatre procédés sont principalement utilisés : la coulée continue, le laminage, l'extrusion et le moulage (voir encadré 1). Il existe aussi d'autres procédés, utilisés à moins grande échelle, comme le forgeage et le frittage.

ENCADRÉ I

Principales catégories de produits de la première transformation de l'aluminium

Les produits laminés et tréfilés : Les plaques, tôles et feuillards sont obtenus par des procédés destinés à aplatir l'aluminium solide au travers d'immenses rouleaux appelés des laminoires, ou à étendre l'aluminium liquide. Les résultats sont des plaques servant dans la construction d'avions, de wagons de trains et de navires, de même que de réservoirs et autres produits. La tôle est employée notamment dans la production de canettes, de carrosseries d'automobile ainsi que de bâtiments et toitures de recouvrement. Le feuillard d'aluminium sert entre autres à la production de papier d'aluminium domestique, d'emballages souples et d'ustensiles de cuisine.

Les produits tréfilés sont obtenus par le passage de l'aluminium au travers des trous d'une filière pour obtenir des fils de la grosseur requise. Les principales applications sont les fils et câbles électriques.

Les produits profilés : Les pièces longues comme des poutres de châssis de véhicules automobiles, d'aéronefs, de bâtiments, de ponts, de pylônes, d'échelles, de meubles et cadres de porte sont obtenus par des procédés d'extrusion consistant à préchauffer des billettes d'aluminium et à les soumettre à une pression de plusieurs tonnes pour leur donner le profil voulu. Le produit est par la suite redressé sur une table par étirement et coupé selon des longueurs spécifiées par le client. Les pièces profilées sont souvent utilisées comme éléments de structure.

Les produits moulés : Les carters de transmission, pistons, blocs moteurs et boucliers de convertisseurs catalytiques sont des exemples de produits moulés utilisés par l'industrie automobile. Les procédés de moulage consistent à verser de l'aluminium liquide dans un moule pour lui donner la forme voulue. Plus de la moitié des pièces d'aluminium entrant dans la fabrication des automobiles sont des pièces moulées.

Source : Ministère du Développement économique et régional.





Les transformations ultérieures de l'aluminium

Les transformations ultérieures de l'aluminium débouchent sur un ensemble très vaste de produits qui vont des pièces automobiles (moteurs, roues, transmissions) à des accessoires ménagers en passant par de la machinerie et des produits de construction. Parmi les biens directement utilisables par les consommateurs se trouvent des accessoires de cuisine, des meubles et du papier d'emballage.

La gamme de produits issus de la transformation additionnelle de l'aluminium est si vaste qu'elle est subdivisée en grands secteurs comme le transport, la construction, l'emballage et la machinerie électrique.

Les procédés de fabrication sont déterminés par les caractéristiques recherchées des produits. Ainsi, la complexité de certaines pièces, comme les blocs moteurs et les transmissions, fait souvent appel à la production de pièces moulées. Dans un secteur comme celui de l'avionnerie, où le poids est critique, les pièces laminées sont nécessaires pour la construction des fuselages et des ailes. Dans le secteur de la construction, les produits d'extrusion servant à la construction de charpentes assurent la solidité et la résistance à des charges qui sont très lourdes.

Dans les deuxième et troisième transformations se trouvent des procédés de limage, de polissage, d'usinage, de traitement thermique, de coloration et d'assemblage, associés à différents tests de qualité sur les produits. Dans certains cas, toutes ces activités sont réalisées par une même entreprise. Dans d'autres cas, elles sont assumées par des entreprises spécialisées. Les fournisseurs de premier, de deuxième ou de troisième niveau (tiers 1, 2 ou 3) se distinguent par le nombre et par l'ampleur des procédés utilisés dans la fabrication d'un ou de plusieurs produits intermédiaires ou finis. Le schéma 2 décrit les différentes étapes de transformation de l'aluminium en présentant des exemples de produits.





SCHÉMA 2

Étapes de la transformation et exemples de produits

	Plaques	Billetes	Lingots
1^{re} transformation			
Produits semi-ouvrés	Laminés	Profilés	Pièces moulées
2^e transformation			
Produits intermédiaires	Canettes Revêtements	Cadres de portes et de fenêtres, conduits électriques	Blocs moteurs, boîtiers de transmission, boîtiers électriques, pièces de machinerie, châssis
3^e transformation			
Produits finis	Traitement de surface et préassemblage	Portes et fenêtres, bennes de camions, supports à skis, bicyclettes, mobiliers de jardin	Moteurs assemblés, roues, transmissions, boîtiers d'ordinateur

Le présent document vise à présenter les principales caractéristiques liées au développement des deuxième et troisième transformations, lesquelles auront un impact positif subséquent sur la première transformation.





2. L'industrie sur le plan mondial

2.1 L'organisation de l'offre et les facteurs de localisation

L'aluminium primaire

La production et la transformation de l'aluminium sont réparties dans différentes régions du monde. La production primaire se concentre sur les territoires où les coûts de l'électricité sont faibles, alors que la transformation ultérieure est localisée sur les vastes marchés à revenus moyens ou élevés.

La bauxite est la matière première indispensable à la production d'aluminium. Elle est importée de neuf pays (quelque 25 millions de tonnes), dont la Jamaïque et le Brésil.

La production mondiale d'aluminium primaire a atteint quelque 24,4 millions de tonnes en 2001⁵. Les principales régions productrices sont l'Asie (23 %), l'Europe hors Union européenne (22 %), l'Amérique du Nord (21 %), l'Union européenne (11 %), l'Océanie (4 %), l'Amérique latine (8 %) et l'Afrique (6 %).

De juin 2002 à juin 2005, les experts prévoient pour toutes les régions un taux de croissance de la capacité de production d'aluminium primaire supérieur à celui de l'Amérique du Nord. Les taux les plus élevés se situeraient en Afrique et en Asie.

L'Amérique du Nord compte 17 sociétés spécialisées dans la production d'aluminium primaire qui exploitent 35 usines réparties comme suit :

- États-Unis 13 sociétés 23 usines
- Canada 3 sociétés 11 usines (Québec, 10 – Colombie-Britannique, 1)
- Mexique 1 société 1 usine

Les problèmes énergétiques dans le Nord-Est américain ont provoqué des fermetures d'usines et une réduction de la capacité de production de quelque 40 % de la production actuelle des États-Unis. La production américaine a effectivement régressé à 2,6 millions de tonnes en 2001, soit une baisse de 27,7 % par rapport à l'année précédente.

5. US Geological Survey, US Department of the Interior.





Les produits transformés

Les produits issus des transformations ultérieures proviennent généralement des grands marchés des pays les plus industrialisés, avant d'être redistribués à d'autres utilisateurs dans le monde.

Les facteurs de localisation des usines de transformation de l'aluminium diffèrent sensiblement selon les différentes catégories de produits et leurs procédés de fabrication. Par exemple, il est plus avantageux de produire des pièces laminées près d'une source d'aluminium liquide. La présence des grandes alumineries explique donc la force du Québec dans la production de pièces laminées. Par contre, pour certains procédés qui nécessitent un approvisionnement en matières premières sous forme d'aluminium solide (lingots, barres, plaques et billettes), il n'est pas nécessaire de se trouver près d'un producteur d'aluminium primaire. Il semble, dans leur cas, que la proximité des marchés confère un avantage supérieur. C'est le cas notamment pour plusieurs biens destinés à différents marchés (construction, emballage, transport, etc.).

La présence d'installations permettant le recyclage des rebuts d'aluminium provenant des résidus des procédés manufacturiers et de la récupération des déchets peut également constituer un facteur non négligeable de localisation dans la mesure où le recyclage permet de réduire les prix en raison de la faible quantité d'énergie utilisée. En pratique ces dernières années, plusieurs usines de recyclage se sont localisées à proximité de clients majeurs afin de leur fournir de l'aluminium recyclé liquide.

2.2 La consommation occidentale⁶

Selon EIU⁷, la consommation⁸ d'aluminium dans le monde occidental atteindrait quelque 36,2 millions de tonnes en 2010 comparativement à environ 28,9 millions de tonnes en 2000. La croissance annuelle moyenne⁹ par période de cinq ans aurait tendance à diminuer depuis la période de 1975-1980, où elle a atteint 8,7 %, passant à quelque 4 % dans les années 1990-2000 et à moins de 3,0 % dans les années 2005-2010. À presque 3 %, la croissance annuelle moyenne de la demande demeure cependant intéressante.

6. Les données utilisées pour la demande sont celles de The Economist Intelligence Unit (EIU), «Aluminum to 2015», novembre 1997.

7. D'autres sources de données sont disponibles, dont celles de CRU International, mais ces données sont strictement confidentielles, notamment celles de nature sectorielle.

8. Consommation = production - exportations + importations.

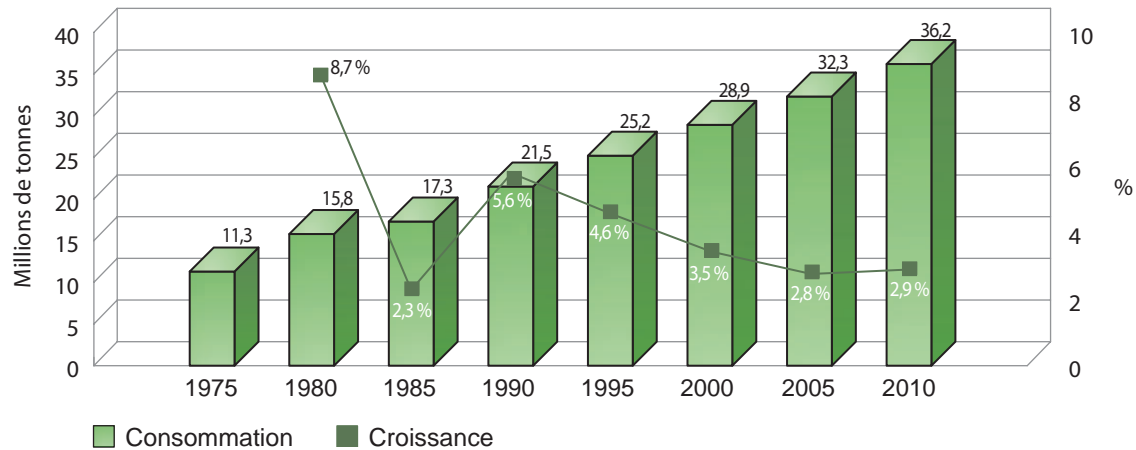
9. Méthode de l'intérêt composé.





GRAPHIQUE 1

Évolution de la consommation d'aluminium du monde occidental, 1975-2010



Source : The Economist Intelligence Unit (EIU).

Dans un contexte de développement durable, la demande pour l'aluminium devrait croître par rapport à celle des autres matériaux en raison de son recyclage facile et peu coûteux.

Cependant, la ratification du protocole de Kyoto sur les émissions de gaz à effet de serre pourrait ralentir la production de l'aluminium primaire par rapport à celle de l'acier. En effet, les émissions associées à l'aluminium primaire sont plus de trois fois supérieures par unité de production¹⁰, ce qui aurait un impact négatif sur son prix relatif.

2.3 La consommation sectorielle

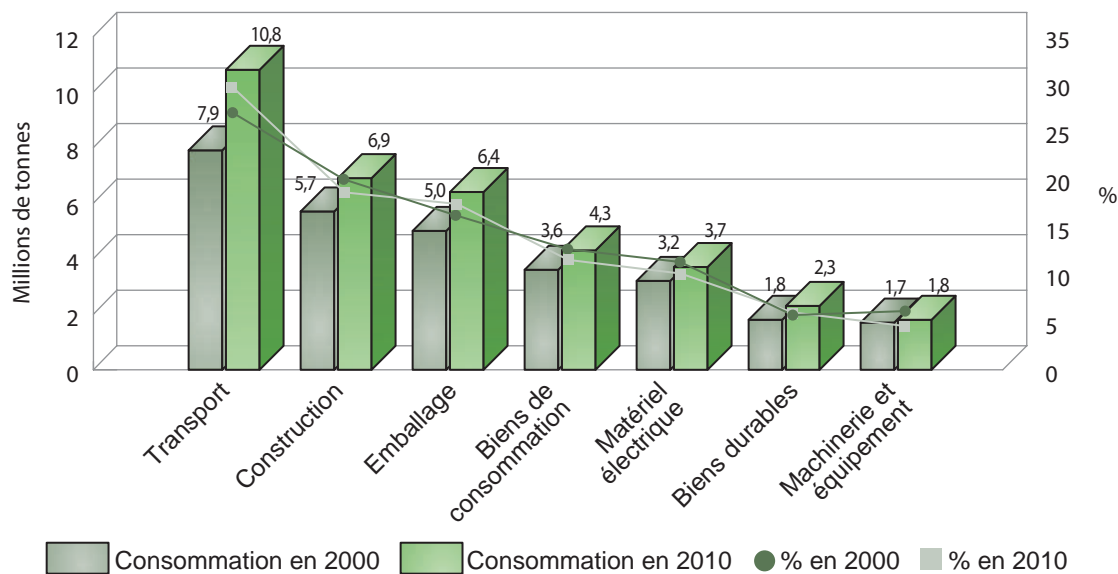
Les secteurs consommateurs d'aluminium les plus importants en 2000 dans le monde occidental sont, dans l'ordre, selon l'EIU, le transport (27,4 % du total), la construction (19,8 %), l'emballage (17,4 %), les autres biens de consommation (12,5 %), le matériel électrique (11,2 %), les biens durables (6,3 %) ainsi que la machinerie et l'équipement (5,4 %).

10. Rapport du Groupe de travail québécois de l'industrie sur les changements climatiques, mars 2001.



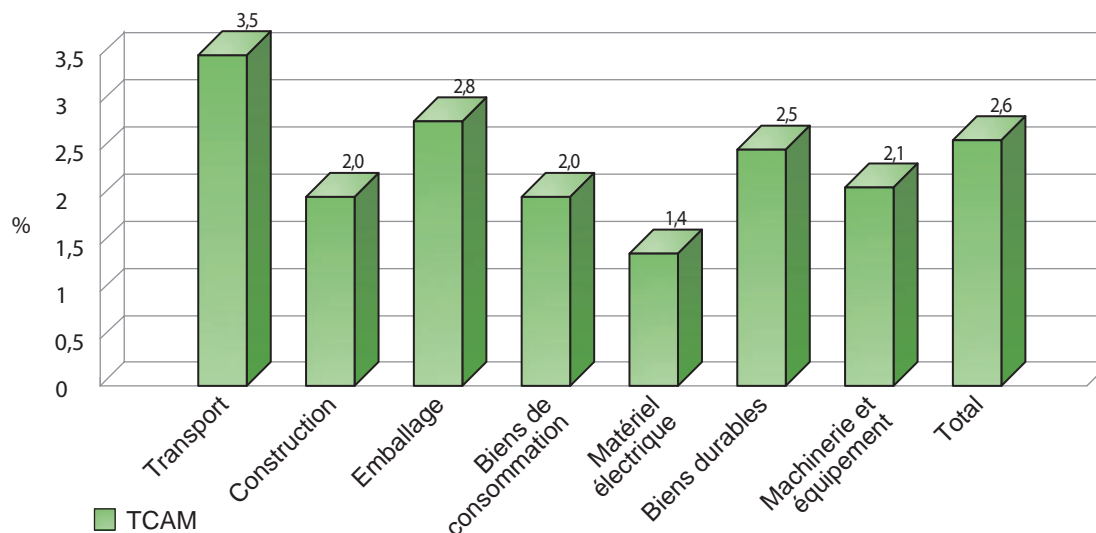


GRAPHIQUE 2
Consommation d'aluminium par secteur, 2000 et 2010



Les secteurs pour lesquels le taux de croissance annuel moyen (TCAM) au cours de la période 2000-2010 est supérieur à celui de la moyenne des secteurs sont les transports, avec 3,5 %, et l'emballage, avec 2,8 %. Suivent dans l'ordre les biens durables (2,5 %), la machinerie et l'équipement (2,1 %), la construction et les autres biens de consommation (2,0 %) ainsi que le matériel électrique (1,4 %).

GRAPHIQUE 2.1
Croissance de la consommation d'aluminium par secteur, 2000 et 2010



Source : The Economist Intelligence Unit (EIU).





De nombreux accessoires, pièces et ensembles en aluminium se retrouvent dans l'équipement de transport terrestre (automobiles, camions, autobus, trains, métros), aérien (avions, hélicoptères, navettes spatiales, satellites) et maritime (cargos, paquebots, vaisseaux).

Le secteur de l'emballage est composé principalement de canettes, papiers et autres contenants d'emballage plus ou moins rigides et plus ou moins spécialisés.

De nombreux produits sont aussi utilisés dans la construction résidentielle, commerciale, industrielle et institutionnelle (éléments de structure, toits géodésiques [stades et autres], portes et fenêtres, quincaillerie de portes et fenêtres, recouvrements de murs et de toits), de même que dans la construction de ponts et autres structures analogues.

