

Magnésium

Wayne Wagner

*L'auteur travaille au Secteur des minéraux et des métaux, Ressources naturelles Canada.
Téléphone : (613) 996-5951
Courriel : wwagner@mcan.gc.ca*

La production mondiale de magnésium de première fusion et de magnésium recyclé s'est accrue en 2000 pour atteindre selon les estimations 585 000 t, ce qui représente une augmentation de 6 % par rapport au chiffre estimé de 530 000 t en 1999¹. Le Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux a publié en 2000 les statistiques sur l'utilisation de magnésium de 1999. Le prix de ce métal s'est replié en général au cours de l'année, principalement en raison de la persistance des niveaux élevés des expéditions en provenance de la Chine.

Selon l'International Magnesium Association (IMA), la production de magnésium de première fusion des pays occidentaux (ce qui exclut la Chine, l'ex-U.R.S.S. et Israël) a chuté de 17 % ou de 41 900 t pour passer de 252 200 t en 1999 à 210 300 t en l'an 2000. Cette diminution est attribuable principalement à la fermeture, aux États-Unis, de l'usine appartenant à The Dow Chemical Company.

¹ Les statistiques sur le magnésium diffèrent selon les sources. Les lecteurs doivent faire preuve de prudence et s'assurer que les présentes données conviennent à leurs besoins. En tenant compte des statistiques publiées par la China Magnesium Association, les chiffres comparables indiquent une production de 614 000 t en l'an 2000, ce qui représente une hausse de 10 % par rapport aux 567 000 t produites en 1999. Il est à noter que les statistiques sur l'utilisation du magnésium pour la fabrication de pièces coulées sous pression et pour d'autres utilisations provenant de l'IMA et de Ressources naturelles Canada (RNCa) peuvent inclure les débris et peuvent être ou avoir été sur-évaluées. L'IMA a changé son système de déclaration des statistiques et des travaux sont en cours à RNCa pour résoudre ces problèmes potentiels posés par les statistiques canadiennes.

L'IMA a également signalé qu'en Amérique du Nord, les expéditions de magnésium des producteurs de première fusion ont subi un recul : 176 700 t ont été expédiées en l'an 2000 contre 215 200 t en 1999. Cette baisse d'environ 30 000 t, qui se situe dans les secteurs des pièces coulées sous pression, met en lumière les changements apportés dans la collecte de statistiques qui ne tiennent plus compte des expéditions de débris recyclés par les producteurs de magnésium de première fusion. Les régions qui utilisent le plus le magnésium sont l'Amérique du Nord (48 %) et l'Europe de l'Ouest (33 %).

Les données fournies par l'IMA indiquent également que les stocks de magnésium de première fusion ont été portés à 46 500 t à la fin de l'an 2000, alors qu'ils se chiffraient à 45 900 t à la fin de 1999. Les stocks de l'an 2000 représentent environ 46 jours de production mondiale de magnésium de première fusion. (Pour obtenir de plus amples renseignements, le lecteur peut consulter le site Internet de l'IMA à l'adresse suivante : <http://www.intlmag.org>.)

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

En 2000, le Canada était le troisième producteur mondial de magnésium, derrière la Chine et les États-Unis.

Norsk Hydro Canada Inc. (Norsk Hydro) – société affiliée à part entière de Norsk Hydro ASA de la Norvège – a produit, par procédé électrolytique (utilisé depuis 1989), du magnésium métal à raison de 43 000 t/a, à son usine de Bécancour (Qc). L'usine recycle également les débris de magnésium produits par ses clients. Norsk Hydro a concentré ses efforts sur le décongestionnement de ses exploitations actuelles et sur l'amélioration de leur efficacité. La société pourrait procéder à l'agrandissement de l'usine si les engagements contractuels de ses clients se concrétisaient. Des mesures de réduction des coûts ont été mises en oeuvre à l'usine, ce qui a conduit Norsk Hydro à licencier 85 employés au début de 2001. La société a mis au point un nouvel alliage pour utilisation dans des milieux à températures élevées. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://www.magnesium.hydro.com>.)

L'usine de magnésium d'une capacité de 6000 t/a de Timminco Limitée, située à Haley Station (Ont.), produit du métal de première qualité (jusqu'à 99,98 %) destiné à des marchés spécialisés. La société produit aussi des alliages de magnésium coulés sous pression très résistants à la corrosion ainsi que des tiges filées utilisées dans les chauffe-eau. Ses produits de magnésium sont employés dans diverses applications, notamment comme agents d'alliage de l'aluminium et du calcium, dans les réactifs Grignard utilisés par l'industrie pharmaceutique ainsi que dans le matériel électronique. Timminco applique le procédé Pidgeon qui consiste à réduire la dolomie calcinée par le ferrosilicium dans une cornue sous vide. La dolomite est extraite d'une mine près de l'usine, alors que le ferrosilicium est acheté sur le marché libre.

En 2000, Timminco Limitée a entrepris la restructuration et la modernisation de ses installations afin de les rendre plus rentables. Elle a fermé ses directions générales de Toronto et de Haley Station (Ont.), et d'Illinois, afin de concentrer ses activités à Denver. En novembre 2000, les fours à induction et leurs systèmes de refroidissement et de contrôle électriques installés dans une nouvelle unité de moulage de pointe d'une valeur de 25 millions de dollars ont été endommagés à la suite d'un déversement de métal. Ce déversement a entraîné la rupture d'une des conduites de refroidissement et par voie de conséquence, un incendie s'est déclaré; ceci a obligé la société à fermer temporairement l'usine et à mettre une partie de son personnel au chômage technique jusqu'au début de 2001. La nouvelle unité de moulage a été rouverte au début de 2001, et la production commerciale devait démarrer au deuxième trimestre. La moulerie de Haley Station approvisionne en billettes de magnésium les installations d'extrusion de la compagnie à Haley Station (Ont.) et à Aurora (Colorado). À long terme, la société prévoit agrandir ses domaines d'exploitation pour y inclure la production de produits ouvrés. (Timminco a un site Internet à <http://www.timminco.com>.)

Au début de 2001, Métallurgie Magnola Inc. (détenue à 80 % par Noranda Inc. et à 20 % par la Société générale de financement du Québec) a terminé la construction d'une usine de magnésium commercial d'une capacité de 58 000 t/a à Danville (Qc). L'usine construite au coût de 950 millions de dollars a commencé à produire du magnésium métal en octobre 2000, ce qui a conduit à la création de 350 emplois. Le métal qui y est produit est de bonne qualité; il a reçu d'excellentes appréciations. Bien que la société ait été confrontée à des problèmes de démarrage, l'usine devrait produire quelque 10 000 t de métal en 2001 et atteindre son plein rendement au début de 2003.

Noranda Magnesium Inc. a mis au point un nouvel alliage à haute température à base de magnésium, d'aluminium et de strontium. Cet alliage résiste

mieux au fluage à haute température que la plupart des autres alliages de magnésium. Il résiste bien également à la corrosion, et ses excellentes caractéristiques de composition le rendent apte à être utilisé dans certaines applications comme les groupes moto-propulseurs pour automobiles. Noranda Magnesium commercialise actuellement cet alliage ainsi que du magnésium pur et des alliages d'aluminium et de magnésium. La société est maintenant un fournisseur de magnésium qui offre tous les services à sa clientèle allant d'un soutien technique au soutien à la recherche et au développement ainsi qu'un éventail de produits purs et d'alliages.

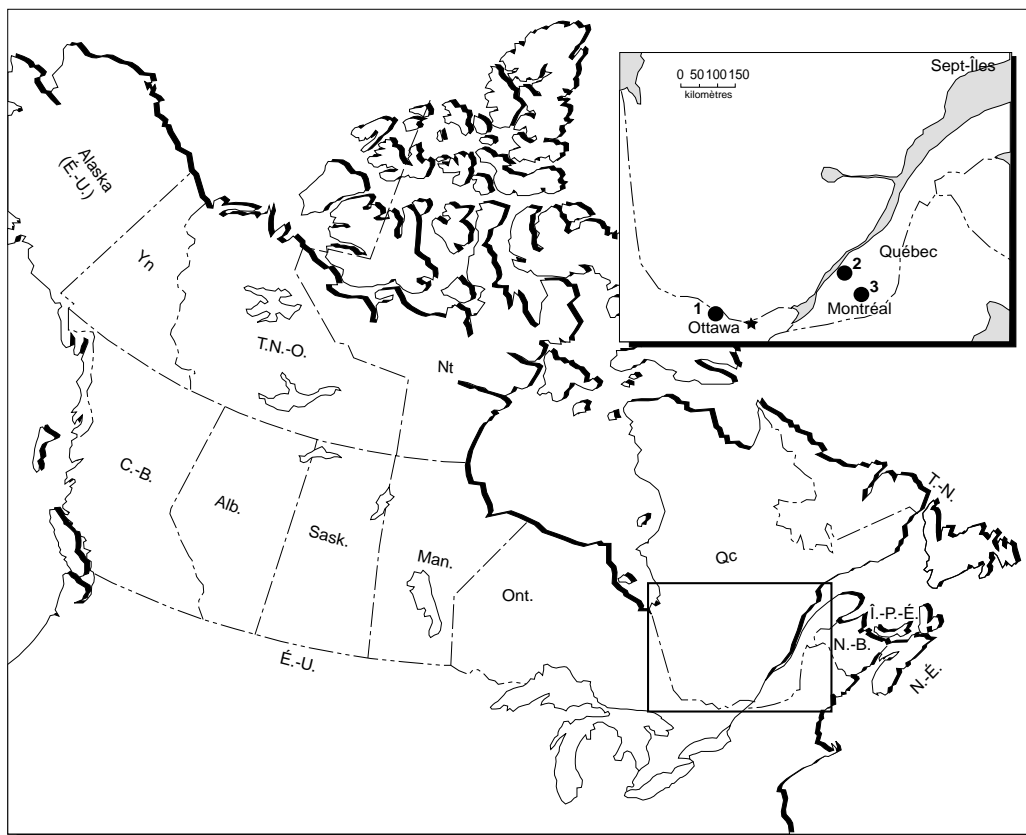
Métallurgie Magnola Inc. a coulé son premier lingot de magnésium à son usine pilote de Salaberry-de-Valleyfield (Qc), en mars 1997. Ce lingot – le premier du genre – a été produit grâce à un nouveau procédé mis au point au cours des dix dernières années par les chercheurs du Centre de technologie Noranda. Le procédé breveté par Noranda permet de produire du magnésium métal à partir de résidus provenant de mines locales d'amiante. L'usine devrait produire du magnésium à un coût de production le plus bas au monde. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://www.norandamagnesium.com>.)

L'intérêt suscité au Canada et ailleurs dans le monde pour la production de magnésium métal à partir de gisements de dolomie ou de résidus provenant d'anciens gisements d'amiante s'est maintenu. Les projets canadiens comprennent ceux de Gossan Resources Limited à Inwood (Man.), de Cassiar Mines and Metals Inc. à Cassiar (C.-B.), de Globex Mining Enterprises Inc. (projet de magnésite-talc) à Timmins (Ont.), de la Canadian Magnesium Corporation à Baie Verte (T.-N.) ainsi que d'un autre projet lié à l'amiante à Thetford Mines (Qc).

Gossan Resources Limited a conservé sa participation dans une propriété renfermant de la dolomie à Inwood (Man.), dont les ressources sont estimées à 67 Mt de dolomie titrant 21,6 % d'oxyde de magnésium ainsi que d'autres ressources présumées. Les essais effectués sur cette dolomie ont montré que celle-ci pouvait être transformée en magnésium métal de qualité commerciale à l'aide du procédé Magnétherm. La société a entamé des discussions sur l'exploitation du gisement avec certains producteurs de magnésium métal de l'Afrique du Sud et des États-Unis; elle a effectué une étude d'évaluation économique du projet. Celle-ci a révélé un taux de rendement interne de 15 %. (Gossan a un site Internet à <http://www.gossan.ca>.)

Cassiar Mines and Metals Inc. poursuit la planification de son projet de magnésium métal d'une valeur de 600 millions de dollars américains. Ce projet, d'une capacité de production de 70 000 à 90 000 t/a, est basé sur la récupération de résidus miniers d'amiante dans le Nord de la Colombie-Britannique.

Figure 1
Usines de fusion de magnésium, en 2000



USINE DE FUSION	SOCIÉTÉ	CAPACITÉ (t/a)
1. Haley Station (Ont.)	Timminco Limitée	6 000
2. Bécancour (Qc)	Norsk Hydro Canada Inc.	43 000
3. Danville (Qc)	Métallurgie Magnola Inc.	58 000

La société possède un stock de réserve de 23 Mt de stériles de serpentinite d'une teneur approximative de 24 % de magnésium. Ce projet pourrait s'ajouter à celui de la récupération de stériles de fibre d'amiante de l'ancienne mine d'amiante de Cassiar Asbestos Corporation Limited située à Cassiar, dans le Nord de la Colombie-Britannique, même si en décembre 2000, l'usine de fibre d'amiante a été endommagée par un incendie, ce qui a ralenti l'exécution du projet. En 2000, la société a converti la totalité de ses dettes en actions ordinaires. Elle prévoit terminer une étude de financement et d'autres études, dont un rapport bancaire, au début de 2001. Si les discussions sur un financement par émission d'actions privilégiées aboutissent, la société prévoit démarrer la production à la fin de 2003. Cassiar Mines and Metals Inc. a changé de raison sociale en 2001 et s'appelle dorénavant

Cassiar Resources Inc. (Cassiar a un site Internet à <http://www.cassiarmagnesium.com>.)

