Sel

Michel Dumont

L'auteur travaille au Secteur des minéraux et des métaux de Ressources naturelles Canada.
Téléphone : 613-995-2917
Courriel : michel.dumont@nrcan-rncan.gc.ca

FAITS SAILLANTS

- Le sel est absolument nécessaire à la santé des êtres humains et des animaux. Toute carence empêche les muscles de se contracter, le sang de circuler, le système digestif de fonctionner et le coeur de battre.

- Des données indiquent que les expéditions canadiennes de sel ont progressé de 18,4 % (2,2 Mt) pour s'établir à 14,2 Mt d'une valeur de 537,8 M$ en 2008, en raison de l'hiver dur que l'Amérique du Nord a connu en 2007-2008.

- Des données préliminaires montrent qu'au Canada, en 2008, les exportations totales de sel se sont chiffrées à 4,9 Mt d'une valeur de 121,2 M$ et ont été expédiées dans 99,6 % des cas aux États-Unis.

- Sifto Canada Inc., qui est une filiale de Compass Minerals International Inc. de Goderich (Ont.), a accru sa capacité de 750 000 tonnes courtes (t.c.) pour la porter à 7,25 Mt.c./a. et compte l'accroître de nouveau de 1 Mt.c. d'ici 2010.

- En raison de la demande croissante de l'industrie chimique en Chine, on prévoit que la demande mondiale connaîtra une augmentation annuelle moyenne de 3 % pour atteindre 300 Mt d'ici 2012.

INTRODUCTION

Le sel (soit le chlorure de sodium) fait tellement partie intégrante de notre quotidien que nous oublions que c'est une ressource naturelle qui doit être découverte, récupérée par ébullition ou évaporation ou extraite d'une mine, puis traitée pour être ensuite mise en marché et consommée. Le corps humain, qui contient environ 113 g de sel, ne doit pas en manquer, faute de quoi ses muscles refuseront de se contracter, son sang de circuler, son système digestif de fonctionner et son coeur de battre. C'est également le cas du bétail, dont le régime doit comprendre du sel. Le sel est donc indispensable à la santé des êtres humains et à celle des animaux.

Bien que les quantités de sel consommées varient en moyenne d'un pays à l'autre, un adulte devrait en consommer 6 g/j au maximum et un enfant, 4 g/j au plus. Toutefois, la diète d'un être humain en comprend au moins 9 g/j en moyenne. Par ailleurs, la consommation de sodium alimentaire est mesurée en milligrammes et la forme la plus répandue de sodium est le sel de table, qui est composé à 40 % de sodium. Ainsi, une cuillerée à thé de sel contient 2300 mg de sodium.

Dans les régions développées du monde, comme l'Amérique du Nord et l'Europe de l'Ouest, les marchés du sel sont bien établis et sont parvenus à maturité. Les principaux marchés se trouvent en Amérique du Nord, en Asie, au Moyen-Orient et en Europe occidentale. La consommation mondiale de sel augmente, principalement en raison de la demande croissante dans les pays du Sud-Est de l'Asie et d'autres pays en développement. D'après une étude sur le sel effectuée par la Geological Survey des États-Unis en 2006, la Chine est le plus important producteur de carbonate de sodium anhydre synthétique au monde, dont la synthèse requiert de grandes quantités de sel comme matière première. Les nombreuses exploitations de sel de ce pays ne réussissent pas à répondre à la forte demande créée par l'augmentation de la production de carbonate de sodium anhydre.

Le Canada, comme bon nombre d'autres pays, extrait, traite, consomme, exporte et importe du sel. Le territoire canadien est vaste et compte de nombreux gisements connus et plusieurs autres dont la géologie est prometteuse. Les zones connues sont exploitées par un petit nombre de sociétés qui sont d'importants piliers de l'industrie. Le sel est utilisé principalement pour le déglaçage et à des fins chimiques et domestiques (sel préparé pour la table, sel de qualité alimentaire, aliments du bétail, etc.).

Le Canada compte d'importants gisements de sel en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, au Québec, en Ontario, au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta. Bon nombre de gisements de sel ont été découverts lors de

travaux d'exploration ciblant le pétrole et le gaz naturel, ainsi que la potasse, car leur mise en place requiert des conditions géologiques similaires. Les plus gros gisements du pays se trouvent, par ordre décroissant, dans les provinces de l'Ouest, en Ontario et dans les provinces de l'Atlantique. Dans l'Ouest du Canada, les couches de sel s'étendent des Territoires du Nord-Ouest jusqu'au Manitoba, en passant par l'Alberta et la Saskatchewan. Ces immenses ressources mesurent en moyenne 122 m (400 pi) d'épaisseur et environ 390 000 km^2 (150 000 milles carrés) de superficie et contiennent plus de 1 Gt de sel.

Les gisements de sel de l'Ontario sont situés sur les rives des lacs Huron et Érié. Cette formation fait partie du bassin du Michigan, elle a l'aspect d'une soucoupe qui gît sous une partie des États du Michigan et de l'Ohio, ainsi que sous les lacs Huron et Érié.

À l'Île-du-Prince-Édouard, un gisement de sel gemme de taille indéterminée a été traversé à une profondeur de plus de 4200 m sous la baie Hillsborough, du côté sud de l'île. Des puits de saumure, qui indiquent généralement la présence de gisements de sel, ont été trouvés dans deux autres provinces, soit à Terre-Neuve-et-Labrador et en Colombie-Britannique. Dans la plupart des provinces, les exploitants utilisent deux méthodes principales d'extraction, soit l'exploitation souterraine par chambres et piliers et l'extraction par dissolution. L'extraction de potasse permet également la production de sel comme coproduit.