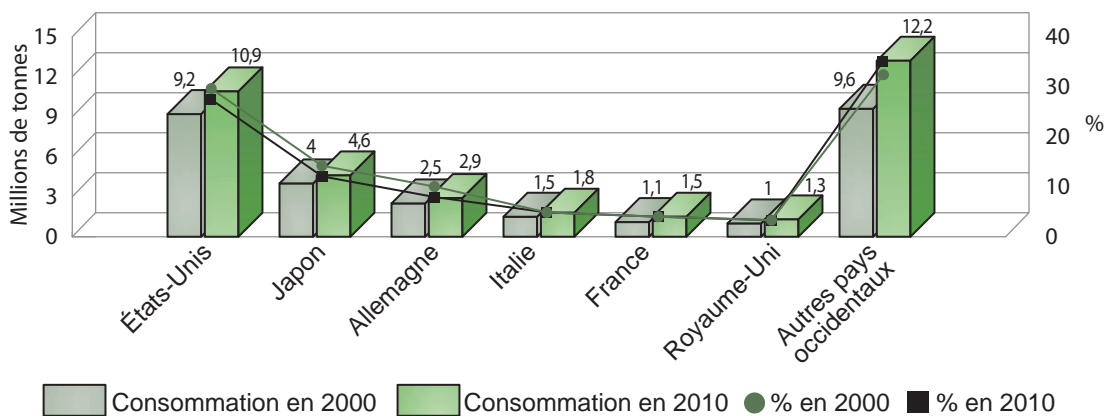
Le secteur électrique est caractérisé par les tours et câbles de transmission électrique et par les petits et gros appareils domestiques, industriels et commerciaux d'éclairage, de chauffage, de ventilation et de climatisation, qui contiennent souvent beaucoup d'aluminium.

Les biens de consommation, les biens durables ainsi que la machinerie et l'équipement comptent un nombre incalculable d'articles, puisque la plupart d'entre eux sont ou peuvent être fabriqués en tout ou en partie d'aluminium.

2.4 La consommation par pays

Les principaux pays occidentaux utilisateurs d'aluminium sont les États-Unis (31,9 % du total), le Japon (13,8 %), l'Allemagne (8,5 %), l'Italie (5,1 %), la France (3,9 %) et le Royaume-Uni (3,4 %). Les autres pays occidentaux, y compris le Canada, cumulent 33,3 %. Il s'agit donc d'un marché marginalement plus important, mais beaucoup plus dispersé que celui des États-Unis.

GRAPHIQUE 3
Consommation d'aluminium par pays, 2000 et 2010



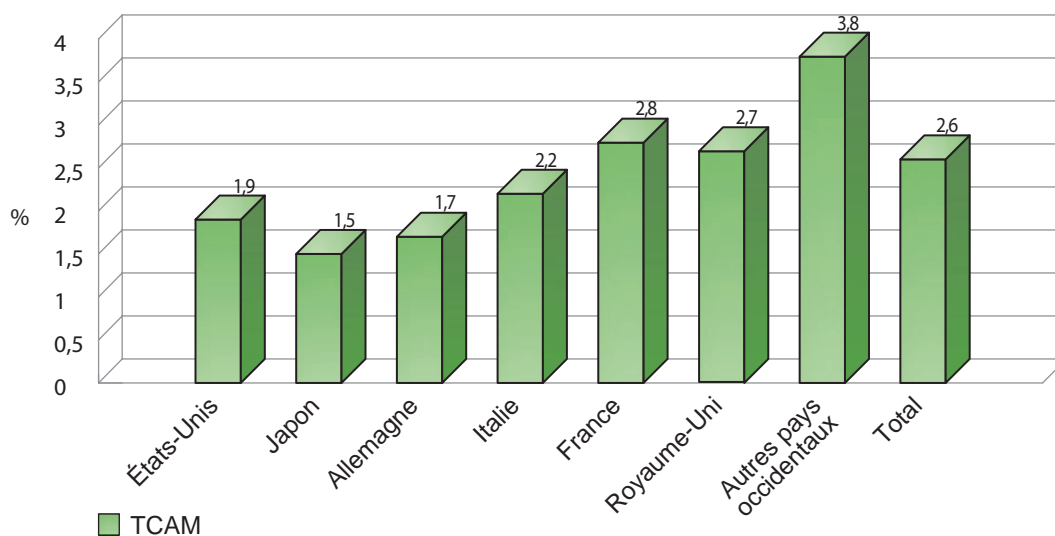
Source : The Economist Intelligence Unit (EIU).





Le taux de croissance annuel moyen pour la période 2000-2010 serait plus élevé dans les autres pays occidentaux (3,8%) que dans les grands pays européens (France 2,8%, Royaume-Uni 2,7%, Italie 2,2%, Allemagne 1,7%), aux États-Unis (1,9%) et au Japon (1,5%). Ces pays offrent donc un potentiel de développement intéressant. Selon plusieurs sources, cependant, la croissance de la consommation serait encore plus forte en Chine et dans le reste de l'Asie.

GRAPHIQUE 3.1
Croissance de la consommation d'aluminium par pays, 2000-2010



Source: The Economist Intelligence Unit (EIU).

2.5 La consommation par secteur et par pays

Lorsque la consommation par secteur est présentée pour chacun des principaux pays occidentaux, les États-Unis ressortent comme le principal marché pour tous les secteurs, sauf pour les autres biens de consommation, où ils sont devancés par le Japon et l'Allemagne.

Au cours de la période 2000 à 2010, les secteurs qui offrent le plus grand potentiel de croissance aux États-Unis sont, dans l'ordre, le transport, l'emballage, les biens durables, la machinerie et l'équipement ainsi que les autres biens de consommation.

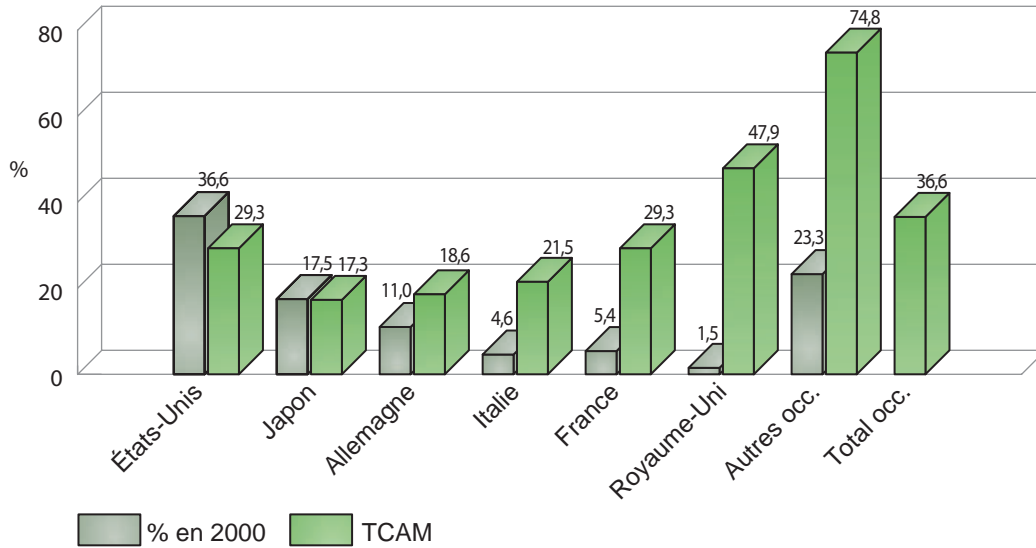
La croissance dans la construction serait faible et elle serait négative dans le matériel électrique.



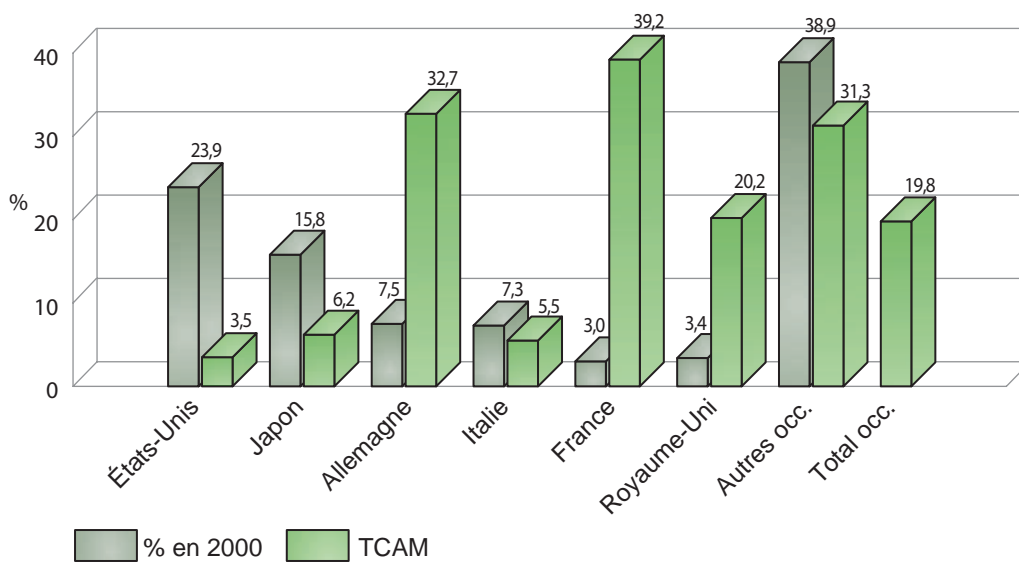


GRAPHIQUE 4.0 Répartition de la consommation d'aluminium par secteur et par pays en 2000 et évolution 2000-2010

4.1 Transport

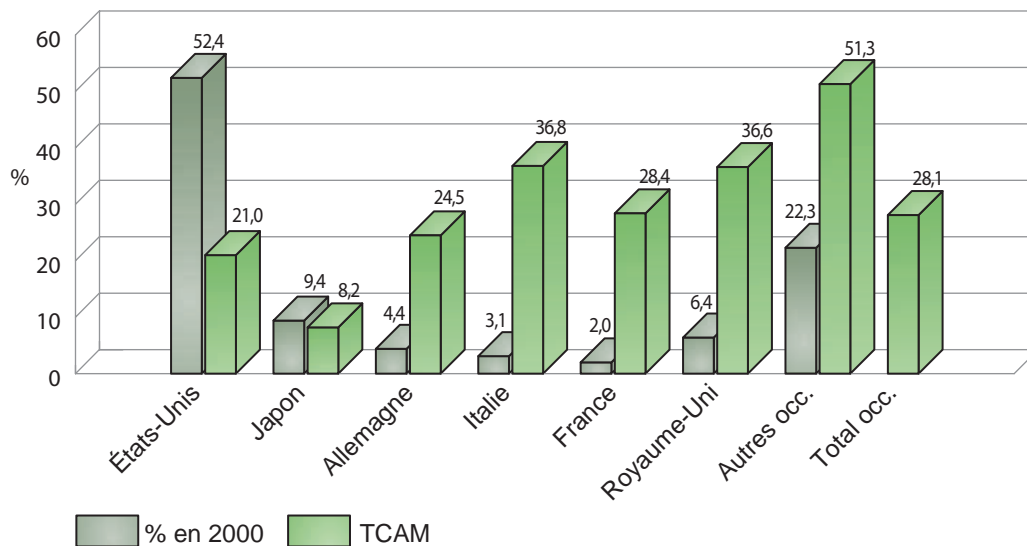


4.2 Construction

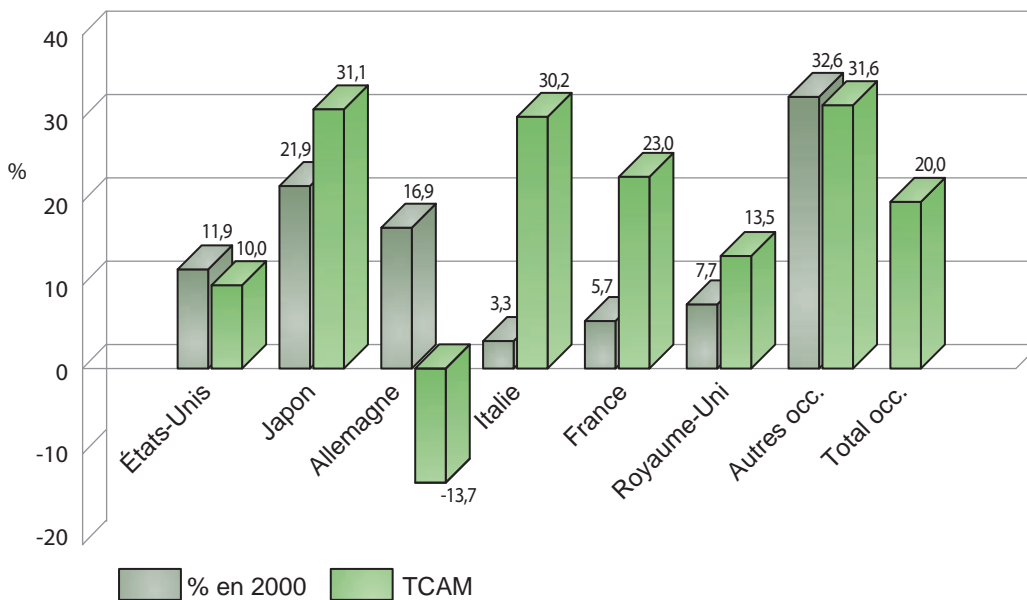




4.3 Emballage

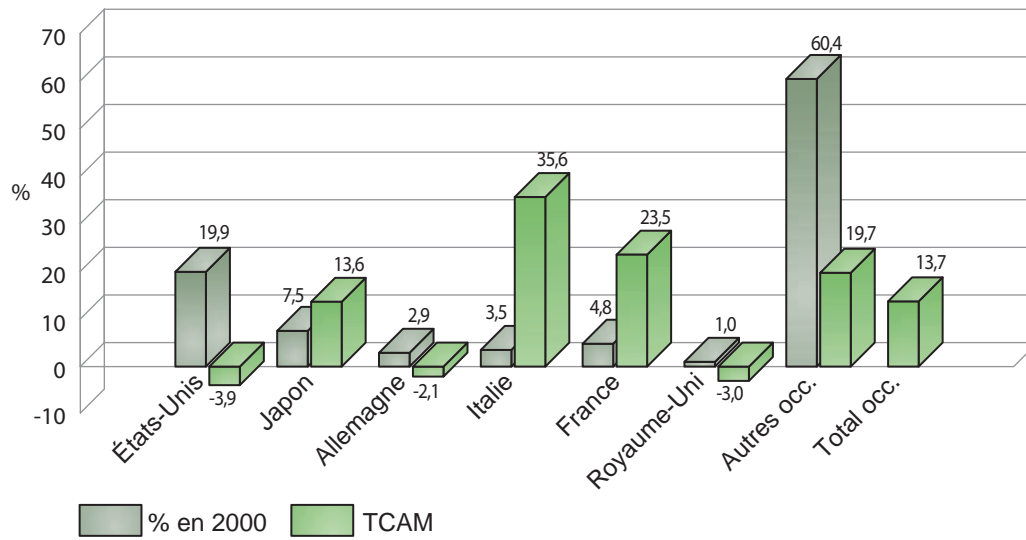


4.4 Autres biens de consommation

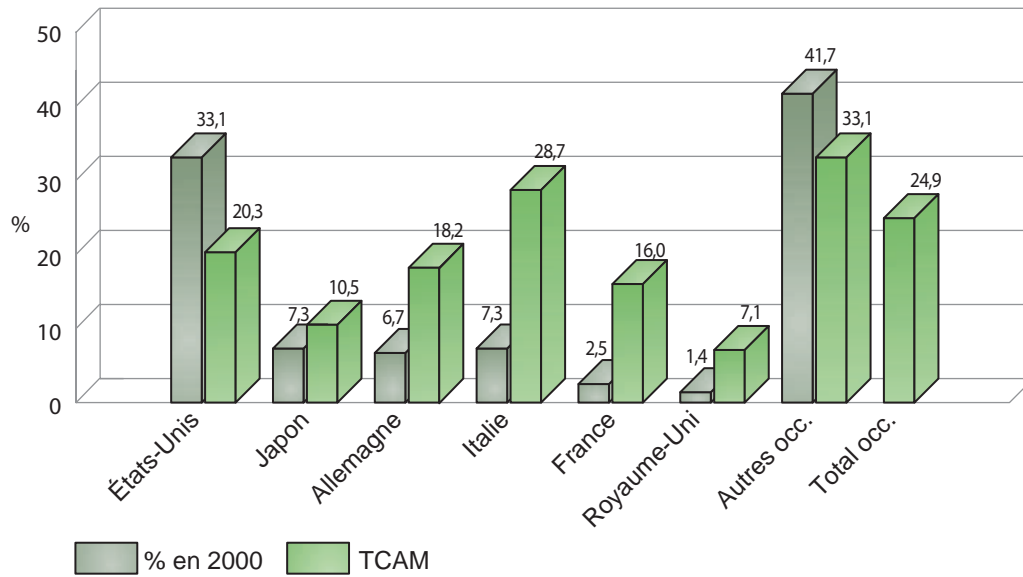




4.5 Matériel électrique

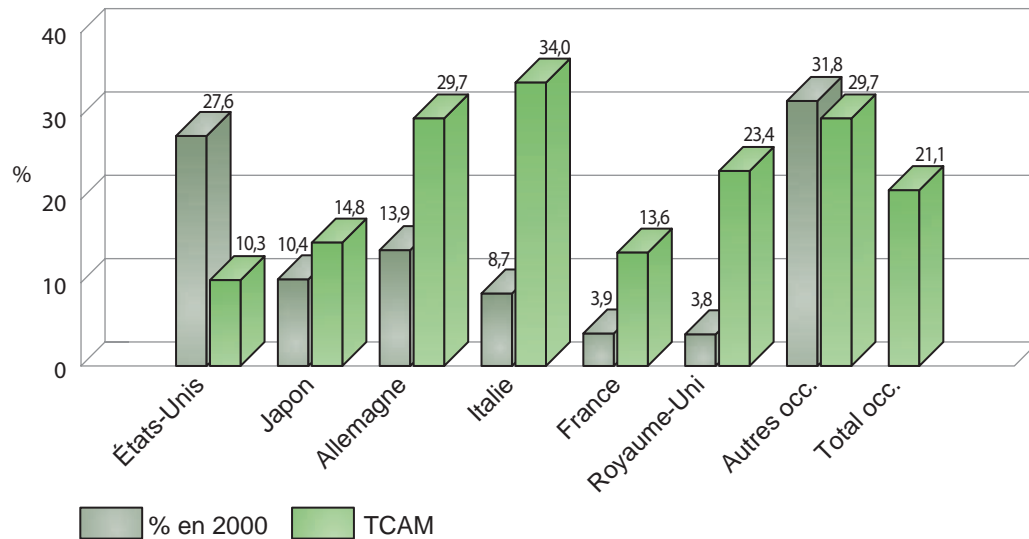


4.6 Biens durables





4.7 Machinerie et équipement



Source: The Economist Intelligence Unit (EIU).