La Canadian Magnesium Corporation a proposé un projet afin d'extraire l'oxyde de magnésium de la serpentinite contenue dans les stériles provenant de l'ancienne mine d'amiante Baie Verte à Terre-Neuve. En 1999, la compagnie a effectué des études préliminaires de faisabilité et des essais en laboratoire sur les résidus de minéraux. Ces travaux ont donné des résultats positifs et ont révélé que l'on pouvait fabriquer un produit propre. La société examine actuellement ses options de financement avant de s'engager dans des études pilotes et de commercialisation.

Au début de 2000, Globex Mining Enterprises Inc., une société d'exploration minière située dans le Nord-

Ouest du Québec, a fait l'acquisition du gisement de magnésite de Deloro, situé à 13 km au sud-est de Timmins (Ont.). La société a révélé que des travaux d'exploration anciennement effectués dans le gisement de magnésite-talc avaient délimité environ 100 Mt de minerai titrant plus de 50 % de magnésite ainsi que 25 à 30 % de talc, jusqu'à une profondeur de 120 m dans une zone de 1800 m sur une distance pouvant aller jusqu'à 300 m, ouverte en profondeur. D'anciens travaux métallurgiques indiquent également que le gisement pourrait produire de la magnésite et du magnésium métal de grande pureté. Ces travaux ont également montré que le talc et la silice pourraient être récupérés comme sous-produits. Le talc, de couleur claire, n'est pas fibreux et pourrait être utilisé dans l'industrie des produits de beauté ou dans celle des pâtes et papiers. Des marchés locaux pourraient être développés pour la silice contenue dans la minéralisation. Au début de 2001, la société a signé un contrat avec Hatch Associates afin d'effectuer une étude de délimitation et de dresser les grandes lignes d'un plan de travail dans le cadre d'une étude de faisabilité en vue d'obtenir un financement bancaire pour le projet. (Globex Mining a un site Internet à <http://www.globexmining.com>.)

La ville de Thetford Mines (Qc) a entrepris une étude de pré-faisabilité sur un projet de transformation, en magnésium métal, de résidus provenant de mines d'amiante. La ville a signalé que la région dispose de plus de 300 Mt de ce produit transformable titrant environ 24 % de magnésium. Des travaux sont en cours afin de trouver un procédé qui pourrait servir à extraire le magnésium et d'obtenir un brevet pour ce procédé. Des discussions ont déjà été entamées avec les partenaires éventuels du projet.

Puisqu'un petit nombre seulement de sociétés divulguent leurs données de production, les statistiques portant sur les données de production canadienne de magnésium demeurent confidentielles. Les chiffres présentés dans le tableau 3 sont des estimations que la Geological Survey des États-Unis a transmises au Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux. Ces chiffres tiennent compte du magnésium recyclé.

SITUATION MONDIALE

Le facteur le plus important sur le marché mondial du magnésium continue d'être l'augmentation de la production en Chine et des exportations en provenance de ce pays. La production chinoise s'est accrue rapidement au cours des neuf dernières années. Selon la China Magnesium Association, elle est passée de 5000 t environ en 1990 à 193 567 t en l'an 2000. Cette hausse a fait régresser le prix du magnésium, en particulier sur les marchés non protégés par les barrières douanières. La disponibilité de ce magnésium bon marché pourrait conduire à une plus

grande utilisation de cet élément mais pourrait toutefois nuire aux producteurs existants.

Le second facteur est le grand nombre de nouveaux projets envisagés. Il suffirait qu'un petit nombre seulement de ces projets se matérialisent pour que la production mondiale de magnésium métal de première fusion s'accroisse considérablement. S'il est peu probable que tous ces projets voient le jour, les approvisionnements en magnésium vont par contre être vraisemblablement suffisants pour répondre au rythme accéléré de la demande dans la mesure où on n'assisterait pas à une baisse sensible des prix par rapport à leurs niveaux actuels.

Selon l'International Magnesium Association (IMA), les expéditions des producteurs de magnésium de première fusion ont atteint 366 900 t en l'an 2000, soit 8600 t de moins que l'année précédente ou environ 2 % de moins par rapport aux 375 500 t enregistrées en 1999. Il ne faut pas oublier, cependant, qu'environ 30 000 t de magnésium recyclé ont été retirées des statistiques d'expédition des producteurs de magnésium de première fusion et que la chute enregistrée s'explique par conséquent par une modification des méthodes statistiques utilisées. Les expéditions de magnésium destiné à des alliages d'aluminium ont progressé de 3 %, ce qui traduit une augmentation de la production d'aluminium; les expéditions de magnésium destiné à la désulfuration se sont accrues de 23 % en raison des expéditions, par les Chinois, de magnésium à faible prix qui a fait son entrée sur le marché.

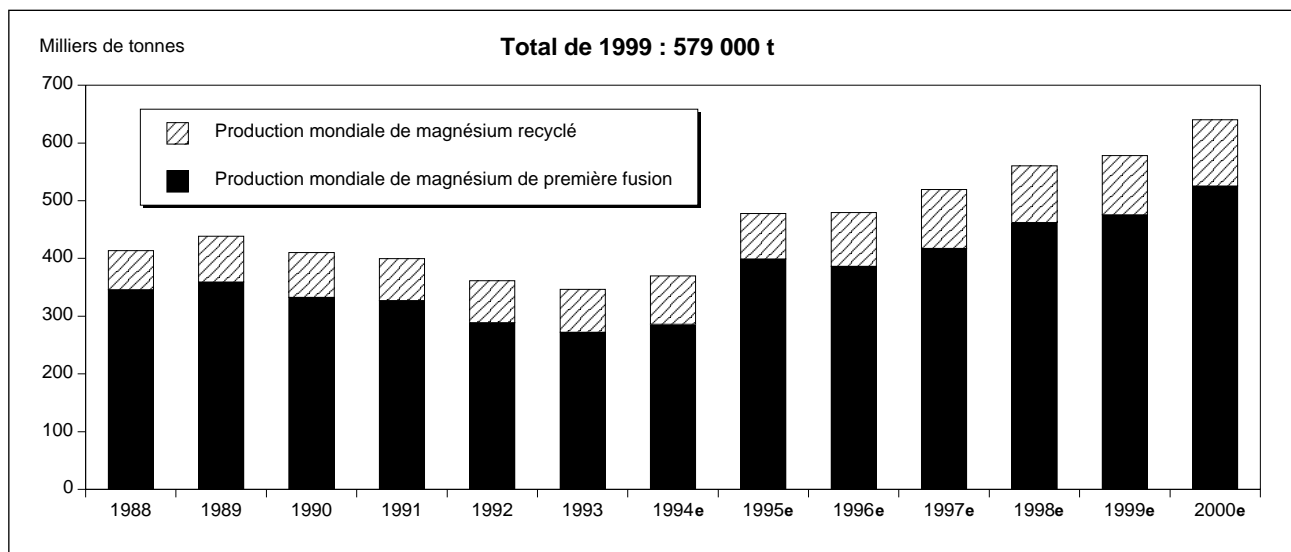
Tout comme l'industrie de l'aluminium, l'industrie du magnésium, notamment les ateliers de moulage et les autres utilisateurs de métal brut qui sont de gros consommateurs d'énergie, a été touchée par l'augmentation des prix de l'énergie. Ainsi, le triplement signalé des coûts de l'énergie liée aux pièces coulées sous pression a obligé certains mouleurs nord-américains à imposer des surtaxes d'énergie sur leurs expéditions. Lors de la rédaction du présent chapitre, aucune usine n'avait fermé, mais les sociétés confrontées à d'autres types de problèmes pourraient songer à fermer leurs installations.

États-Unis

À la fin de 2000, les États-Unis comptaient deux usines de fusion de magnésium de première fusion en exploitation. La Magnesium Corporation of America (Magcorp) exploite, par procédé électrolytique, une usine de magnésium d'une capacité de 43 000 t/a, à Rowley (Utah), et Northwest Alloys, Inc. exploite, par procédé silico-thermique, une usine de magnésium d'une capacité de 38 000 t/a, à Addy (État de Washington).

Magcorp – société affiliée à part entière de Renco Metals, Inc. – concentre les saumures provenant du

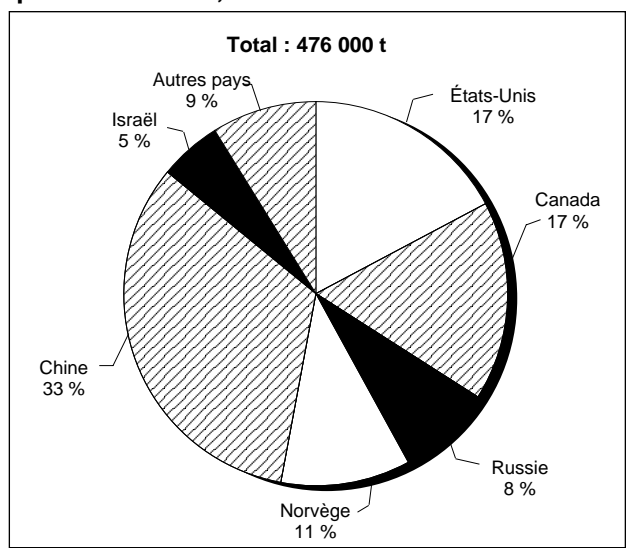
Figure 2
Production mondiale de magnésium de première fusion et de magnésium recyclé, de 1988 à 2000



Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux; China Magnesium Association (données sur la production chinoise).

^e : estimation.

Figure 3
Production mondiale^e de magnésium de première fusion, en 1999

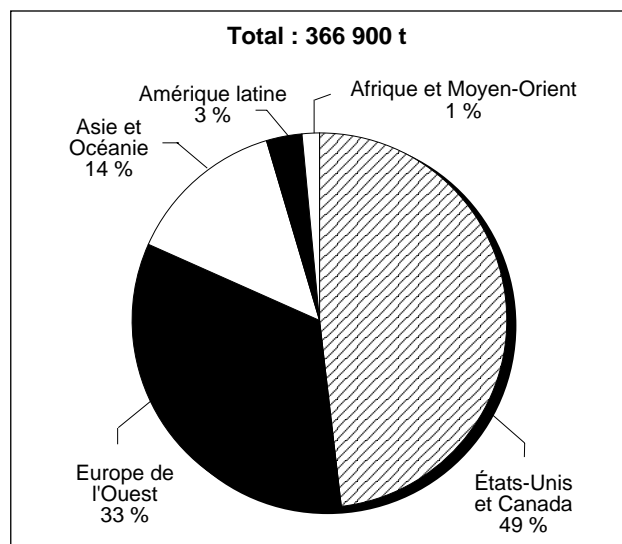


Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux; China Magnesium Association.

^e : estimation.

Remarque : Le rapport du Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux signale que la Chine a produit 70 500 t, tandis que la China Magnesium Association a rapporté une production de 157 000 t. Ce dernier chiffre a été utilisé pour la production chinoise.

Figure 4
Expéditions de magnésium, en 2000^e



Source : International Magnesium Association.

Grand Lac Salé en Utah afin de les utiliser comme charge d'alimentation pour produire du chlorure de magnésium. Le chlorure de magnésium ainsi obtenu est alors réduit en un métal dans des cellules d'électrolyse. Puis, ce métal est affiné et moulé en divers produits. Puisque la société a signalé avoir produit un excédent de chlore de 25 000 t/a, dont une partie sous forme d'émissions, elle a entrepris des travaux pour réduire celles-ci. En 2000, la société a poursuivi son programme de modernisation entrepris en 1997 afin de mettre au point une technologie des cellules électrolytiques plus efficace qui lui permettra de se conformer aux nouvelles normes environnementales sur les émissions de chlore. Au début de 2001, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a engagé des poursuites contre Magcorp concernant les émissions produites dans le passé et la décontamination d'un site.

Magcorp a commencé la conversion des cellules à la fin de 2000 et projette de produire du magnésium à partir de ces cellules au milieu de 2001. Cette conversion devrait diminuer la production de métal de Magcorp pendant les deux années que dureront les travaux. Cependant, le remplacement des cellules dans la moitié de l'usine devrait permettre d'accroître de 33 % la capacité de production de cette dernière. Dès que ces travaux seront terminés, la société a l'intention de construire une série de nouvelles cellules afin d'augmenter la capacité de l'usine pour la faire passer à 60 000 t/a. (Pour plus d'information, visitez les sites Internet <http://www.epa.gov> et <http://www.magnesiumcorp.com>.)

