

Barytine et withérite

Michel Dumont

*L'auteur travaille au Secteur des minéraux
et des métaux de Ressources naturelles Canada.
Téléphone : 613-995-2917
Courriel : mdumont@mrcan.gc.ca*

La nature minéralogique de la barytine (BaSO_4 ou sulfate de baryum) est semblable à celle de la célestine (SrSO_4 ou sulfate de strontium), non seulement au niveau de sa forme cristalline (habitus), de sa dureté et de sa couleur, mais aussi, dans une certaine mesure, au niveau de sa composition chimique. Le rayon ionique des atomes de baryum et de strontium est similaire, ce qui implique qu'un élément peut se substituer à l'autre dans une maille cristalline. Le terme « barytite » est un synonyme de barytine.

Le seul autre minéral de baryum commercialisé est la withérite (BaCO_3 ou carbonate de baryum), qui se transforme facilement en barytine, ce qui en fait un minéral relativement rare. L'acide sulfurique produit par les minéraux sulfurés dissout la withérite et le soufre se combine au baryum pour former de la barytine. La withérite est cependant relativement abondante dans certaines régions, comme en Illinois, aux États-Unis, où la calcite présente dans les formations rocheuses libère du calcium, qui est remplacé par du baryum, ce qui entraîne la formation de withérite.

La barytine se présente habituellement sous forme de grains grossiers, mais elle peut aussi se trouver sous forme de cristaux tabulaires ou de masses compactes à grain fin, et dans une vaste gamme de couleurs (blanc, jaune clair, gris clair, brun, rose et bleu). La barytine pure peut contenir jusqu'à 58,8 % de baryum, la différence étant principalement composée de sulfate ou, dans certains cas, de carbonate. La densité élevée de la barytine ($4,5 \text{ g/cm}^3$) constitue un élément clé de sa valeur marchande, mais bien qu'elle soit lourde et dense, elle est tendre, sa dureté se situant entre 2,5 et 3,5 sur l'échelle de Mohs (c'est-à-dire qu'un ongle ne peut pas marquer sa surface, qu'une pièce d'un cent peut ou non le faire, selon les conditions, et qu'une lame de couteau le fait à tout coup). Certains gisements de barytine peuvent être qualifiés de gîtes « durs » ou « tendres » selon la facilité avec laquelle le minerai extrait peut être broyé. Bien que la barytine contienne un

métal lourd (le baryum), elle n'est pas considérée comme un produit chimique toxique, car elle est relativement insoluble dans l'eau et les acides et peut donc servir de substance chimiquement inerte.

La présence d'inclusions d'autres minéraux peut réduire la densité du minerai de barytine, mais d'autre part, l'abondance du minerai peut compenser ce problème; de plus, la masse volumique élevée et l'inertie chimique du minéral traité constituent des propriétés cruciales pour la principale application industrielle de la barytine, soit comme alourdissant dans les fluides de forage. La couleur et la pureté chimique constituent aussi des propriétés importantes dans l'évaluation de la qualité de la barytine utilisée à d'autres fins que le forage, habituellement en petite quantité dans des produits haut de gamme tels que les matières de charge des peintures marines et industrielles, les garnitures de frein et autres matériaux de friction, et les matières plastiques. La barytine est aussi grandement utilisée dans les procédés de fabrication du papier, du verre et du caoutchouc, ainsi qu'en radiologie, notamment pour effectuer la radioscopie de l'appareil digestif.

GISEMENTS DE BARYTINE AU CANADA

On trouve des gisements de barytine dans toutes les provinces canadiennes, sauf en Alberta, en Saskatchewan et dans l'Île-du-Prince-Édouard. Il existe plus de 150 gisements connus au Canada et si bon nombre d'entre eux sont peu importants et d'un faible intérêt commercial, quelques-uns ont atteint l'étape de la mise en valeur et de l'exploitation minière.

Il existe trois catégories de gisements de barytine, soit les gîtes filoniens, résiduels et de substitution. Aucun gisement résiduel de barytine n'a encore été découvert au Canada. Ceux se trouvant ailleurs dans le monde sont formés par l'altération de roches contenant de la barytine et se composent de fragments de barytine dans une couche de sol ou d'argile. La barytine provient de filons ou de corps de substitution présents dans des roches hôtes sédimentaires tendres. La répartition des fragments de barytine, dont la taille varie entre celle des particules de sable et celle de blocs, est généralement très importante dans une zone sus-jacente à la source de barytine.

Au Canada, la plupart des gisements connus de barytine sont de type filonien. Les gisements filoniens des provinces de l'Atlantique contiennent surtout de la barytine à grain grossier et à texture tabulaire. Les filons de barytine et de fluorine qui comprennent la structure Lake Ainslie, en Nouvelle-Écosse, s'étendent le long de cavités fortement faillées et de fractures d'extension secondaires. La majorité des filons se trouvent dans trois zones déterminées situées à l'est du lac Ainslie. Les gisements filoniens de barytine de l'Ontario sont compacts et massifs et de texture granulaire grossière. La morphologie de la barytine des gisements situés dans le district de Kootenay (C.-B.) varie grandement, car elle peut être friable et de texture granulaire fine, compacte et tabulaire ou compacte et à grain fin. La plus grande partie de la production intérieure de barytine provient de gisements de substitution, qui ressemblent, à maints égards, aux gisements filoniens, mais qui, en fait, ont été formés à la suite du remplacement partiel ou total de certaines couches de formations sédimentaires. Le calcaire constitue souvent la roche hôte de ces gisements qui sont généralement plus vastes que ceux du type filonien, bien que leur teneur en $BaSO_4$ puisse ne pas être aussi élevée ou aussi uniforme que celle de ces derniers. Les quatre principaux corps minéralisés de substitution situés au Canada se trouvent en Nouvelle-Écosse (gisement Walton), en Colombie-Britannique (gisements Giant Mascot et Mineral King) et à Terre-Neuve-et-Labrador (gisement Buchans).