Dans les provinces de l'Atlantique, on a découvert de grands et épais gisements de sel au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse, dans une partie de Terre-Neuve-et-Labrador, et même sous le golfe du Saint-Laurent. Ces gisements, qui appartiennent à diverses ères géologiques, sont tous des vestiges d'anciennes mers intérieures. Les rivages de ces anciennes mers, qui délimitent les couches de sel, indiquent souvent la présence de gisements de pétrole, de gaz naturel et de charbon.

Les principaux gisements de sel d'Amérique du Nord et la production de sel sec du continent sont affichés sur le site Internet de l'Institut canadien du sel, www.saltinstitute.org/images/map.pdf.

L'utilisation du sel pour le déglaçage des routes constitue un problème environnemental au Canada. En avril 2004, Environnement Canada a publié un *Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie*. Ce code s'applique à tout organisme utilisant plus de 500 t/a de sels de voirie.

PRODUCTION ET COMMERCE

Le sel est très répandu et peu coûteux à produire en vrac. Il est relativement facile à extraire et son transport représente une grande partie de son prix livré. Bien des pays importent leur sel d'États producteurs voisins, ce qui explique pourquoi les exportations depuis des pays éloignés sont rares (tableau 1). Même si le Canada et les États-Unis produisent du sel, certaines régions situées d'un côté et de l'autre de leur frontière sont interdépendantes et s'échangent néanmoins de grandes quantités de sel pour des raisons économiques et d'approvisionnement.

La Geological Survey des États-Unis estime que la production totale de sel est passée de la valeur révisée de 262 Mt à celle de 257 Mt entre 2006 et 2007.

D'après une étude sur le sel réalisée par la Geological Survey des États-Unis en 2007, le Canada est demeuré le cinquième producteur de sel au monde en 2007 (tableau 3). Selon des données provisoires, les expéditions canadiennes de sel se sont chiffrées à 537,9 M$ (14,2 Mt) en 2008, ce qui représente une augmentation de 94,9 M$ par rapport à 2007 (12,0 Mt). Les données de 2008 tiennent compte du niveau de production qui varie d'une année à l'autre en fonction des conditions hivernales depuis 1988 (tableau 2).

Des données provisoires (tableau 1) indiquent qu'en 2008, le Canada a exporté 4,9 Mt de sel d'une valeur de 121,2 M$, dont 99,6 % (évalués à 87,4 M$) vers les États-Unis. D'après la Geological Survey des États-Unis, l'exportation de presque 4,8 Mt de sel vers les États-Unis représentait sa plus grande source d'importations en 2007, soit environ 49 % de la totalité de ses importations.

Le Canada importe également du sel. Selon des données provisoires (tableau 1), il en a importé 1,9 Mt d'une valeur de 73,6 M$ en 2008, principalement des États-Unis (61,0 %) et du Mexique (22,3 %).

CONSOMMATION

Seul un tout petit pourcentage des millions de tonnes de sel sec produites annuellement en Amérique du Nord aboutit sur nos tables, dans les aliments transformés, les mets préparés et la salière. À l'échelle mondiale, la plus grande partie du sel produit sous forme de saumure et de sel sec est utilisée par l'industrie des produits chimiques. Le sel joue un rôle, directement ou indirectement, dans la fabrication d'une très vaste gamme de composés et de produits chimiques. En effet, 60 % du sel sert de matière première (produits chimiques), 20 %, de sel de table, 10 %, d'agent de déglaçage et 10 %, d'ingrédients dans la nourriture pour animaux et d'agent de traitement de l'eau.

Cette répartition n'est toutefois pas la même en Amérique du Nord. Au Canada, la consommation du sel par habitant est estimée à plus de 360 kg et s'avère la plus élevée au monde, surtout en raison de l'hiver, au cours duquel il sert surtout d'agent de déglaçage en Ontario, au Québec et dans les provinces de l'Atlantique. D'après l'Institut canadien du sel, la consommation nationale apparente se répartit comme suit : entre 90 et 95 % du sel est utilisé pour fabriquer des produits chimiques et des agents de déglaçage, tandis que

l'autre 5 à 10 % sert à traiter l'eau, à transformer les aliments, à conserver les produits de la pêche, ainsi qu'à divers usages industriels.

La Geological Survey des États-Unis publie des données sur l'utilisation du sel qui peuvent servir à évaluer, jusqu'à un certain point, la consommation nord-américaine de sel. D'après celle-ci, les utilisations finales du sel aux États-Unis se répartissait comme suit en 2007 : produits chimiques, 40 %; déglaçage, 39 %; fournisseurs (épiceries et autres grossistes et détaillants), 8 %; usages industriels généraux, 3 %; produits agricoles, 3 %; transformation des aliments, 3 %; traitement primaire de l'eau, 2 %; et autres usages et exportations, 2 %.

Le Salt Institute des États-Unis présente les nombreux usages du sel. Son site Web (en anglais seulement) se trouve à l'adresse suivante : www.saltinstitute.org.

D'après Ressources naturelles Canada, le secteur des produits chimiques industriels utilise du sel pour produire du chlore alcali, comme la soude caustique (hydroxyde de sodium), le chlore et le chlorate de sodium. Au Canada, les installations de soude caustique et de chlore, qui sont de loin les plus grandes utilisatrices de sel à des fins chimiques, tirent leur sel de l'extraction de saumures sur place et de saumures naturelles. D'autres installations emploient du sel gemme extrait des mines, du sel marin importé ou du sel raffiné. Parmi les autres produits chimiques de qualité industrielle dont la fabrication exige des quantités appréciables de sel, mentionnons le bicarbonate de soude, le chlorite de sodium, l'hypochlorite de sodium, le carbonate de sodium anhydre et le chlorure de calcium. Par exemple, le sel entre dans la production du chlore et du carbonate de sodium anhydre qui, à leur tour, servent au traitement ou à la fabrication d'un large éventail de produits finis, comme la rayonne, le polyester et d'autres produits synthétiques, les plastiques (explosifs), les engrais, le verre et les cosmétiques. L'utilisation du sel à des fins chimiques, surtout pour produire du chlore alcali, peut fluctuer selon la demande de chlore et d'hydroxyde de sodium synthétisé comme coproduit.