Northwest Alloys, Inc. – société affiliée d'Alcoa Inc. – utilise le procédé silico-thermique Magnétherm à son usine d'Addy afin de produire du magnésium en réduisant la dolomie à l'aide du ferrosilicium. La production de Northwest Alloys, Inc. est expédiée en grande partie aux sociétés affiliées d'Alcoa qui s'en servent dans les alliages d'aluminium. La société prévoit réduire sa production jusqu'à 30 000 t/a en 2001, en raison, entre autres, de la fermeture d'usines d'électrolyse d'aluminium dans l'Ouest des États-Unis.

En octobre, Xstrata AG a acquis la technologie du traitement de débris de magnésium de JCD Ltd. et a terminé une étude de faisabilité sur la construction de la première installation de recyclage de débris aux États-Unis. Il a été signalé que le procédé de JCD permettait d'obtenir des alliages d'une grande pureté à partir de débris de magnésium, et ce, à un coût plus compétitif que les autres procédés utilisés. En janvier 2001, la société affiliée Xstrata Magnesium Corporation a fait savoir qu'elle avait retenu le site d'Anderson (Indiana) pour y installer sa première usine de recyclage de débris dans le Midwest américain. La société investira 23 millions de dollars américains pour la transformation de l'installation existante. Les crédits d'impôt et les subventions

accordées par la région et par l'État à Xstrata se chiffrent à plus de un million de dollars américains. Parmi les plans d'avenir de Xstrata AG figure la construction d'autres usines en Europe et en Asie. (Xstrata a un site Internet à <http://www.xstrata.com>.)

L'International Trade Commission (ITC) du Department of Commerce des États-Unis a effectué une révision quinquennale sur le magnésium pur et ses alliages importés du Canada. Selon l'*Uruguay Round Agreements Act*, le Department of Commerce et l'International Trade Commission des États-Unis doivent faire ces réexamens au plus tard cinq ans après que l'ordonnance d'imposition de droits antidumping ou de droits compensateurs a été promulguée. À la suite de ce réexamen, dont les résultats ont été publiés en juillet 2000, les ordonnances d'imposition de droits compensateurs sur le magnésium pur et ses alliages en provenance du Canada et de droits antidumping sur le magnésium pur de même provenance sont maintenus. L'ITC a fixé et imposé un taux de droits compensateurs de 1,84 % sur les importations de Norsk Hydro et de 7,34 % sur toutes les autres importations ainsi que des droits antidumping de 21,6 %. À la fin de l'an 2000, le gouvernement du Québec a présenté une requête pour que cette décision soit réexaminée par un groupe spécial binational indépendant en vertu du chapitre 19 de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Cependant, aucune décision définitive n'avait été prise au moment de la rédaction du présent chapitre. Le Department of Commerce a aussi entrepris un examen administratif des ordonnances d'imposition de droits compensateurs sur l'aluminium pur et ses alliages pour la période s'étalant du 1^{er} janvier au 31 décembre 1998. Il a fixé le taux de cette période à 1,38 %. En outre, lors d'un examen administratif des droits antidumping pour la période s'échelonnant du 1^{er} août 1998 au 31 juillet 1999, il a fixé un taux marginal de 0 %. Cependant, le Department of Commerce a refusé d'abroger l'ordonnance d'imposition des droits antidumping à l'encontre de Norsk Hydro puisque la société n'a pas effectué des ventes en quantités commerciales pendant trois années consécutives. (Pour plus d'information, visitez les sites Internet <http://www.usitc.gov> et <http://www.nafta-sec-alena.org>.)

L'International Trade Administration (ITA) des États-Unis a terminé le réexamen de l'ordonnance d'imposition des droits antidumping sur le magnésium pur provenant de la Chine. Elle a déterminé que la révocation de cette ordonnance conduirait vraisemblablement à la continuation ou à la répétition du dumping et elle a fixé le taux de la marge moyenne pondérée à l'échelle du pays à 108,26 %.

À la fin de 2000, l'ITA a entrepris des enquêtes sur le magnésium pur en provenance d'Israël, de la Russie et de la Chine. Pour ce qui est d'Israël, l'ITA a décidé en février 2001 de fixer provisoirement un

taux de bonification *ad valorem* sur les droits compensateurs de 13,39 %. Peu de temps après, elle a établi que des ventes au-dessous du juste prix avaient été effectuées, et elle a fixé la marge anti-dumping à 12,68 %. Quant à la Chine, l'ITA a également fixé provisoirement un droit sur le dumping au début de 2001, au taux de 8,75 % pour un seul exportateur et à 305,56 % pour tous les autres exportateurs. Cependant, la décision définitive a été reportée à une date ultérieure. En ce qui a trait à l'examen du magnésium pur exporté par la Russie, l'ITA a décidé provisoirement que les ventes n'avaient pas été effectuées au-dessous du juste prix. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://ia.ita.doc.gov>.)

Au début de l'an 2001, l'United States Automotive Materials Partnership (USAMP) a entrepris, dans le cadre des travaux de l'United States Council for Automotive Research (USCAR), un projet d'élaboration d'un nouveau matériau structural constitué de magnésium coulé sous pression; ce projet vise à résoudre les problèmes cruciaux qui limitent l'application à grande échelle des pièces de magnésium coulées sous pression utilisées dans les automobiles. En outre, des travaux sont en cours, dans le cadre du programme Partnership for a New Generation of Vehicles (PNGV), sur de nouvelles pièces du groupe motopropulseur, y compris celles en alliage de magnésium coulées sous pression. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://www.uscar.org/news/releases/castmagnesium.html>.)

Pour obtenir d'autres renseignements sur la production de magnésium aux États-Unis et d'autres informations générales sur le magnésium, le lecteur est invité à visiter le site Internet de la Geological Survey des États-Unis à <http://minerals.er.usgs.gov>.

Europe

L'Antheus Magnesium Project Group a poursuivi ses travaux sur le projet de construction d'une nouvelle usine de magnésium dans le parc métallurgique de Delfzijl, situé dans la région d'Eemshaven, dans le Nord-Est des **Pays-Bas**. Le groupe est formé de Nedmag Industries Mining and Manufacturing – producteur de magnésie cuite à mort et d'autres composés de magnésium, de Corus Aluminum, de Noordelijke Ontwikkelings Maatschappij et du ministère de l'Économie des Pays-Bas. Le groupe a effectué une étude de pré-faisabilité en l'an 2000 et compte entreprendre une étude de faisabilité sur la possibilité d'obtenir un concours bancaire qui devrait être terminée en 2001. L'usine de magnésium en question aurait une capacité initiale de 30 000 t/a et utiliserait des sels de magnésium produits par Nedmag. Une décision devrait être prise relativement à la construction à la fin de 2001. L'usine (qui comporterait une unité de moulage et de recyclage) commencerait à produire en 2005 et serait construite en vue de doubler sans problème le taux de production actuel.

(Pour plus d'information, visitez les sites <http://www.nom.nl/uk/antheus.htm>, <http://www.nedmag.nl> et <http://www.antheus.nl>.)

La Commission européenne a continué l'examen des importations de magnésium non allié sous forme brute provenant de la Chine, à la suite d'une plainte déposée par le Comité de liaison des industries de ferro-alliages d'Euroalliages – l'association européenne des alliages – au nom de Pechiney SA pour le compte de sa société affiliée à part entière, Pechiney Électrométallurgie de France. (En l'an 2000, Pechiney était l'unique producteur de magnésium dans l'Union européenne.)

En octobre 2000, la Commission européenne a doublé le droit antidumping sur les importations de magnésium. Les droits des pays non membres fixés antérieurement restent inchangés et correspondent à la différence entre le prix minimal à l'importation de 2622 ECU/t et tout prix inférieur, c.a.f. à la frontière de l'Union européenne. Tous les autres cas sont assujettis à un droit *ad valorem* révisé de 63,4 %. En décembre, la Commission a modifié ces mesures anti-dumping en excluant des droits originaux les lingots en alliages de magnésium, y compris ceux destinés aux coulées en anode. De ce fait, les alliages de magnésium-aluminium-zinc et de magnésium-manganèse ont été ajoutés à la liste des exclusions à partir du 18 décembre 2000. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://europa.eu.int>.)

Pechiney a étudié la possibilité de fermer son usine de 16 000 t/a située à Marignac, dans le Sud-Ouest de la **France**, et a entamé des négociations avec ses employés à ce sujet au début de 2001. (Pechiney a un site Internet à <http://www.pechiney.com>.)

En raison de l'utilisation accrue du magnésium et de la demande croissante de recyclage, un certain nombre d'installations européennes ont été agrandies ou de nouvelles usines de recyclage devraient être construites. Parmi ces projets, mentionnons la nouvelle usine de Magnesium Elektron construite à Prague. La société a décidé de construire cette nouvelle usine de recyclage du magnésium d'une capacité de 10 000 t/a, dans la **République tchèque**, au lieu de l'emplacement antérieurement prévu en Allemagne. Elle projette d'utiliser des débris provenant d'Allemagne et obtenir une production de 7500 t/a au milieu de 2001, pour atteindre la production maximale en 2002. Les plans comprennent un accroissement de la capacité jusqu'à 20 000 t/a lorsque les volumes de métal recyclé augmenteront. (Pour plus d'information, visitez les sites Internet <http://www.luxfer.com> et <http://www.magnesium-elektron.com>.)

Russie

Au début de l'an 2000, Solikamsk Magnesium Works a annoncé qu'elle allait construire une nouvelle usine

au coût de 95 millions de dollars américains afin d'accroître sa capacité de production de magnésium et de ses alliages de 15 000 t/a pour la porter à 45 000 t/a. Elle prévoyait obtenir des fonds de ses actionnaires et des prêts bancaires. Les travaux de construction devraient durer deux ans. Cette nouvelle usine appliquerait un nouveau procédé mis au point en collaboration avec le Russian Titanium & Magnesium Institute, lequel est basé sur un procédé employé à Solikamsk. Ce nouveau procédé utiliserait une alimentation de carnallite synthétique produite à partir d'oxyde de magnésium et une source de brucite pour produire l'oxyde de magnésium (afin d'éviter la production excessive de chlore lors de l'utilisation de carnallite naturelle ou d'autres sels de chlorure de magnésium).

Le deuxième producteur de magnésium de première fusion de la Russie – Avisma Titanium-Magnesium Works – est installé à Berezniki, dans la région de Perm. La société prévoit accroître la production de magnésium et de ses alliages jusqu'à 18 000 t/a et augmenter sa capacité de production de 5000 à 7000 t à chaque année, afin d'atteindre une capacité de 40 000 t/a d'ici 2002. La société continue également l'étude d'autres sources d'alimentation pour la production de magnésium et a mis à l'essai un procédé qui utilise de la carnallite synthétique. Elle prévoit convertir une partie de sa production à son usine actuelle en utilisant le nouveau procédé d'alimentation afin de réduire les coûts. La brucite proviendrait du district de Khabarovsk, dans l'Est de la Russie, où elle est exploitée en vue de produire des matériaux réfractaires. En plus de ces projets d'agrandissement, Avisma aurait signé un accord renouvelable de trois ans avec Alcan pour approvisionner cette dernière en magnésium destiné aux alliages utilisés dans ses produits laminés et ses produits en feuilles minces. Avisma prévoit produire 23 500 t de magnésium et de ses alliages en l'an 2000.

Dans la région de Sverdlovsk, JSC Uralasbest (The Uralasbest Ural Asbestos Ore Mining and Processing Enterprise) est à la recherche d'investisseurs pour financer la construction d'une usine, au coût de 300 millions de dollars américains. Celle-ci produirait 50 000 t/a de magnésium. Selon la société, l'usine serait construite en trois ans. En 1999, la société a effectué, dans une usine pilote, des essais d'extraction de magnésium et y a produit du magnésium métal à partir de ses résidus d'amiante. La société s'attend à ce que cette usine produise du magnésium métal au coût de 1640 \$US/t; la production commencerait en 2005 après l'obtention d'un financement. Cette société appliquera, pour la production de magnésium à sa mine d'amiante, la technologie qui a été mise au point par Solikamsk Magnesium Works.

Ukraine

La société minière MMD Mineral a effectué une étude de faisabilité sur la réouverture de l'usine

Kalush Potassium and Magnesium Works installée dans la région d'Ivano-Frankovsk qui sera alimentée en bischofite provenant de sa mine. L'usine électrolytique a été fermée en janvier 1999. Elle fonctionnait à une capacité de loin inférieure à sa capacité initiale de plus de 20 000 t/a et était alimentée en sel de magnésium provenant de l'usine d'engrais d'Oriana.

Kazakhstan

Le gouvernement du Kazakhstan a poursuivi ses travaux afin de privatiser ce qui lui reste de participation dans Ust-Kamenogorsk Titanium and Magnesium Combine; la vente de sa participation de 15,5 % devrait prendre fin en 2001. L'usine a produit du magnésium destiné à la production de titane, mais elle n'en a pas produit d'importantes quantités depuis le début de 1994. Cette privatisation fait partie d'un programme gouvernemental visant à privatiser un certain nombre de sociétés publiques.