Les gisements de withérite sont rares au Canada, mais il en existe un petit à Thunder Bay (Ont.).

PRODUCTEURS ET FOURNISSEURS CANADIENS

Terre-Neuve-et-Labrador

La production de barytine a été intermittente dans cette province. Récemment, la Phoenix Minerals Corporation a exploité deux petites mines à ciel ouvert, respectivement situées à proximité du cap Collier et de la baie Trinity, en 1998 et 1999. Pennecon Limited a produit 35 000 t de barytine et de célestine en 1999, en exploitant une carrière à Boswarlos, dans l'Ouest de la province. La barytine produite devait surtout servir d'alourdissant pour les boues de forage utilisées dans les activités d'exploration ciblant le pétrole.

En 2001, à la suite du désistement de la United Bolero Development Corporation, la Buchans Barite Co. Ltd. a remporté un contrat triennal portant sur l'approvisionnement en barytine de M-I LLC, pour le marché du forage en mer. Buchans Barite espérait pouvoir remettre en service l'usine de traitement de barytine de Buchans et utiliser comme matière d'alimentation les résidus miniers de métaux communs stockés dans la région de Buchans, près du lac Red Indian, dans le centre de la province. Les résidus contiennent 1,5 Mt de matière récupérable titrant

30 % de barytine. La société prévoyait alors expédier le produit traité à l'usine de traitement de Mosher Limestone située à Musquodoboit (N.-É.), où il serait broyé à façon, conformément aux critères de M-I LLC.

Atlantic Barite Ltd exécute actuellement des travaux de redémarrage à une autre usine de traitement de barytine située dans la région de Buchans. La société a décroché un contrat d'approvisionnement de 10 000 à 20 000 t/a de barytine de qualité boue de forage, qu'elle prévoit produire en traitant des résidus miniers d'une ancienne exploitation de cuivre, de plomb et de zinc.

Nouvelle-Écosse

E-Z-EM Canada, Inc. (Division Nystone) constitue le seul producteur de barytine de la Nouvelle-Écosse. Elle exploite un gisement de barytine-sidérite logé dans des sédiments du Carbonifère précoce et situé à Upper Brookfield, à 1,6 km au nord-est de Brookfield, dans le comté de Colchester. En 1997, la mine en surface a été asséchée et quelque 1497 t de minerai ont été extraites, concassées et tamisées. Tous les matériaux extraits antérieurement et stockés sur le site minier ont été camionnés à l'usine de traitement de la société, à Debert. Le circuit de traitement de l'usine comprend des dispositifs de séparation par gravité, de séparation magnétique, de lixiviation acide et de broyage ultrafin dans un broyeur à palettes. Le prix de vente du sulfate de baryum obtenu, de qualité pharmaceutique USP (United States Pharmacopoeia) et d'une pureté d'au moins 97,7 %, est de plus de 1200 \$/t. En 2002, la production était interrompue à la mine en surface, mais 2369 t de minerai ont été traitées cette année-là aux installations de la société. Jusqu'en 2004, le produit était expédié aux installations de la société mère (E-Z-EM, Inc.) situées à Westbury (N.Y.), où l'on effectuait son conditionnement et son emballage sous forme de « troussees médicales contenant du baryum » pour le marché des hôpitaux et des cliniques. Therapex de Montréal (Qc) a par la suite remplacé l'exploitation de Westbury et elle assure maintenant les services de distribution internationale des produits. La production actuelle de la Division Nystone est inférieure à celle des dernières années, car la quantité de baryum requise pour les troussees médicales spécialisées est maintenant beaucoup moins importante.

La Lynx Minerals Corp., dont le siège social est à Trenton, avait précédemment acquis les droits miniers et les droits de surface du gisement de barytine-fluorine Lake Ainslie (dans l'île du Cap-Breton) qui appartenaient à la Conwest Exploration Company Limited. Les réserves du gisement totalisent 200 000 t de minerai et en 1998, Lynx a produit 5000 t de barytine de qualité boue, qu'elle a vendues en 1999 sur le marché des produits de forage en mer; elle a par la suite interrompu l'exploitation du gisement. En 2002, Atlantic Industrial Minerals Incorporated (AIM) de Halifax avait conclu un protocole d'entente portant sur l'acquisition de tous les actifs de Lynx, mais la société a décidé de faire marche arrière en 2004.

Québec

Therapex ne constitue pas une société minière productrice de barytine, mais c'est à la fois le nom d'une division de E-Z-EM Canada, Inc. et une marque de commerce utilisée par ce leader sur le marché mondial de la synthèse de produits de baryum. Therapex est un fournisseur de services délocalisés d'élaboration et de production clés en main de médicaments, qui produit de la barytine de qualité supérieure pour le secteur pharmaceutique (elle est principalement utilisée pour préparer des repas barytés servant à exécuter la radioscopie du tractus intestinal). La société achète de la barytine naturelle à la Division Nystone de la Nouvelle-Écosse et de la barytine précipitée provenant d'Allemagne. Des négociations portant sur un contrat d'approvisionnement sont présentement en cours avec un troisième fournisseur possible, situé aux États-Unis. En 2004, E-Z-EM, Inc. a fermé ses installations de Westbury (N.Y.) où l'on effectuait le conditionnement et l'emballage de troussees médicales contenant du baryum destinées aux marchés mondiaux des hôpitaux et des cliniques, et elle en a déplacé les activités aux installations montréalaises de Therapex.