Au Canada, la plupart des exploitants d'usine de pâtes et papiers ont considérablement modifié leurs procédés et perfectionné leurs méthodes de traitement des effluents. Plusieurs ont choisi de réduire les quantités de chlore utilisées en adoptant d'autres procédés de blanchiment, comme la lignification prolongée, la délignification à l'oxygène, le blanchiment au chlorate de sodium, un procédé intégré au dioxyde de chlore avec recyclage de l'acide chlorhydrique, ainsi que des procédés de blanchiment à l'ozone et au peroxyde d'hydrogène.

Le chlorure de sodium (soit le sel) demeure le principal agent de déglaçage. Selon des exigences propres aux sites, différents agents de déglaçage sont employés. Le chlorure de calcium vient au deuxième rang des agents de déglaçage les plus utilisés. Ce produit chimique est efficace à des températures variant entre - 10 et - 20 °C; il est habituellement mélangé à du sel dans une proportion de 2 à 4 %. Les inquiétudes croissantes que suscitent la pollution de l'environnement et la corrosion des infrastructures, comme les tabliers de ponts et les aires de stationnement, ont mené à l'exécution de nombreuses expériences dans le domaine des produits de remplacement du sel comme agent de déglaçage.

Tel qu'expliqué précédemment, la tendance baissière observée en 2001 (tableau 2 et figure 1) et en 2006 reflète respectivement l'incidence de la demande sur la production canadienne de saumure issue d'un blanchiment et sur le ralentissement économique subséquent.

PRODUCTEURS CANADIENS DE SEL

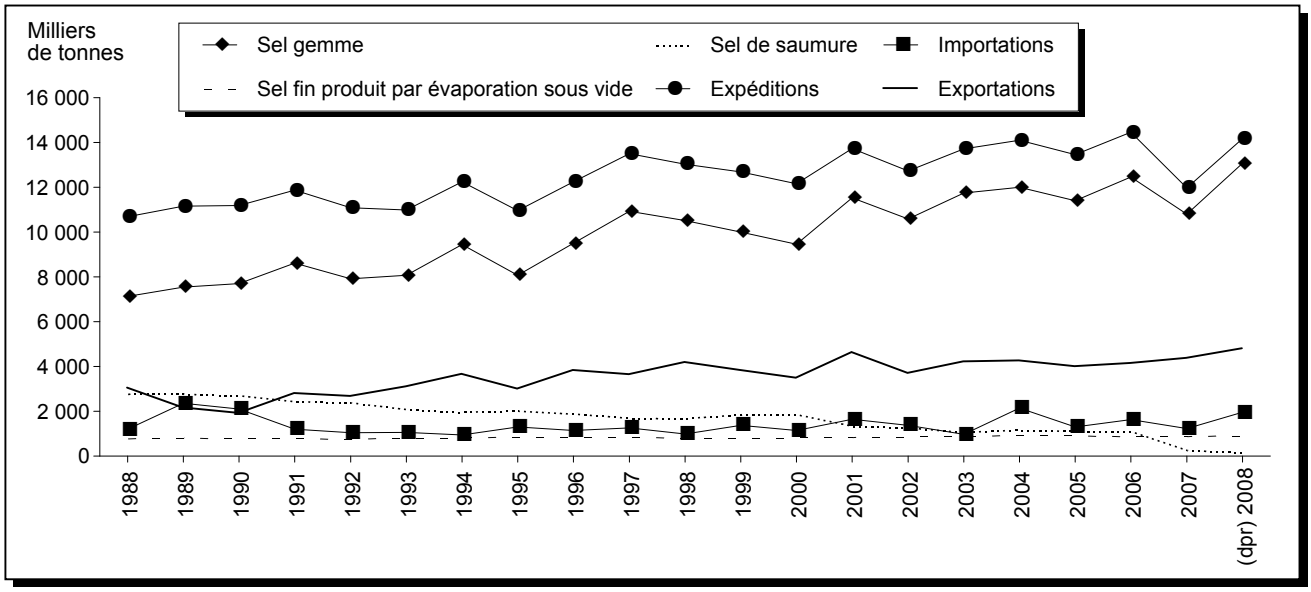
D'après la Geological Survey des États-Unis et selon le tableau 3, les huit principaux producteurs de sel au monde comptaient pour 69,6 % de la production totale en 2007, qui s'élevait à 257,0 Mt. Ces pays étaient, en ordre décroissant (révisé) de production, la Chine (59,8 Mt), les États-Unis (44,5 Mt), l'Allemagne (19,9 Mt), l'Inde (16,0 Mt), le Canada (12,0 Mt), l'Australie (11,4 Mt), le Mexique (8,4 Mt) et le Brésil (6,9 Mt). La Chine était le plus important producteur de sel au monde, sa production représentant environ 23,3 % de la production mondiale, tandis que celle du Canada s'élevait à 4,7 %.

Des données provisoires (tableau 2 et figure 1) indiquent que la production de sel au Canada était répartie comme suit en 2008 : 92,3 % de sel extrait des mines, 6,4 % de sel fin traité sous vide et 1,3 % de saumure et de sel récupérés par des procédés chimiques. Les principales mines de sel gemme du Canada se trouvent en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick, et les plus importantes raffineries de sel sous vide sont situées en Alberta, en Saskatchewan, en Ontario, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse. Plus des trois quarts de cette production se composent de sel gemme, qui sert surtout à déglacer les routes.