L'importance des États-Unis est telle que, pour plusieurs secteurs, la croissance en volume qui y est prévue dépasse celle pour le Japon, l'Allemagne, l'Italie et le Royaume-Uni réunis. C'est le cas notamment pour le transport, l'emballage et les biens durables.

Aux États-Unis¹¹, les principaux secteurs d'utilisation sont, en 2000, le transport (36,7%), l'emballage (23,0%), la construction (14,7%), les produits électriques et les biens durables (7,8% chacun), la machinerie et l'équipement (6,9%) et les autres marchés (3,0%).

L'Europe est un marché relativement plus intéressant pour la machinerie et l'équipement et pour les autres biens de consommation. Le marché de la construction y serait également plus dynamique. Toutefois, en raison de son éloignement, c'est un marché plus difficile d'accès pour des entreprises du Québec.



11. The Aluminum Association inc.



2.6 La consommation aux États-Unis

Les principaux produits incorporant de l'aluminium dans le secteur du transport aux États-Unis sont d'abord et avant tout les automobiles et les camions légers, suivis de très loin par les camions et remorques, les avions et les véhicules récréatifs. L'accroissement de l'utilisation de l'aluminium est possible dans tous les groupes de produits, mais d'abord et avant tout dans l'automobile et le camion léger.

Dans le secteur de la construction, les principales applications sont les portes et fenêtres, les recouvrements de murs et de toits et les gouttières. L'entretien et la réparation des infrastructures, notamment des ponts, pourraient donner l'occasion d'accroître l'utilisation de l'aluminium.

En machinerie et équipement, les principaux segments faisant appel à l'aluminium sont la machinerie et le matériel de manutention, le matériel d'impression et d'édition et l'équipement pour le secteur des services.

Le matériel électrique en aluminium est principalement composé d'équipement de production et de transmission d'électricité, de matériel électrique et électronique et d'appareils d'éclairage.

Les biens durables sont pour leur part dominés par les appareils de réfrigération et de climatisation, les électroménagers et les équipements sportifs.

Les canettes sont le principal produit en aluminium du secteur de l'emballage. Parmi les autres produits significatifs se retrouvent le papier d'emballage et les contenants flexibles, semi-rigides et rigides. La croissance pourrait particulièrement être bénéfique aux emballages spécialisés (médicinaux, alimentaires, etc.).

Le tableau qui suit présente la valeur des importations des États-Unis en 2000 par catégorie de produits du Système harmonisé de classification (SH). Il révèle que le Canada fournit un pourcentage élevé (plus de 50 %) de produits primaires en aluminium, dont l'aluminium brut, les déchets, les barres et profilés, les fils, en particulier pour l'électricité, les tôles et les récipients.

Par contre, les proportions sont beaucoup plus faibles dans les articles de ménage (18,9 % de 350 millions de dollars) et les ouvrages divers (22,8 % de 744 millions), tels que les vis, boulons, crochets et autres moulages et pièces forgées.





TABEAU 1
Importations aux États-Unis de produits en aluminium en 2000

		Total (M\$ CA)	Canada (M\$ CA)	Canada/total (%)
SH 7601	Aluminium sous forme brute	5 777,3	3 589,9	62,1
SH 7602	Déchets de débris d'aluminium	689,0	481,0	69,8
SH 7603	Poudres et paillettes d'aluminium	13,6	3,2	23,5
SH 7604	Barres et profilés en aluminium	567,8	379,9	66,9
SH 7605	Fils en aluminium	304,1	250,7	82,4
SH 7606	Tôles et bandes en aluminium, d'une épaisseur excédant 0,2 mm	1 642,3	1 102,8	67,2
SH 7607	Feuilles et bandes minces en aluminium d'une épaisseur n'excédant pas 0,2 mm	495,9	202,4	40,8
SH 7608	Tubes et tuyaux en aluminium	92,8	39,7	42,8
SH 7609	Accessoires de tuyauterie en aluminium (ex. : raccords, coudes, manchons, etc.)	29,5	11,8	40,0
SH 7610	Constructions d'aluminium, tôles, barres, etc. (sauf construction préfabriquée)	400,0	312,8	78,2
SH 7611	Réservoirs, foudres et contenants similaires en aluminium, de plus de 300 litres (sauf gaz comprimé)	1,4	0,3	21,4
SH 7612	Récipients en aluminium de 300 litres ou moins, thermiques, avec revêtement intérieur ou calorifuge	121,4	95,9	78,5
SH 7613	Récipients en aluminium pour gaz comprimés ou liquéfiés	4,6	2,9	63,0
SH 7614	Torons, câbles, tresses/similaires, en aluminium, non isolés pour l'électricité	41,3	30,9	74,8
SH 7615	Articles de ménage, d'économie domestique, d'hygiène, de toilette/parties, en aluminium; éponges	350,5	66,1	18,9
SH 7616	Ouvrages en aluminium, n.d.a.	743,7	169,9	22,8
Total		11 275,1	6 740,2	59,8

Source: Industrie Canada.





2.7 Les tendances lourdes de l'industrie

Cinq grands facteurs influenceront la croissance de l'industrie de l'aluminium dans les prochaines années :

- les préoccupations environnementales ;
- le coût de l'énergie ;
- la recherche-développement ;
- la concurrence des autres matériaux ;
- le recyclage de l'aluminium.

Les préoccupations environnementales

L'environnement est au centre des préoccupations de nombreux pays développés et en développement. C'est ainsi que les protocoles de Kyoto et de Montréal et le Clean Air Act prévoient des limitations à l'émission des polluants atmosphériques.

L'aluminium est devenu un matériau de choix favorisant la poursuite des objectifs environnementaux pour plusieurs raisons. Il est entièrement recyclable et permet de réduire l'accumulation des rebuts dans les sites d'enfouissement. Il est non corrosif et donc plus durable que l'acier. L'aluminium est aussi généralement plus léger que l'acier, d'où une réduction substantielle de la consommation d'énergie non renouvelable dans l'utilisation des véhicules. Cette réduction entraîne une diminution des gaz polluants.

Sur ce dernier point, plusieurs pays occidentaux ont, depuis 1990, mis sur pied des programmes de réduction du poids des véhicules, engendrant ainsi une augmentation de la quantité d'aluminium utilisée dans la fabrication des véhicules automobiles. De 1990 à 1998, le poids d'aluminium entrant dans un véhicule est passé de 83 kg à 112 kg et il pourrait atteindre 147 kg en 2009. Les produits les plus utilisés seront les tôles, les feuilles et les profilés en remplacement de l'acier actuellement utilisé pour la production des carrosseries.

Cette tendance se constate dans l'ensemble du secteur des transports terrestres, aussi bien dans les véhicules routiers que ferroviaires.

Le coût de l'énergie

En raison de sa légèreté, l'aluminium permet des économies substantielles d'énergie dans les transports. On peut donc s'attendre à ce que son utilisation s'accroisse avec la montée du prix de l'énergie. En plus d'apporter une réponse aux questions environnementales, le coût de l'énergie peut constituer un moyen d'offrir aux consommateurs et aux gens d'affaires des véhicules plus économiques.





ENCADRÉ 2

Composants d'aluminium entrant dans les produits finis

Dans les véhicules de transport

Les petits véhicules utilitaires en aluminium sont 45 % moins lourds que ceux en acier, ce qui permet de transporter des plus grosses charges sur des châssis plus légers.

Un wagon de train couvert d'une capacité de 100 tonnes construit en aluminium peut peser jusqu'à 10 tonnes de moins que les wagons construits en acier.

En incorporant 2 000 tonnes d'aluminium dans la construction des grands paquebots, la masse totale de ces derniers se trouve réduite de 8 000 tonnes.

Un avion de taille moyenne est composé à 80 % d'aluminium.

Dans le secteur de l'automobile, les blocs moteurs (proportion de contenu en aluminium passant de 30 % à 70 %), les roues (proportion passant de 60 % à 80 %), les têtes de cylindres (proportion passant de 77 % à 96 %) ainsi que les freins et les pièces de suspension (proportion passant de 2 % à 20 %) sont les composants qui assureront la plus forte transition vers l'aluminium entre 2000 et 2009.

Autres applications

L'aluminium est de plus en plus utilisé dans la construction et dans la réfection des grandes structures comme les ponts et les édifices. En Europe notamment, cette pratique est bien établie.

L'aluminium demeure le matériau le plus économique pour transmettre le courant électrique : à poids égal, il transporte deux fois plus d'électricité que le cuivre.

Sources : Carte routière technologique de l'industrie de l'aluminium, Réseau Trans-Al, 2000 ; Modern Casting.





TABLEAU 2
Volume d'aluminium semi-ouvré utilisé selon le secteur

Secteur	1999	(Estimation)
	Nombre annuel d'unités produites	Volume d'aluminium semi-ouvré utilisé ou autres renseignements
Automobiles et camions légers ¹⁻²	17 800 000	2 011 400 tonnes métriques
Remorques et semi-remorques ²⁻³	250 000	187 800 tonnes métriques (profilés) et 93 900 tonnes métriques (feuilles, tôles)
Camions lourds ²	430 000	Non disponible Faible pourcentage d'aluminium
Autobus et autocars ²	48 000	Non disponible Faible pourcentage d'aluminium
Wagons de marchandises ²	60 000	Non disponible 24 000 unités (aluminium)
Wagons et métros de passagers ²	1 000	Non disponible Faible pourcentage d'aluminium
Avions commerciaux ³		Non disponible
Gros porteurs	788	Environ 70 % des matériaux en aluminium
Avions régionaux	326	Non disponible
Jets d'affaires	472	Non disponible

1. Ducker Research Ltd.
2. American Metal Market.
3. Ministère du Développement économique et régional.

La recherche-développement

La recherche-développement vise à mettre au point des technologies qui abaisseront les coûts de production et de transformation de l'aluminium ou qui amélioreront la qualité des produits. L'amélioration de l'équipement, des alliages et des processus de production constitue la principale cible.

Le programme le plus ambitieux se réalise actuellement aux États-Unis où les membres du consortium « FreedomCar » se sont fixé en 2002 comme objectif de travailler au développement de l'hydrogène comme carburant, de réduire de 50 % le poids des véhicules automobiles en 2010 et d'augmenter l'utilisation de matériel recyclable.





Par ailleurs, les grandes sociétés de l'aluminium et de l'automobile ont formé l'alliance AAA (Auto Aluminum Alliance) afin d'intensifier l'utilisation de l'aluminium dans les véhicules légers.

Le développement de différents alliages aux propriétés spécifiques et aux ratios qualité-prix variés a permis de multiplier les applications dans tous les secteurs de l'activité humaine, des biens de consommation aux infrastructures de ponts et d'édifices en passant par la machinerie, l'équipement et les multiples pièces et accessoires de véhicules de transport terrestre, maritime et aérien.

La concurrence des autres matériaux

L'aluminium subit la concurrence de nombreux autres matériaux¹². On n'a qu'à penser au plastique, qui a remplacé l'aluminium dans de nombreuses applications, notamment dans les secteurs des portes et fenêtres et de l'emballage. Les matériaux composites et le magnésium servent aussi pour certaines applications. De plus, la perception des consommateurs quant à la supériorité de l'acier sur l'aluminium sur le plan de la robustesse et de la sécurité persiste dans l'industrie du transport terrestre. Un sondage mondial a dévoilé que 53 % des consommateurs de 18 pays préfèrent l'acier comme matériau de base entrant dans la fabrication des véhicules.

Le recyclage de l'aluminium

Le recyclage de l'aluminium comporte de nombreux avantages. Au premier chef, il permet d'offrir de l'aluminium à un coût beaucoup moindre, puisque le processus fait économiser par rapport à la production primaire sur les quantités utilisées de bauxite, de produits chimiques et d'électricité. Sur le plan environnemental, les avantages sont également significatifs, car le recyclage ne consomme que 5 % de l'énergie requise pour la production de l'aluminium primaire et émet 95 % moins de gaz à effet de serre.

L'industrie de l'aluminium recyclé est largement tributaire des prix mondiaux de l'aluminium brut et représente une solution de remplacement pour les fabricants lorsque les prix de la matière de base sont élevés. Le marché de l'aluminium recyclé est en pleine croissance. Dans l'industrie de l'automobile, la plupart des pièces sont fabriquées à partir d'aluminium recyclé, à l'exception des roues et des pièces de suspension.

Pour l'industrie de la transformation de l'aluminium, le recyclage peut diluer l'avantage concurrentiel associé à la présence d'aluminium primaire liquide, car les entreprises de deuxième et de troisième transformation peuvent acheter de l'aluminium recyclé, parfois même liquide, à un prix inférieur.

12. Pour une analyse plus précise de cette question, voir: « Aluminium versus Steel, The Battle for Market Share », *Automotive World Publication*, 2000.





3. La situation au Canada

Les analyses du marché canadien ne sont pas très nombreuses. Selon la dernière étude d'Industrie Canada sur l'aluminium semi-ouvré¹³, en 1998 les livraisons s'établissaient à 2,9 milliards de dollars, les exportations à 1,7 milliard et les importations à 2,0 milliards.

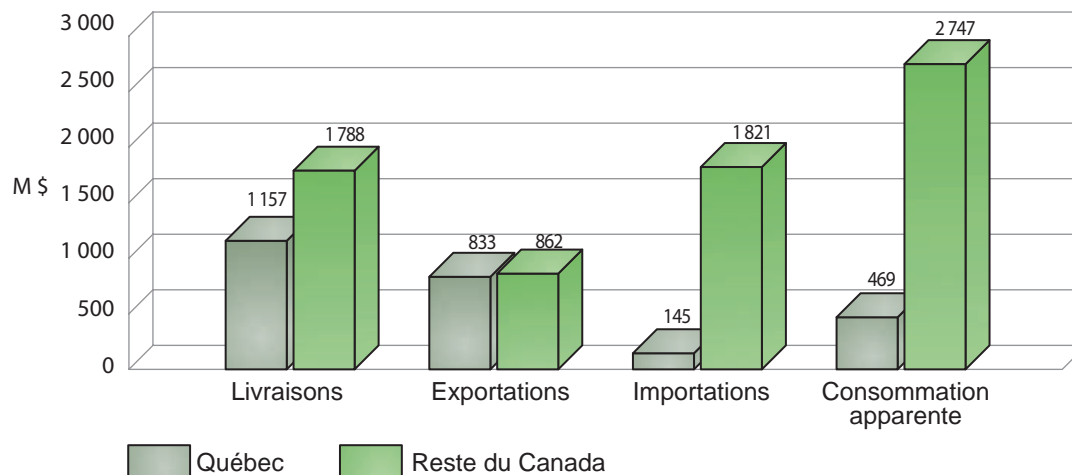
En 1997, la part respective des livraisons du Québec, de l'Ontario et du reste du Canada était de 37,2%, 58,6% et 4,2%. L'Ontario a donc des livraisons qui sont 1,5 fois supérieures à celles du Québec et qui représentent plus de 90% des livraisons du reste du Canada.