Israël

L'usine de Dead Sea Magnesium Ltd., société affiliée d'Israel Chemicals Ltd. et de Volkswagen AG, située à Sdom (Israël), a terminé la quatrième année complète d'exploitation. L'usine aurait produit 28 000 t en 1999 et la société s'attendait à accroître sa capacité de production jusqu'à 35 000 t/a en l'an 2000. La société envisage également de construire une usine de moulage en coulée sous pression à Dimonea, à 40 km de l'usine de fusion. Elle a reporté ce projet de construction jusqu'à ce que l'usine de magnésium métal soit plus rentable. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://www.magnesium.co.il>.)

Asie

Chine

En raison de l'essor qu'a pris l'industrie du magnésium de première fusion en Chine et de la demande limitée de ce métal sur le marché intérieur, la Chine est devenue, au cours de ces dernières années, un important exportateur de magnésium de première fusion vers les pays occidentaux. Les exportations chinoises sont passées de presque rien en 1990 à plus du tiers des expéditions mondiales du magnésium de première fusion en l'an 2000. Depuis que les États-Unis ont imposé des droits antidumping sur le magnésium sous forme brute en provenance de la Chine, cette dernière exporte son magnésium de première fusion principalement vers les marchés européens et japonais.

La capacité de production de magnésium métal dans environ 500 usines chinoises s'établit, d'après les estimations, à approximativement 220 000 t/a. Puisque la plupart des usines en Chine utilisent le procédé de réduction silico-thermique par lots, il est relativement facile de procéder à des ouvertures et

à des fermetures d'usines. En outre, le coût du ferrosilicium – élément essentiel dans le procédé de production – est relativement bas dans ce pays. Par conséquent, les producteurs de magnésium chinois bénéficient de coûts avantageux. Cependant, en raison de l'augmentation du coût de l'énergie conjuguée avec les initiatives prises par le gouvernement pour réduire les dommages causés à l'environnement par ces usines et de la baisse des prix, le taux de croissance de la production restera vraisemblablement au même niveau ou diminuera en 2001.

En raison de la baisse actuelle des prix du magnésium chinois, de nombreuses petites usines sont actuellement fermées, mais elles pourraient rouvrir si les prix se redressaient. Selon la China Magnesium Association, la production s'est établie à 193 567 t en l'an 2000 et devrait atteindre 205 000 t en 2001. L'Association effectue des travaux avec l'université Tsinghua afin de développer l'industrie de la coulée sous pression dans les provinces de Guangdong et de Shanxi. Voici certains des plans d'exploitation et des changements apportés aux activités d'exploitation :

- Wenxi Yinguang a ouvert une nouvelle usine dans la province de Shanxi à proximité de son autre usine afin d'accroître sa capacité de production de 5000 t/a. La société concentre ses efforts sur ce projet dans le but de fournir des alliages aux utilisateurs d'alliages de coulée sous pression de la région.
- Dans la province de Shanxi, Top Magnesium Co. projette d'augmenter sa capacité de production jusqu'à 10 000 t/a d'ici la fin de l'an 2000.
- Le gouvernement chinois a entrepris des études portant sur la construction, dans la province de Qinghai, d'une nouvelle usine d'une capacité de 50 000 t/a qui utiliserait de la saumure. Les partenaires sont, entre autres, le gouvernement et Minhe Magnesium.
- Norsk Hydro ASA a démarré la construction d'une usine de fusion de lingots d'alliages de magnésium d'une capacité de 10 000 t/a à Xi'an, à quelque 800 km au sud-ouest de Beijing. La société a l'intention d'utiliser du magnésium produit sur place pour fabriquer des alliages coulés en lingots de grande pureté destinés à l'exportation vers des marchés traditionnels d'alliages moulés sous pression. L'usine devrait être terminée en 2001.
- Taiyuan Minwei Magnesium Industry Co. Ltd., une coentreprise formée de Minmet Financing Co. (60 %) et de Yi Wei Magnesium Group, a construit une usine d'une capacité de 3000 t/a dans la ville de Taiyuan (province de Shanxi) destinée à la production de magnésium pur et de ses alliages.

Japon

Le Japon ne produit pas de magnésium de première fusion, mais il compte des sociétés qui utilisent du magnésium et d'autres sociétés qui recyclent les débris de magnésium afin de produire du magnésium recyclé. Tout comme dans le reste du monde, le recyclage du magnésium connaît un intérêt accru au Japon au moment où des quantités de plus en plus grandes de produits de consommation contenant du magnésium arrivent à la fin de leur cycle de vie. Depuis avril 2001, une nouvelle loi oblige les fabricants japonais à reprendre les appareils importés ou fabriqués au pays. Ainsi l'intérêt pour le recyclage des métaux utilisés dans la fabrication de ces appareils, notamment du magnésium, a repris de la vigueur. Nippon Kinzoku Co. Ltd. a terminé la construction d'une usine de recyclage du magnésium d'une capacité de 2400 t/a dans la préfecture de Kitakami Iwate dans le Nord du **Japon**. La société s'attend à ce que l'usine atteigne sa production maximale au début de 2001. Ainsi, avec cette quatrième installation, la capacité de recyclage de Nippon Kinzoku au Japon sera portée à 8000 t/a.

Sumitomo Metals (Naoetsu) Ltd., société affiliée de Sumitomo Metal Industries Ltd., productrice d'acier inoxydable laminé de précision et de tôles plaquées, a mené des recherches sur le laminage à chaud et à froid du magnésium. La société a produit des tôles de magnésium et poursuit ses recherches pour effectuer le laminage de divers alliages et accroître la gamme des dimensions. La société prévoit mettre au point un procédé de formage intégré allant de la fusion des lingots jusqu'au laminage à chaud et à froid en passant par le coulage.

Taiwan

Hydro Magnesium et CS Aluminum ont entamé des discussions en vue de s'associer dans une coentreprise ayant pour objet l'exploitation d'une usine de recyclage d'alliages de magnésium à **Taiwan**. Cette usine affinerait le magnésium recyclé coulé sous pression pour en faire des alliages de grande pureté.

Inde

Au début de 2000, les biens de Tamil Nadu Magnesium and Marine Chemicals Ltd. ont été liquidés afin de payer les dettes de la société. Celle-ci détenait une usine de magnésium métal d'une capacité de 600 t/a, construite en 1990 et exploitée par procédé silico-thermique, mais qui ne fonctionnait pas depuis quelque temps déjà.

République du Congo (Brazzaville)

La Magnesium Alloy (Mag Alloy) a poursuivi ses travaux sur le projet Kouilou en République du Congo

(Brazzaville). Ce projet comprend deux permis d'exploration qui s'étendent sur 2400 km² dans la région de Kouilou. Des travaux antérieurs d'exploration de potasse et de pétrole ont révélé la présence de sels de potassium et de magnésium, y compris de la carnallite, de la sylvanite et de la bischofite.

En 1999, la société a terminé une étude de faisabilité sur la construction d'une usine d'une capacité de 60 000 t/a à Pointe-Noire destinée à l'extraction par dissolution de couches de sel et à la production de magnésium métal. Dans son étude, Salzgitter Anlagenbau GmbH recommande la construction d'une usine au coût de 514 millions de dollars américains dont le coût d'exploitation serait de 55¢US/lb de magnésium. Éventuellement, des sous-produits comme le chlore, le chlorure de sodium et le chlorure de potassium fourniraient une source de revenus supplémentaires. La technologie d'extraction du magnésium serait fournie par le Russian National Aluminium and Magnesium Institute (VAMI) et par l'Ukrainian Titanium Institute.

Mag Alloy a signé un protocole d'entente avec Siemens AG pour l'exécution d'une infrastructure énergétique destinée au projet de Kouilou. La société a également poursuivi ses travaux sur le financement du projet. En 2001, Mag Alloy a conclu un accord de financement avec le groupe européen Amphora Group Holding Luxembourg S.A. En vertu de cet accord, Mag Alloy constituera deux sociétés, Magnesium Alloy Holding et Mag-Energy Holding, dont les sièges sociaux seront situés au Luxembourg. Amphora s'assurera une participation de 75 % dans les deux compagnies en échange d'une proposition de financement respectivement de 520 et de 200 millions de dollars américains au bénéfice des deux nouvelles compagnies. Mag Alloy détiendra une participation de 25 % et de 20 % respectivement dans Magnesium Alloy Holding et dans Mag-Energy Holding (les parties tierces détiendront 5 % de participation).

Mag Alloy prévoit débiter la production d'ici 2005 à un rythme annuel de 60 000 t de magnésium métal et d'alliages de magnésium de grande pureté. (Mag Alloy a un site Internet à <http://www.magnesiumalloy.ca>.)

En 2000, le gouvernement congolais a annoncé l'élaboration d'un nouveau code minier qui offrirait aux sociétés minières des incitations et un droit garanti au maintien dans les lieux; ce code vise à assainir le climat d'investissement en simplifiant les transferts des droits miniers et à uniformiser les conditions d'obtention des titres miniers. Le gouvernement s'attend à présenter le nouveau code en 2001.

Australie

À la fin de 2000, le gouvernement australien a entrepris un programme d'action visant à établir un cadre stratégique destiné à assurer aux industries austra-

liennes de métaux légers une croissance continue et une compétitivité soutenue à l'échelle internationale. Les travaux comprendront une analyse et un examen de l'industrie. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://www.isr.gov.au/agendas/Sectors/LightMetals>.)

L'Australian Magnesium Corporation (AMC), dont le siège social est établi à Brisbane, a poursuivi ses travaux sur la construction d'une usine de magnésium métal. Dans le cadre d'une étude de faisabilité antérieure, la société avait produit son premier lot de lingots de magnésium métal en août 1999 dans une usine pilote ayant une capacité de 1500 t/a, située à proximité de Gladstone (Queensland). Au cours de 2000, la société a reçu les approbations gouvernementales et environnementales pour la construction de l'usine. Même si les démarches pour l'obtention d'un financement, qui étaient en cours à la fin de l'année, devaient se concrétiser au début de 2001, les modalités de financement du projet n'étaient pas encore définies en septembre 2001.

Les résultats de l'étude de faisabilité effectuée pour le compte d'AMC par Fluor Australia Proprietary Ltd., détentrice d'une participation de 5 % dans le projet, ont été rendus publics au début de l'an 2000. Fluor Australia a proposé un projet de construction et de mise en service d'une usine de magnésium métal de première fusion d'une capacité de 90 000 t/a, à Stanwell (Queensland). Les travaux coûteraient 1,13 milliard de dollars australiens. Queensland Metals Corporation Limited alimenterait l'usine en magnésie, laquelle serait extraite et produite au gisement de magnésite Kunwara situé à 50 km environ au nord de Stanwell. (Pour plus d'information, visitez le site Internet <http://www.austmg.com>.)

Les coûts en capital seraient de 746 millions de dollars australiens et le budget restant serait affecté au coût de mise en service et aux dépenses imprévues. On a estimé que les coûts d'exploitation seraient de 64 ¢US/lb. La société prévoit prendre une décision définitive en ce qui a trait à la construction de cette usine commerciale et prendre action en vue d'emprunter des fonds pour financer le projet en l'an 2001. L'usine, dont la construction devrait se terminer en 2004, devrait atteindre son plein rendement en 2006. La société envisage d'augmenter sa production jusqu'à 360 000 t/a, selon les besoins des marchés.

L'usine de magnésium métal ferait appel à un procédé basé sur l'utilisation de chlore et de cellules électrolytiques d'Alcan. Le procédé de production de magnésium métal a été mis au point, au cours des dix dernières années, par la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) à l'intention de Queensland Metals Corporation Limited. La CSIRO a fourni l'expertise pour le projet de démonstration et a participé au financement du projet à hauteur de sept millions de dollars australiens. À titre d'associée sans prise de participation,

elle percevra une redevance de Queensland Metals. La Ford Motor Company a investi 30 millions de dollars américains dans le projet en échange d'un accord décennal portant sur l'achat de 45 000 t/a de magnésium métal. Les dépenses affectées par AMC à ce projet s'élevaient à 200 millions de dollars australiens au milieu de 2001.

À la fin de 2000, le gouvernement australien a engagé 50 millions de dollars australiens pour commercialiser le procédé par l'intermédiaire de la CSIRO; le gouvernement du Queensland a fourni la même somme pour l'infrastructure. AMC s'est alliée avec la CSIRO pour effectuer ses travaux de recherche et de développement. Cette organisation poursuivra ses recherches afin de mettre au point de nouvelles applications et d'améliorer la technologie de production. En 2001, les deux ordres de gouvernement se sont engagés à fournir 200 millions de dollars australiens supplémentaires comme contribution au montage financier.

