

Minerai de fer – Aperçu de 2012

*Auteur : Michel Dumont, analyste principal des produits minéraux
Secteur des minéraux et des métaux, Ressources naturelles Canada
Téléphone : 613-995-2917; courriel : michel.dumont@nrcan-rncan.gc.ca*

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. 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.

PRODUCTION CANADIENNE

Le Canada comptait six producteurs de minerai de fer en 2012, soit La Compagnie minière IOC (IOC) et les sociétés ArcelorMittal, Cliffs Natural Resources, Labrador Iron Mines, New Millenium/Tata Steel et Huldra Silver Inc.

Les données provisoires du tableau 1 indiquent que les expéditions de minerai de fer du Canada ont augmenté de 10,4 % de 2011 à 2012, passant de 35,7 à 39,4 millions de tonnes (Mt). La production provenant du Québec constituait 52,1 % (20,7 Mt) de la production canadienne et celle de Terre-Neuve-et-Labrador, 47,3 % (soit 18,6 Mt).

La valeur des expéditions canadiennes de minerai de fer était supérieure à 5,3 milliards de dollars (G\$) en 2012, ce qui représente un fléchissement de 3,4 % par rapport à celle de 2011 (5,5 G\$). Les données du tableau 2 indiquent que le Canada occupe le neuvième rang des pays producteurs de minerai de fer, soit le même qu'en 2011.

Les expéditions et les exportations canadiennes de minerai de fer (figure 1) ont suivi une lente tendance baissière de 1997 à 2001, puis ont repris de la vigueur jusqu'en 2003. Les exportations ont diminué en 2004 et, de manière générale, elles ont ensuite remonté depuis lors. Les expéditions ont suivi un cours plus instable, car elles ont connu une reprise de 2004 à 2006, ont graduellement fléchi de 2006 à 2009, avant de connaître une croissance plus forte depuis 2009.

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

Les nombreux facteurs qui influent sur les aspects financiers d'un projet d'exploitation de minerai de fer comprennent l'emplacement et la taille du gisement et la qualité du minerai qu'il contient, les coûts d'investissement initiaux et ceux de maintien, la qualité du produit commercialisé, les coûts d'exploitation et les frais de transport. Depuis 1954, plus de 2 milliards de tonnes (Gt) de minerai de fer ont été extraites de la fosse du Labrador. Le Canada compte beaucoup d'autres sources d'approvisionnement en minerai de haute qualité, mais les sociétés et les investisseurs intéressés doivent composer avec les fluctuations de la demande dans le secteur de la production

d'acier à l'échelle mondiale et des échanges commerciaux de minerai de fer. Parmi les autres sujets de préoccupation, mentionnons la mise en œuvre de nouveaux projets dans des régions éloignées, soit des cas où les défis (p. ex. la construction d'infrastructures adéquates et l'exécution d'évaluations environnementales) exigent de prendre des risques calculés pour répondre à la demande et assurer l'approvisionnement des principaux marchés de l'acier en Asie.

Six chemins de fer relient actuellement les mines de minerai de fer en exploitation dans la fosse du Labrador aux ports de Sept-Îles, de Pointe-Noire et de Port-Cartier. Le Chemin de fer Cartier, qui appartient à ArcelorMittal, assure le transport du minerai jusqu'à Port-Cartier. Les autres lignes ferroviaires rejoignent le réseau de Chemin de fer QNS&L (Quebec North Shore and Labrador), exploité par IOC, qui dessert les ports de Pointe-Noire et de Sept-Îles. Il faudra accroître la capacité ferroviaire à moyen terme, afin de répondre à la demande de nouvelles mines et des mines ayant augmenté leur capacité de production, dans les environs de Fermont, de Wabush/Labrador City et de Schefferville. Les coûts des nouvelles infrastructures ferroviaires devant être construites dans la fosse du Labrador sont estimés à au moins 5 G\$ (source : étude de faisabilité réalisée en octobre 2011 par Genivar pour le compte de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada).

La capacité des installations portuaires constitue aussi un important facteur limitatif. L'administration portuaire de Sept-Îles prévoit investir 220 millions de dollars (M\$) pour accroître la capacité de ses installations, dont 110 M\$ seraient financés par les nouveaux utilisateurs du port, lesquels doivent aussi fournir des fonds pour assurer l'aménagement des mines.