Au Québec, en 1998, les livraisons, exportations et importations cumulaient respectivement 1,2 milliard, 0,8 milliard et 0,5 milliard de dollars.

En se basant sur la consommation apparente, le reste du Canada, surtout l'Ontario, transforme presque six fois plus d'aluminium que le Québec.

GRAPHIQUE 5

Consommation apparente d'aluminium de première transformation au Québec et dans le reste du Canada, 1998



Sources : Statistique Canada et ministère du Développement économique et régional.

13. http://strategies.ca.qc.ca/SSCF/mm_01396f.html – Aperçu de l'industrie de l'aluminium semi-ouvré au Canada, 2000.

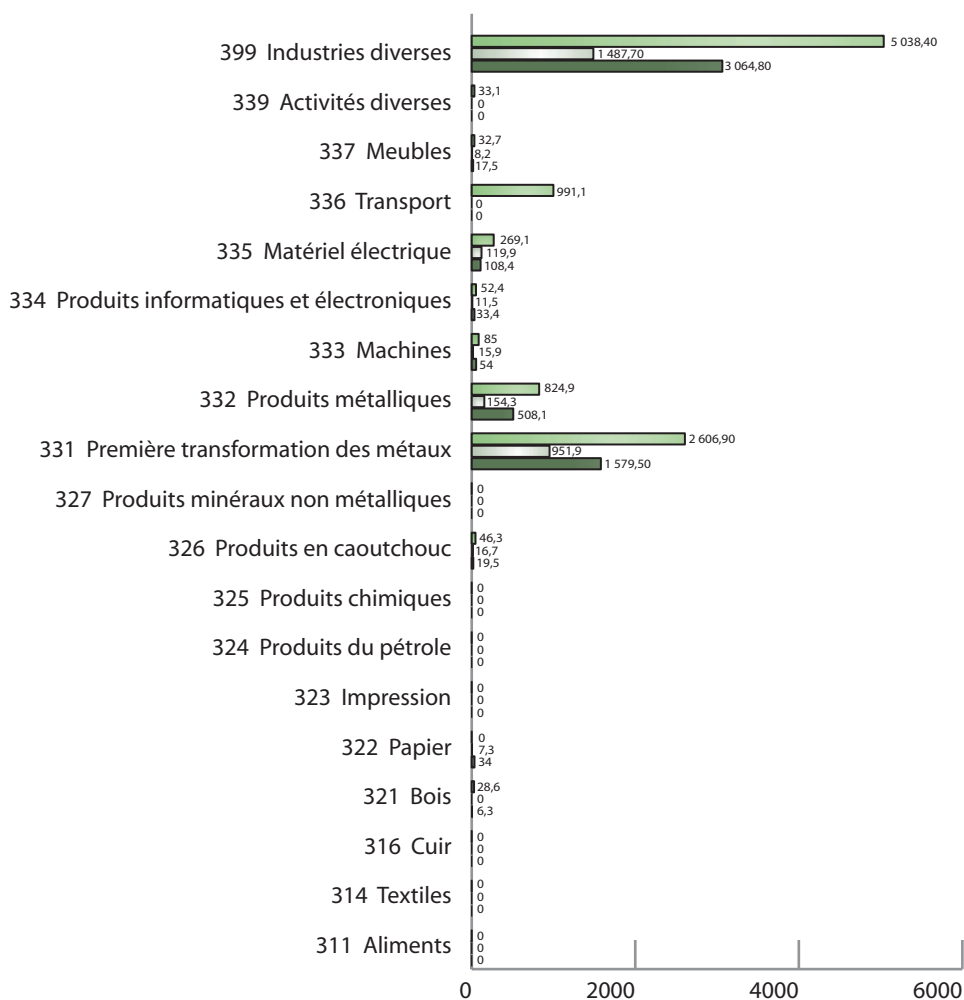




Les principaux secteurs récipiendaires des produits en aluminium livrés aux fabricants canadiens en 1998¹⁴ sont, d'après les données disponibles actuellement, les industries manufacturières diverses (5 milliards de dollars), la première transformation des métaux (2,6 milliards), la fabrication de matériel de transport (1,0 milliard), la fabrication de produits métalliques (0,8 milliard) et la fabrication de matériel et d'équipement électriques (0,3 milliard). La confidentialité de l'information ne permet pas une grande désagrégation des données empêchant ainsi une analyse détaillée.

Il est à noter que, dans les données disponibles, le Québec ne dépasse l'Ontario que dans un seul secteur: la production de matériel, d'appareils et de composants électriques.

GRAPHIQUE 6 Valeur des produits en aluminium livrés aux fabricants canadiens par secteur, 1998



Source: Statistique Canada.



14. Valeur des produits en aluminium livrés aux fabricants canadiens en 1998, Statistique Canada.



4. La situation au Québec

4.1 La production d'aluminium primaire

Le Québec compte trois producteurs d'aluminium primaire, soit Alcan, Alcoa et Alouette, qui emploient plus de 13 000 personnes. Ces producteurs exploitent 10 usines pour une capacité globale de production de 2,5 millions de tonnes en 2001, soit près de 10 % de la capacité mondiale. En 2001, le Québec se situe au quatrième rang mondial pour la production d'aluminium primaire après la Chine, la Russie et les États-Unis.

Au Québec, Alcan occupe le premier rang avec six usines ayant une capacité annuelle de production de 1,2 million de tonnes, soit 49 % du total (ou 52 % en incluant sa part de 40 % dans Aluminerie Alouette inc.) de la production québécoise d'aluminium primaire. Les capacités de production des différentes usines Alcan sont les suivantes :

• Usine Alma	400 000	tonnes
• Usine Arvida	248 000	
• Usine Laterrière	219 000	
• Usine Grande-Baie	196 000	
• Usine Shawinigan	91 000	
• Usine Beauharnois	50 000	

Total	1 204 000	tonnes
--------------	------------------	---------------

En deuxième position se retrouve Alcoa avec trois usines d'une capacité de production annuelle totale de 1,029 million de tonnes, soit 42 % du total de la production québécoise d'aluminium primaire. Les capacités de production des usines d'Alcoa sont les suivantes :

• Usine Baie-Comeau	417 000	tonnes
• Usine ABI	372 000	
• Usine Luralco	240 000	

Total	1 029 000	tonnes
--------------	------------------	---------------

En troisième position, Aluminerie Alouette inc. exploite une seule usine au Québec (Sept-Îles) d'une capacité annuelle de production de 243 000 tonnes, soit près de 10 % de l'ensemble de la capacité totale de production d'aluminium primaire au Québec. Ses principaux actionnaires sont :

- Alcan (40 %);
- Austria Metall (20 %);
- Norsk Hydro (20 %);
- SGF (13,3 %);
- Marubeni Co. (6,7 %).





La société a annoncé un investissement de 1,4 milliard de dollars pour augmenter la capacité de l'usine à 550 000 tonnes et elle deviendra, à partir de 2005, l'usine ayant la plus grande capacité de production d'aluminium primaire en Amérique du Nord.

Actuellement, les usines québécoises d'aluminium primaire fonctionnent presque à pleine capacité pour desservir principalement les marchés à l'exportation.

L'aluminium liquide subit une première transformation pour produire des plaques, des tiges, des billettes et des lingots.

Au stade des deuxième et troisième transformations, l'aluminium devient un intrant pour la production des industries manufacturières. L'importance relative de la valeur de l'aluminium utilisé par les entreprises varie en fonction des caractéristiques de l'aluminium utilisé comme intrant. L'aluminium étant un matériau utilisé dans presque tous les secteurs industriels, l'exercice visant à quantifier la valeur ajoutée à l'aluminium utilisé comme intrant aurait été intéressant. Des travaux sont en cours à cet effet.

4.2 La production d'aluminium recyclé

L'étude récente sur l'industrie du recyclage de l'aluminium réalisée par Samson, Bélair, Deloitte & Touche a montré que le Québec récupère environ 100 000 tonnes de rebuts d'aluminium par année. Cette récupération est principalement effectuée par trois grandes entreprises (SNF, LORBEC et AIM). L'Ontario pour sa part en récupère trois fois plus. L'étude révèle qu'au Canada 80 % des rebuts d'aluminium, sur un total de 450 000 tonnes, proviennent du corridor Québec-Windsor. En raison de la présence des alumineries, le Québec récupère 70 % des rebuts neufs contre 60 % pour l'Ontario.

Les rebuts d'aluminium de toutes catégories d'alliages sont actuellement ramassés au Québec et vendus principalement aux États-Unis pour y être recyclés. Une partie revient par la suite au Québec sous forme de lingots utilisés dans les fonderies.

Trois projets d'investissement ont été réalisés dans le recyclage au Québec. Pour des raisons d'approvisionnement en rebuts, de prix, de coûts de production et de pénétration des marchés, ces usines de faible capacité (moins de 10 000 tonnes) n'ont pu concurrencer les gros recycleurs américains comme Wabash et IMCO. Ces deux entreprises occupent à elles seules environ 60 % du marché nord-américain, évalué à près de 2 millions de tonnes.





Les facteurs de succès de l'implantation d'une fonderie d'aluminium recyclé au Québec sont d'après l'étude précitée :

- la capacité de s'approvisionner en matières premières compte tenu de la forte demande dans l'industrie;
- la capacité de créer une relation d'affaires solide et durable avec un important client d'aluminium recyclé au Québec;
- la capacité à établir rapidement sa crédibilité dans le marché en maîtrisant les différents alliages afin qu'ils respectent les normes de qualité de l'industrie;
- la capacité à financer le projet et à faire face à la volatilité de la demande et des prix;
- la capacité à concurrencer les grandes firmes de l'industrie nord-américaine.

La récupération de canettes d'aluminium n'offre pas pour sa part de possibilité de recyclage au Québec. Le Québec récupérerait 680 millions de canettes d'aluminium en 2001, soit l'équivalent de 10 000 tonnes. Cette quantité n'est pas suffisante pour justifier un investissement dans une usine de recyclage de canettes au Québec afin de produire de la feuille recyclée, car un tel projet nécessite pour être rentable une capacité de traitement d'au moins 100 000 tonnes. Alcan et Alcoa exploitent ce type d'usine aux États-Unis.

4.3 La première transformation

Bien que le Québec se situe en 2001 au quatrième rang mondial de la production d'aluminium primaire, après la Chine, la Russie et les États-Unis, grâce à la présence d'entreprises comme Alcan, Alcoa et Alouette, une bonne partie de la valeur ajoutée liée à la transformation de ce produit se réalise à l'extérieur du Québec. Seulement 23 %¹⁵ de sa production primaire d'aluminium donne lieu à une première transformation au Québec.

La capacité de production d'aluminium de première transformation atteint quelque 574 000 tonnes en 2001. En dépit de son importance, elle représente moins de 3 % de la capacité de production de l'ensemble des pays du G-7. Ce secteur emploie au Québec environ 4 800 personnes, dans 46 établissements.

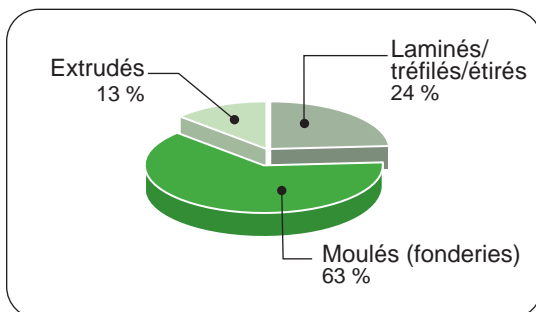
15. Capacité de production de la première transformation divisée par le volume de production primaire: $573\,800\text{ t} \div 2\,450\,000\text{ t} = 23,4\%$.



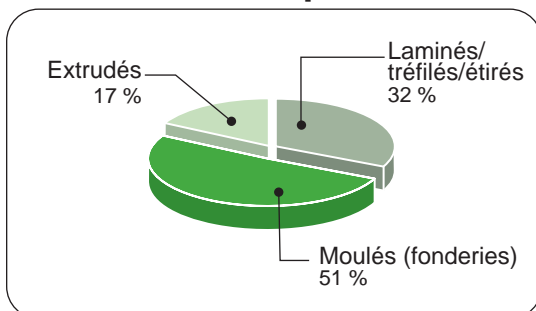


GRAPHIQUE 7 Établissements, emplois, capacité de production de produits de première transformation en aluminium au Québec, 2001

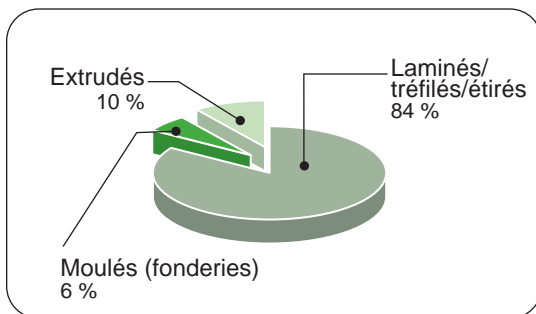
46 établissements



4 800 emplois



Capacité de production de 573 800 tonnes



Source : Ministère du Développement économique et régional.





Les producteurs d'aluminium primaire au Québec, Alcan, Alcoa et Alouette, sont engagés à divers degrés dans la fabrication de produits semi-ouvrés. Ensemble, ces entreprises produisent quelque 80 % des produits laminés, tréfilés, étirés et autres produits analogues.

Des filiales d'entreprises étrangères et des PME québécoises concentrent leurs activités dans le moulage et l'extrusion.

Le secteur des produits laminés, tréfilés, étirés et autres crée peu d'emplois (32 %) par rapport à sa contribution de 84 % à la capacité de production totale de produits semi-ouvrés.

La nature des produits fabriqués (tôles, feuilles, bandes et fils machine) et les technologies à grand volume de production (coulée continue et laminage à chaud) font en sorte qu'une main-d'œuvre moins nombreuse est nécessaire.

Les produits moulés et profilés ne représentent que 16 % de la capacité de production de produits semi-ouvrés, mais leur part de l'emploi se monte à 68 %. Il est à noter que les produits moulés sont fabriqués à plus de 95 % d'aluminium recyclé.

De façon plus spécifique, la production de laminés, tréfilés, étirés et autres génère 3,2 emplois par kilotonne de production contre 13,3 pour les produits profilés et 76,3 pour les produits moulés.

4.4 Les deuxième et troisième transformations

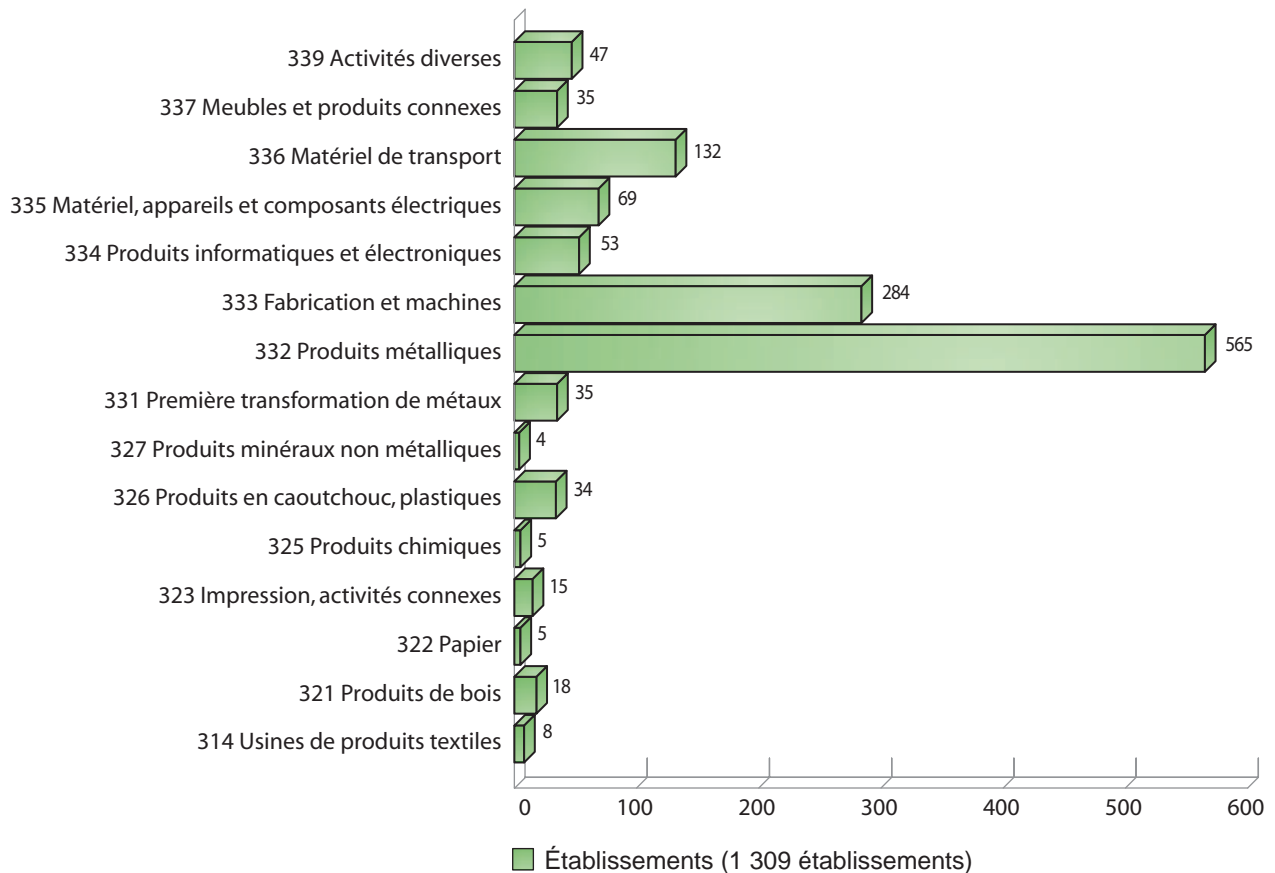
Dans le secteur manufacturier, 1 309 établissements déclarent à Sous-traitance industrielle Québec (STIQ) qu'ils utilisent de l'aluminium dans la fabrication de leurs produits. Les principaux secteurs utilisateurs sont les produits métalliques (43,2 % du total), la machinerie (21,7 %), le matériel de transport (10,1 %), le matériel électrique (5,3 %) et les produits informatiques (4,0 %). Une analyse plus approfondie de ces utilisateurs est en cours, laquelle permettra de quantifier les volumes et les valeurs de l'aluminium acheté et incorporé dans les produits vendus. Les origines et destinations, de même que les types d'intermédiaires, sont d'autres paramètres pour lesquels des informations sont recherchées.