Ontario

La production annuelle de barytine d'Extend Minerals of Canada Limited s'élève à quelque 12 000 t, laquelle est assurée par la mine souterraine North Williams (gisement filonien de barytine brune), à Shining Tree, et par les installations de traitement situées près de Matachewan, à proximité de Kirkland Lake. La société produit de la poudre et des granulats de barytine (titrant entre 93 et 97 %) pour de nombreux secteurs de produits spéciaux, entre autres, les produits de friction, les matières plastiques, les caoutchoucs, les peintures, les adhésifs et les pièces moulées.

Cimbar Performance Minerals, établie à Cartersville (Ga.), aux États-Unis, a acquis des actifs liés à la barytine de la Dynatec Corporation de Richmond Hill (Ont.). L'accord porte, entre autres, sur la liste de clients et l'utilisation des différents noms commerciaux Sparwite, mais aucunement sur les biens matériels. Les deux sociétés traitent de la barytine importée de la Chine. Dynatec poursuivra ses activités de traitement de talc et de dolomie à l'usine de Marmora (Ont.). La production de barytine haut de gamme de l'exploitation de Richmond Hill répond à la demande actuelle de matières de charge (c'est-à-dire, des produits répondant aux critères de qualité des peintures et matières plastiques) des industries des États-Unis et d'Amérique du Sud, la synthèse de produits de ce type étant autrefois assurée par la Mountain Minerals Division.

Alberta

Heemskirk Canada Limited de Calgary (qui constituait auparavant la division des actifs de minéraux industriels de l'Ouest canadien de la Dynatec Corporation) exploite, à

Lethbridge, une usine de traitement de barytine qui est expédiée du Nevada, aux États-Unis. Le produit obtenu est surtout utilisé dans les boues de forage. La société a annoncé le lancement d'un projet d'augmentation de la capacité des installations de Lethbridge; une nouvelle usine traitera de la barytine brute pour répondre à la demande accrue de l'industrie pétrolière et gazière de l'Ouest canadien.

Colombie-Britannique

La Dynatec Corporation exploitait, jusqu'en 1999, une mine souterraine de barytine à Parson. Le minerai extrait était expédié à l'usine de traitement de Lethbridge (Alb.) et la barytine produite était en grande partie utilisée dans les boues de forage, ainsi que dans les peintures et les matières plastiques.

Fireside Minerals Inc. de Red Deer (Alb.) exploite une mine de barytine blanche à haute teneur près de la frontière du Yukon, dans une zone peu affleurante de la plaine de la Liard, ainsi qu'une usine de traitement au Yukon, à Watson Lake (à 125 km à l'ouest de la mine). En 2001, Fireside a extrait 18 000 t de barytine du filon Bear, à la mine Fireside, ainsi que 15 000 t de la fosse West Bear. La barytine produite peut être utilisée comme matière de charge ou dans les boues de forage. L'utilisation de cribles de lavage à la mine Fireside a permis de récupérer 10 000 t de barytine destinées aux projets de forage pétroliers et gaziers mis en oeuvre dans le Nord-Ouest de la Colombie-Britannique et en Alberta. En 2002, les expéditions de barytine de Fireside ont à peine atteint 1500 t et au cours des dernières années, sa production a été intermittente.

EXPLOITATION MINIÈRE ET TRAITEMENT DU MINERAI

La barytine commerciale est extraite de gisements reposant en surface ou près de celle-ci, en utilisant des méthodes d'exploitation souterraine ou à ciel ouvert. Le minerai concassé est camionné jusqu'à l'usine de traitement où il peut être lavé à l'aide de désintégrateurs ou de trommels, afin d'en extraire les argiles et les fines à faible teneur qui y adhèrent, avant d'en réduire la granulométrie en utilisant des concasseurs à mâchoires ou à percussion. Le produit intermédiaire, en blocs de 25 cm ou moins, subit un traitement supplémentaire de broyage et de concentration dont l'ampleur dépend de la teneur en barytine du minerai, de l'utilisation finale prévue et de la dimension de libération (c'est-à-dire, la taille des particules de barytine à laquelle celle-ci est essentiellement exempte d'impuretés). Si une fragmentation supplémentaire de la granulométrie est nécessaire, on utilise des concasseurs à mâchoires, à percussion, à cône ou à cylindres.

Pour répondre aux spécifications granulométriques désirées, le concentré de barytine peut subir un broyage final

dans des broyeurs à cylindres ou à palettes ou dans tout autre appareil approprié. Les particules de la barytine utilisée dans les boues de forage doivent généralement avoir une taille de 45 micromètres, mais d'autres applications, par exemple dans les industries chimique et pharmaceutique, exigent des produits beaucoup plus fins.