Au cours des cinq prochaines années, les investissements consacrés aux travaux d'aménagement de mines et de construction des infrastructures de transport pourraient totaliser plus de 20 G\$ et permettre la mise en exploitation de sept nouvelles mines de minerai de fer. Toutefois, la réalisation de ces divers projets dépend grandement de la demande et des prix en vigueur sur les marchés asiatiques et sur la capacité des éventuels producteurs de fournir des produits de qualité à des coûts concurrentiels.

Quatre sociétés pilotent des projets d'exploitation de minerai de fer qui ont presque atteint l'étape de prise de décision relative à l'aménagement d'une mine : ce sont Alderon Iron Ore Corp., Century Iron Mines Corp./WISCO, Champion Iron Mines Ltd. et Baffinland Iron Mines Corp. Les autres sociétés, qui pourraient être classées comme « gestionnaires de projets d'exploration avancée », soit des propriétaires de grands gisements qui doivent allouer d'importants investissements pour faire progresser leur projet à l'étape de l'étude de faisabilité, comprennent Adriana Resources/WISCO, Oceanic Iron Ore Corp. et le Bending Lake Iron Group.

La mise en œuvre de projets d'exploration et de mise en valeur de gisements dans la fosse du Labrador dépendra aussi, dans une certaine mesure, des résultats des dessaisissements prévus d'actifs et d'intérêts dans des projets. Certains producteurs actuels et nouveaux gestionnaires de projets d'exploitation minière, qui ont été confrontés aux pressions du marché mondial, ont effectué les ajustements nécessaires afin de garantir la viabilité de leurs installations, dans le premier cas, ou d'assurer la poursuite du projet, dans le second. La section qui suit offre des exemples pertinents :

- Au début de 2012, Rio Tinto PLC a engagé le Crédit Suisse et CIBC World Markets afin de trouver un acheteur possible pour tous les intérêts (58,7 %) qu'elle détient dans la société IOC, ou pour une partie de ceux-ci.

- À la même époque, ArcelorMittal a vendu à Nunavut Iron Ore Incorporated certains de ses intérêts dans le projet de la rivière Mary de Baffinland Iron Mines Corp. L'entente prévoit que les intérêts seront répartis à parts égales entre les deux sociétés.
- Au début de 2013, Baffinland Iron Mines Corp. (une coentreprise à laquelle participent un géant mondial de l'acier, ArcelorMittal, et son partenaire financé par des souscriptions privées, Iron Ore Holdings LP) a avisé la Commission du Nunavut chargée de l'examen des répercussions que le plan de mine du projet de la rivière Mary avait été révisé à la baisse et que les coûts d'aménagement passaient ainsi de 4 G\$ à 740 M\$, ce qui a pour incidence de faire passer la capacité de production de minerai de fer des installations de 18 millions de tonnes par année (Mt/a) à seulement 3,5 Mt/a.
- Au début de 2013, Cliffs Natural Resources Inc. a annoncé qu'elle interromprait la production de l'usine de bouletage Pointe-Noire de Wabush, ou qu'elle en réduirait grandement la capacité de production, avant la fin du second trimestre de 2013. La société a aussi indiqué qu'elle reportait au début de 2014 la phase 2 du projet d'accroissement de la capacité des installations Bloom Lake, qui devait passer à 7,4 Mt/a. Les travaux de la phase 2 devaient initialement débiter au milieu de 2013.
- À la même époque, Tata Steel Minerals Canada Limited a conclu une entente-cadre avec Labrador Iron Mines Holdings Limited, laquelle vise à établir des relations d'affaires stratégiques permettant aux deux sociétés de coopérer dans le cadre de diverses activités d'exploitation de minerai de fer dans la fosse du Labrador.
- En mars 2013, dans le cadre du projet de mise en valeur de la propriété Kamistiasusset (Kami) d'Alderon Iron Ore Corp., située au Labrador, la société a vendu 25 % de ses actifs au Hebei Iron & Steel Group (HEGANG), l'aciériste de Chine ayant la plus grande capacité de production.