Un certain nombre d'autres sociétés australiennes sont intéressées à mettre en valeur des ressources de magnésite ou à retraiter le minerai obtenu des résidus à forte teneur en magnésium dans le but de produire du magnésium métal. Il s'agit, entre autres, du projet de Samag Ltd. en Australie-Méridionale, de la propriété de Crest Magnesium NL et du projet de Golden Triangle Resources NL en Tasmanie, du projet de Mt. Grace Resources NL dans le Territoire du Nord et du projet d'Anaconda Nickel Limited en Australie-Occidentale.

Samag Ltd. a poursuivi ses démarches relativement à la construction d'une usine de magnésium métal qui sera approvisionnée par des gisements de magnésite situés à proximité de Leigh Creek dans les montages Willouran, en Australie-Méridionale. La société a amplifié son projet initial et prévoit maintenant la construction, au coût de 700 millions de dollars australiens, d'une usine de fusion qui aura une capacité de 65 000 t/a et qui utilisera la technologie brevetée par The Dow Chemical Company. Selon les estimations, le coût effectif de la production serait inférieur à 60 ¢US/lb. La société prévoit débiter la construction en 2002 et la production métallique en 2004.

Au cours de l'an 2000, Samag Ltd. a :

- choisi un emplacement pour la construction éventuelle d'une usine de magnésium métal à Weeroona, près de Port Pirie en Australie-Méridionale;
- signé un accord de vente avec Thyssen Krupp Metallurgie GMGH pour toute la production entière de métal de la future usine de Port Pirie;
- effectué des démarches pour obtenir les permis environnementaux et passer des accords avec les peuples aborigènes sur tous ses emplacements;

- conclu un accord avec Australian National Power pour alimenter en électricité et en gaz sa future usine de magnésium, le transport du gaz étant assuré par le nouveau gazoduc (construit au coût de 200 millions de dollars australiens) à partir de l'Ouest de l'État de Victoria jusqu'à la future centrale électrique près de Port Pirie;
- obtenu du gouvernement du Commonwealth et de l'État australien le statut de « Grand Projet »;
- exécuté des travaux dans le cadre d'une étude de faisabilité portant sur la construction d'une autre usine de magnésium métal en Nouvelle-Zélande; ce projet a été abandonné ultérieurement (<http://www.pima.com.au>).

Indcor Limited (anciennement connue sous la raison sociale de Crest Magnesium NL) a terminé la restructuration de la société. Indcor projette de construire une usine de magnésium métal d'une capacité de 60 000 t/a, près de Bell Bay (Tasmanie). Le projet se trouve sur une propriété de magnésite située dans la région des rivières Arthur et Lyons, dans le Nord-Ouest de la Tasmanie. Selon l'étude conduite par BHP Engineering Pty en 1998, le projet serait commercialement rentable si les coûts d'exploitation étaient de 65 ¢US/lb et que la société usait de son droit de se servir de la technologie de l'Ukrainian National Research and Design Titanium Institute et du Russian National Aluminium and Magnesium Institute (VAMI). Indcor a entamé des négociations avec un certain nombre de partenaires potentiels pour l'exploitation conjointe du projet ou pour la vente du projet de magnésium tasmanien dont elle est l'unique propriétaire. (Indcor a un site Internet à <http://www.indcor.com.au>.)

Pacific Magnesium Corporation Ltd. (anciennement connue sous la raison sociale de Golden Triangle Resources NL) a poursuivi ses travaux sur son projet de magnésium Woodsreef en Nouvelle-Galles du Sud, lequel sera alimenté par des stériles d'amiante. Selon les conclusions de l'étude préliminaire de faisabilité, les coûts de construction de l'usine dont la capacité s'élèverait à 80 000 t/a seraient de 681 millions de dollars australiens et les coûts d'exploitation, de 92 ¢A/lb. La société a effectué la deuxième phase des travaux de faisabilité ainsi que des travaux d'évaluation environnementale. Elle a choisi l'emplacement de son affinerie de magnésium, soit la vallée de Latrobe dans l'État de Victoria (Australie). Pacific Magnesium estime que l'usine pourrait être terminée en 2004. La société avait pris une option sur la concession minière et avait effectué des travaux sur un gisement de magnésium situé à Mains Creek, mais elle a renoncé à cette option.

En novembre 2000, Pacific Magnesium a produit des lingots de métal à partir de stériles dans une usine pilote exploitée par le Russian Titanium & Magnesium Institute. Elle projette d'entreprendre une

étude de faisabilité définitive sur le projet Woodsreef, qui devrait être terminée à la fin de 2001. La société a également entamé des discussions avec des partenaires éventuels.

Le Joint Israeli-Russian Laboratory for Energy Research, à Beer Sheva (Israël), a exécuté, pour le compte de la société, des travaux de recherche sur l'utilisation de la technologie MHD (magnétohydrodynamique) visant à purifier le magnésium. Ce procédé pourrait améliorer la vitesse des taux d'épuration. (Pour plus d'information, visitez le site <http://www.goldentriangle.com.au>.)

Mt. Grace Resources NL a continué ses travaux sur son projet de magnésium Batchelor, situé à 85 km au sud de Darwin (Territoire du Nord). La société a obtenu l'autorisation d'utiliser une technologie mise au point par Mintek en Afrique du Sud, soit la technologie de production de magnésium par réduction du magnésium au moyen d'un procédé silico-thermique dans un four à arc à courant continu. Elle a participé à un projet en utilisant une usine pilote de Mintek afin de produire, au début de 2001, du métal provenant du projet de magnésium Batchelor. Le procédé de Mintek a été élaboré au cours des dix dernières années afin de produire du métal dans un four à arc à courant continu, à pression atmosphérique.

Au début de 2001, Mt. Grace a fait savoir qu'elle avait conclu un contrat pour l'exécution de la première phase de son étude de faisabilité définitive. Les résultats de ces travaux ont montré qu'une usine construite au coût de 76 millions de dollars australiens et équipée d'un four de 14 MW aurait une capacité de production de métal de 12 500 t/a. Lorsque l'usine sera mise en service, et selon la conjoncture du marché, la société pourrait accroître la production pour passer à 50 000 t/a en 2007. Mt. Grace prévoit terminer une étude de faisabilité sur la possibilité d'obtenir un concours bancaire d'ici la fin de 2001. Elle a signé un accord de vente de 10 000 t/a de métal avec le Frank & Schulte Group, une société affiliée de Stinnes Interfer, division de Stinnes AG, l'une des plus importantes sociétés d'Allemagne. La compagnie espère démarrer la construction en 2002 et la production, en 2003. (Mt. Grace Resources NL a un site Internet à <http://www.mtgrace.com>.)

Au milieu de 1999, Anaconda Nickel Limited a fait savoir qu'elle étudiait la possibilité de construire une grosse usine de production de magnésium métal d'une capacité de 100 000 t/a. Ce projet serait approvisionné par un gisement de magnésite situé près du projet de nickel-cobalt Murrin Murrin, qui se trouve à proximité de Leonora, de Laverton et du district de Mount Margaret. (Voir le chapitre sur le nickel pour en connaître davantage sur ce projet.) Anaconda Industries projette de mettre en valeur trois gisements de magnésite situés à proximité de ses gisements de latérite nickélique afin de produire de la

magnésie (qui sera utilisée comme réactif à son projet de nickel Murrin Murrin). Elle a également poursuivi l'étude de son projet de magnésium métal. (Anaconda a un site Internet à <http://www.anaconda.com.au>.)

VENUE

Le magnésium représente plus de 2 % des éléments constituant l'écorce terrestre, ce qui en fait le huitième élément le plus abondant de la planète. Il est le troisième élément le plus important en solution dans l'eau de mer où sa concentration atteint en moyenne 0,14 % en poids. Le magnésium n'existe pas à l'état natif ni à l'état métallique dans la nature, mais il est présent dans plus de 60 minéraux. On le rencontre principalement sous forme de carbonate dans la dolomie et la magnésite, sous forme de silicate dans l'olivine et la brucite, sous forme d'oxyde et de silicate dans la serpentine et sous forme de chlorure dans l'eau de mer, les saumures naturelles et les évaporites. Dans le passé, on produisait le magnésium métal à partir de la dolomie et de la magnésite, de l'eau de mer ainsi que de la saumure, de la brucite et des résidus d'amiante. Les sociétés cherchent actuellement à produire du magnésium à partir de sources riches en cet élément et notamment à partir de cendres volantes.

TECHNOLOGIE

Un certain nombre de procédés, que l'on peut classer en deux grandes catégories, ont été mis au point pour produire du magnésium métal. Il s'agit du procédé métallothermique, selon lequel l'agent de réduction – par exemple le ferrosilicium – est mélangé à l'oxyde de magnésium et chauffé dans un four sous vide pour produire du magnésium métal à l'état gazeux, et du procédé électrolytique, selon lequel des sels de chlorure de magnésium fondus sont soumis à l'électrolyse et réduits pour produire un métal à l'état liquide. Les grosses usines utilisent en général les procédés électrolytiques et assurent plus de la moitié de la production mondiale. Les procédés métallothermiques demandent plus de manipulation et conviennent davantage aux petites exploitations fonctionnant en lots. Ce procédé a pris de l'importance en Chine en raison de l'accroissement de sa production.

UTILISATIONS

À l'exception de certaines applications (fabrication de fusées éclairantes et utilisation dans des réactions chimiques pour la production d'autres métaux), l'utilisation de magnésium dans des produits industriels et de consommation est en général non destructive et le métal peut être recyclé et réutilisé. L'énergie propre à ce métal est conservée et le procédé de recyclage du métal permet de récupérer cette énergie de

façon répétitive et durable. Les discussions qui ont lieu sur les métaux à l'occasion de forums indiquent que la terminologie utilisée dans les rapports, tels que l'*Annuaire des minéraux du Canada*, devrait être modifiée pour décrire d'une manière plus adéquate les pratiques actuelles.

Le magnésium métal est surtout connu pour son poids léger et son rapport élevé résistance-poids, propriétés qui sont à la base d'un grand nombre d'applications. Lorsqu'il est employé dans la fabrication de matériaux structuraux, le magnésium est allié à d'autres éléments comme l'aluminium, le manganèse, les métaux de terres rares, l'argent, le thorium, le zinc et le zirconium. Lorsqu'il est allié à un ou à plusieurs de ces éléments, le rapport résistance-poids des alliages ainsi obtenus peut être exceptionnellement élevé. Les alliages de magnésium et d'aluminium sont les plus courants et sont principalement utilisés pour la fabrication de pièces coulées sous pression.

L'utilisation à grande échelle du magnésium dans la fabrication de matériaux structuraux est relativement récente et l'élaboration d'alliages destinés à des applications particulières est à un stade moins avancé que dans le cas d'autres métaux plus connus comme le fer. En outre, les procédés visant à éviter d'éventuels problèmes de corrosion ne sont pas aussi au point que ceux appliqués dans d'autres métaux comme le fer et l'acier. De ce fait, l'utilisation de certains alliages de magnésium est limitée, car cet élément est susceptible de se dilater lorsque soumis à des températures élevées et de se corroder dans certaines conditions. Cependant, d'après les travaux techniques effectués par divers producteurs de métaux comme Noranda Inc. et Hydro Magnesium, les nouveaux alliages de magnésium résistent à la corrosion et à l'expansion dans des milieux à températures élevées. Des données techniques sont recueillies sur leurs propriétés physiques afin d'accroître leur utilisation dans la fabrication de grosses pièces d'automobiles telles que les coffres des transmissions, les carters d'huile et les blocs moteurs.

Le magnésium est surtout employé comme agent d'alliage de l'aluminium. Selon l'International Magnesium Association (IMA), en l'an 2000, les expéditions de magnésium de première fusion des pays occidentaux ont augmenté de 2 % pour atteindre 45 % des expéditions de ces pays, soit 165 100 t. L'utilisation du magnésium comme agent d'alliage de l'aluminium dépend de l'accroissement de l'emploi d'aluminium qui devrait continuer d'augmenter de 2 à 3 % par an.

La deuxième application la plus répandue du magnésium est dans la fabrication de pièces coulées sous haute pression utilisées dans des applications structurales telles que les trusses d'outillage du matériel

électronique ou les tableaux de bord des automobiles. Selon l'IMA, les expéditions de magnésium destiné à la fabrication de pièces coulées sous pression sont passées de 133 000 t en 1999 à 110 000 t en l'an 2000. Cette baisse est en partie attribuable aux modifications apportées dans le calcul des exportations des producteurs de première fusion, lequel tenait compte auparavant du magnésium recyclé. Au cours de la prochaine décennie, le secteur de la coulée sous haute pression devrait être celui qui connaîtra la croissance la plus importante.