EXPÉDITIONS, UTILISATION ET COMMERCE DE BARYTINE AU CANADA

Selon des données provisoires (tableau 1) fournies par des producteurs canadiens, la valeur des expéditions de barytine s'est chiffrée à 4,4 M\$ en 2005. Le volume de ces expéditions (qui a progressé de 2578 t par rapport à 2004 pour s'établir à 23 179 t) était donc inférieur de près de 0,5 M\$ à leur valeur révisée pour 2004 (4,5 M\$). Comme on peut le voir dans le tableau 3, les expéditions ont enregistré une chute marquée entre 1998 et 2000 (elles sont passées de 86 159 t à 20 992 t) et se sont ensuite maintenues à la barre des 20 000 t. Selon l'étude de 2003 de la Geological Survey des États-Unis portant sur la barytine, la diminution de la production de barytine du Canada l'a fait passer du 8^e au 22^e rang mondial entre 1999 et 2004 (la production canadienne de barytine se chiffrait à 21 000 t en 2004). La production mondiale de barytine (tableau 4) aurait totalisé plus de 7,2 Mt en 2004; les trois plus gros producteurs étaient la Chine (3,9 Mt), l'Inde (723 000 t) et les États-Unis (532 000 t).

Des données provisoires indiquent que la valeur des importations de « sulfate de baryum naturel (barytine) » [tableaux 1 et 3, numéro tarifaire 2511.10 du Système

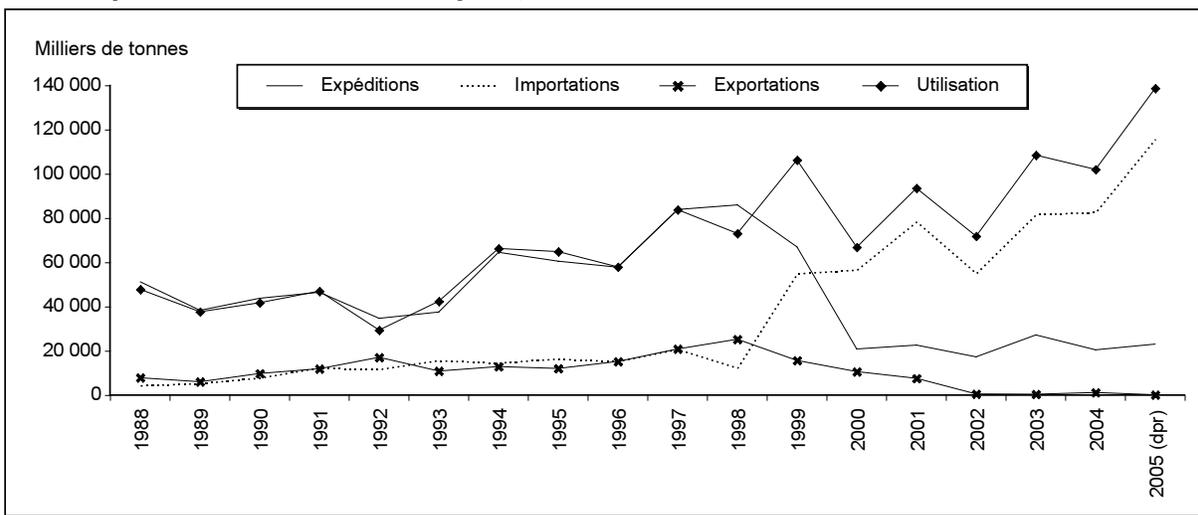
harmonisé] se chiffrait à 12,3 M\$ en 2005, ce qui représente une hausse de près de 4,7 M\$ par rapport à 2004; le volume des importations, pour sa part, est passé de 82 888 t en 2004 à 115 968 t en 2005. La plus grande partie (72,1 %, soit 83 639 t) des importations de barytine provenaient des États-Unis (valeur de 8,8 M\$, soit 71,9 % de la valeur totale des importations). Les tableaux de données statistiques démontrent clairement que les importations de barytine ont enregistré une hausse considérable (827,3 %) entre 1998 et 2005 (elles sont passées de 12 506 t à 115 968 t).

La valeur des importations de « carbonate de baryum naturel (withérite) » [tableaux 1 et 3, numéro tarifaire 2511.20 du Système harmonisé] se chiffrait, d'après des données provisoires, à 1,9 M\$ en 2005, ce qui représente un gain de près de 1,1 M\$ par rapport à 2004; le volume des importations, pour sa part, est passé de 1821 t en 2004 à 4129 t en 2005.

En ce qui a trait au reste des importations (composés de baryum et de strontium), elles sont passées de 19 465 t (valeur de 13,5 M\$) en 2004 à 23 605 t (valeur de 14,8 M\$) en 2005.

Selon des données provisoires, la valeur des exportations de « sulfate de baryum naturel (barytine) » [tableaux 1 et 3, numéro tarifaire 2511.10 du Système harmonisé] a presque atteint 126 000 \$ en 2005, ce qui constitue un recul marqué de près de 1,0 M\$ par rapport à leur valeur révisée pour 2004 (1,2 M\$). Le volume des exportations a aussi diminué au cours de cette période, passant de 1310 t en 2004 à 281 t en 2005. La plus grande partie des exportations étaient destinées aux États-Unis : 37,7 % (106 t)

Figure 1
Statistiques et tendances de la barytine, de 1988 à 2005



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

des exportations canadiennes étaient destinées à ce pays (valeur de près de 46 000 \$, soit 36,5 % de la valeur totale des exportations). Comme on peut le voir dans le tableau 3, les exportations de barytine ont atteint un sommet en 1998 (25 395 t), mais elles ont par la suite fléchi de façon soutenue pour tomber à un niveau sans précédent en 2003 (572 t). Elles ont amorcé une timide reprise en 2004 (1310 t selon les données provisoires), pour ensuite diminuer à nouveau en 2005 (pour se fixer à 281 t).

Le Canada ne produit pas de carbonate de baryum naturel (withérite) et n'en exporte donc pas. Pourtant, le reste des exportations (composés de baryum et de strontium) ont, quant à elles, enregistré un recul, passant de 1287 t en 2003 à 203 t en 2004, et leur valeur est passée de 2,2 M\$ à près de 1,3 M\$.