PRODUCTION MONDIALE

Selon le rapport de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED) intitulé *Iron Ore Market 2012-2014*, le ralentissement de l'économie mondiale et de la production industrielle de 2012 s'est traduit par une croissance de 1 % de la production mondiale d'acier brut, qui est passée de 1527 à 1542 Mt de 2011 à 2012. La hausse est encore en grande partie attribuable à la part de la Chine, dont la production a augmenté de 3,1 %, passant de 695 à 717 Mt.

La CNUCED a aussi signalé que la croissance du marché mondial du minerai de fer a été interrompue en 2012 et que la production a légèrement fléchi (1,8 %) en passant à 1863 Mt, ce qui constituait la première diminution observée depuis 2001. La production mondiale de boulettes de minerai de fer s'est quant à elle stabilisée et n'a augmenté que de 0,8 %, passant de 421 Mt en 2011 à un nouveau sommet de 424 Mt en 2012.

Les trois plus grandes sociétés du secteur (Vale, Rio Tinto et BHP Billiton) avaient la main mise sur 35,2 % de la production mondiale en 2012. Cette année-là, la brésilienne Vale occupait toujours le premier rang des producteurs de minerai de fer avec une production de 320 Mt (16 % du marché), soit une légère baisse par rapport à la valeur record de 2011 (323 Mt). Venait ensuite Rio Tinto, dont la production totalisait 197,3 Mt (9,9 % du marché), suivie de près par BHP Billiton avec une production de 186,9 Mt (9,3 %).

En 2012, la production a diminué en Asie et dans les Amériques, elle est restée relativement stable en Europe, et elle a augmenté en Océanie et en Afrique. Parmi les principaux pays producteurs, la production de l'Australie a augmenté de 8,9 %, tandis que celles de la Chine et du Brésil ont respectivement diminué de 12,7 % et de 7,6 %. La production de l'Inde a diminué et s'est établie à environ 8,7 %, selon les estimations, tandis que celle de la Communauté des États indépendants (CEI) a augmenté de 1,9 % (source : CNUCED).

FAITS NOUVEAUX DANS LE MONDE

L'importance des besoins en capitaux requis pour construire de nouvelles infrastructures constitue un défi pour les sociétés qui veulent faire progresser les projets d'exploitation de minerai de fer. C'est particulièrement le cas en Afrique occidentale ainsi que pour les nouveaux intervenants du secteur qui désirent avoir accès aux infrastructures appartenant à BHP Billiton, à Rio Tinto et au Fortescue Metals Group d'Australie.

Selon les données de la CNUCED, la capacité d'exploitation minière du minerai de fer des nouvelles installations mises en service depuis mai 2012 (selon les données pertinentes pour des projets distincts) a atteint 125 Mt à l'échelle mondiale. En mai 2013, la capacité de production de tous les nouveaux projets envisagés dont la mise en œuvre aurait lieu entre 2013 et 2015 totalisait 771 Mt/a. La catégorie « capacité certaine » constitue quelque 360 Mt du total, la catégorie « capacité probable » en compte 231 Mt, et la catégorie « capacité possible », 306 Mt.

En ce qui a trait à la répartition géographique des projets, 32 % sont situés en Océanie (Australie), 29 % en Amérique latine, 13 % en Afrique, 11 % en Europe, 11 % en Asie et 4 % en Amérique du Nord. En dépit de certaines incertitudes, il est raisonnable de penser que de 390 à 580 Mt/a de nouvelle capacité de production seront disponibles d'ici la fin de 2015 (source : CNUCED).

MARCHÉS ET PRIX

La Chine et les pays de l'Europe de l'Ouest ne sont pas autonomes en matière d'approvisionnement en minerai de fer. Leurs besoins sont en très grande partie assurés par les producteurs de l'Australie et du Brésil et, dans une certaine mesure, par ceux du Canada.

L'industrie européenne de l'acier est un important consommateur de minerai de fer provenant de mines canadiennes. En 2012, les exportations canadiennes de boulettes et de concentrés de minerai de fer étaient en très grande partie destinées aux pays d'Europe et d'Asie. Les États-Unis, qui constituaient le deuxième plus grand marché du Canada, ont surtout acheté des boulettes. De fait, ce sont surtout des boulettes de minerai de fer qui font l'objet d'échanges commerciaux sur le marché canado-américain.