On emploie surtout deux techniques pour extraire le sel des gisements du Canada, soit l'exploitation par chambres et piliers et l'extraction par dissolution. On récupère également du sel comme coproduit de l'extraction de la potasse. Les principaux producteurs canadiens sont présentés ci-après et dans le tableau 4.

En Nouvelle-Écosse, La Société canadienne de Sel Limitée exploite une mine souterraine de sel gemme à Pugwash, dans le comté de Cumberland. La majeure partie du sel extrait de cette mine sert d'agent de déneigement et de déglaçage. Cette société est également propriétaire d'une raffinerie dotée d'un bassin sous vide à effet quadruple qui reçoit de la saumure saturée et la transforme par évaporation en cristaux de sel d'une grande pureté. Ces cristaux sont utilisés par des fabricants de produits chimiques et alimentaires.

Figure 1
Statistiques et tendances du marché du sel au Canada, de 1988 à 2008



Source : Ressources naturelles Canada.
(dpr) : données provisoires.

Sifto Canada Inc., qui est une filiale de Compass Minerals Group Inc., exploite une usine d'extraction de saumure à Amherst (N.-É.), dans l'Est du Canada. Le procédé de recompression de la vapeur qui y est employé permet de produire un sel d'une pureté inégalée en Amérique du Nord. Le sel raffiné provenant de cette usine est utilisé comme sel de table et agent de traitement de l'eau, ainsi que dans l'industrie des pêches. Il s'agit d'une des usines d'extraction par recompression de la vapeur les plus récentes et modernes du continent.

Au Nouveau-Brunswick, la Division New Brunswick de la Potash Corporation of Saskatchewan Inc. extrait de la potasse et du sel d'une mine souterraine, près de Sussex. La société vend la plus grande partie de son sel aux États-Unis et dans l'Est canadien. La saumure excédentaire pompée jusqu'à la surface est issue de boues argileuses. Les boues saumurées produites par l'usine de traitement sont pompées sous terre et réutilisées comme remblai pour remplir les cavités créées par l'extraction du sel gemme.

Au Québec, Mines Seleine, une filiale de La Société canadienne de Sel Limitée, détenue par Rohm and Haas Company, de Philadelphie (Pa.), est la seule société productrice de sel. Celle-ci exploite des installations aux Îles-de-la-Madeleine, dans le golfe Saint-Laurent, où elle produit du sel comme agent de déglaçage pour les marchés du Québec et de l'Est des États-Unis.

La société d'exploration pétrolière et gazière Junex a découvert une zone de saumure naturelle en forant à Bécancour (Qc) pour y découvrir du gaz naturel. En 2001, elle a fondé Junex Solnat, qui exploite deux puits et en vend la saumure naturelle comme agent de déglaçage et de dépoussiérage des routes (c'est-à-dire un suppresseur).

En Ontario, Sifto Canada Inc. exploite une mine souterraine de sel gemme dans le port de Goderich, sur les rives du lac Huron. Elle produit également de la saumure dans une installation d'évaporation sous vide située sur l'escarpement de la rivière Maitland. Sifto produit du sel destiné aux adoucisseurs d'eau pour usage domestique, des agents de déglaçage emballés, des sels destinés à l'agriculture ou à la transformation des aliments, du sel de table et des sels industriels. Compass Minerals International Inc. d'Overland Park, au Kansas, a annoncé un plan visant l'accroissement, en deux étapes, de sa capacité de production de sel gemme, à Goderich. La première étape consistait à aménager un nouveau panneau d'exploitation, afin d'accroître la capacité totale d'environ 750 000 t.c./a pour la faire passer de 6,5 à 7,25 Mt.c./a en 2008, et la deuxième visera à l'accroître de 1 Mt.c./a, étape qui doit être complètement terminée en 2010.

La Société canadienne de Sel Limitée, dont le siège social est situé à Pointe-Claire (Qc), est beaucoup moins connue que sa populaire marque nominale « Windsor ». Cette société exploite la mine souterraine de sel gemme Ojibway, ainsi qu'une usine de sel raffiné sous vide extrait de puits de saumure, près de Windsor. Elle vend notamment du sel fin chimique, de même que des sels destinés au déglaçage, à l'adoucissement de l'eau et à l'agriculture.

En Saskatchewan, Sifto Canada Inc. exploite une installation de traitement de saumure près de Unity afin d'y pro-

duire sous vide du sel fin utilisé pour l'adoucissement de l'eau, l'agriculture, la transformation des aliments ainsi que pour la production de sel de déglaçage destiné au marché local.

La Société canadienne de Sel Limitée produit du sel raffiné à Belle-Plaine (Sask.), à partir des saumures qui sont dérivées des solutions provenant d'une mine de potasse adjacente exploitée par The Mosaic Company (créée par la fusion d'IMC Global Inc. et de Cargill Crop Nutrition). La majeure partie du sel raffiné est destinée au secteur de l'adoucissement de l'eau et le reste, aux secteurs de l'agriculture, de la transformation des aliments et du déglaçage.

NSC Minerals Inc., dont le siège social se trouve à Saskatoon (Sask.), est un des principaux fournisseurs de produits minéraux industriels et se spécialise dans les cristaux de sel gemme. La société fabrique du sel fin et du gros sel dérivés de résidus de potasse. Elle possède deux usines modernes à Rocanville et à Vanscoy (Sask.) dont la capacité de production totale excède les 6000 t/j. L'usine de Rocanville est située dans le sud-est de la Saskatchewan, près de la frontière manitobaine, et l'usine de Vanscoy, dans le centre de la province, à environ 20 milles au sud-ouest de Saskatoon. Leurs produits sont utilisés à diverses fins, notamment comme agent de déglaçage des routes, aliments complémentaires du bétail, adoucisseurs d'eau, dans les programmes de stabilisation des routes, pour le salage des peaux, ainsi que dans les boues de forage et d'autres applications industrielles.