L'utilisation apparente de la barytine et de la withérite au Canada (tableau 3) a diminué entre 2003 (108 650 t) et 2004 (102 179 t), pour ensuite croître de 35,9 % en 2005 et s'établir à 138 866 t. Cependant, l'utilisation signalée (tableau 2) de la barytine et de la withérite, répartie par secteur industriel, suit une tendance différente : selon les résultats de l'enquête à participation volontaire réalisée chaque année par Ressources naturelles Canada, on observerait une hausse de l'utilisation de ces produits (de 28 820 t en 2003 à 55 531 t en 2004).

FACTEURS INFLUANT SUR LA PRODUCTION ET LES MARCHÉS

Il existe des gisements de barytine et des producteurs de produits de la barytine dans un grand nombre de pays. Selon la pureté de la barytine, celle-ci a diverses applications dans les secteurs des produits chimiques, des pigments, des matières de charge industrielles et des boues de forage. L'exploitation de bon nombre de gisements dans le monde n'est toutefois pas rentable, car les coûts de forage, d'extraction et de traitement sont plus élevés que le coût de livraison du produit final.

La relation directe qui existe entre la demande de barytine et les activités de forage d'exploration et d'exploitation du secteur pétrolier et gazier dépend elle-même du prix actuel et prévu du pétrole et, dans une moindre mesure, de la demande de gaz naturel. La détermination du nombre d'installations de forage à l'échelle mondiale constitue le facteur clé permettant d'évaluer la demande possible de barytine, mais il faut toutefois signaler la nature fortement variable du secteur du forage.

La barytine est généralement broyée pour obtenir un produit de granulométrie fine et uniforme avant d'être utilisée comme matière de charge, comme épaississant, comme additif dans les produits industriels ou comme alourdissant dans les boues de forage de puits pétroliers. Les produits de ce type sont élaborés en fonction des spécifications API (de l'American Petroleum Institute).

PRIX

Les cours du pétrole et du gaz naturel sont liés à des facteurs tels que la conjoncture économique et la politique mondiale, ainsi qu'aux progrès technologiques réalisés en matière d'efficacité énergétique de la combustion.

Selon l'*Industrial Minerals*, les prix de la barytine, à l'échelle mondiale et à la fin du premier semestre, étaient les suivants : barytine micronisée de qualité peinture et de pureté minimum de 95 %, expédiée d'une usine des États-Unis, de 275 à 325 \$US/t; barytine en gros morceaux de qualité boue de forage et conforme aux spécifications API, expédiée d'un port de la côte du golfe du Mexique, de 64 à 69 \$US/t (coût, assurance, fret).

PRINCIPALES UTILISATIONS ET SPÉCIFICATIONS CONNEXES

La barytine est utilisée autant pour ses propriétés physiques que chimiques. Les premières comprennent une densité relativement élevée et une nature chimiquement inerte (qui permettent de l'employer comme additif dans les boues de forage, comme matière de charge fonctionnelle et dans le secteur de la construction), alors que les secondes permettent de l'utiliser comme source d'oxyde de baryum (BaO) et charge d'alimentation chimique.

Selon une publication intitulée « World Metals and Minerals Review 2005 » de l'*Industrial Minerals*, voici la répartition estimée, en 2004 et à l'échelle mondiale, des diverses applications de la barytine : additif pour fluides de forage – 88 %, produits chimiques, matières de charge, épaississants et granulats – 6 %, et céramiques et verres – 6 %.

PERSPECTIVES

En Amérique du Nord, la demande croissante d'énergie entraîne une hausse de celle de barytine de qualité boue de forage, parallèlement à l'augmentation des activités du secteur de l'exploration pétrolière et gazière. Les projets de forage en mer du secteur sont d'ailleurs en plein essor.

La Chine constitue le principal fournisseur de barytine des sociétés de forage états-uniennes et la demande de barytine provenant de ce pays est si forte que l'on a commencé à exploiter les réserves de gisements à plus faible teneur. Le marché chinois compte un grand nombre de petits exploitants de mines, mais un nombre restreint de négociants et d'exportateurs directs, qui jouent pourtant un rôle clé dans l'approvisionnement des principaux clients européens et nord-américains. Selon le numéro de février 2004 de l'*Industrial Minerals*, la production chinoise de barytine de qualité boue de forage provient principalement de la région autonome de Guangxi, alors que la plus grande partie du minerai de barytine servant à d'autres fins est

exploitée dans la province de Guizhou, dans la région de la ville de Guiyand. Les exportations consistent presque exclusivement en barytine en gros morceaux, le broyage du minerai étant effectué dans des installations des pays utilisateurs. Cimbar Performance Minerals des États-Unis constitue le plus important utilisateur nord-américain de barytine de la Chine ayant d'autres applications que les boues de forage. Au Canada, la Dynatec Corporation importe de la barytine en gros morceaux de la province de Guizhou pour alimenter sa Mineral Products Division. La barytine blanche de Chine est inégalée en matière de qualité et de quantités disponibles sur les marchés internationaux, ce qui implique que le comblement d'un déficit possible des exportations chinoises actuelles vers l'Europe et l'Amérique du Nord représenterait un défi de taille.

Cependant, les produits de certains fournisseurs nord-américains sont de nouveau compétitifs sur le marché des boues de forage, en raison de l'augmentation du prix de la barytine de la Chine de qualité boue de forage. D'ailleurs, cette hausse est attribuable à l'accroissement des taux de fret maritime, à l'engorgement des ports chinois, aux problèmes de logistique touchant les infrastructures terrestres, ainsi qu'à la réduction du remboursement de la taxe sur la valeur ajoutée s'appliquant aux exportations de barytine provenant de la Chine.