Après une brève période d'instabilité en 2012, le marché du minerai de fer a connu une reprise à la suite des valeurs minimales enregistrées en septembre, lorsque le prix a chuté sous la barre des 90 dollars américains par tonne (\$ US/t) CFR (coût et fret) à destination de Chine, pour le minerai d'une teneur de 62 % de Fe. Le prix avait atteint 135 \$ US/t au cours du premier trimestre et il a clôturé l'année à un peu moins de 100 \$ US/t à la fin du dernier trimestre de 2012.

Selon les estimations de KPMG, le prix moyen du minerai de fer sera de 124 \$ US/t en 2013, de 115 \$ US/t en 2014 et de 105 \$ US/t en 2016. KPMG prévoit aussi que l'urbanisation croissante de la population mondiale entraînera le doublement de la demande d'acier d'ici 2050.

COMMERCE

En 2012, le commerce international de minerai de fer a atteint des niveaux records alors que les exportations augmentaient pour la onzième année consécutive et se chiffraient à 1131,7 Mt, une hausse de 0,8 % par rapport à 2011. Pour sa part, le transport de minerai de fer par voie maritime a augmenté de 1110 Mt (soit 4,8 %) (source : CNUCED).

Le Brésil demeure le leader des pays exportateurs de minerai de fer, ses exportations de boulettes se chiffrant à 51,2 Mt en 2012, soit une diminution de 10 % par rapport à 2011. Le Canada et la Suède, qui occupent les deuxième et troisième rangs, se situent loin derrière le Brésil, avec des exportations respectives de 18,1 Mt et 16,6 Mt.

Les données provisoires du tableau 1 indiquent que le Canada a exporté 34,5 Mt de minerai de fer (d'une valeur de 4135,0 M\$) en 2012, dont 52,4 % sous forme de boulettes (valeur de 2399,8 M\$) et 47,6 % sous forme de concentrés (valeur de 1735,2 M\$); les exportations totales ont augmenté de 1,6 % (0,5 Mt) par rapport à celles de 2011 (34,0 Mt). Bien que les exportations canadiennes de concentrés ont diminué de plus de 0,1 Mt (ou 0,7 %) par rapport aux 16,6 Mt de 2011, celle de boulettes ont augmenté de 3,8 % (soit 0,7 Mt) comparativement aux 21,4 Mt de 2011.

En 2012, les principaux marchés d'exportation de boulettes produites au Canada (tableau 1) étaient la Chine (28,7 % du total), les États-Unis (19,3 %), les Pays-Bas (12,7 %), Trinité-et-Tobago (9,8 %), la France (9,0 %) et l'Allemagne (3,6 %). Les exportations de concentrés (tableau 1) étaient quant à elles surtout destinées à la Chine (60,6 %), la France (11,6 %), le Japon (6,0 %), les Pays-Bas (5,8 %) et l'Allemagne (4,2 %).

Les données provisoires du tableau 1 indiquent aussi que le Canada a importé 6499,9 Mt de minerai de fer, d'une valeur de 900,2 M\$, en 2012, ce qui représente une baisse de plus de 0,6 Mt (ou 8,8 %) par rapport à 2011. La très grande partie des boulettes importées (99,6 %) provenaient des États-Unis et une grande partie des concentrés (64,2 %) provenaient du Mexique. Les importations de boulettes et de concentrés ont respectivement diminué de 8,8 % et de 8,3 % comparativement aux valeurs de 2011. Les importations canadiennes provenant des États-Unis (une certaine part des importations de boulettes, mais surtout celles de concentrés) suivent une tendance baissière depuis quelques années.

PERSPECTIVES

La Chine est le plus grand producteur mondial d'acier et la conjoncture qui y règne devrait encore constituer le plus important facteur qui influe sur le prix du minerai de fer sur le marché international.

La production d'acier de la Chine a connu une légère hausse qui est attribuable aux travaux de construction de chemins de fer, de routes et de ponts, mais 2012 a été une année difficile pour les aciéries, notamment celles d'Europe, dont la production a diminué, et celles des autres régions touchées par des taux de croissance en baisse constante. La surcapacité a déjà constitué un problème constant par le passé et elle continuera à l'être et, conséquemment, le prix de l'acier fluctuera parallèlement à ceux des matières premières (c.-à-d. le minerai de fer, le charbon à coke et les débris d'acier). Les cycles supplémentaires de réduction et de reconstitution des stocks, ainsi que la politique d'importation à la parité de la Chine, seront les principaux facteurs qui influenceront sur les prix.