À Lindberg (Alb.), La Société canadienne de Sel Limitée produit un sel fin raffiné sous vide qui est utilisé pour l'adoucissement de l'eau, l'agriculture, la transformation des aliments et, localement, comme agent de déglaçage.

Les sociétés suivantes produisent également du sel (principalement de la saumure) :

En Saskatchewan, le Mosaic Potash Esterhazy Limited Partnership (autrefois IMC Esterhazy Canada Limited Partnership) vend du sel gemme à Kayway Salt, comme sous-produit de son exploitation de potasse d'Esterhazy. Kayway Salt vend le sel gemme sur le marché local comme agent de déglaçage. Saskatoon Chemicals (« SaskChem », qui est une division de Sterling Chemicals Holdings, Inc.), extrait des saumures de puits situés près de Saskatoon afin de produire de la soude caustique, du chlore et du chlorate de sodium destinés à ses installations de pâtes chimiques.

En Alberta, plus précisément à Fort Saskatchewan, près d'Edmonton, Dow Chemical Canada Inc. extrait des saumures destinées aux usines de chlore et de soude caustique. Deux sociétés, Nexen Inc. (appelée auparavant Canadian Occidental Petroleum Ltd. ou Canadian Oxy Ltd.) et Albchem Industries Ltd., exploitent des mines d'extraction par dissolution près de Bruderheim. Elles produisent du chlorate de sodium à partir du sel extrait de l'important gisement de sel très pur Upper Lotsberg. Leur produit est principalement destiné à des installations de blanchiment des pâtes se trouvant dans les provinces des Prairies et dans l'Ouest du Canada. Ward Chemical Inc. produit du chlorure de calcium à partir des saumures naturelles du lac Calling.

MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION ET APPLICATIONS

On trouvera des renseignements sur les méthodes de récupération et sur les utilisations du sel dans les éditions précédentes du chapitre sur le sel, au www.nrcan-rncan.gc.ca/mms-smm/busi-indu/cmy-amc/com-fra.htm.

PRIX

Le prix de vente du sel est déterminé par des facteurs de production, de traitement et d'emballage qui lui sont propres. Il varie selon le type de sel, le lieu de production, la forme du produit et le mode de vente. En général, le prix du sel en vrac est inférieur à celui du sel emballé ou comprimé en pastilles ou en blocs. Le sel sous forme de saumure est le moins coûteux à produire, parce que son extraction et son traitement sont moins onéreux. Le sel raffiné sous vide est plus pur, mais son coût de production est le plus élevé, car son traitement nécessite davantage d'énergie.

Aucune donnée sur les prix n'est fournie par l'industrie canadienne du sel. Les exemples suivants proviennent d'autres sources. Dans le numéro de février 2009 de la revue *Industrial Minerals*, on rapporte que le prix du sel varie entre 20 et 30 £ ou entre 35,39 et 53,05 $CAN (prix moyen de 15 à 20 t.c. de sel gemme broyé, livrées au Royaume-Uni). Une comparaison des prix en Amérique du Nord figure au tableau 8 d'une étude sur le sel menée par la Geological Survey des États-Unis et figurant sur son site Web (en anglais seulement), à http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/salt/myb1-2007-salt.pdf.

PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES

Les effets environnementaux de l'épandage de sel sont tributaires d'une variété de facteurs, dont les conditions météorologiques, les caractéristiques des routes, la densité de la circulation, les méthodes d'entretien en hiver et la topographie locale. L'épandage peut avoir des incidences négatives sur la croissance des plantes et sur le rendement des cultures à proximité des routes. Il peut également entraîner une hausse de la salinité des cours d'eau superficiels et souterrains. Le coût modique du sel en fait l'agent de déglaçage le plus utilisé.

Bien que les experts de la Commission consultative pour la deuxième liste des substances d'intérêt prioritaire du ministre de l'Environnement reconnaissent les avantages

des agents de déglaçage, ils ont recommandé que leurs répercussions environnementales soient évaluées mais que les mesures prises pour protéger l'environnement ne compromettent en aucun cas la sécurité du grand public. Environnement Canada a publié un rapport sur l'évaluation des produits apparaissant sur les listes des substances d'intérêt prioritaire dans le cadre de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE de 1999) et, plus particulièrement, sur les sels de voirie. Dans l'ensemble, Environnement Canada conclut dans ce rapport que « À la lumière des données disponibles, [...] il est proposé que les sels de voirie qui contiennent des sels inorganiques de chlorure avec ou sans ferrocyanure soient considérés comme effectivement ou potentiellement " toxiques selon la LCPE " au sens des alinéas 64a) et 64b) de la LCPE de 1999 ».

En avril 2004, Environnement Canada a publié un *Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie*. Ce code s'applique à tout organisme utilisant plus de 500 t/a de sels de voirie. Ces organismes doivent produire et mettre en oeuvre un plan de gestion du sel prévoyant des pratiques exemplaires de gestion, afin de protéger l'environnement des effets négatifs des sels de voirie. Environnement Canada examinera l'efficacité du code après cinq ans (en 2010) d'application et décidera alors s'il faut prendre d'autres mesures de protection de l'environnement.

PERSPECTIVES MONDIALES[1]

Le ralentissement économique n'aura pas de graves répercussions sur l'industrie du sel.