De nombreux fabricants d'automobiles se tournent vers les pièces de magnésium coulées sous pression afin de réduire le poids total de leurs véhicules tout en répondant à la demande de grosses voitures de la part des consommateurs. L'intérêt croissant du marché de l'automobile pour le magnésium métal s'explique, en grande partie, par les économies de poids de plus de 30 % qu'il permet de réaliser par rapport à l'aluminium ainsi que par le besoin d'améliorer l'efficacité des carburants en réduisant le poids du véhicule. L'entrée en vigueur de normes plus rigoureuses en matière d'efficacité énergétique et d'émissions incite les fabricants d'automobiles à réduire le poids de leurs véhicules. La demande accrue des consommateurs de véhicules utilitaires et de voitures sport équipées d'accessoires de luxe amène également les fabricants à trouver des procédés permettant de réduire le poids à vide de ces véhicules tels que l'utilisation de pièces coulées sous pression contenant du magnésium pour la fabrication d'instruments pour les tableaux de bord des automobiles et une foule d'autres petites pièces pour véhicules allant des boîtes de vitesse aux gaines des arbres à cames en passant par les supports des colonnes de direction.

Le magnésium possède de bonnes propriétés d'amortissement des vibrations. Sa chaleur de solidification plus basse permet d'augmenter de 25 % la capacité de production des pièces coulées sous pression et de réaliser ainsi d'importantes économies d'énergie. Ses propriétés permettent également de couler des pièces plus minces et plus complexes susceptibles de remplacer un certain nombre de pièces fabriquées en d'autres matériaux et ainsi de réduire le coût de leur assemblage. En outre, la durée de vie des moules en magnésium serait de deux fois plus élevée que celle des moules d'aluminium. Qui plus est, même si le rapport du prix du magnésium à celui de l'aluminium est d'environ 1,7 à 1,0, voire moins, le coût de fabrication de nombreuses pièces en magnésium métal peut être inférieur à celui des pièces en aluminium. À cet effet, la hausse du prix de l'aluminium et la baisse du prix du magnésium au cours de ces dernières années ont permis aux utilisateurs de magnésium de réaliser des économies.

En plus de leurs applications dans l'industrie de l'automobile, les produits de magnésium coulés sous

pression sont largement utilisés pour la fabrication d'outils portatifs et d'articles de sport. L'emploi du magnésium dans le matériel électronique, en particulier dans les boîtiers et les composantes d'ordinateurs portatifs, les caméscopes et les téléphones cellulaires, a connu une forte croissance. Cette tendance devrait se maintenir. L'utilisation du magnésium dans ces applications présente les avantages suivants : bon rapport résistance-poids, bonne dissipation de la chaleur, pouvoir de confinement des champs électromagnétiques et dissipation des interférences des fréquences radioélectriques.

L'utilisation du magnésium comme agent désulfurant dans l'industrie des métaux ferreux où il entre dans la production de l'acier et de la fonte constitue la troisième application en importance de ce métal. Selon l'IMA, les expéditions de magnésium employé comme désulfurant ont totalisé 51 600 t en l'an 2000, ce qui représente une hausse de 23 % par rapport aux 41 700 t expédiées en 1999. Cette augmentation s'explique en grande partie par la mise sur le marché de magnésium à faible prix provenant de la Chine, ce qui a eu pour effet d'accélérer cette hausse. Bien que ce secteur ait connu des taux de croissance élevés ces dernières années, si les prix augmentent, cette croissance faiblirait en raison des progrès réalisés dans les procédés de désulfuration qui requièrent de plus petites quantités de magnésium pour fabriquer des aciers à faible teneur en soufre.

Le magnésium entre dans la composition de la fonte nodulaire, utilisée principalement pour la fabrication de tuyaux en fonte ductile et de pièces coulées sous pression employées dans les automobiles et le matériel agricole. Les expéditions ont encore accusé une baisse en l'an 2000, passant de 8900 t à 8800 t, soit une baisse de 1 %, de loin inférieure à la chute de 27 % subie en 1999. Cette application devrait continuer à faire face à une vive concurrence, étant donné que les matières plastiques s'imposent de plus en plus sur le marché des conduites d'eau.

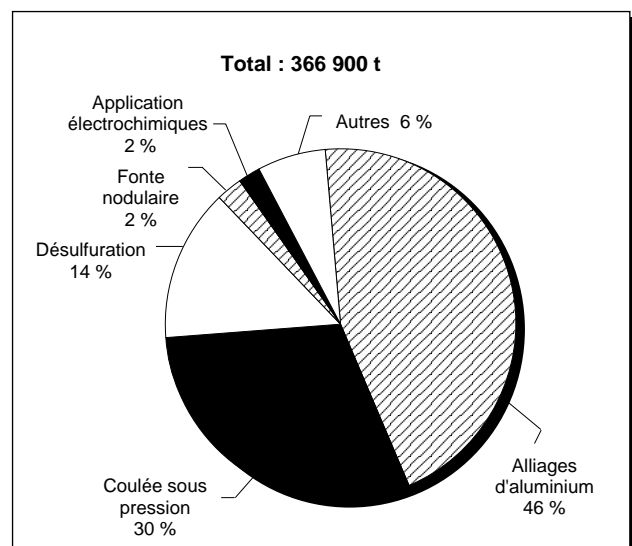
Les applications électrochimiques comptent pour environ 2 % des expéditions de magnésium. Le magnésium sert à la fabrication de batteries et d'anodes pour la protection cathodique des gazoducs et des chauffe-eau. Les applications chimiques correspondent à environ 1,6 % des expéditions et comprennent la fabrication de produits pharmaceutiques, de parfums et de pièces pyrotechniques. Les produits ouvrés, qui représentent environ 1 % des expéditions, regroupent principalement les produits moulés par extrusion, à l'exception des anodes, des feuilles et des plaques. La coulée par gravité englobe la production de pièces complexes ou de grandes dimensions par moulage au sable ou par le biais d'autres matériaux. Environ 1 % des expéditions de magnésium servent comme agent de réduction pour la production de titane, de béryllium, de zirconium, de l'hafnium et d'uranium.

Les travaux se poursuivent sur d'autres utilisations du magnésium; la faiblesse des prix en vigueur au cours de l'année a favorisé la poursuite d'autres travaux. Les systèmes de stockage d'hydrures métalliques de magnésium en poudre pour l'hydrogène utilisés dans les véhicules à hydrogène constituent une autre utilisation. Les essais ont révélé que ces systèmes pourraient contenir un litrage plus élevé d'hydrogène que les systèmes cryogéniques. (Pour plus d'information, visitez le site <http://www.ovonic.com>.)

Au Canada, l'utilisation signalée de magnésium a progressé de 32 790 t en 1998 à 43 850 t en 1999, car il a été très utilisé pour les moulages et d'autres applications. La croissance de la demande de magnésium au Canada dans le passé était liée à l'augmentation de son utilisation dans les alliages d'aluminium ainsi que dans les produits moulés et ouvrés.

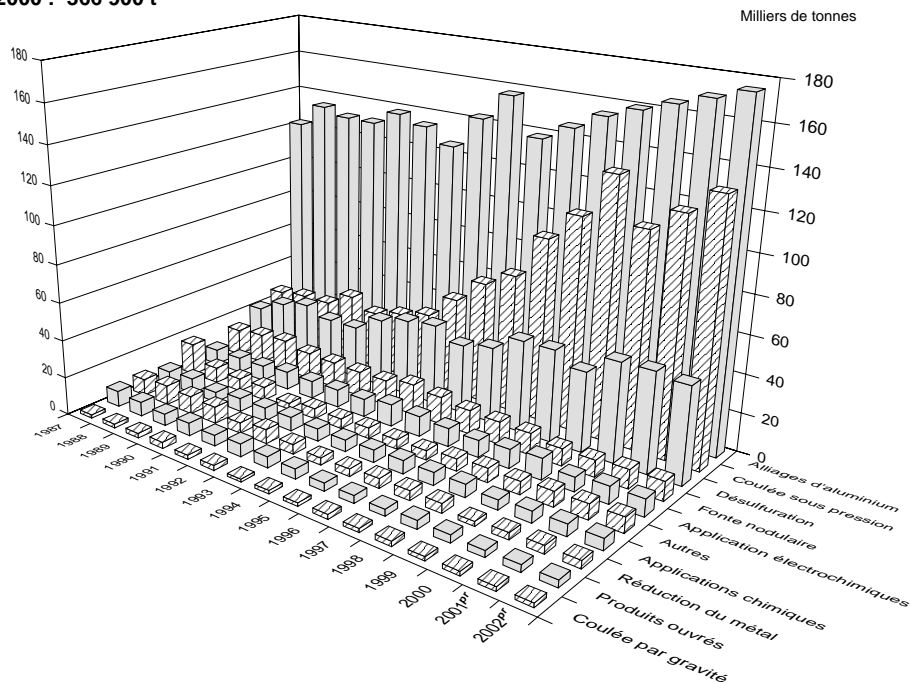
Les secteurs des alliages d'aluminium et des marchés de l'automobile constituent le plus important potentiel de croissance de l'utilisation de magnésium. Cependant, cette croissance dépendra des prix et de leur stabilité au moment où le magnésium continue d'être confronté à une forte concurrence de la part d'autres matériaux, dont l'aluminium, l'acier et les matières plastiques dans le secteur très important des pièces d'automobiles. La mise au point de nouvelles applications et la prise de conscience accrue des avantages qu'offre le magnésium dans certaines applications prennent de l'ampleur, en particulier dans l'industrie automobile en Amérique du Nord.

Figure 5
Expéditions de magnésium par utilisation, en 2000



Source : International Magnesium Association.

Figure 6
Expéditions de magnésium des producteurs de première fusion, par utilisation, de 1987 à 2002
Total de 2000 : 366 900 t

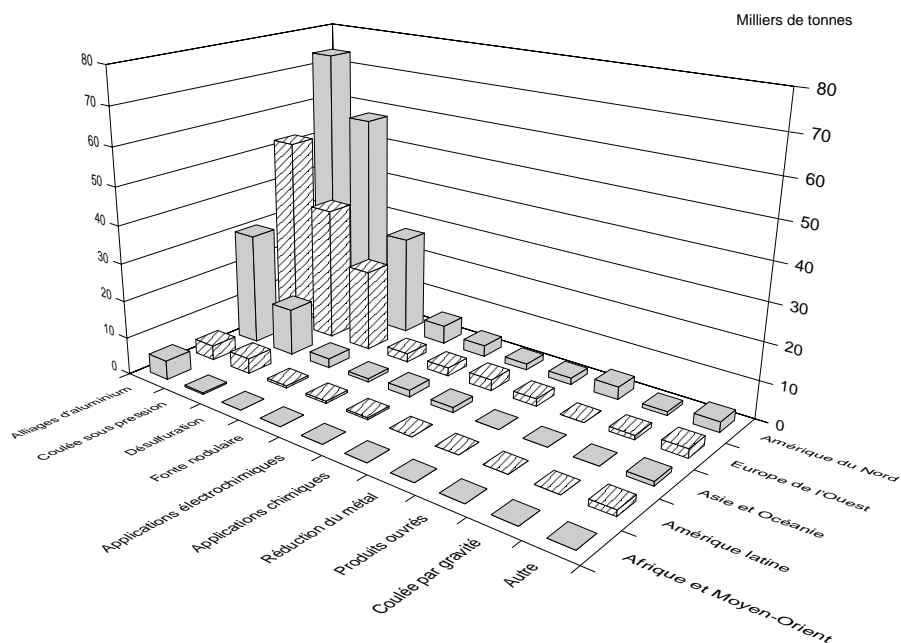


Sources : Ressources naturelles Canada; International Magnesium Association.

^{pr} : prévisions.

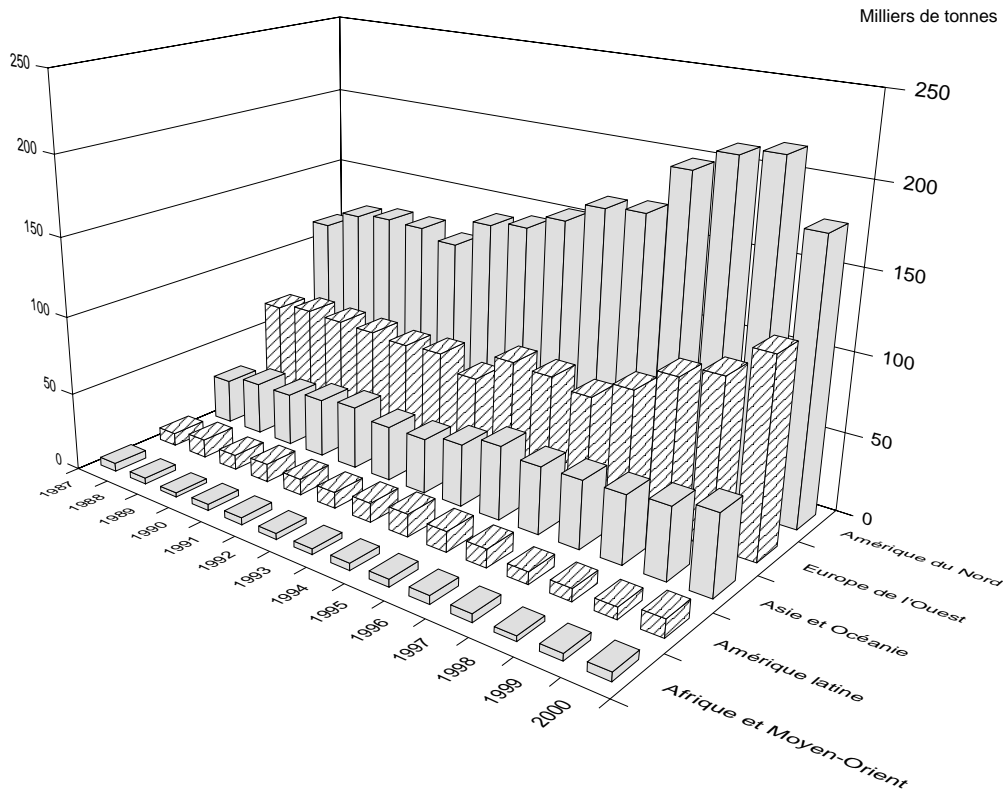
Remarque : La coulée sous pression n'utilise pas tout le matériel expédié. Les données sur les expéditions avant 2000 peuvent inclure les expéditions de matériaux recyclables. Les données pour la coulée sous pression en 2000 n'incluent pas le matériel recyclé.