La Chine importe actuellement environ les deux tiers du minerai de fer produit à l'échelle mondiale et sa capacité de production d'acier est excédentaire. Comme aucun autre pays ne peut résorber cet excédent, il est fort probable que le prix du minerai de fer diminuera encore pendant de nombreuses années, à mesure que la demande sera largement dépassée par la très grande surcapacité. D'ici la fin de 2013, les trois principales sociétés minières du secteur (BHP Billiton, Rio Tinto et Vale), de concert avec le Fortescue Metals Group d'Australie, pourraient produire plus de 1 Gt de minerai de fer (c.-à-d. quelque 200 Mt de plus que la quantité que la Chine pourrait acheter si la croissance des importations se poursuivait au même rythme qu'en 2012). Selon les prévisions du Bureau of Resources and Energy Economics (BREE) de l'Australie, la part de ce pays constituera, d'ici 2015, plus de 50 % (678 Mt) des exportations totales de minerai de fer, et sa production proviendra de 13 projets de friches industrielles et de 35 projets de nouvelles installations. D'ici 2015, les grandes sociétés susmentionnées prévoient dépenser plus de 244 milliards de dollars américains (G\$ US) dans le cadre de projets d'accroissement de la capacité de production.

Selon les estimations de la CNUCED, le marché mondial du minerai de fer sera caractérisé par une certaine solidité au cours des prochaines années, bien que les prix baisseront à mesure que la nouvelle capacité de production sera disponible. Le rapport de l'organisme indique aussi que selon la World Steel Association, la croissance de la demande mondiale d'acier sera modeste par rapport à celle observée par le passé, mais qu'elle devrait se rétablir lentement en 2014. Selon les prévisions à court terme établies en avril 2013 par l'Association au sujet de l'utilisation d'acier à l'échelle internationale, cette dernière augmentera de 2,9 % en 2013 et de 3,2 % en 2014.

Selon les estimations de la CNUCED, basées sur un lien constant entre la demande de minerai de fer et la production d'acier brut, l'utilisation mondiale de minerai de fer devrait passer de 1863 Mt en 2012 à 1930 Mt en 2013, et atteindre 2010 Mt en 2014.

Les perspectives sont encourageantes pour le Canada sur la scène des fournisseurs mondiaux de minerai de fer, et ce, malgré les questions liées aux infrastructures et la durée des processus d'examen des effets environnementaux et indépendamment des accords conclus avec succès avec les groupes autochtones des régions pertinentes. Il sera plus difficile pour les sociétés qui veulent lancer des projets exigeants en capital de réunir les fonds nécessaires à la mise en œuvre des projets. Dans le cas de certains grands projets, il sera essentiel de trouver des partenaires stratégiques et, de fait, un certain nombre de sociétés canadiennes ont déjà conclu des alliances stratégiques avec d'importantes aciéries d'Asie afin de faire passer des projets à l'étape de mise en production et d'en assurer le financement.

La confiance des partenaires stratégiques repose sur la capacité des sociétés minières de fournir des matières premières à leurs clients. Le seul point de passage entre la région de la fosse du Labrador et la Chine, ainsi que les marchés européens traditionnels, est le port de Sept-Îles; ce port constitue aussi le seul point d'accès pour les expéditions de minerai des exploitations minières (transportées par rail et, éventuellement par le biais d'un ferroduc). L'administration portuaire a déjà consacré des fonds à la construction d'un nouveau quai polyvalent de 450 mètres dont la capacité de manutention maximale sera de 50 Mt/a de matières pouvant être transportées par les plus grands vraquiers au monde (des minéraliers de classe Chinamax ayant une capacité minimale de 350 000 tonnes [t]). Les travaux de construction devraient être terminés en avril 2014 et, ultérieurement, la capacité des installations pourrait être accrue de 50 Mt/a.