L'augmentation de la production est surtout attribuable à la demande croissante de la part de l'industrie chinoise des produits chimiques et, dans moindre mesure, à la croissance démographique. Au cours des quatre ou cinq prochaines années, la demande mondiale devrait progresser de 3 % annuellement en moyenne pour dépasser 300 Mt en 2012.

À l'instar de nombreux autres secteurs produisant des minéraux destinés à l'industrie chimique, celui du sel est toujours en rationalisation et en restructuration. En Chine, les neuf sociétés productrices de sel sont considérées comme une seule entité, qui représente aujourd'hui le tiers environ de la capacité de production mondiale. Les quatre principales sociétés productrices de sel sont la China National Salt Industry Corporation (18,7 Mt), K+S Group (16,6 Mt), Cargill Crop Nutrition (14,0 Mt) et Compass Minerals Group Inc. (13,7 Mt).

L'industrie du chlore alcali est un important utilisateur de sel. L'électrolyse d'une solution de sel sert à produire le chlore et la soude caustique. De 2000 à 2006, la capacité de production de chlore de la Chine a augmenté de quelque 7 Mt/a. D'ici 2012, elle devrait progresser de 9 Mt/a dans le monde, surtout en Chine, où elle devrait croître de 8,1 Mt/a, ce qui stimulera la forte demande d'utilisation de sel.

La consommation de sel alimentaire devrait augmenter en fonction de la croissance démographique mondiale et régionale, surtout en Asie et en Afrique, où est prévue la plus forte augmentation de la consommation alimentaire.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 58. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 30 avril 2009. (3) Ce chapitre ainsi que d'autres chapitres, y compris les éditions d'années précédentes, sont disponibles sur Internet, au www.nrcan-rncan.gc.ca/mms-smm/busi-indu/cmy-amc/com-fra.htm.

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.

[1] Source : Rapport sur le sel figurant sur le site Web (en anglais seulement) de Roskill, au www.roskill.com.

TARIFS DOUANIERS

N° tarifaire	Dénomination	Canada			États-Unis	UE	Japon
		NPF	TPG	États-Unis	Canada	Taux (1)	OMC (2)
2501	Sel (y compris le sel préparé pour la table et le sel dénaturé) et chlorure de sodium pur, même en solution aqueuse ou additionnés d'agents antiagglomérants ou d'agents assurant une bonne fluidité; eau de mer	en franchise à 2,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise à 2,6 £/1000 kg	en franchise à 0,5 yen/kg

Sources : *Tarif des douanes* canadien, en vigueur en janvier 2009, Agence des services frontaliers du Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 2009; *Journal officiel de l'Union européenne* (information tarifaire), édition du 19 septembre 2008; *Customs Tariff Schedules of Japan*, 2009.
NPF : nation la plus favorisée; OMC : Organisation mondiale du commerce; TPG : tarif de préférence général; UE : Union européenne.
(1) Taux de droits conventionnels : Dans le cas des produits importés provenant de pays qui constituent des parties contractantes à l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce ou des pays avec lesquels l'Union européenne a conclu des accords comprenant la clause du tarif de la nation la plus favorisée, les droits de douane applicables seront les droits conventionnels dont les taux se trouvent dans la troisième colonne de la liste tarifaire. (2) Les taux de l'Organisation mondiale du commerce sont indiqués; dans certains cas, de plus faibles tarifs douaniers peuvent être appliqués.

TABLEAU 1. CANADA : EXPÉDITIONS ET COMMERCE DE SEL, DE 2006 À 2008

N° tarifaire		2006		2007		2008 (dpr)	
		(t)	(k$)	(t)	(k$)	(t)	(k$)
EXPÉDITIONS							
	Par catégorie						
	Sel fin produit par évaporation sous vide	888 073	104 897	889 503	108 013	912 489	112 582
	Sel gemme extrait des mines	12 453 922	344 644	10 807 936	328 483	13 075 410	419 392
	Teneur en sel des saumures utilisées ou expédiées	1 117 815	11 181	272 205	6 349	180 148	5 806
	Total	14 459 810	460 722	11 969 644	442 845	14 168 047	537 780
	Par province						
	Nouvelle-Écosse	x	x	x	x	x	x
	Nouveau-Brunswick	x	x	x	x	x	x
	Québec	x	x	x	x	x	x
	Ontario	9 185 124	270 604	7 652 398	259 215	9 512 757	326 502
	Manitoba	x	x	x	x	x	x
	Saskatchewan	1 183 828	52 326	1 162 165	53 266	1 257 241	55 632
	Alberta	1 116 375	21 417	281 409	17 023 996	180 387	17 928
	Total	14 459 810	460 722	11 969 644	442 845	14 168 047	537 780
2501.00	Sel (y compris le sel préparé pour la table et le sel dénaturé) et chlorure de sodium pur, même en solution aqueuse ou additionnés d'agents antiagglomérants ou d'agents assurant une bonne fluidité; eau de mer						
	États-Unis	4 120 657	84 969	4 358 208	87 390	4 761 033	120 708
	Costa Rica	418	97	447	104	21 757	152
	Barbade	912	115	967	134	952	130
	Saint-Pierre-et-Miquelon	777	6	297	34	413	54
	France	566	94	502	83	287	49
	Jamaïque	149	30	158	31	164	33
	Corée du Sud	132	27	44	33	67	15
	Belgique	183	38	76	15	64	13
	Philippines	104	28	78	21	59	12
	Saint-Kitts-et-Nevis	96	19	123	25	49	10
	Autres pays	912	107	285	57	166	30
	Exportations totales	4 124 906	85 528	4 361 185	87 927	4 785 011	121 206

TABLEAU 1 (suite)