Le Canada ne compte aucune exploitation où l'on synthétise, à partir de la barytine, des produits chimiques tels que le carbonate de baryum, l'oxyde de baryum, le chlorure de baryum et le nitrate de baryum. Les applications hautement spécialisées de la barytine freinent toute augmenta-

tion importante de son utilisation. Dans les marchés en question, la barytine est utilisée de préférence à d'autres minéraux en raison de son coût relativement peu élevé et de sa disponibilité. Sa capacité d'absorber les rayons X (seul le plomb est plus efficace à ce chapitre) et le fait que la barytine constitue le seul matériau opaque aux rayons X qui peut être utilisé sans danger dans l'organisme humain ont permis d'élaborer de nouvelles applications pour ce minéral.

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 données du présent chapitre sont les plus récentes au 30 juin 2006. (3) Ce chapitre ainsi que d'autres chapitres, y compris les éditions d'années précédentes, sont disponibles sur Internet à www.rncan.gc.ca/smm/cmy/com_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 DOUANIERS

N° tarifaire	Dénomination	Canada			États-Unis	UE	Japon
		NPF	TPG	États-Unis	Canada	Taux (1)	OMC (2)
2511	Sulfate de baryum naturel (barytine); carbonate de baryum naturel (withérite), même calciné, à l'exclusion de l'oxyde de baryum ou du n° 2816						
2511.10	Sulfate de baryum naturel (barytine)	4,5 %	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
2511.20	Carbonate de baryum naturel (withérite)	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
2816.40	Oxydes, hydroxydes et peroxydes, de strontium ou de baryum	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	5,5 %	3,3 à 3,9 %
2827.39.20	Chlorures, oxychlorures et hydroxychlorures; bromures et oxybromures; iodures et oxyiodures : autres chlorures, autres chlorures de baryum	4 %	en franchise	en franchise	en franchise	5,5 %	3,3 à 3,9 %
2833.27	Sulfates; alums; peroxosulfates (persulfates) : autres sulfates de baryum	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	5,5 %	3,9 %
2834.29	Nitrites; nitrates : autres nitrates	en franchise à 5,5 %	en franchise à 3 %	en franchise	en franchise à 5,5 %	3 %	en franchise à 3,9 %
2836.60	Carbonates; peroxocarbonates (percarbonates); carbonate d'ammonium du commerce contenant du carbonate d'ammonium : carbonate de baryum	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	5,5 %	3,9 %

Sources : *Tarif des douanes canadien*, en vigueur en janvier 2006, Agence des services frontaliers du Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 2006; *Journal officiel de l'Union européenne* (édition du 27 octobre 2005); *Customs Tariff Schedules of Japan*, 2006.

NPF : nation la plus favorisée; OMC : Organisation mondiale du commerce; TPG : tarif de préférence général; UE : Union européenne.

(1) Taux des 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 de 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 : COMMERCE DE BARYTINE, DE 2003 À 2005

N° tarifaire	2003		2004		2005 (dpr)	
	(t)	(k\$)	(t)	(k\$)	(t)	(k\$)
PRODUCTION (toutes les formes)						
Nouvelle-Écosse	x	362	x	755	x	225
Ontario	x	3 000	x	2 000	x	2 000
Colombie-Britannique	x	1 770	x	1 750	x	2 200
Total	27 369	5 132	20 601	4 505	23 179	4 425
EXPORTATIONS						
2511.10	Sulfate de baryum naturel (barytine)					
États-Unis	406	508	920	959	106	46
Équateur	30	14	119	58	60	37
Chili	120	79	80	47	66	27
Argentine	—	—	28	10	28	10
Chine	10	4	6	2	12	3
Brésil	—	—	4	1	9	3
Royaume-Uni	6	2	—	—	—	—
Cuba	—	—	120	73	—	—
Fédération de Russie	—	—	33	14	—	—
Total	572	607	1 310	1 164	281	126
2816.40	Oxydes, hydroxydes et peroxydes, de strontium ou de baryum					
Turquie	n.d.	4	—	—	n.d.	2
République tchèque	n.d.	2	—	—	—	—
Lettonie	n.d.	...	—	—	—	—
Afrique du Sud	n.d.	2	—	—	—	—
Total	n.d.	8	—	—	n.d.	2
2827.39	Autres chlorures, autres					
Philippines	—	—	n.d.	1 711	n.d.	2 831
États-Unis	n.d.	68	n.d.	23	n.d.	731
Allemagne	—	—	n.d.	36	n.d.	664
Japon	n.d.	113	n.d.	85	n.d.	267
Chine	—	—	—	—	n.d.	54
Belgique	—	—	n.d.	6	n.d.	14
Taiwan	—	—	—	—	n.d.	7
Venezuela	—	—	—	—	n.d.	6
Israël	n.d.	3	—	—	n.d.	5
Royaume-Uni	—	—	—	—	n.d.	5
Inde	—	—	—	—	n.d.	4
Mexique	n.d.	1	n.d.	1	n.d.	1
Indonésie	—	—	—	—	n.d.	1
République dominicaine	—	—	n.d.	...	n.d.	...
Cuba	n.d.	22	—	—	—	—
France	n.d.	10	n.d.	9	—	—
Corée du Sud	n.d.	1	—	—	—	—
Malaisie	—	—	n.d.	3	—	—
Norvège	—	—	n.d.	136	—	—
Suriname	—	—	n.d.	...	—	—
Émirats arabes unis	—	—	n.d.	...	—	—
Total	n.d.	218	n.d.	2 010	n.d.	4 590
2833.27	Autres sulfates, de baryum					
Suisse	—	—	—	—	17	11
Brésil	2	1	—	—	—	—
Total	2	1	—	—	17	11
2834.29	Nitrates, autres					
Koweït	—	—	—	—	154	283
États-Unis	693	1 060	198	224	125	142
Mexique	...	...	...	1	...	1
Taiwan	—	—	—	—	...	...
Saint Pierre-et-Miquelon	...	...	—	—	—	—
Japon	—	—	4	10	—	—
Fédération de Russie	—	—	1	2	—	—
Suriname	—	—	...	...	—	—
Total	693	1 060	203	237	279	426
2836.60	Carbonate de baryum					
Trinité-et-Tobago	...	...	—	—	—	—
Exportations totales	1 267	1 894	1 513	3 411	577	5 155