GRAPHIQUE 8

Établissements manufacturiers utilisateurs d'aluminium par secteur industriel, 2002



Source : Sous-traitance industrielle Québec (STIQ).

4.5 La contribution de l'industrie au développement des régions du Québec

L'industrie productrice, transformatrice et utilisatrice d'aluminium contribue à l'activité économique de toutes les régions du Québec, sauf celle du Nord-du-Québec qui ne compte aucun établissement dans la base de données de Sous-traitance industrielle Québec (STIQ).

L'industrie de la première transformation se polarise autour de deux grands groupes d'activités. D'une part, la production de pièces laminées, concentrée en périphérie des grandes alumineries. Par exemple, Alcan au Saguenay–Lac-Saint-Jean représente à elle seule près de 40 % de toute la capacité de production du semi-ouvré, en raison notamment de la production de pièces laminées. D'autre part, les producteurs de pièces moulées et profilées se retrouvent généralement à proximité des grands marchés, en particulier dans la grande région de Montréal.

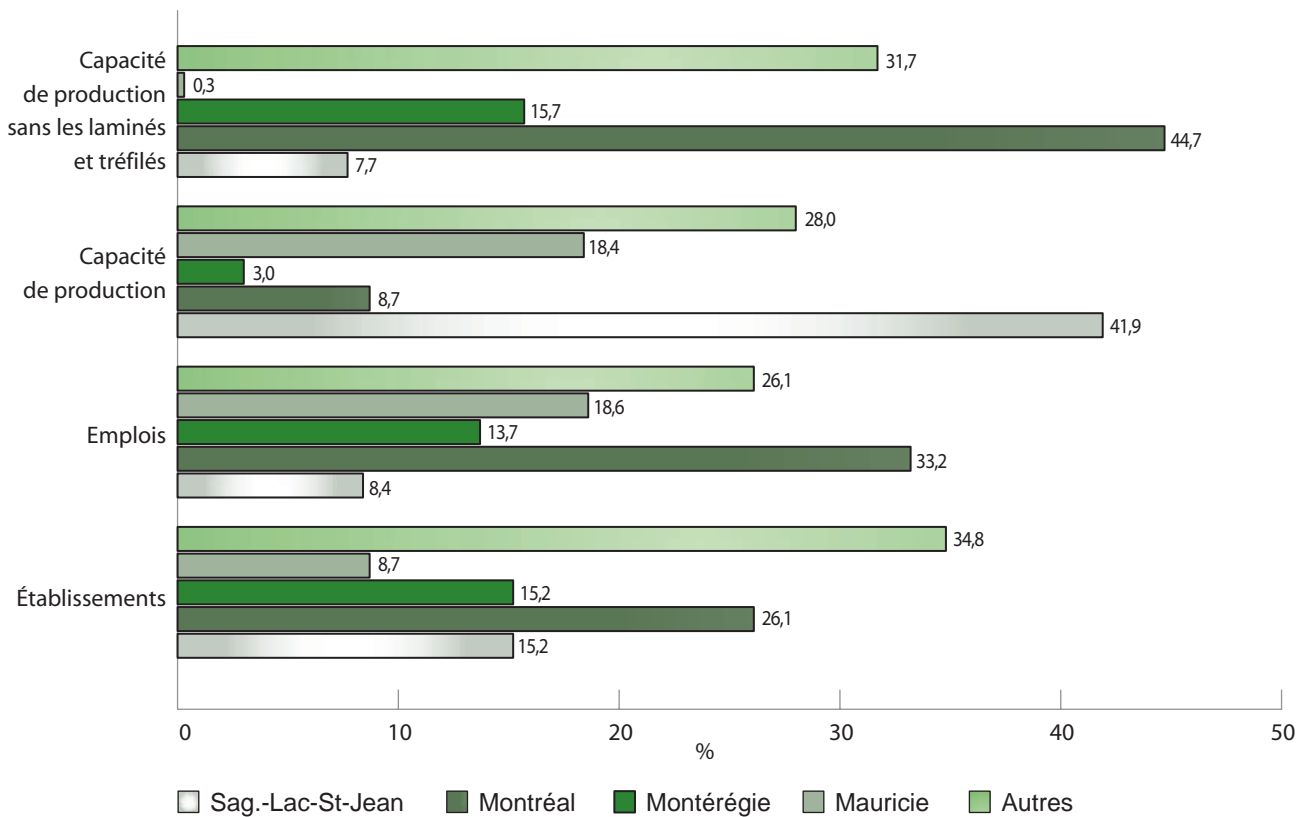




En ce qui a trait à la première transformation, les établissements sont situés surtout dans la région de Montréal, en Montérégie et au Saguenay–Lac-Saint-Jean. La capacité de production est concentrée à 42 % au Saguenay–Lac-Saint-Jean du fait de la production des laminés et tréfilés par les usines d’Alcan. Si l’on exclut ces derniers produits, la production d’aluminium de première transformation devient plus importante à Montréal (45 %) et en Montérégie (16 %).

La localisation des différentes capacités de production explique également la répartition de l’emploi, principalement concentré à Montréal (33 %), en Mauricie (18 %) et en Montérégie (14 %).

GRAPHIQUE 9
Répartition régionale des établissements, de l’emploi et des capacités
de production d’aluminium de première transformation, 2001



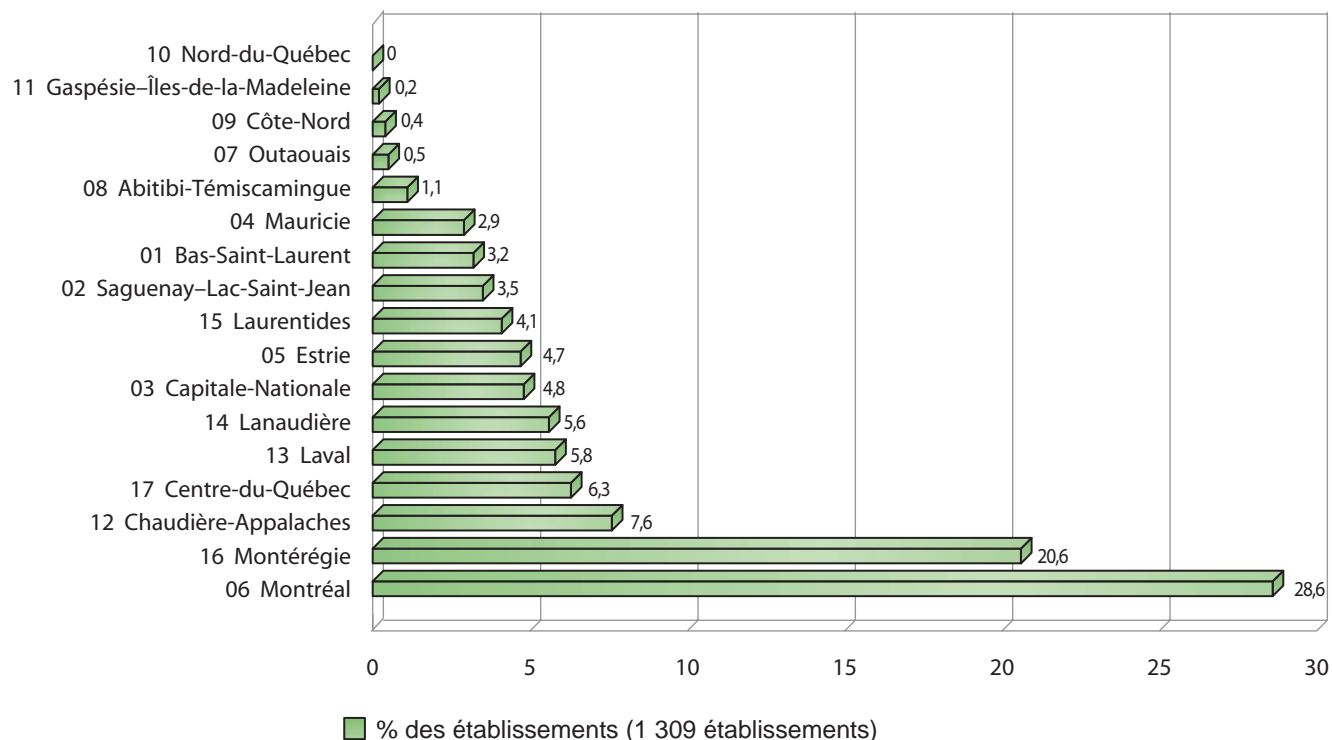
Source : Ministère du Développement économique et régional.

À l’exception du Nord-du-Québec, toutes les régions ont des établissements manufacturiers producteurs ou utilisateurs d’aluminium. Les régions qui comptent le plus grand nombre d’établissements sont Montréal (29 % du total), la Montérégie (21 %) et la Chaudière-Appalaches (8 %).





GRAPHIQUE 10 Répartition régionale des établissements manufacturiers utilisateurs d'aluminium, 2002



Source : Sous-traitance industrielle Québec (STIQ).

4.6 Les activités de recherche-développement

Presque toutes les universités du Québec sont engagées dans des activités de recherche-développement portant sur la production et la transformation de l'aluminium. L'importance de cette participation tient au fait que la R-D donne régulièrement naissance à de nouvelles applications, à de nouveaux alliages et à de nouveaux procédés. Les principales universités concernées sont celles de Chicoutimi (UQAC), Laval, McGill, l'École polytechnique et l'École de technologie supérieure (ETS).

Quelques centres de recherche parapublics et privés sont aussi très actifs, notamment l'Institut des matériaux industriels de Boucherville, le Centre intégré de fonderie et métallurgie de Trois-Rivières et le centre de recherche d'Alcan à Saguenay.





ENCADRÉ 3

Institutions québécoises de recherche-développement dans le secteur de la transformation de l'aluminium

Les universités

Les axes de recherche et l'expertise de l'École polytechnique de Montréal sont liés entre autres à la microstructure des matériaux, à la métallurgie des poudres, au prototypage rapide des pièces et de l'outillage, aux caractéristiques métalliques et à la modernisation des procédés métallurgiques.

L'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) héberge le Centre universitaire de recherche sur l'aluminium (CURAL), la Chaire industrielle sur les technologies avancées des métaux légers pour les applications automobiles (TAMLA), la Chaire industrielle sur l'ingénierie des procédés (CHIP), la Chaire industrielle relative à la solidification et à la métallurgie de l'aluminium (CISMA), le Groupe de recherche en ingénierie des procédés et systèmes (GRIPS), la Chaire industrielle de recherche sur le transfert de chaleur dans les procédés industriels à l'intérieur d'enceintes à haute température (CHIPS), le Centre de recherche et de formation en développement de produits et la Chaire CRSNG-ALCAN (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et ALCAN). Ces centres effectuent des recherches liées à la transformation de l'aluminium, à la modélisation des procédés industriels et au contrôle des procédés.

L'Université Laval héberge le Groupe sur les procédés et les systèmes industriels intelligents (PSI2) et le Groupe en ingénierie de qualité (GIQ) dans les secteurs de la métallurgie des poudres, dans les domaines de l'optimisation et les contrôles de procédés, le développement de systèmes d'inspection dimensionnelle en série pour l'automobile, le collage de l'aluminium, le formage et le forgeage.

Le Centre de transformation des métaux (CTM) de l'Université McGill étudie les procédés métallurgiques, la coulée continue, les alliages, la fonderie ainsi que les propriétés mécaniques et physiques des matériaux.

Les centres de recherche

L'Institut des matériaux industriels (IMI) de Boucherville est un organisme du gouvernement fédéral qui a pour mission d'effectuer de la recherche-développement, de tisser des partenariats et de diffuser l'innovation technologique dans la mise en forme et la fabrication des matériaux.

Le Centre intégré de fonderie et métallurgie (CIFM) de Trois-Rivières favorise l'émergence et la croissance d'entreprises québécoises de fabrication de produits métalliques à haut contenu technologique en les soutenant et en participant à leurs efforts de développement de produits et de procédés.

Le Centre de recherche d'ALCAN (CRDA) à Saguenay axe ses efforts de R-D sur les procédés et produits de base afin d'aider les unités d'exploitation à accroître leur productivité, à atteindre une qualité supérieure et à réduire leurs coûts.





Un nouveau centre de recherche

En plus de la recherche qui se fait actuellement, un nouveau centre de recherche se rajoutera d'ici peu au Québec. Il s'agit du Centre des technologies de l'aluminium (CTA), dont l'ouverture est prévue au Saguenay en 2003.

Le CTA sera une filiale de l'Institut des matériaux industriels (IMI).

ENCADRÉ 4

PROJETS DE CENTRES DE RECHERCHE SUR LA TRANSFORMATION DE L'ALUMINIUM

Centre des technologies de l'aluminium (CTA)

Le centre devrait créer quelque 80 emplois au total, soit 50 permanents et 30 occasionnels (chercheurs invités). Le CTA relèvera directement de l'Institut des matériaux industriels (IMI) de Boucherville.

Le centre devrait devenir opérationnel au printemps 2003. Il couvrirait une superficie de 50 000 à 60 000 pi².

Le CTA vise à apporter à l'industrie l'expertise et le soutien technique nécessaires à la mise au point de produits et services dérivés de l'aluminium. Les activités du centre porteront sur la recherche et le développement de technologies de fabrication ainsi que sur la simulation et l'instrumentation de procédés en vue de la transformation de l'aluminium en produits finis et semi-finis.

Centre des métaux légers (TRAMAL)

Il s'agit d'un projet de centre privé qui se spécialiserait dans la recherche et le développement de produits en métaux légers et en matériaux légers tels que les composites et superpolymères pour l'industrie du transport.

Source : Ministère du Développement économique et régional.





4.7 La formation

Les entreprises actives dans le secteur de l'aluminium peuvent compter sur une bonne capacité de formation initiale et sur mesure pour répondre à leurs besoins, tant au secondaire qu'au collégial ou à l'université.

Université

- Baccalauréat en génie unifié (génie chimique, génie civil et métallurgie) – UQAC
- Maîtrise et doctorat en ingénierie – UQAC
- Diplôme d'études supérieures spécialisées en génie métallurgique – École polytechnique de Montréal
- Maîtrise et doctorat en génie métallurgique – École polytechnique de Montréal
- Baccalauréat coopératif en génie des matériaux et de la métallurgie – Université Laval
- Maîtrise et doctorat en génie de la métallurgie – Université Laval

Collégial

- Diplôme d'études collégiales en technologies de la métallurgie (cégeps de Trois-Rivières, d'Alma (1^{re} année) et regroupement des collèges du Saguenay–Lac-Saint-Jean)
- Attestation d'études collégiales en techniques de transformation de l'aluminium (regroupement des collèges de Chicoutimi, d'Alma et de Jonquière)

Secondaire

- Diplôme d'études professionnelles en fonderie (commissions scolaires des Rives-du-Saguenay et du Chemin-du-Roy)
- Diplôme d'études professionnelles en modelage (commissions scolaires des Rives-du-Saguenay, du Chemin-du-Roy et Marguerite-Bourgeoys)
- Diplôme d'études professionnelles en conduite de machines industrielles appliquées à la transformation de l'aluminium (Commission scolaire de Jonquière)
- Diplôme d'études professionnelles en moulage sous fusion (Centre de formation et de développement de la métallurgie [CFDM], La Baie)





L'offre pour les programmes de formation professionnelle et technique est établie en fonction des besoins du marché du travail québécois. À cette fin, le ministère de l'Éducation (MEQ) a recours notamment à un outil, le modèle d'adéquation formation-emploi, qui permet de déterminer le volume optimal de l'offre de formation professionnelle et technique au Québec et dans ses régions. Cette estimation est faite à partir des prévisions de main-d'œuvre effectuées par Emploi-Québec.