N° tarifaire		2006		2007		2008 (dpr)	
		(t)	(k$)	(t)	(k$)	(t)	(k$)
IMPORTATIONS (1)							
2501.00	Sel (y compris le sel préparé pour la table et le sel dénaturé) et chlorure de sodium pur, même en solution aqueuse ou additionnés d'agents antiagglomérants ou d'agents assurant une bonne fluidité; eau de mer						
	États-Unis	1 065 535	41 118	739 217	38 631	1 133 642	43 369
	Mexique	398 666	6 513	350 209	6 608	414 875	9 938
	Chili	70 839	995	35 914	7 095	146 363	8 500
	France	25 722	2 551	12 124	2 968	36 026	3 587
	Bahamas	16 816	577	23 367	816	35 660	1 386
	Brésil	37 502	1 779	52 277	2 944	43 754	1 252
	Royaume-Uni	152	99	168	140	130	843
	Irlande	15	525	7	345	34	761
	Grèce	404	345	1 138	341	548	503
	Chine	2 405	197	1 864	325	1 436	404
	Italie	1 405	321	1 458	426	1 900	362
	Pakistan	888	296	736	308	872	311
	Israël	1 540	284	1 336	231	1 699	295
	Corée du Sud	1 858	235	1 198	201	1 722	243
	Espagne	19	40	20	34	7 370	222
	Allemagne	67	100	38	89	94	217
	Canada	1 133	48	2 463	91	5 300	206
	Pérou	4	1	n.d.	. . .	19 007	191
	Pays-Bas	157	68	1	2	152	156
	Afrique du Sud	234	20	8	41	519	152
	Portugal	765	95	774	116	392	142
	Inde	1 008	49	100	59	3 305	105
	Australie	57	144	12	53	22	101
	Autres pays	742	230	1 004	367	4 837	377
	Importations totales	1 627 933	56 630	1 225 433	62 231	1 859 659	73 623
Par province ou territoire de destination							
	Terre-Neuve-et-Labrador	59 127	1 102	23 370	828	35 664	1 327
	Île-du-Prince-Édouard	–	–	–	–	–	–
	Nouvelle-Écosse	n.d.	3	16	1	11 461	214
	Nouveau-Brunswick	172	93	190	64	195	101
	Québec	169 453	7 615	70 033	7 819	210 103	11 304
	Ontario	893 753	34 424	698 617	32 761	992 841	39 227
	Manitoba	4 274	655	3 428	653	1 971	581
	Saskatchewan	5 749	596	3 290	440	1 081	434
	Alberta	8 920	1 206	6 552	1 091	51 351	884
	Colombie-Britannique	486 485	10 940	419 937	18 579	554 992	19 555
	Yukon	n.d.	. . .	–	–	–	–
	Territoires du Nord-Ouest	–	–	–	–	–	–
	Nunavut	–	–	–	–	–	–
	Total	1 627 933	56 634	1 225 433	62 234	1 859 659	73 626

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.
– : néant; . . . : quantité minime; (dpr) : données provisoires; n.d. : non disponible; x : confidentiel.
(1) Comprend le sel de table, le chlorure de sodium pur et le sel marin.
Remarque : Les chiffres peuvent avoir été arrondis.

TABLEAU 2. CANADA : EXPÉDITIONS ET COMMERCE DE SEL, DONNÉES HISTORIQUES SUR LE SEL ET LES COMPOSÉS DE SODIUM, DE 1988 À 2008

	Expéditions des producteurs					
Année	Sel gemme extrait de mines	Sel fin produit par évaporation sous vide	Sel de saumure et sel récupéré par les usines de produits chimiques	Total	Importations	Exportations
			(tonnes)			
1988	7 126 762	783 368	2 777 050	10 687 180	1 202 220	3 030 124
1989	7 548 732	821 284	2 788 395	11 158 411	2 360 433	2 137 321
1990	7 704 499	778 428	2 708 458	11 191 385	2 095 324	1 897 816
1991	8 615 755	799 563	2 455 541	11 870 859	1 202 879	2 783 021
1992	7 912 989	770 370	2 404 667	11 088 026	1 041 424	2 650 921
1993	8 073 435	817 859	2 101 711	10 993 005	1 051 029	3 079 298
1994	9 446 002	822 181	1 975 704	12 243 887	940 130	3 638 674
1995	8 077 661	850 676	2 029 047	10 957 384	1 294 994	2 986 802
1996	9 499 189	853 858	1 895 430	12 248 477	1 137 603	3 816 788
1997	10 923 966	863 112	1 709 778	13 496 856	1 262 836	3 634 009
1998	10 517 641	834 944	1 681 710	13 034 295	977 943	4 177 880
1999	10 004 167	823 983	1 857 745	12 685 895	1 375 143	3 808 093
2000	9 458 260	827 630	1 878 179	12 164 069	1 141 063	3 475 755
2001	11 528 499	844 719	1 351 761	13 724 979	1 644 424	4 616 739
2002	10 581 246	870 370	1 284 861	12 736 477	1 375 136	3 689 799
2003	11 739 364	905 096	1 073 362	13 717 822	969 125	4 196 741
2004	12 000 704	923 924	1 171 660	14 096 288	2 148 674	4 247 344
2005	11 404 899	925 437	1 132 689	13 463 025	1 295 008	3 984 162
2006	12 453 922	888 073	1 117 815	14 459 810	1 627 933	4 124 906
2007	10 807 936	889 503	272 205	11 969 644	1 225 433	4 361 185
2008 (dpr)	13 075 410	912 489	180 148	14 168 047	1 859 659	4 785 011

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.
(dpr) : données provisoires.