Les conjonctures actuelles ont des effets sur les perspectives relatives à la période de 2013 à 2017. Ainsi, les problèmes que doivent affronter les exploitants de mines de minerai de fer à l'échelle mondiale ont déjà retardé l'exécution de projets visant à accroître de quelque 260 Mt la

production de minerai de fer ou, dans certains cas, ils ont forcé la remise à plus tard de leur lancement. La future demande de minerai de fer sera fort probablement assurée par les projets d'exploitation à grande échelle et à faible coût des producteurs bien établis sur le marché. Au cours des prochaines années, la production de minerai de fer sera de plus en plus caractérisée par la compétitivité des coûts, car la faiblesse des prix exclura du marché les exploitations à coût élevé.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des livraisons et du commerce des minéraux, veuillez consulter le document intitulé Définitions et évaluation : Production, livraisons et commerce des minéraux. (2) Les présentes données étaient à jour le 30 juin 2013. (3) Ce document ainsi que d'autres documents, y compris les éditions des années précédentes, sont disponibles sur Internet au www.rncan.gc.ca/mines-materiaux/marches/articles-produits-mineraux/8361.

Minerai de fer – Autre information

INTRODUCTION

Le minerai de fer se compose de roches et de minéraux desquels du fer (Fe) métallique peut être extrait de manière rentable, en présence d'un agent réducteur comme le coke. Le minerai extrait est habituellement riche en oxydes (certains types d'hématite pouvant contenir jusqu'à 66 % de fer) et de couleur gris foncé, jaune éclatant, pourpre foncé ou rouille. Le fer lui-même se trouve généralement sous la forme de magnétite (Fe_3O_4 , 72,4 % de fer), d'hématite (Fe_2O_3 , 69,9 % de fer), de goéthite ($\text{FeO}(\text{OH})$), de limonite ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})$) ou de sidérite (FeCO_3 , 48,29 % de fer). Le fer se trouve généralement sous la forme de magnétite, d'hématite ou de sidérite. L'expression « minerai de fer » est employée lorsque la teneur de la roche est suffisamment riche en fer pour procéder à son extraction de manière rentable.

La fosse du Labrador recèle des gisements de fer de classe mondiale, dont certains sont exploités depuis 1954. Elle totalise environ 1100 kilomètres (km) de longueur, au sud-est de la baie d'Ungava, et traverse le Québec et le Labrador. Au sud, elle s'étend vers le sud-ouest, au-delà des régions de Wabush et de Mont-Wright, jusqu'à une distance de moins de 300 km du fleuve Saint-Laurent. Le degré de métamorphisme de cette formation est variable et peut être intense, comme dans ses parties nord et sud, ou faible, comme en témoigne le faciès des schistes verts de sa partie centrale. À l'ouest de la baie d'Ungava, la fosse du Labrador présente plusieurs formations ferrifères de magnétite-spécularite fortement métamorphisées (grain moyen à fin), tandis qu'au nord de Schefferville, elle renferme plusieurs milliards de tonnes de taconite qui ont été délimitées dans des formations ferrifères de magnétite cherteuse à grain fin. Enfin, entre le lac Wabush et Mont-Wright, elle recèle une formation ferrifère de spécularite-quartz friable à grain moyen à grossier dont les plis consécutifs forment plusieurs gros gisements.

Au Canada, le minerai brut titre entre 30 et 44 % de fer, alors qu'au Brésil, il peut ne renfermer presque aucun autre minéral et titrer jusqu'à 68 % de fer. En général, le minerai le plus riche en fer est le plus rentable. Il est considéré comme riche, lorsque sa teneur est supérieure à 54 %, et ne nécessite aucune valorisation à part son calibrage. À une teneur inférieure à 54 %, il est

considéré comme pauvre et doit être valorisé pour en permettre la commercialisation. Il existe deux calibres de minerai de fer à forte teneur. Le premier est le minerai d'une granulométrie supérieure à 8 millimètres (mm), appelé « minerai en morceaux », et le second, celui d'une granulométrie inférieure à 8 mm, appelé « minerai fin ».