TABLEAU 1 (suite)

N° tarifaire	2003		2004		2005 (dpr)		
	(t)	(k\$)	(t)	(k\$)	(t)	(k\$)	
IMPORTATIONS							
2511.10	Sulfate de baryum naturel (barytine)						
	États-Unis	38 858	4 772	63 508	6 211	83 639	8 867
	Chine	31 885	2 513	18 575	1 242	32 066	3 368
	Pays-Bas	607	173	670	169	262	105
	Algérie	—	—	2	...	1	...
	Allemagne	2	1	—	—	—	—
	Maroc	10 500	947	—	—	—	—
	Autriche	—	—	133	10	—	—
	Afrique du Sud	—	—	n.d.	...	—	—
	Total	81 852	8 406	82 888	7 632	115 968	12 340
2511.20	Carbonate de baryum naturel (withérite)						
	Maroc	3 361	1 498	1 819	818	3 918	1 806
	Brésil	—	—	—	—	107	48
	Inde	—	—	—	—	104	47
	Chine	25	12	—	—	...	...
	Hong Kong	—	—	...	...	...	...
	Italie	—	—	—	—	n.d.	...
	Taiwan	—	—	—	—	...	...
	Allemagne	10	5	—	—	—	—
	États-Unis	1	...	2	1	—	—
	Total	3 397	1 515	1 821	819	4 129	1 901
2816.40	Oxydes, hydroxydes et peroxydes, de strontium ou de baryum						
	Allemagne	75	76	296	287	284	280
	Italie	307	180	184	131	247	168
	États-Unis	440	331	148	84	143	96
	Chine	536	319	40	36	83	60
	Japon	...	...	4	3	19	16
	Danemark	—	—	—	—	...	...
	Inde	...	...	...	...	—	—
	Belgique	—	—	...	...	—	—
	Total	1 358	906	672	541	776	620
2827.39.20.10	Chlorure de baryum devant être utilisé pour abaisser le niveau de radium de l'effluent liquide qui résulte de la production d'uranium						
	Mexique	...	...	...	...	...	...
	États-Unis	2	1	...	...	...	...
	Chine	55	34	—	—	—	—
	Allemagne	1	...	—	—	—	—
	Japon	1	1	—	—	—	—
	Inde	—	—	...	...	—	—
	Total	59	36	...	...	...	...
2827.39.20.90	Autres chlorures de baryum						
	Chine	291	272	218	303	827	408
	États-Unis	115	162	90	158	109	149
	Japon	1	8	1	3	1	5
	Allemagne	1	5	1	4	1	4
	Inde	...	...	2	9	...	1
	Danemark	—	—	—	—	...	1
	Mexique	...	...	...	...	...	...
	Autriche	5	22	—	—	—	—
	Canada	—	—	2	8	—	—
	Suède	—	—	...	...	—	—
	Total	413	469	314	485	938	568
2833.27	Autres sulfates, de baryum						
	Allemagne	2 606	2 011	2 508	2 498	3 538	3 712
	États-Unis	260	247	622	480	169	159
	Italie	43	37	93	64	98	82
	Japon	58	56	44	44	41	44
	Chine	...	...	—	—	4	5
	Irlande	1	1	—	—	1	1
	Suisse	—	—	...	...	...	...
	Royaume-Uni	6	7	...	...	—	—
	Total	2 974	2 359	3 267	3 086	3 851	4 003

TABLEAU 1 (suite)

N° tarifaire	2003		2004		2005 (dpr)		
	(t)	(k\$)	(t)	(k\$)	(t)	(k\$)	
IMPORTATIONS (suite)							
2834.29	Nitrates, autres						
	États-Unis	2 954	4 503	4 612	3 936	6 373	3 442
	Chine	2 573	1 839	1 977	1 903	1 991	2 455
	Norvège	770	1 212	2 625	1 017	2 993	997
	Chili	201	116	462	226	228	121
	France	80	131	27	64	57	105
	Mexique	5	103	5	90	4	101
	Israël	395	254	227	110	128	55
	Suède	—	—	44	137	58	54
	Japon	23	42	34	44	33	52
	Pays-Bas	8	5	46	22	108	50
	Pologne	36	26	319	194	63	48
	Allemagne	10	16	17	35	12	28
	Inde	28	65	2	8	1	5
	Brésil	—	—	—	—	1	4
	Royaume-Uni	2	3	1	1	...	3
	Suisse	1	2	1	2	...	1
	Indonésie	—	—	—	—	1	1
	Hongrie	—	—	...	...	...	...
	Macédoine	—	—	...	...	...	...
	Singapour	—	—	—	—	...	...
	Italie	17	410	—	—	—	—
	Portugal	21	33	10	17	—	—
	Afrique du Sud	1	1	—	—	—	—
	Turquie	3	7	—	—	—	—
	République tchèque	10	20	—	—	—	—
	Azerbaïdjan	—	—	...	...	—	—
	Belgique	—	—	19	18	—	—
	Irlande	...	6	—	—	—	—
	Total	7 138	8 794	10 428	7 824	12 051	7 522
2836.60	Carbonate de baryum						
	États-Unis	1 975	842	1 762	822	2 244	1 057
	Chine	2 898	779	2 958	736	3 694	1 027
	Japon	1	...	12	6	31	15
	Inde	—	—	—	—	20	14
	Allemagne	67	32	41	16	—	—
	Italie	—	—	3	1	—	—
	Total	4 941	1 653	4 776	1 581	5 989	2 113
	Importations totales	102 132	24 138	104 166	21 968	143 702	29 067