TABLEAU 3. PRODUCTION MONDIALE DE SEL, DE 1999 À 2007

	1999	2000	2001	2002	2003 (r)	2004 (r)	2005 (r)	2006 (r)	2007 (dpr)
					(milliers de tonnes)				
Chine	28 124	31 280	34 105	36 024	32 424	37 101	46 610	56 630	59 760
États-Unis (1)	45 000	45 600	44 800	40 300	43 700	46 500	45 200	44 400	44 500
Allemagne	15 700	15 700	14 343	15 736	16 424	18 838	19 332	19 846	19 900
Inde	14 453	14 453	14 503	14 503	15 003	15 003	15 003	15 500	16 000
Canada (2)	12 686	12 164	13 725	12 736	13 718	14 096	13 463	14 460	11 970
Australie	9 888	8 778	9 536	9 961	10 256	11 088	12 444	11 363	11 440
Mexique	8 236	8 884	8 501	7 802	7 547	8 566	9 508	8 371	8 400
Brésil	5 958	6 074	5 578	6 109	6 564	6 648	7 079	6 746	6 930
France	7 000	7 000	7 000	6 400	6 673	6 910	6 730	8 718	6 140
Royaume-Uni	5 800	5 800	5 800	5 700	5 900	5 800	5 800	5 800	5 800
Ukraine	2 185	2 287	2 300	2 350	3 863	4 393	4 811	5 996	5 548
Pays-Bas	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Espagne	3 200	3 200	3 200	3 894	3 963	3 993	4 550	4 550	4 550
Chili	6 074	5 083	5 989	3 503	6 213	4 939	6 068	4 580	4 404
Pologne	1 623	1 576	1 484	3 558	4 660	5 142	4 190	4 955	4 391
Autres pays (1)	64 626	68 121	70 136	27 938	28 227	27 795	30 235	28 829	42 267
Total (3)	207 000	209 000	214 000	214 000	225 000	236 000	250 000	262 000	257 000

Sources : Ressources naturelles Canada; Geological Survey des États-Unis.
(dpr) : données provisoires; (r) : révisé.
(1) Porto Rico ne fait pas partie des États-Unis. (2) La Geological Survey des États-Unis a fourni toutes les données, à l'exception de celles se rapportant au Canada. Ces dernières proviennent de Ressources naturelles Canada. (3) Les totaux seulement ont été révisés.
Remarque : Les chiffres peuvent avoir été arrondis.

TABLEAU 4. PRODUCTEURS CANADIENS DE SEL, EN 2006 ET 2007

Société	Emplacement/production initiale	Capacité (1) (t/j)	Observations
ERCO Worldwide	exploitation Hargrave, Manitoba/2002	65 t/a	Extraction par dissolution (voie de solution) pour la production de chlorate de sodium.
Canexus Limited	Bruderheim (Alb.)/1991	109	Extraction par dissolution pour la production de chlorate de sodium (saumure).
La Société canadienne de Sel, Limitée	Pugwash (N.-É.)/1959	7 800	Sel gemme.
	Pugwash (N.-É.)/1963	7 800	Saumure obtenue de sel gemme extrait utilisé pour produire du sel fin par évaporation sous vide (sel gemme).
	Mines Seleine, Îles-de-la-Madeleine (Qc)/1982	4 800	Sel gemme.
	Ojibway (Ont.)/1955	10 500	Sel réparti entre diverses catégories et préparé pour la distribution sur les marchés (sel gemme).
	Windsor (Ont.)/1892	750	Sel fin produit par évaporation sous vide.
	Belle-Plaine (Sask.)/1969	726	L'usine récupère le produit à partir des saumures de chlorure de sodium qui sont dérivées des solutions provenant de la mine de potasse avoisinante exploitée par IMC Kalium Canada Ltd. (sel fin produit par évaporation sous vide).
	Lindbergh (Alb.)/1968	400	Production de sel grossier et de sel fin (sel fin produit par évaporation sous vide).
Mosaic Potash Esterhazy	mines K1 et K2, Esterhazy (Sask.)/1962	180 t/a	Production de sel gemme obtenu comme sous-produit de l'extraction à la mine de potasse (sel à grains normaux, grossiers et granulaires).
Junex inc.	Bécancour (Qc)	n.d.	Saumure utilisée pour le déglaçage des routes et pour le dépoussiérage.
NSC Minerals Inc.	Rocanville (Sask.)/1990	200 t/a	Fabrication de produits à grains grossiers et à grains fins (sel gemme).
	Vanscoy (Sask.)/1988	300 t/a	Production de produits à grains grossiers et à grains fins (sel gemme).
Potash Corporation of Saskatchewan Inc.	Sussex (N.B.)/1983	700	Trois catégories de chlorure de potassium (KCl) sont produites à partir d'un circuit de flottation et d'un cristallisoir (sel).
Sterling Pulp Chemicals (Sask) Ltd.	Saskatoon (Sask.)/1979	130	L'usine produit principalement des pâtes et des produits chimiques servant à traiter les eaux. Extraction par dissolution pour la production de soude caustique, de chlore et de chlorate de sodium.
Sifto Canada Inc.	Amherst (N.-É.)/1947	310	Extraction par dissolution pour évaporation sous vide (sel fin).
	Goderich (Ont.)/1959	24 943	Extraction de sel gemme.
	Goderich (Ont.)/1872	390	Extraction par dissolution pour évaporation sous vide (sel fin).
	Unity (Sask.)/1949	454	Extraction par dissolution pour évaporation sous vide (sel fin).
Rio Petro Ltd.	Airdrie (Alb.)	n.d.	Sel contenu dans la saumure.
Ward Chemical Inc.	Edmonton (Alb.)	1 200	Chlorure de calcium.

Source : Ressources naturelles Canada, d'après les relevés des sociétés.
n.d. : non disponible.
(1) Il s'agit de la capacité de l'installation d'extraction des saumures ou de l'usine de sel fin.