Au Canada, toutes les mines à ciel ouvert de minerai de fer sont exploitées au moyen de pelles mécaniques et de camions. Par conséquent, dans les mines canadiennes, il faut donc concasser et broyer le minerai, puis le soumettre à une concentration gravimétrique et magnétique pour produire des concentrés d'une teneur en fer d'environ 65 %. Pour améliorer la teneur en fer de leur minerai, les producteurs canadiens le soumettent à divers procédés de valorisation (par exemple séparation par spirale, séparation magnétique de faible et de haute intensité et séparation électrique à haute tension), afin d'en éliminer la silice et d'autres impuretés. Selon leur granulométrie, les concentrés sont livrés tels quels ou agglomérés en boules d'environ un centimètre de diamètre qui sont cuites pour produire des boulettes dures de minerai de fer. Dans les aciéries, les hauts fourneaux sont alimentés avec ces boulettes et du coke de charbon, afin de produire du fer métallique à partir des minéraux présents dans le minerai. Les concentrés qui n'ont pas été soumis au boulettage sont frittés à l'aciérie avant d'alimenter les hauts fourneaux.

Le boulettage classique du minerai de fer consiste à broyer ce dernier, puis à le mélanger à de petites quantités de bentonite, afin de lier les grains et de les agglomérer en boulettes, par l'effet d'agitation et d'induration de procédés recourant à une grille droite. Les boulettes sont ensuite frittées dans des fours rotatifs afin d'en durcir la surface. Environ 25 % du minerai de fer produit dans le monde a la forme de boulettes. Parmi les autres formes principales de minerai de fer utilisées pour produire du métal, mentionnons le minerai en morceaux, produit par concassage et par criblage, ainsi que le minerai de fer fritté, issu de fines naturelles ou criblées. La bentonite absorbe l'eau, sert de liant et accroît la résistance des boulettes, mais elle ajoute de la silice à la matière d'alimentation des hauts fourneaux, ce qui entraîne une utilisation accrue de fondant et de coke.

Les ressources mondiales devraient dépasser 800 milliards de tonnes (Gt) de minerai de fer brut renfermant plus de 230 Gt de fer. Les principaux pays producteurs de minerai de fer sont la Chine, l'Australie et le Brésil. Dans le monde, 50 pays produisent du minerai de fer; de ce nombre, 96 % sont produits par 15 d'entre eux seulement. Sur le marché, on observe une concentration du pouvoir entre les « trois grands » producteurs de l'industrie.

HISTORIQUE DE L'EXTRACTION DU MINERAI DE FER AU CANADA

La fusion et le coulage du fer ont été le premier secteur d'activité industrielle au Canada (source : *Geology of Iron Deposits in Canada* [Volume 1], par G.A. Gross). Avant l'établissement des Européens, les Inuits utilisaient le fer provenant de météorites. Au 13^e siècle, lors de l'établissement des Vikings à L'Anse aux Meadows dans la partie située à l'extrémité nord de l'île de Terre-Neuve, dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador, du « fer des marais » local a été chauffé et ouvré pour fabriquer des clous destinés aux navires.

Champlain a indiqué la présence de gisements de fer en Acadie en 1604 et l'on connaissait l'existence d'autres gisements dès 1667. Au cours du siècle suivant, d'autres gisements ont été découverts et exploités en Nouvelle-Écosse, à Terre-Neuve, en Colombie-Britannique, en Ontario et au Québec. Vers 1670, des gisements de fer des marais ont été découverts près de Trois-Rivières, au Québec, et dans les années 1740, les Forges du Saint-Maurice produisaient des poêles, des marmites, des chaudrons, des projectiles et des canons en fonte haut de gamme.

Dans le cadre de l'exploitation des gisements de fer au Canada, des usines de traitement ont été construites. La mise en valeur de gisements importants de minerai de fer a conféré au Canada une position enviable sur le plan international pour ce qui est du commerce du fer. La découverte et la mise en valeur d'importantes réserves de minerai de fer à Steep Rock Lake, en Ontario, a été l'une des étapes vitales du positionnement du Canada sur le marché mondial du minerai de fer.

La mise en valeur du district ferrifère au Labrador et au Nouveau-Québec a été l'étape la plus importante de l'établissement de l'industrie de l'extraction minière du fer au Canada. Cette région est devenue l'une des sources de fer les plus importantes sur le plan mondial pendant de nombreuses années. En 1950, des quantités suffisantes de minerai d'hématite-goethite sans traitement préalable garantissaient la mise en valeur de la région du lac Knob au Labrador et au Québec, près de Schefferville. La construction d'un chemin de fer de 600 km au nord du port de Sept-Îles, l'aménagement d'installations de mise en cale sèche et la construction d'installations hydroélectriques pour desservir l'industrie ont permis de procéder à la première expédition de minerai en 1954.