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

— : néant; ... : quantité minimale; (dpr) : données provisoires; n.d. : non disponible.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 2. UTILISATION SIGNALÉE DE LA BARYTINE, DE 1999 À 2004

Utilisation (1)	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	(tonnes)					
Forage de puits	x	x	x	x	x	x
Peinture et vernis	x	x	x	x	x	x
Autres produits (2)	8 753	8 577	6 295	5 751	4 198	4 309
Total	15 161	16 062	27 517	14 840	28 820	55 531

Source : Ressources naturelles Canada.

x : confidentiel.

(1) Données disponibles, selon les utilisateurs. (2) Les « Autres produits » comprennent les plastiques, les coussinets et les garnitures de frein, la fusion et l'affinage de métaux non ferreux, etc.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 3. CANADA : PRODUCTION, COMMERCE ET UTILISATION APPARENTE DE LA BARYTINE ET DE LA WITHÉRITE, DE 1988 À 2005

Année	Production (1)	Importations (3)	Exportations (3)	Utilisation
				apparente (2)
(tonnes)				
(N° 2511.10 du SCIAN – Sulfate de baryum naturel [barytine] seulement)				
1988	51 450	4 529	8 022	47 957
1989	38 511	5 539	6 214	37 836
1990	43 906	7 966	9 928	41 944
1991	46 614	12 572	12 052	47 134
1992	34 870	11 905	17 221	29 554
1993	37 712	15 920	11 065	42 567
1994	64 701	14 776	13 054	66 423
1995	60 662	16 616	12 229	65 049
1996	57 967	15 472	15 352	58 087
1997	84 091	20 958	21 038	84 011
1998	86 159	12 506	25 395	73 270
1999	67 161	55 149	15 838	106 472
2000	20 992	56 797	10 751	67 038
2001	22 780	78 639	7 727	93 692
2002	17 417	55 273	682	72 008
2003	27 369	81 853	572	108 650
2004	20 601	82 888	1 310	102 179
2005	23 179	115 968	281	138 866

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

SCIAN : Système de classification des industries de l'Amérique du Nord.

(1) Expéditions à partir des mines. (2) Production plus les importations moins les exportations. (3) Comprend le n° tarifaire 2511.10.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 4. PRODUCTION MONDIALE DE LA BARYTINE ET DE LA WITHÉRITE, PAR PAYS, EN 2003 ET EN 2004

Pays	2003	2004	Variation en	Rang
			pourcentage	mondial
(tonnes)				
Chine	3 500 000	3 900 000	11	1
Inde	675 000	723 000	7	2
États-Unis	468 000	532 000	14	3
Maroc	356 394	357 000	0	4
Mexique	287 451	300 000	4	5
Iran	180 000	204 000	13	6
Thaïlande	115 600	125 000	8	7
Turquie	119 648	120 000	0	8
Allemagne	109 500	110 000	0	9
Vietnam	81 456	101 040	24	10
Bulgarie	95 000	95 000	0	11
France	81 000	82 000	1	12
Corée du Nord	70 000	70 000	0	13
Fédération de Russie	60 000	60 000	0	14
Royaume-Uni	59 000	60 000	2	15
Brésil	55 000	55 000	0	16
Algérie	45 649	47 945	5	17
Espagne	44 660	45 000	1	18
Kazakhstan	40 000	40 000	0	19
Italie	25 000	25 000	0	20
Pakistan	25 000	25 000	0	21
Canada	23 000	21 000	-9	22
Australie	20 000	20 000	0	23
Laos	18 070	18 000	0	24
Géorgie	15 000	15 000	0	25
Slovaquie	14 000	14 000	0	26
Arabie saoudite	9 000	10 000	11	27
Roumanie	2 000	8 000	300	28
Nigéria	5 000	5 000	0	29
Argentine	3 261	3 500	7	30
Pologne	3 000	3 000	0	31
Pérou	2 906	2 906	0	32
Afghanistan	2 000	2 000	0	33
Bolivie	1 851	2 000	8	34
Bosnie-Hérzégovine	1 851	1 900	3	35
Tunisie	3 000	1 800	-40	36
Birmanie	2 000	1 000	-50	37
Grèce	800	800	0	38
Colombie	600	600	0	39
Égypte	500	500	0	40
Chili	229	230	0	41
Guatemala	100	100	0	42
Autres pays	28474	31679	11	s.o.
Total	6 650 000	7 240 000	9	

Source : Geological Survey des États-Unis, 2004 Review on Barite, estimation de la production pour 2004.

s.o. : sans objet.