Les capacités de formation du réseau permettent d'accueillir les élèves nécessaires pour répondre aux besoins de l'industrie québécoise. Cependant, malgré les nombreuses campagnes de promotion qui sont menées depuis plusieurs années, les effectifs tardent à augmenter dans plusieurs programmes des secteurs de la fabrication mécanique et de la métallurgie. Ces programmes sont également utiles à l'industrie de la transformation de l'aluminium.

D'une manière générale, le MEQ constate que les effectifs scolaires devraient être augmentés dans de nombreux programmes liés aux sciences et aux technologies. Ainsi, le manque d'élèves ne se limite pas à ces programmes, mais aussi à d'autres qui peuvent mener les diplômés vers le secteur de la transformation de l'aluminium comme les programmes Techniques de génie chimique, Techniques des procédés chimiques et Techniques de l'électronique.

Les perspectives d'emploi établies par Emploi-Québec font l'objet d'une compilation du ministère de l'Éducation sur les inscriptions des étudiants dans les programmes de formation professionnelle et technique.

Se retrouvent dans les secteurs de la fabrication mécanique et de la métallurgie, plusieurs programmes de formation professionnelle (DEP ou ASP) enregistrant des pénuries d'inscriptions, dont les suivants qui sont susceptibles d'être utiles à la transformation de l'aluminium : Conduite de machines industrielles (DEP), Conduite et réglage de machines à mouler (DEP), Fabrication de moules (ASP), Matriçage (ASP), Outillage (ASP), Soudage-moulage (DEP), Technique d'usinage (DEP), Tôlerie de précision, Traitement de surface (DEP) et Usinage sur machines-outils à commande numérique (ASP).

En ce qui concerne la formation technique (DEC), les programmes susceptibles de s'appliquer à l'aluminium et qui font l'objet d'un déficit d'inscriptions sont beaucoup moins nombreux : Contrôle de qualité, Procédés métallurgiques, Soudage et Technique de production manufacturière.

Plusieurs de ces programmes se retrouvent d'ailleurs dans la liste « Les top 50 de la formation professionnelle et technique », qui vise à encourager les élèves à choisir des programmes de formation où la demande de travailleurs est la plus grande.





4.8 *La concertation*

La concertation en vue d'accroître la transformation de l'aluminium au Québec se situe sur différents plans.

Sur le plan de la R-D d'abord, sous l'égide du CURAL de l'UQAC, un réseau d'universités intéressées à l'aluminium est en train de prendre forme. Presque toutes les universités du Québec en font partie. De plus, le Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) veut, de concert avec les intervenants du milieu, accroître la promotion et la consolidation de la recherche sur la production et la transformation de l'aluminium au Québec.

Sur le plan de l'innovation, le Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium (CQRDA) regroupe un centre de liaison et de transfert et un centre de veille stratégique, accrédités aux fins du crédit d'impôt octroyé aux entreprises qui y ont engagé des dépenses admissibles.

Les entreprises se sont également donné un instrument pour échanger sur leurs expériences respectives dans la production et la transformation de l'aluminium. Il s'agit du réseau Trans-Al. Celui-ci compte quatre sections régionales : le Saguenay-Lac-Saint-Jean, la Mauricie-Centre-du Québec, la Côte-Nord et la Montérégie.

D'autres instances dont les préoccupations de développement apparaissent plus larges que celles liées à l'aluminium sont également touchées de près par la mise en place de cette filière. Le Conseil régional de concertation et de développement du Saguenay-Lac-Saint-Jean et le regroupement des centres locaux de développement de la région sont particulièrement dignes de mention.

Sur le plan sectoriel, la Table québécoise de concertation de l'industrie de la métallurgie se préoccupe aussi du dossier de l'aluminium.

Par ailleurs, le ministère du Développement économique et régional (MDER) participe au Canadian Automotive Partnership Council, dont le mandat consiste à faire le point sur les enjeux liés au développement de la filière des matériaux légers, définis comme étant l'aluminium, le magnésium, les aciers ultrarésistants et les composites et plastiques, pour le marché du transport terrestre, plus particulièrement l'automobile.





4.9 La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean¹⁶

La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean est reconnue pour l'importance de sa production d'aluminium primaire, d'où sa dénomination de Vallée de l'aluminium. À lui seul, ce secteur d'activité génère quelque 7 000 emplois dans la région et représente 5 % de la production mondiale d'aluminium primaire.

Bien que sa population ne représente que 3 % de celle de l'ensemble du Québec, la Vallée de l'aluminium compte un nombre significatif de PME du domaine de la transformation de l'aluminium.

De plus, la Vallée de l'aluminium offre un système intégré de production de matières premières et d'équipements, de sous-traitance, de transformation, de recherche-développement, de formation et de capital humain disponible et compétent.

Alcan – une présence incontestable

- Quatre usines de production primaire (1 050 000 tonnes métriques annuellement);
- Trois usines de première transformation (barres omnibus, fils machine, tôles);
- Un centre de chimie inorganique (transformation de la bauxite en alumine);
- Un centre de recherche;
- Six centrales hydroélectriques (2 687 MW annuellement);
- Des produits variés (métal en fusion allié ou non, billettes d'extrusion, lingots de fonderie, lingots de fonte, lingots de laminage, tôles fortes, barres omnibus, tige en bobines) en plus de la possibilité de recyclage intégré des rebuts neufs.

Un réseau d'équipementiers, de transformateurs et d'experts en ingénierie

- Des entreprises d'équipements et de sous-traitants spécialisées en :
 - fabrication générale,
 - fabrication de machines, de machines industrielles et de machines-outils,
 - fabrication de matériel de transport,
 - fabrication de produits métalliques,
 - fabrication de chaudières et de réservoirs,
 - fabrication de produits d'architecture,
 - traitement et revêtement de surface, gravure, traitement thermique, etc.;



16. Information tirée d'un texte fourni par la Société de la Vallée de l'aluminium (SVA).



- Quelques 50 PME actives dans divers domaines, tels que :
 - l'étirage de tubes à froid,
 - la fabrication de vélos haut de gamme,
 - la fabrication de remorques et d'ateliers mobiles,
 - l'extrusion « conform » (profilés et tubulures),
 - les superstructures et caissons pour alumineries,
 - les batteries de cuisine émaillées,
 - le moulage, l'usinage, le soudage, etc. ;

Six firmes de génie-conseil spécialisées, pour des projets de transformation de l'aluminium.

Plus de 200 chercheurs et experts spécialisés dans l'aluminium

- Deux centres de recherche (CTA et CRDA) ;
- Un centre de haute technologie (CHT) ;
- Trois chaires industrielles (UQAC : CHIP, CISMA, TAMLA) ;
- Un centre universitaire de recherche (CURAL).

Des programmes de formation spécialisée

- Des programmes d'enseignement secondaire : en coulée, laminage, tréfilage, extrusion, fonderie, soudage, fabrication, ferblanterie, usinage, traitement et revêtement de surface et modelage ;
- Des programmes d'enseignement collégial en fabrication, machinage, production automatisée, de même qu'un programme exclusif en techniques de transformation de l'aluminium ;
- Des programmes de 1^{er}, de 2^e et de 3^e cycles, couvrant la production et la première transformation de l'aluminium.

Des programmes d'aide financière

- Un crédit d'impôt remboursable de 40 % sur l'augmentation de la masse salariale ;
- La possibilité d'escompter jusqu'à 75 % de la valeur des crédits d'impôt sur les salaires versés, et ce, sur une base trimestrielle ou annuelle ;
- Un congé fiscal de 10 ans pour les entreprises manufacturières ;
- Un prêt sans intérêt de cinq ans ;
- Une aide financière à la formation de la main-d'œuvre.





ACCORD

La stratégie gouvernementale d'Action concertée de coopération régionale de développement (ACCORD), qui s'appuie sur le principe des créneaux d'excellence, privilégie entre autres l'aluminium dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. La Société générale de financement (SGF) est un partenaire technique et financier dans la réalisation de projets majeurs dans la région.

Les plus faibles coûts d'implantation parmi les pays développés (KPMG, 2000)

- Meilleur endroit pour implanter une usine de composants en métal;
- Faible coût de la main-d'œuvre;
- Faible coût de l'électricité industrielle;
- Faible coût du transport maritime;
- Un site industriel pouvant accueillir plusieurs entreprises à proximité de la nouvelle usine Alcan à Alma (CETAL);
- Abondance de terrains industriels et encouragements financiers offerts par certaines villes.

Un organisme spécialisé de promotion et de prospection

La Société de la Vallée de l'aluminium (SVA) a pour mission de positionner la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean comme l'un des principaux pôles mondiaux de la transformation de l'aluminium en étant le chef de file dans la réalisation de projets d'investissement dans ce domaine.

Parmi ses objectifs :

- faire la promotion, à l'étranger, des avantages qu'offre la Vallée de l'aluminium comme site d'implantation;
- accompagner les investisseurs et les promoteurs étrangers dans leur décision d'implantation;
- faciliter l'accès aux diverses ressources nécessaires lors de l'implantation, du démarrage ou de la croissance des entreprises de transformation de l'aluminium.





5. Les défis de l'industrie québécoise

5.1 Orienter des activités de recherche, développement et innovation du secteur de la production primaire et de la première transformation vers les deuxième et troisième transformations de l'aluminium

En raison de la prédominance de la production primaire et de la première transformation de l'aluminium, la recherche-développement a été centrée sur les propriétés du métal et sur l'équipement nécessaire à ces opérations.

L'accroissement des activités de deuxième et troisième transformations doit nécessairement s'appuyer sur des efforts accrus de recherche, développement et innovation directement liés aux nouvelles applications et aux nouveaux produits intermédiaires et finis en tout ou en partie en aluminium.

5.2 Intensifier le maillage entre recherche, développement, innovation et utilisateurs (petits et grands)

La plupart des grands utilisateurs d'aluminium au Québec s'appuient sur de la R-D effectuée à l'extérieur du Québec dans des centres privés spécialisés de multinationales. C'est le cas dans des secteurs comme l'aéronautique, le transport terrestre et maritime, la machinerie ainsi que la production et le transport d'électricité.

L'intensification du maillage entre les intervenants québécois publics et privés de la R-D et de l'industrie est un préalable au développement de nouveaux produits intermédiaires en aluminium qui répondent d'abord aux besoins des utilisateurs industriels québécois.

5.3 Susciter une production d'aluminium recyclé au Québec

Au Québec, l'aluminium recyclé est utilisé en très grande partie dans le moulage et l'extrusion de la plupart des produits. Il a l'avantage d'être moins coûteux que l'aluminium de première fusion. À l'exception des grandes alumineries qui réutilisent les rebuts neufs de leurs principaux clients s'ils sont à proximité, le Québec ne compte actuellement qu'une entreprise de taille significative qui recycle les rebuts neufs d'aluminium.

Les rebuts usagés d'aluminium sont actuellement ramassés au Québec et vendus principalement aux États-Unis pour être recyclés; une partie revient, par la suite, au Québec sous forme de lingots pour être réutilisée par les fonderies.





5.4 Desservir les marchés nord-américain et mondial

La transformation de l'aluminium s'effectue sur les grands marchés d'Amérique, d'Europe et d'Asie. Le marché américain est le plus grand du monde pour la majorité des produits en aluminium et le taux de change actuel en facilite l'accès. Cependant, le territoire ontarien est plus central pour desservir le reste du Canada et le marché américain que ne l'est celui du Québec.

Le défi du Québec est donc de développer des avantages comparés dans les deuxième et troisième transformations de l'aluminium qui lui permettront de compenser son éloignement relatif des grands marchés américains, européens et asiatiques.

5.5 Accroître l'accès du Québec aux grands clients industriels du secteur du transport terrestre (particulièrement l'automobile)

Le principal marché de l'aluminium est le secteur de l'automobile. Or, la présence de grands donneurs d'ordres de ce secteur (fournisseurs de pièces et d'assemblages pour les véhicules neufs) est très faible au Québec. Afin d'accroître les activités de transformation de l'aluminium consacrées à ce secteur, il importe que le Québec tisse des liens plus étroits avec les grands donneurs d'ordres.





6. Les forces de l'industrie québécoise

Les principales forces de l'industrie québécoise sont :

- des acteurs importants;
- des coûts d'exploitation avantageux;
- le métal liquide;
- la Vallée de l'aluminium;
- la proximité du marché américain.

6.1 Des acteurs importants

6.1.1 Les producteurs d'aluminium primaire

La présence d'alumineries confère au Québec certains avantages en ce qui regarde la transformation de l'aluminium. Mentionnons :

- la disponibilité d'aluminium primaire. De fait, les plus gros producteurs d'aluminium primaire au Canada se trouvent au Québec : Alcan, Alcoa et Alouette;
- la possibilité d'établir des partenariats avec les grandes alumineries. Ces entreprises sont fortement engagées dans la transformation de l'aluminium, mais surtout à l'extérieur du Québec¹⁷. De plus, elles possèdent l'expertise technique et technologique associée à la transformation de l'aluminium.

6.1.2 Les grands groupes utilisateurs

Le Québec compte de grandes entreprises utilisatrices d'aluminium dans des secteurs où l'aluminium est en forte croissance. Mentionnons à titre d'exemples :

Transport

Aérien (avions et pièces)

- Bell Helicopter (hélicoptères)
- Bombardier aéronautique (avions)
- CAE inc. (instruments de navigation)
- Héroux inc. (produits aérospatiaux)
- Honeywell aérospatiale (instruments de navigation)
- Lucas Industries Canada (pièces d'avions)
- Pratt & Whitney Canada (moteurs d'avions)
- Rolls-Royce Canada (moteurs d'avions)
- Saturn Solution (supports magnétiques et optiques)
- TRW Lucas Aerospace (produits aérospatiaux)

17. Rapports annuels d'Alcan et d'Alcoa.





Trains, tramways et pièces

- Alstom Canada (wagons de chemin de fer)
- Bombardier Transport (wagons de chemin de fer et de métro)

Camions, pièces et accessoires

- Camions Waltek (camions)
- Corporation Parco-Hesse (camions)
- Entreprises Michel Corbeil (camions)
- Groupe Canam Manac (remorques)
- Rentec (remorques)

Autobus

- Entreprises Michel Corbeil (transport scolaire)
- Girardin (carrosseries)
- Novabus (transport urbain)
- Prévost Car (transport interurbain)

Automobile

- IBC Canada (moteurs, pièces, transmissions)
- Montupet (moteurs et pièces)
- Powerbloc (moteurs et pièces)

Machinerie

- Asea Brown Boveri inc. (compresseurs, pompes)
- Bombardier Produits récréatifs (véhicules à chenilles)
- CAE inc. (navigation aérienne)
- Denharco (scierie)
- EMS, Groupe Espace et Technologie (télécommunications)
- GFI inc. (machines-outils)
- Huot inc. (matériel de manutention)
- Peacock inc. (pompes et compresseurs)
- Racan Carrier Co. (aération, ventilation)
- Vohl inc. (machinerie industrielle)

Matériel électrique

- ABB inc. (matériel et composants électriques)
- Alcatel Câbles Canada inc. (fils électriques)
- Alstom Canada inc. (appareils de production et de distribution d'électricité)
- Camco inc. (filiale de Général Électrique du Canada inc., appareils électroménagers)
- Cie d'appareils électriques Peerless ltée (appareils d'éclairage)
- General Cable (fils et câbles électriques)
- Général Électrique du Canada inc. (transformateurs)
- Siemens Canada (dispositifs de câblage)
- Thomas & Betts Ltd. (dispositifs de câblage)
- Transformateur Ferranti-Packart ltée (transformateurs électriques)





Matériel électronique

- Cie Marconi Canada (télécommunications et communications)
- Harris Canada inc. (télécommunications)
- Mitel SCC (électronique)
- Positron inc. (télécommunications)
- Primetech électronique inc. (électronique)
- SR Télécom inc. (télécommunications)

Construction

- Bonneville Portes et Fenêtres
- Enseignes Trans-Canada inc.
- Produits de bâtiments Gantek Itée (revêtements, portes et fenêtres)
- VICWEST (architecture)

Biens de consommation

- Cycles Deviner (bicyclettes)
- MAAX inc. (articles de plomberie)
- Multiver Itée (verre)
- Orthofab inc. (produits orthopédiques)
- SNC Technologies inc. (produits métalliques divers)
- Spartan du Canada (meubles)
- Sport Maska inc. (sport)
- Tye-Sil Corp. Itée (meubles de jardin)

Plusieurs de ces entreprises et de nombreuses autres pourraient être intéressées à transformer ou à utiliser davantage l'aluminium s'il leur conférait un avantage concurrentiel.