Figure 7
Expéditions de magnésium de première fusion, par utilisation et par région, en 2000
Total de 2000 : 366 900 t



Source : International Magnesium Association.

Figure 8
Expéditions de magnésium de première fusion, par région, de 1987 à 2000
Total de 2000 : 366 900 t



Source : International Magnesium Association.

RECYCLAGE

La production de magnésium recyclé à partir de débris métalliques nécessite environ 5 % de l'énergie qui doit être consacrée à la production de magnésium de première fusion. Le recyclage du métal de produits usés devrait croître avec l'augmentation prévue de l'utilisation des pièces d'automobiles coulées sous pression contenant du magnésium. En outre, les exploitations de pièces coulées sous pression produisent une quantité importante de débris qui sont recyclés sur place ou sont expédiés vers un autre site. Des producteurs comme Norsk Hydro recueillent des débris de magnésium de leurs clients et les refondent en formes et moules utilisables. Cette source de débris devrait s'accroître avec le temps puisque le magnésium métal envahit de plus en plus le marché de l'automobile et de l'électronique, et que les automobiles et les appareils électriques sont mis au rebut. Cependant, comme la technologie et les procédés de recyclage du magnésium s'améliorent, il est fort probable que le recyclage des produits des sociétés productrices et d'autres débris propres se fera dans les

installations de coulée. Puisque aucun chiffre n'est recensé sur les débris de fabrication ou sur les nouveaux débris, les données statistiques sur le magnésium recyclé indiqueront en fin de compte une baisse dans ce secteur malgré la plus grande efficacité du recyclage.

Les principaux fabricants d'automobiles nord-américains, dont Chrysler, Ford Motor Company et General Motors Corporation, se servent de pièces en alliages de magnésium contenant du magnésium recyclé. La récupération et l'utilisation de ce magnésium recyclé permettent de réduire le coût des pièces coulées sous pression et contribuent à l'exercice de pratiques durables dans l'utilisation de ce métal.

Au cours de 2000 et au début de 2001, plusieurs sociétés ont entrepris la construction d'installations de recyclage ou l'agrandissement des usines existantes ou elles ont annoncé l'exécution de tels travaux. Il s'agit, entre autres, des sociétés suivantes :

- Magnesium Elektron : construction d'une usine de recyclage du magnésium d'une capacité de

10 000 t/a à Prague, dans la République tchèque, en utilisant des débris provenant d'Allemagne (<http://www.luxfer.com> et <http://www.magnesium-elektron.com>).

- Xstrata AG : achat de la technologie de JCD Ltd. afin de transformer les débris de magnésium en un alliage de magnésium recyclé de grande pureté et projet de construction d'une usine d'une capacité de 25 000 t/a à Anderson (Indiana), soit sa première installation de recyclage de débris dans le Midwest américain.
- Remag Recycling GmbH : achat de l'équipement de l'usine américaine de recyclage de magnésium d'Alabama Cathodic Metals qui a fermé ses portes et redémarrage prévu de la production au début de 2001.
- Nippon Kinzoku Co. Ltd. : construction d'une usine de recyclage de magnésium d'une capacité de 2400 t/a dans la préfecture de Kitakami Iwate, dans le Nord du Japon, et travaux pour la mise en service de l'usine. La société prévoit exploiter l'usine à plein rendement au début de 2001. Cette quatrième usine portera la capacité de recyclage de la société au Japon à 8000 t/a.
- Hydro Magnesium et CS Aluminum ont entamé des négociations afin de constituer une coentreprise pour exploiter une usine de recyclage d'alliages de magnésium à Taiwan dans le but d'affiner le magnésium recyclé coulé sous pression pour en obtenir des alliages de grande pureté.

PRIX ET STOCKS

Selon l'IMA, à la fin de l'an 2000, les stocks de ses membres s'élevaient à 46 500 t, ce qui correspond à une hausse de 1 % par rapport aux 45 900 t enregistrées à la fin de l'année précédente. Ces stocks représentent environ 46 jours d'expédition de magnésium par les producteurs de magnésium de première fusion.

Le magnésium n'est coté ni à la Bourse des métaux de Londres (LME) ni à la New York Mercantile Exchange (NYMEX). La quantité produite et employée de magnésium est inférieure à celle d'autres métaux utilisés dans les applications industrielles et la fabrication de matériaux structuraux. Ainsi, la production de magnésium de première fusion constitue environ 2 % de la production d'aluminium de première fusion. Par conséquent, les marchés de ce métal sont jeunes et peu développés. En outre, en raison des débouchés limités, les prix du magnésium sont sensibles à l'offre et à la demande sur les marchés des utilisateurs ultimes. De ce fait, il existe très peu de transparence en ce qui a trait au prix de ce produit ou aux données sur la constitution

des stocks accumulés. De nombreux producteurs signent des contrats de vente, souvent à long terme, directement avec d'importants utilisateurs. Bien que les prix dépendent de la région du monde où il est produit, de la qualité du métal ainsi que des écarts de prix liés aux frais de douane et à d'autres facteurs, les prix du magnésium de première fusion ont subi une tendance générale à la baisse au cours de l'année.

Selon les chiffres publiés dans *Metals Week*, les prix du magnésium se sont orientés à la baisse tout au long de l'année. Aux États-Unis le prix moyen au comptant du magnésium de qualité Western a démarré l'année à 1,45 \$US/lb pour baisser à 1,26 \$US/lb en décembre, alors que les prix moyens à l'importation des courtiers américains ont chuté de 1,25 \$US/lb au début de l'année à 1,10 \$US/lb en décembre. Selon le *Metal Bulletin*, le prix du magnésium métal, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium métal, oscillait sur le marché libre mondial entre 2400 et 2500 \$US/t au début de l'année et a fléchi de façon constante pour clôturer l'année entre 1950 et 2050 \$US/t.

Le prix du magnésium pur du producteur européen Norsk Hydro a débuté l'année à 2,61 euros/kg. Norsk Hydro a abaissé ses prix deux fois, soit à 2,45 euros/kg en janvier et à 2,33 euros/kg en avril pour enfin les fixer à 2,22 euros/kg en janvier 2001. Le prix des alliages de Norsk Hydro de 2,79 euros/kg fixés au début de janvier 2000 est descendu à 2,62 euros/kg en janvier 2001.

En Chine, les prix au comptant signalés du magnésium f. à b. en Chine se sont maintenus à environ 1500 \$US/t tout au long de l'an 2000, mais ils ont régressé davantage en 2001.

PERSPECTIVES

La production mondiale de magnésium de première fusion devrait être de l'ordre de 500 000 t en 2001. L'utilisation de magnésium devrait continuer à augmenter rapidement à moyen et à long terme, stimulée en cela par l'utilisation croissante de pièces coulées et l'utilisation intensifiée de ce métal particulièrement dans le secteur de l'automobile.

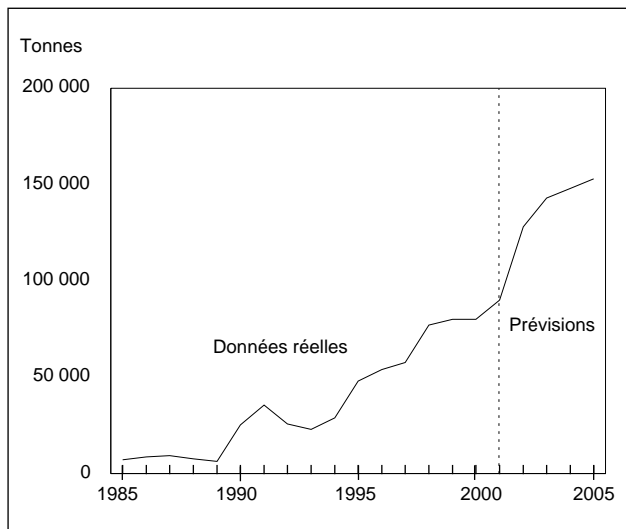
La production canadienne de magnésium a progressé d'une façon spectaculaire au début de la décennie avec l'ouverture, en 1989, de l'usine de fusion de Bécancour (propriété de Norsk Hydro Canada Inc.), d'une capacité de 43 000 t/a. La capacité de production installée de magnésium de première fusion du Canada est demeurée stable depuis lors, mais elle devrait remonter avec la construction, à Danville (Qc), de l'usine d'une capacité de 58 000 t/a – propriété appartenant à Métallurgie Magnola Inc. Lorsque la construction de cette usine sera terminée,

la capacité canadienne de production de magnésium de première fusion sera portée à quelque 110 000 t/a.

L'utilisation de magnésium dans le secteur de l'automobile est relativement faible actuellement par rapport à celle des autres matériaux utilisés dans la fabrication de véhicules. Bien que certains modèles contiennent de grandes quantités de magnésium, la voiture moyenne n'en renferme qu'environ 4,5 kg contre plus de 100 kg de matières plastiques. Par conséquent, une augmentation relativement légère de l'emploi de magnésium dans les pièces d'automobiles contribuerait à accroître sensiblement l'utilisation de magnésium.

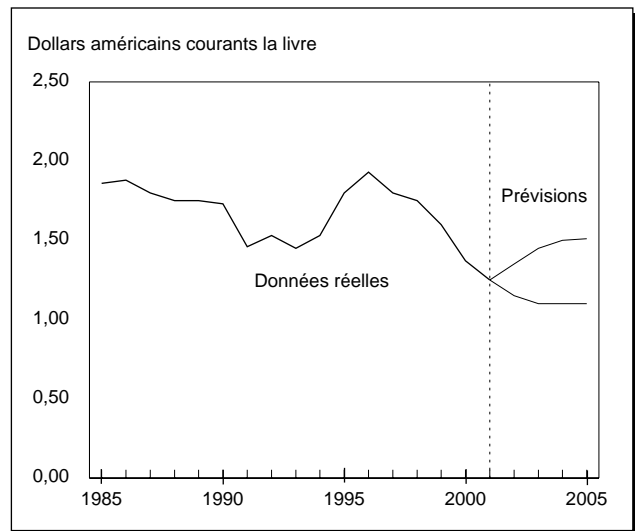
Un autre facteur de poids qui aura une incidence à long terme sur les prix du magnésium sera la variation des approvisionnements au cours de la prochaine décennie, engendrée par les augmentations de la capacité ou la réouverture d'usines existantes, ou par la mise en service de nouvelles usines en Chine, au Canada, en Australie, en Islande et au Moyen-Orient dans un avenir prochain ou à moyen terme. Les tonnes de métal que produiraient ces usines, dans l'éventualité où elles seraient mises en service et demeureraient rentables, sont phénoménales et contribueraient à doubler, voire plus, la production mondiale actuelle. Cette augmentation potentielle de

Figure 9
Production canadienne de magnésium,
de 1985 à 2005



Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux.
Remarques : Les données sur la production canadienne sont confidentielles. Les estimations du Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux comprennent le matériel recyclé.

Figure 10
Prix du magnésium, de 1985 à 2005



Source : *Metals Week* (moyenne des prix sur la marché américain au comptant pour le magnésium de qualité Western).

production présente à la fois des débouchés et des défis aux producteurs, tout en offrant de nouvelles perspectives aux gros utilisateurs.

Il est difficile à l'heure actuelle de prévoir quels seront les prix du magnésium, en raison de l'évolution relativement rapide des niveaux de production, des ouvertures et des fermetures d'usines, des nouvelles applications, des nouvelles utilisations potentielles ainsi que l'imposition de droits de douane. Les prix du magnésium demeureront sans aucun doute faibles et volatiles à court terme jusqu'à ce que ses utilisations dans le secteur du transport soit telles qu'elles entraînent une augmentation de la demande. D'autre part, l'utilisation du magnésium dans le secteur extrêmement important de l'automobile dépendra de la compétitivité des prix de ce produit par rapport aux autres matériaux.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 65. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 30 mars 2001. (3) Veuillez prendre note que certaines données provenant de sources indépendantes présentent des différences. Nous sommes en train d'étudier les raisons de ces différences. (4) Ce chapitre ainsi que d'autres chapitres, y compris les éditions d'années précédentes, sont disponibles sur Internet à http://www.rncan.gc.ca/smm/cmty/index_f.html.