De plus, leurs représentants pourraient aider à identifier des utilisateurs potentiels à l'étranger. Leurs réseaux de contacts pourraient ainsi servir à promouvoir les exportations.

6.1.3 Des firmes de génie-conseil d'envergure internationale

Bechtel Corporation et SNC-Lavalin possèdent une expertise considérable dans le développement de projets d'alumineries et sont présentes dans plusieurs dizaines de pays. Toutes deux ont des bureaux à Montréal.

6.1.4 Des acteurs en R-D significatifs

Les acteurs publics, parapublics et privés de la R-D sont importants en nombre, en compétences et en ressources. Leur expertise peut servir tout autant à réduire les coûts de la production d'aluminium primaire qu'à mettre au point de nouvelles applications pour répondre à des besoins nouveaux.

Quelque 250 chercheurs (en excluant les futurs employés du CTA) se consacrent en tout ou en partie à des travaux sur l'aluminium dans une quinzaine de centres spécialisés. La plus forte concentration se trouve au Saguenay–Lac-Saint-Jean.

18. Montréal constitue une région baromètre pour tout le Québec, puisque les coûts y sont généralement plus élevés que dans les autres régions du Québec.





6.1.5 Des réseaux de concertation importants

La concertation des intervenants dans le secteur de l'aluminium est développée et favorise une mobilisation autour d'objectifs communs. Le réseau Trans-Al et le réseau des universités jouent à cet égard un rôle particulièrement actif.

6.2 Des coûts d'exploitation avantageux

Les coûts d'investissement et d'exploitation dans le secteur de la transformation de l'aluminium sont, au Québec, parmi les plus faibles en Amérique du Nord.

Ainsi, selon une étude effectuée par la firme KPMG, la région de Montréal serait la deuxième plus intéressante en Amérique du Nord en 2001 pour ce qui est des coûts d'investissement et des coûts de production. Les graphiques ci-après illustrent les résultats d'une entreprise type du secteur de la transformation d'aluminium¹⁸.

Du côté de l'investissement, les avantages de Montréal se situent principalement dans le coût des terrains et de la construction de bâtiments. En ce qui concerne les dépenses de fonctionnement, ce sont surtout les salaires et les services publics qui avantagent Montréal.

La structure des coûts de production peut varier sensiblement selon les différents types d'applications industrielles. Par exemple, pour la production de pièces laminées, le coût de la matière première représente une proportion significative, qui peut correspondre à plus de 80 % des coûts de production totaux. Par contre, dans l'extrusion, la matière première représente entre 60 % et 70 % des coûts de production, les salaires entre 7 % et 10 % et l'énergie de 3 % à 5 %. Dans les procédés de moulage, la valeur ajoutée devient encore plus élevée, puisque les coûts de la matière première ne représentent plus que de 25 % à 40 %, alors que les salaires s'établissent entre 20 % et 30 % et l'énergie entre 3 % et 5 %.

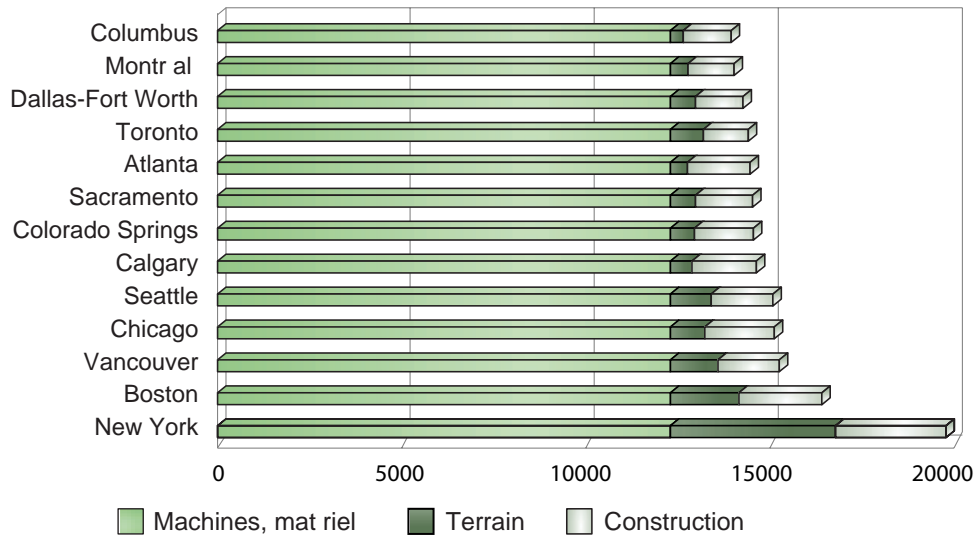
18. Il s'agit d'un producteur de carters en aluminium et d'autres produits en aluminium coulé et usiné. L'usine emploie 80 personnes et réalise un chiffre d'affaires annuel de 18 millions de dollars américains. KPMG, *Une comparaison des coûts des entreprises dans les grandes villes nord-américaines*, 2001.





GRAPHIQUE 11

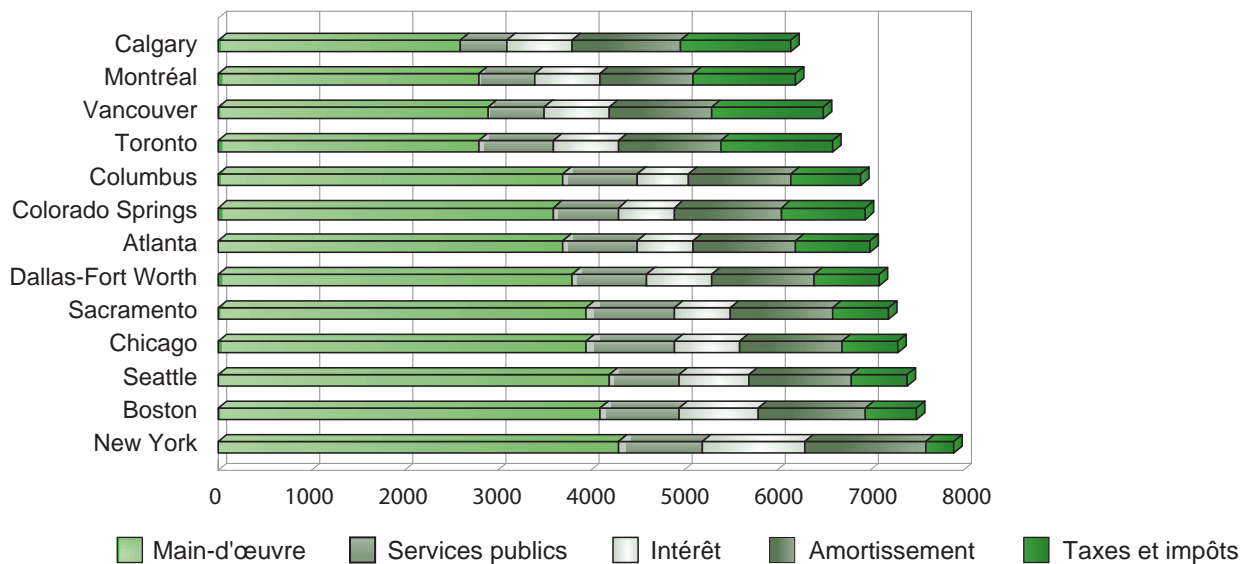
Coûts de l'investissement initial pour une unité de production type de produits métalliques non ferreux, moyenne pour certaines villes du Canada et des États-Unis en milliers de dollars US, 1999



Source: Une comparaison des coûts des entreprises dans les grandes villes nord-américaines, KPMG, 2001.

GRAPHIQUE 12

Coûts annuels selon l'emplacement d'une unité de production type de produits métalliques non ferreux en milliers de dollars US, 1999



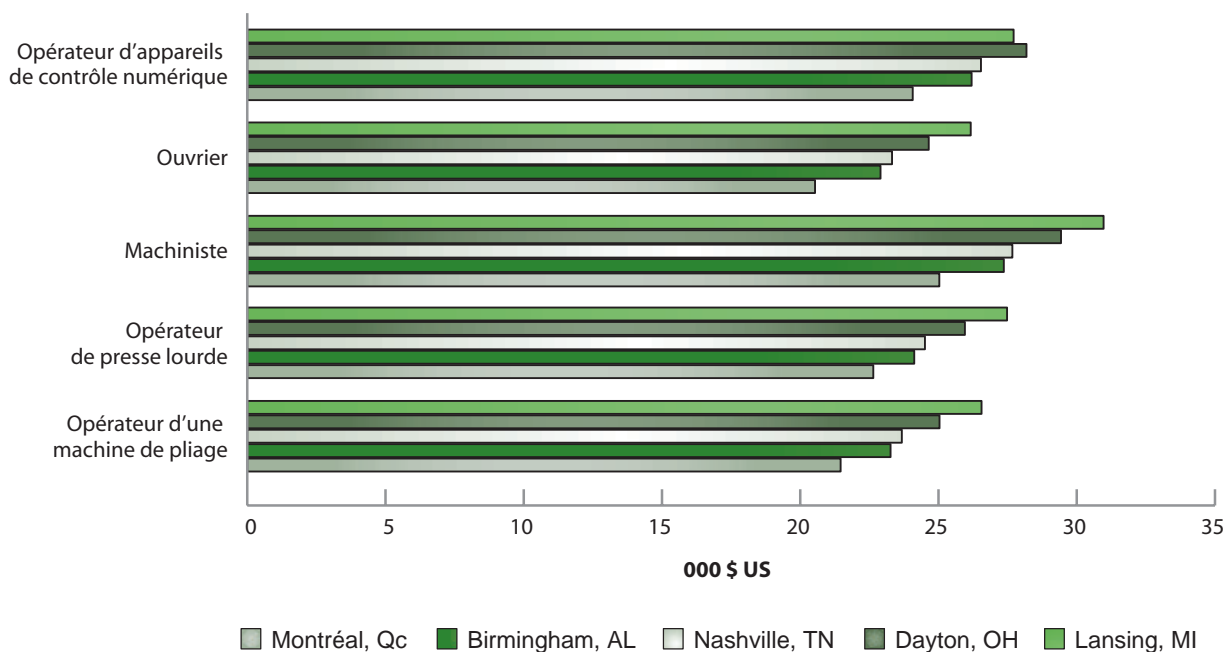
Source: Une comparaison des coûts des entreprises dans les grandes villes nord-américaines, KPMG, 2001.





En plus d'être avantagé en ce qui a trait à la disponibilité d'aluminium primaire, le Québec offre un coût de la main-d'œuvre parmi les moins élevés. Le graphique qui suit présente une comparaison des salaires médians entre les différents types d'emplois du secteur de la transformation de l'aluminium. Ce tableau montre l'avantage concurrentiel dont bénéficie la région de Montréal par rapport à d'autres régions concurrentes d'Amérique du Nord.

GRAPHIQUE 13 Salaires médians dans le secteur de la fabrication de produits métalliques pour certaines grandes villes d'Amérique du Nord, 1999



Sources : Economic Research Institute, 2001. Taux de change : 1 \$ US = 1,5144 \$ CA. Banque du Canada. Tableau tiré du document : *Vallée de l'aluminium – Étude de faisabilité générique*, rapport Ouimet, août 2001.

Ces données tendent à favoriser le Québec en ce qui a trait aux produits intensifs en aluminium et en main-d'œuvre, entre autres pour la production de pièces moulées où le coût de la masse salariale représente une forte proportion des coûts totaux de production. La situation est d'autant plus intéressante que ce type de production est appelé à croître rapidement.

La réédition de l'analyse de KPMG en 2002 confirme de façon générale les résultats de l'analyse de 2000. Le type d'entreprise retenu est cependant différent et plusieurs villes du Québec et du Canada sont ajoutées dans les tableaux de comparaison. Dans l'ensemble, le Canada se classe premier parmi les pays du G-8 pour l'indice des coûts. Dans le secteur de la fabrication, il est second, précédé par le Royaume-Uni.





Dans le secteur de la quincaillerie de construction, secteur qui s'apparente le plus à celui de la transformation de l'aluminium, plusieurs villes du Québec se classent avantageusement (les États-Unis étant le baromètre avec 100): Saguenay (80,3), Trois-Rivières (81,0), Saint-Hyacinthe (83,5), Sherbrooke (84,1), Drummondville (84,5), Sorel-Tracy (86,4), Québec (86,4) et Montréal (86,9).

6.3 Le métal liquide

Le fait de disposer de métal liquide peut constituer un avantage pour la production de produits laminés et moulés.

Selon le rapport Ouimet¹⁹, la proximité du métal liquide pourrait se révéler avantageuse en réduisant les coûts (équipement, main-d'œuvre, énergie) de quelque 7,7 cents US/livre d'aluminium.

Alcan a offert aux utilisateurs de la Vallée de l'aluminium 50 000 tonnes d'aluminium liquide. De tels approvisionnements pourraient vraisemblablement être négociés avec les autres alumineries présentes au Québec.

6.4 La Vallée de l'aluminium

- Le crédit d'impôt

Dans son budget de mars 2000²⁰, le gouvernement du Québec a annoncé un ensemble de mesures incitatives pour le développement des industries de la transformation de l'aluminium dans la région administrative du Saguenay-Lac-Saint-Jean, appelée aux fins du programme « Vallée de l'aluminium ».

L'une de ces mesures accorde un crédit d'impôt remboursable de 40% de l'accroissement de la masse salariale des entreprises admissibles. Ce crédit d'impôt est consenti aux sociétés actives dans les domaines suivants:

- la fabrication de produits finis ou semi-finis en aluminium ayant déjà subi une première transformation;
- la fabrication d'équipement spécialisé destiné aux entreprises de production ou de transformation de l'aluminium.

- Le CETAL

L'ancienne usine d'ALCAN à L'Isle-Maligne a été cédée à la Ville d'Alma et sera aménagée en un centre de transformation, dont les créneaux prioritaires sont l'aluminium et le bois composite, et en un carrefour de la nouvelle économie (CNE).

19. Ouimet Développement d'entreprises inc., *Vallée de l'aluminium. Étude de faisabilité générique pour la production de pièces moulées*, août 2001.

20. Ministère des Finances du Québec, Budget 2000-2001, site Internet <http://www.finances.gouv.qc.ca/francais/budget/2000-2001/points.htm>.





Le CETAL (Centre de transformation d'Alma) met à la disposition des entreprises installées (à des tarifs de location et d'acquisition réduits) un terrain et un complexe de plusieurs bâtiments désaffectés. Selon le rapport Ouimet, cet avantage pourrait valoir environ 1,1 cent US/livre à un transformateur d'aluminium.

Alcan s'est engagée à fournir de l'aluminium liquide aux entreprises de transformation (avantage de quelque 7,7 cents US/livre selon le rapport Ouimet) et à leur offrir un service de recyclage des rebuts d'aluminium.

Les économies offertes par le CETAL permettent de compenser en tout ou en partie le désavantage de l'éloignement des marchés et d'accroître ainsi la compétitivité des entreprises qui s'y installeront.

6.5 La proximité du marché américain

Le marché américain est un grand consommateur de produits semi-finis et finis en aluminium; les États-Unis importent une grande quantité de ces produits. Le Québec pourrait donc y développer des marchés intéressants.

Une étude récente de Ducker, réalisée pour le compte d'organismes gouvernementaux et pour celui de la Société de la Vallée de l'aluminium, propose un modèle de filière de l'aluminium adaptée à l'infrastructure industrielle québécoise en vue de susciter de nouvelles possibilités d'investissement dans les deuxième et troisième transformations. Au total, l'étude a répertorié 36 produits associés à 24 technologies pouvant être considérées comme des opportunités de transformation de l'aluminium au cours de la prochaine décennie.

Après analyse de l'ensemble des possibilités offertes par les produits et technologies, une douzaine de produits associés à des technologies nouvelles ou innovatrices ont été identifiés comme présentant le plus grand potentiel. Ils sont classés selon leurs perspectives de concrétisation à court, moyen ou long terme et visent les marchés de l'automobile, de l'aéronautique, de la construction et du bâtiment, de l'électricité et des biens de consommation.

Des technologies existantes seront adaptées et optimisées et de nouvelles technologies seront développées afin de répondre aux besoins de marché pour la prochaine décennie. Pour le développement des nouveaux produits retenus, les technologies suivantes sont parmi les plus prometteuses: des procédés d'hydroformage, SSM (« *semi-solid metal*»), le moulage/forgeage, le thixomoulage, la coulée continue en bande (« *strip casting* »), la coulée centrifuge, le moulage pressurisé avec polystyrène (« *lost foam*»), le soudage par friction, le procédé d'aluminium expansé (« *foamed*»), etc.





Conclusion

Les perspectives de développement du secteur de l'aluminium sont intéressantes sur le plan mondial en raison de l'attrait du produit pour les consommateurs, mais surtout de ses avantages pour l'environnement, notamment sa légèreté qui permet la réduction de la consommation d'énergie dans les transports et de la pollution qui y est associée, et de son caractère recyclable sans perte de propriétés, avec une consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre réduites de 95 %.

Bien que la production d'aluminium primaire semble vouloir se déplacer vers les pays en développement, sa consommation est concentrée actuellement, et ce, pour un avenir prévisible en Europe et en Amérique.

Les principaux consommateurs d'aluminium demeureront jusqu'en 2010 les secteurs du transport, de la construction, de l'emballage, des biens de consommation, du matériel électrique, des biens durables ainsi que de la machinerie et de l'équipement.

Les défis d'une plus grande transformation de l'aluminium au Québec sont nombreux. Le Québec compte néanmoins sur un certain nombre de forces qui, conjuguées et mieux exploitées, pourraient engendrer des retombées économiques appréciables. Parmi les principales forces se retrouvent la présence d'acteurs importants chez les producteurs et utilisateurs d'aluminium, des intervenants chevronnés en R-D, des unités importantes de concertation et des coûts d'investissement et d'exploitation avantageux, notamment en raison d'un régime fiscal favorable à l'investissement.

Afin de poursuivre le développement de cette filière au Québec, les pistes suivantes pourraient être explorées :

1. l'intensification de la concertation ;
2. le développement de nouveaux produits de deuxième et de troisième transformations ;
3. l'intensification de la R-D-I dans les deuxième et troisième transformations ;
4. l'intensification du maillage entre la R-D-I et les utilisateurs d'aluminium ;
5. le développement de la capacité de recyclage ;
6. l'accroissement de l'accès aux grands clients industriels ;
7. la création, la modernisation, l'adaptation et la croissance des usines de transformation de l'aluminium ;
8. la prospection des investissements étrangers ;
9. la promotion des produits québécois sur les marchés intérieurs et extérieurs.





Références bibliographiques (sélection)

- *The Ten-Year Outlook for Aluminium*, 2001 and 2002, CRU International Ltd.
- *Aluminium Quarterly, Industry and Market*, mensuel, CRU International Ltd.
- *Carte routière technologique de l'industrie canadienne de l'aluminium*, Réseau Trans-AL, 2000.
- *Revue Forces, L'aluminium*, n° 113, 1996.
- *Répertoire de l'industrie québécoise des métaux légers*, CQRDA, mars 1998.
- *Aluminium versus Steel. The Battle for Market Share, an Automotive Industry Briefing*, Informa Publishing Group Ltd., 2000.
- *Rapport annuel 2000-2001*, Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium.
- *Alcan, rapports annuels 2000 et 2001*.
- *Alcoa, rapports annuels 2000 et 2001*.
- *Secor, Les retombées économiques de l'industrie québécoise de l'aluminium*, juillet 1998.
- *Aluminium in Canada, Centennial Brochure, 1901-2001, 100 Years of Development*, Association de l'aluminium du Canada, 2001.
- *Comparaison des coûts des entreprises dans les grandes villes nord-américaines*, KPMG, 2000 et 2002.
- *Les marchés d'utilisation de l'aluminium: évolution et perspectives*, Carmine Nappi, octobre 1999.
- *What is PNGV, Partnership for a New Generation of Vehicle*, site Internet [wysiwyg://97/http://www.ta.doc.gov/pngv/introduction/intro.html](http://www.ta.doc.gov/pngv/introduction/intro.html).
- *The Aluminium Situation, Economics and Statistics*, mensuel publié for The Aluminium Association Inc. (USA).
- *Bulletin Aluminium*, trimestriel publié par le Centre québécois de recherche et de développement de l'aluminium.
- *Perspectives du marché de l'aluminium et nouvelles technologies*, présentation de M. Serge Roy, directeur du marketing, Produits en lingots, Alcan inc., à un séminaire sur les procédés de mise en forme de l'aluminium, à Boucherville en avril 2002.
- *Aluminum Industry Roadmap for the Automotive Market: Enabling Technologies and Challenges for Body Structure and Closures*, The Aluminium Association Inc., mai 1999.
- *Aluminum Industry Surveys*, différents numéros, US Geological Survey, US Department of the Interior.
- *Aluminium, Canadian Minerals Yearbook*, 1999.
- *Survey – Aluminum*, *Financial Times*, 27 octobre 1999, 25 octobre 2000 et 31 octobre 2001.
- Réseau Trans-AL, *Répertoire des membres*, octobre 2001.





- *Recycling Today*, mensuel, divers numéros.
- *North American Aluminum's Millenium Makeover*, American Metal Market, 7 février 2000.
- *Overview of Secondary Aluminum Market*, American Metal Market, 16 novembre 2001.
- *Global Aluminum Industry Overview*, Alcan inc., 14 janvier 2002.
- *Aluminum for Future Generation*. A Consultation Document presented by the European Aluminium Industry, octobre 1998.
- European Aluminium Association, différentes publications.
- *Ingénierie de l'aluminium (Aluminering) – Construire des partenariats pour progresser dans l'industrie automobile*, Alcan inc., 8 mai 2000.
- *Instauration d'un crédit d'impôt remboursable pour la Vallée de l'aluminium, Budget du Québec*, 14 mars 2000.
- *US Aluminum Market*, Euromonitor plc, août 2000.
- *Aluminum, US Geological Survey Minerals Yearbook*, 2000.
- *Aluminum Markets*, The Aluminium Association, 2002.
- *Aluminum to 2015*, The Economist Intelligence Unit Ltd., novembre 1997.
- *Industrie de l'aluminium semi-ouvré au Canada*, Industrie Canada, 2000.
- *Industrie du laminage, du moulage et de l'extrusion de l'aluminium*, Industrie Canada, 14 avril 1999.
- *Produits en aluminium livrés en 1997 aux différents secteurs industriels au Canada*, compilation spéciale de Statistique Canada, 21 février 2002.
- *Liste d'entreprises utilisatrices d'aluminium au Québec*, compilation spéciale de Sous-traitance industrielle Québec (STIQ), avril 2002.
- *Aluminum Industry Technology Road Map*, Samson, Bélair, Deloitte & Touche, 2000.
- *Tendances récentes en matière d'innovation: le cas des industries métallurgiques*, M. Nicolas Roby, Université Laval, décembre 2001.
- *Vallée de l'aluminium, Étude de faisabilité générique pour la production de pièces moulées*, Quimet Développement d'entreprises inc., août 2001.
- *Global Automotive Aluminum Content Forecast through 2010 with Emphasis on North America and Comparisons to Europe and Japan*, août 2002, Ducker Research Company Inc.
- *Toward an Aluminum Transformation Cluster: A Study to Identify, Assess, and Develop Aluminum Transformation Opportunities within the Context of an Economic Cluster in the Province of Quebec*, Progress Report, 30 septembre 2002, Ducker Research Company Inc.
- *Étude sur l'industrie du recyclage de l'aluminium, Amérique du Nord*, juillet 2002, Samson, Bélair, Deloitte & Touche.





Annexe

Brève analyse de certains marchés pour des produits d'aluminium transformé

Les indications sur les principaux segments de marché en croissance sont assez claires. Les secteurs de l'automobile et des camions légers, de l'aéronautique et de la construction offrent un potentiel intéressant pour l'industrie de l'aluminium au Québec. D'autres marchés plus spécifiques, comme ceux des remorques et semi-remorques, des camions, autobus et autocars, du matériel ferroviaire, de la construction navale, de l'emballage et du matériel électrique, offrent aussi des avenues de croissance intéressantes. Nous présentons également ici de l'information sur ces différents secteurs.

Ces marchés sont des débouchés pour les produits de tous les niveaux de transformation de l'aluminium au Québec (primaire, secondaire, tertiaire).

L'automobile

Les véhicules de grande série (automobiles et camions légers)

Le secteur de l'automobile et des camions légers constitue de loin le principal débouché pour l'aluminium semi-ouvré en Amérique du Nord avec quelque 2,3 millions de tonnes métriques estimées par le United States Geological Survey pour 2000.

Le Québec possède certains avantages sur ce marché :

- Les principaux centres d'assemblage (sud de l'Ontario, Détroit) peuvent être en bonne partie desservis par voie routière dans un délai d'une journée à partir de Montréal (usines d'assemblage des composants et des véhicules situées dans un rayon de 1 000 km y compris celles de la région de Détroit);
- Le Québec peut compter sur une industrie de l'aluminium primaire qui offre la disponibilité de la matière première et différentes avenues de différenciation du produit par le développement d'alliages;
- Le Québec dispose d'aluminium liquide pour les grands volumes de production.

Le Québec est cependant désavantagé à certains égards :

- L'industrie de l'assemblage automobile est concentrée entre les mains de quelques multinationales. Cette tendance est accentuée par la mondialisation (fusions) et par la consolidation de l'industrie;





- Les mandats d'approvisionnement global pour l'ensemble des intégrateurs ou des fournisseurs traitant avec un même constructeur automobile sont de plus en plus fréquents, ce qui explique que la plupart de ces fournisseurs possèdent généralement de fortes capacités de production et qu'ils peuvent ainsi bénéficier d'économies d'échelle importantes;
- Les livraisons justes-à-temps, selon une plage horaire déterminée par les usines d'assemblage, sont particulièrement de rigueur dans cette industrie et incitent les fournisseurs de modules et les intégrateurs de systèmes à s'installer à proximité des usines d'assemblage. Les fournisseurs de deuxième et de troisième niveau subissent aussi la même attraction;
- Les coûts de transport représentent un élément non négligeable pour les industriels québécois qui projettent de pénétrer ce marché. Il en coûte généralement moins cher de transporter la matière première brute (lingots, plaques et billettes) en vue de la transformer près des usines d'assemblage que de transporter les pièces et composants.

Les véhicules de petite série (haut de gamme)

Ce segment offre un meilleur potentiel sur le plan de l'accessibilité pour des fournisseurs spécialisés dans des composants et des pièces à forte valeur ajoutée du point de vue de l'ingénierie. Pour ces pièces qui sont généralement coûteuses, la distance entre l'usine et les clients est moins déterminante. Ce segment de marché comprend, entre autres, la Lincoln LS, la Cadillac Catera, la Corvette, la Viper ainsi que certains modèles de véhicules 4x4 de luxe offrant, du fait de leur consommation élevée d'énergie, un bon potentiel d'utilisation d'aluminium en raison des lois environnementales que doivent et devront respecter les fabricants. Aussi, les voitures de course de type formule qui requièrent des pièces à forte ingénierie, fabriquées sur mesure et en très petites séries, constituent un créneau offrant un potentiel de marché intéressant et exploitable à partir du Québec.

Un avantage :

- La distance importe peu, car les pièces et composants spécialisés commandent généralement des prix plus élevés.

Un désavantage :

- L'expertise en ingénierie de pointe qui permettrait de trouver des solutions intégrées débouchant sur une fabrication de nouvelles applications reste à développer au Québec. Le nouveau centre intégré Modelex/Intermag sera en mesure de combler à court terme une partie de cette carence.





L'aéronautique

Bien que le Québec se situe au sixième rang des pays manufacturiers de produits aéronautiques, le marché n'est probablement pas suffisamment grand pour soutenir une industrie de pièces, assemblages et composants d'envergure internationale. De plus, l'utilisation de l'aluminium représente environ 70 % du total des matériaux utilisés dans l'avionnerie et ce taux demeure stable depuis plusieurs années. L'approvisionnement en composants d'aluminium fait généralement l'objet de contrats à long terme; les nouveaux fournisseurs auront donc fort à faire pour se qualifier sur ce marché.

Les avantages :

- Montréal compte un nombre élevé de leaders mondiaux (Bombardier, Canadair, Bell Helicopter, CAE, Pratt & Whitney, etc.) qui pourraient, par leurs réseaux, aider à développer une industrie de pièces et composants spécialisés;
- Plus de 200 sous-traitants québécois travaillent dans le secteur;
- Cinq fonderies québécoises ont réussi à pénétrer ce marché pour certains composants. Ces entreprises constituent une base de croissance qui pourrait être amenée à se développer et à se diversifier.

Les désavantages :

- L'accès à ce marché est très difficile et exigeant en raison de la forte concentration de l'industrie et des standards élevés de qualité tant sur le plan des alliages spéciaux requis, de la conception, de la fabrication que du service après-vente. La pénétration de ce marché exige donc une excellente expertise technologique et une solide expérience comme fournisseur. Le Québec ne compte aucun fabricant de tôles, feuilles et profilés pour l'aéronautique;
- Le marché québécois est très petit. Selon certaines informations, afin de justifier l'implantation d'une usine de tôles et de feuilles destinées à l'aéronautique, un volume annuel minimal de 50 000 tonnes est requis pour assurer la rentabilité d'un investissement évalué à 50 millions de dollars. Actuellement, la consommation québécoise annuelle dans ce domaine s'élèverait à près de 10 000 tonnes métriques; pour les composants profilés, le minimum de production requis pour rentabiliser l'investissement nécessaire serait de 5 000 tonnes. La consommation annuelle québécoise graviterait présentement autour de 60 tonnes.





La construction

Dans le secteur de la construction, une multitude d'applications de l'aluminium sont possibles. Certaines de ces applications amènent une forte valeur ajoutée sur le plan de l'ingénierie. Ce secteur offre donc un potentiel intéressant de développement au Québec. L'aluminium utilisé, si les lignes de transmission électrique et les ponts et autres structures analogues sont exclus, vise principalement les portes et fenêtres, les murs et les produits de revêtement extérieur.

Les avantages :

- Le Québec compte un nombre élevé d'entreprises de produits de construction à la recherche d'occasions d'affaires à l'étranger ;
- Beaucoup de produits différents sont exportés aux États-Unis ;
- Plusieurs entreprises sont innovatrices et peuvent développer de nouveaux produits.

Les désavantages :

- L'aluminium subit depuis plusieurs années la forte concurrence des matériaux en PVC. C'est le cas notamment pour les fenêtres, domaine où la demande canadienne et américaine pour l'aluminium a sensiblement diminué ;
- Le marché est tributaire des cycles de la construction ;
- Le marché québécois est restreint.

Les remorques et semi-remorques

Les avantages :

- Le Québec compte plus d'une vingtaine d'entreprises dans ce secteur, dont plusieurs sont fortement exportatrices ;
- Plusieurs produits importés pourraient être fabriqués au Québec si l'expansion de l'industrie le justifiait. Il en est ainsi des principales pièces profilées et laminées, lesquelles viennent en grande partie de l'Ontario et des États-Unis.

Un désavantage :

- De nombreux fabricants se trouvent à l'extérieur du Québec et aux États-Unis.





Les camions lourds, autobus et autocars

Les camions lourds

Un avantage :

- Le Québec compte quelques fabricants d'envergure continentale.

Un désavantage :

- Dans les entreprises québécoises, peu de ressources, sont consacrées au développement de pièces et composants à valeur ajoutée en aluminium.

Les autobus et autocars

Un avantage :

- Le Québec compte plusieurs usines d'autobus et d'autocars.

Un désavantage :

- Dans les entreprises installées au Québec, peu de ressources sont consacrées au développement de pièces et composants spécialisés.

Les trains et métros

Un avantage :

- Plusieurs grands fabricants situés au Québec sont engagés dans le développement du secteur.

Un désavantage :

- Le Buy America Act impose un contenu américain élevé.





L'emballage

La part qu'occupe l'industrie de l'emballage dans l'utilisation de l'aluminium aux États-Unis en 2000 est de 23 %, et c'est le secteur des canettes pour les boissons gazeuses et la bière qui constitue de loin le principal marché dans cette industrie, avec une part d'environ 90 %. Ce secteur est *contrôlé par des multinationales* et la production des canettes est *concentrée aux États-Unis*. En outre, ce marché a atteint une *stabilité sur le plan de la demande en raison de la pénétration accrue des contenants de plastique*. Ces tendances expliquent en bonne partie la fermeture, au cours des cinq dernières années, de deux usines de canettes d'aluminium dans la région de Montréal appartenant à des multinationales.

Des avantages :

- Le Québec compte des fabricants de papier en aluminium et un secteur pharmaceutique développé qui utilise une grande quantité d'emballages spécialisés en aluminium;
- La protection de l'environnement favorise l'aluminium par rapport au plastique.

Un désavantage :

- Le grand marché de la canette offre peu de valeur ajoutée et est difficilement accessible à partir du Québec.

L'électricité, les biens durables, la machinerie et les équipements

Ces catégories englobent une multitude de produits qui nécessiteraient une analyse beaucoup plus détaillée.

Un avantage :

- Le Québec compte des entreprises d'envergure internationale dans plusieurs catégories de produits.

Un désavantage :

- Le développement de produits en aluminium nécessite un effort accru de R-D et de design.



*Développement
économique
et régional*

Québec 