NOTE À L'INTENTION DU LECTEUR

Le présent document a pour but de donner de l'information générale et de susciter la discussion. Il ne devrait pas servir d'ouvrage de référence ou de guide dans le cadre d'activités commerciales ou d'investissements. Les renseignements que l'on y trouve ne sauraient être considérés comme des propositions. L'auteur et Ressources naturelles Canada ne donnent aucune garantie quant à son contenu et n'assument aucune responsabilité, qu'elle soit accessoire, consécutive, financière ou d'une autre nature, pour les actes découlant de son utilisation.

TARIFS DOUANIERS¹

N° tarifaire	Dénomination	Canada			États-Unis ²	UE ²	Japon ³
		NPF	TPG	États-Unis	Canada	NPF	OMC
8104.11	Magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	5,3 %	en franchise à 3 %
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres						
8104.19.10	Magnésium-terres rares, magnésium-didymium, magnésium-thorium, magnésium-zirconium et magnésium-thorium-néodyme-terres rares devant servir à la fabrication de moulages de magnésium	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.19.90	Autres	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	en franchise à 3 %
8104.20	Déchets et débris de magnésium	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	2,1 %
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	3 %
8104.90	Magnésium et autres produits	2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	4 %	3 %

Sources : *Tarif des douanes*, en vigueur en janvier 2001, Agence des douanes et du revenu du Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 2001; *Worldtariff Guidebook on Customs Tariff Schedules of Import Duties of the European Union* (40^e édition annuelle, 2000); *Customs Tariff Schedules of Japan*, 2000. NPF : nation la plus favorisée; OMC : Organisation mondiale du commerce; TPG : tarif de préférence général; UE : Union européenne.

¹ Ne comprend pas les droits compensateurs ou les droits antidumping, qui peuvent être imposés sur des produits de certaines provenances. ² La suspension des droits peuvent s'appliquer à certains produits. ³ Les taux de l'Organisation mondiale du commerce sont indiqués; dans certains cas, de plus faibles tarifs peuvent être appliqués.

TABLEAU 1. CANADA : EXPORTATIONS ET IMPORTATIONS DE MAGNÉSIUM, RÉPARTIES PAR PRODUIT ET PAR PAYS, EN 1999 ET 2000

N° tarifaire		1999		2000 ^{dpr}	
		(tonnes)	(milliers de dollars)	(tonnes)	(milliers de dollars)
EXPORTATIONS					
8104.11	Magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium				
	États-Unis	3 916	19 940	3 098	15 047
	Allemagne	1 492	5 817	1 783	6 467
	Japon	874	4 125	1 368	5 350
	Autriche	684	2 258	1 190	4 003
	Royaume-Uni	238	1 798	331	2 292
	Autres pays	731	3 391	362	1 281
	Total	7 935	37 329	8 132	34 440
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres				
	États-Unis	28 841	145 503	21 273	105 641
	Norvège	29	122	779	2 693
	Pays-Bas	280	1 971	226	1 243
	Australie	280 ^r	1 852 ^r	140	852
	Royaume-Uni	131	920	92	627
	Autres pays	832 ^r	2 825 ^r	514	2 087
	Total	30 393 ^r	153 193 ^r	23 024	113 143
8104.20	Déchets et débris de magnésium				
	États-Unis	2 152	4 665	6 450	19 316
	Norvège	3 361	6 907	562	1 798
	Autres pays	99	326	76	184
	Total	5 612	11 898	7 088	21 298
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres				
	États-Unis	5 236	19 261	5 993	17 943
	Irlande	232 ^r	1 799 ^r	231	1 794
	Corée du Sud	138	760	310	1 712
	Autres pays	106	905	264	2 104
	Total	5 712 ^r	22 725 ^r	6 798	23 553
8104.90	Magnésium et autres produits				
	États-Unis	84	625	1 842	10 439
	Australie	-	-	182	1 076
	Autres pays	11	150	89	664
	Total partiel	95	775	2 113	12 179
	Total des exportations	49 747 ^r	225 920 ^r	47 155	204 613
IMPORTATIONS					
8104.11	Magnésium sous forme brute, contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium				
	Russie	193	706	4 030	15 015
	États-Unis	806 ^r	4 018 ^r	2 738	11 421
	Chine	3 498 ^r	10 194 ^r	3 763	8 782
	Israël	1 634	7 722	747	3 110
	Bésil	241	982	719	2 818
	Autres pays	2 299 ^r	10 912 ^r	593	2 175
	Total	8 671 ^r	34 534 ^r	12 590	43 321
8104.19	Magnésium sous forme brute, autres				
	États-Unis	1 472 ^r	7 100 ^r	4 476	21 989
	Norvège	2 977 ^r	14 100 ^r	3 173	13 833
	Chine	2 954	9 435	2 171	9 878
	France	1 155	3 435 ^r	639	2 794
	Royaume-Uni	103	1 390	181	2 273
	Autres pays	846	3 708	295	1 275
	Total	9 507 ^r	39 168 ^r	10 935	52 042
8104.20	Déchets et débris de magnésium				
	États-Unis	16 798 ^r	67 015 ^r	6 860	24 758
	Russie	184	200	717	3 157
	Autres pays	-	-	1 187	3 363
	Total	16 982 ^r	67 215 ^r	8 764	31 278
8104.30	Tournures et granules de magnésium calibrées; poudres				
	États-Unis	350	1 565	474	2 217
	Suisse	42	171	21	80
	Autres pays	69 ^r	288 ^r	17	70
	Total	461 ^r	2 024 ^r	512	2 367
8104.90	Magnésium et autres produits				
	États-Unis	2 232 ^r	11 989 ^r	960	9 010
	Chine	2	60	53	338
	Autres pays	35	300	21	165
	Total	2 269 ^r	12 349 ^r	1 034	9 513
	Total des importations	37 890 ^r	155 290 ^r	33 835	138 521

Source : Statistique Canada.
- : néant; ^{dpr} : données provisoires; ^r : révisé.
Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 2. CANADA : UTILISATION¹ DE MAGNÉSIUM, DE 1993 À 1999

	1993 ^a	1994	1995 ^a	1996 ^a	1997	1998	1999 ^{a,dpr}
	(tonnes)						
Pièces moulées et produits ouverts ²	7 678	8 940	12 488	11 197	16 795	16 687	27 383
Alliages d'aluminium	10 174	12 389	12 323	14 022	14 793	13 417	13 741
Autres utilisations ³	2 162	2 234	2 329	2 357	2 438	2 459	1 520
Total	20 014	23 563	27 140	27 576	34 026	32 563	42 643

Source : Ressources naturelles Canada.

dpr : données provisoires.

^a Augmentation du nombre de compagnies visées par l'enquête.

¹ Données disponibles, selon les utilisateurs. ² Produits coulés sous pression, moulés en coquille et moulés en sable, profilés de charpente, tubes, pièces forgées, feuilles et tôles. ³ Protection cathodique, agents réducteurs, désoxydants et autres alliages.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DE MAGNÉSIUM, DE 1994 À 2000

Pays	Rang en 2000	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ^e
		(milliers de tonnes)						
MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION								
Chine ²	1	11,0	93,6 ^r	73,2 ^r	76,0 ^r	70,5	120,7	165,0
États-Unis	2	128,5	142,1	133,1	124,8	106,1	75,0	70,0
Canada ^{1,e}	3	28,9	48,1	54,0	57,7	77,1	71,0	75,0
Norvège	4	27,6	28,0	37,8	34,2	35,4	40,8	40,0
Russie	5	35,4	37,5	31,5 ^r	33,0 ^r	34,1 ^r	35,2	35,0
Israël	6	—	—	—	7,4 ^r	24,5 ^r	30,0	35,0
Kazakhstan	7	3,0	9,0	13,4	17,9 ^r	20,9 ^r	21,2	21,0
France	8	12,3	14,5	14,0	13,8	14,7	15,0	15,0
Brésil	9	8,8	9,7	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Inde	10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
Serbie-Monténégro	11	—	2,6	3,1	3,9 ^r	4,0 ^r	1,2	1,0
Ukraine	12	12,0	13,0	12,9	7,7	5,0	—	—
Japon	13	3,4	—	—	—	—	—	—
Total partiel		271,9	399,1 ^r	383,0 ^r	386,4 ^r	402,8 ^r	420,6	467,5
MAGNÉSIUM RECYCLÉ³								
États-Unis	1	62,1	65,1	71,2 ^r	77,6	77,1 ^r	87,3	90,0
Japon	2	19,0	11,8	21,2	22,8	20,0	20,0	24,0
Royaume-Uni	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	2,0
Brésil	4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Autriche	5	0,1	0,1	—	—	—	—	—
Total partiel		83,3	79,1	94,5 ^r	102,5	92,2 ^r	109,9	117,6
Production totale		355,2	478,2 ^r	477,5 ^r	488,9 ^r	502,0 ^r	530,5	585,1

Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux; publications de l'industrie.

— : néant; dpr : données provisoires; e : estimation; r : révisé.

¹ Les estimations de la Geological Survey des États-Unis incluent le magnésium recyclé. ² Les nombres utilisés dans le tableau proviennent du Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux. La China Magnesium Association rapporte des chiffres plus hauts pour la production chinoise : 1994 – 25 000 t; 1997 – 92 000 t; 1998 – 120 000 t; 1999 – 157 000 t; 2000 – 194 000 t. ³ Les installations de recyclage du magnésium existent en d'autres endroits, y compris au Canada, qui n'ont pas signalé des données séparées pour le magnésium recyclé, en raison de la confidentialité des données ou pour d'autres considérations.

TABLEAU 4. UTILISATION MONDIALE DE MAGNÉSIUM, DE 1995 À 2000

Pays	Rang en 1999	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ^e
(milliers de tonnes)							
MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION							
États-Unis	1	174,0	172,9	171,9	171,9	170,9	n.d.
Japon	2	44,9	52,5	52,5	50,9	54,6	n.d.
Canada ^e	3	27,1	27,6	34,0	32,6	42,6	51,8
Russie	4	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	n.d.
France	5	17,0	18,7	20,1	20,0	20,0	n.d.
Allemagne	6	19,9	19,6	21,9	20,0	15,2	n.d.
Chine	7	22,0	22,0	22,0	22,0	11,1	n.d.
Italie	8	5,4	6,2	9,3	9,0	10,7	n.d.
Venezuela	9	10,0 ^r	10,0 ^r	10,0 ^r	10,0	10,0	n.d.
Brésil	10	10,0	10,0	10,0	10,0	9,7	n.d.
Norvège ^e	11	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	n.d.
Corée du Sud	12	2,0	3,1	3,6	3,5	5,5	n.d.
Royaume-Uni	13	6,0	5,2	4,9	5,1	5,3	n.d.
Suisse	14	2,1	2,4	3,3	3,5	4,8	n.d.
Taiwan	15	3,0	1,7	2,9	3,0	4,4	n.d.
Australie ^e	16	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	n.d.
Espagne	17	1,5	1,5	2,3	2,5	3,1	n.d.
Belgique et Luxembourg	18	4,0	1,3	5,1	3,0	2,8	n.d.
Afrique du Sud	19	0,8	2,5 ^r	2,5 ^r	2,5	2,5	n.d.
Autriche	20	3,5	1,6	2,2	2,0	2,0	n.d.
Inde	21	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	n.d.
Autres pays d'Asie	22	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	n.d.
Suède	23	2,2	1,7	1,6	1,5	1,2	n.d.
Pays-Bas	24	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	n.d.
Égypte ^e	25	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	n.d.
Mexique	26	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	n.d.
Nouvelle-Zélande	27	1,0 ^r	1,0 ^r	1,0 ^r	1,0	1,0	n.d.
Grèce	28	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	n.d.
Argentine	29	0,4	0,4	0,4	0,4	0,9	n.d.
Pologne	30	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	n.d.
Turquie	31	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	n.d.
République tchèque	32	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	n.d.
Roumanie	33	0,3	0,3	0,3 ^r	0,3	0,3	n.d.
Autres pays d'Amérique	34	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	n.d.
Hongrie	35	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	n.d.
Ex-Yougoslavie	36	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	n.d.
Cameroun	37	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	n.d.
Ghana	38	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	n.d.
Autres pays d'Europe	39	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	n.d.
Danemark	40	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	n.d.
Total, magnésium de première fusion		402,7 ^r	406,7 ^r	426,3 ^r	419,2	423,8	n.d.
Variations en pourcentage par rapport à l'année précédente		9,4 %	1,0 %	4,8 %	-1,7 %	1,1 %	n.d.

Sources : Ressources naturelles Canada; Groupe consultatif international sur les statistiques des métaux non ferreux.

^e : estimation; n.d. : non disponible au moment de la rédaction du chapitre; ^r : révisé.