En 1959, la production de minerai de fer au Canada est passée de moins de 3,5 millions de tonnes (Mt) à près de 22 Mt en dix ans, ce qui a positionné le Canada à l'époque au quatrième rang mondial du plus grand producteur de fer, derrière la Russie, les États-Unis et la France, devant la Chine, la Suède, l'Allemagne de l'Ouest, le Venezuela et le Royaume-Uni, par environ 1,5 à 7,0 Mt.

Pour connaître l'histoire de l'engagement de la Compagnie minière IOC, consulter son site Web (www.ironore.ca/main.php?sid=m&mid=110&lng=2).

Les importations de produits de minerai de fer vers le marché canado-américain se composent à 70 % d'agglomérés (boulettes) et à 30 % de non-agglomérés (concentrés). Les producteurs des États-Unis, du Canada et du Venezuela sont les principaux concurrents sur le marché des importations de boulettes, tandis que ceux du Brésil, du Canada, du Venezuela et de l'Australie se font concurrence sur le marché des importations de concentrés.

D'importantes quantités de minerai de fer sont transportées sur les Grands Lacs et la voie maritime du Saint-Laurent, afin d'alimenter les marchés intérieurs et étrangers. Le minerai de fer de la fosse du Labrador est expédié depuis trois ports réservés à autant de producteurs, sur la rive nord du Saint-Laurent, au Québec, soit à Port-Cartier, à Pointe-Noire et à Sept-Îles.

Les exploitants d'aciéries intégrées d'Amérique du Nord utilisent surtout des boulettes pour produire de la fonte de première fusion, tandis que ceux de l'Europe et de l'Extrême-Orient utilisent généralement des produits frittés à base de concentrés de minerai de fer, conjugués à des quantités moindres de boulettes de minerai brut.

Le prix des fines est habituellement le premier à être fixé et il sert de référence à la négociation du prix des boulettes et du minerai en morceaux. Le cours des fines et celui du minerai en morceaux sont souvent établis simultanément dans le cadre d'une entente globale. En général, le prix du minerai de fer était fixé pour une période d'un an en vertu de contrats de vente à long terme, quoique le marché au comptant gagne en importance depuis le ralentissement économique. Après quelque 40 années de négociation annuelle du prix de référence entre les principaux exploitants de mine et les producteurs d'acier, un nouveau système trimestriel d'établissement des prix a subitement été adopté par les trois grands exportateurs de minerai, et les clients se voient maintenant forcés d'accepter ce mécanisme (Source : *Metal Bulletin*, avril 2010).

Le prix du minerai de fer englobe plus souvent des ventes de fret particulières qui ne sont visées par aucun contrat à long terme. Il est surtout populaire lorsque la demande d'acier se redresse et que les exploitants d'aciéries intégrées accroissent rapidement leur production. Ce sont généralement le minerai en morceaux et les fines qui font l'objet d'un commerce sur le marché au comptant, car ces produits peuvent servir à accroître brièvement la production des hauts fourneaux. Le prix des boulettes n'est pas fixé de manière concertée à l'échelle mondiale. Le prix des boulettes de haut fourneau dans l'est du Canada, à l'échelle internationale et aux fins du transport maritime, est habituellement négocié annuellement entre les producteurs et leurs clients. En général, le prix des concentrés représente environ 50 % de celui des boulettes.

Au moment de faire des projections sur les prix futurs du minerai de fer, il est important de comprendre qu'en général, le prix du minerai de fer est fixé en vertu de contrats de vente à long terme, et qu'acheter du minerai de fer n'est pas la même chose qu'acheter d'autres métaux. L'une des considérations les plus importantes pour les aciéries est l'uniformité de la qualité du minerai de fer. L'exploitant d'un haut fourneau veut absolument s'assurer que le minerai reçu sera de la même qualité que le dernier lot.

UTILISATIONS

Le minerai de fer est la matière première de la fonte de première fusion, qui est elle-même la matière première principale de l'acier. Presque 98 % de tout le minerai de fer expédié dans le monde est utilisé pour produire du fer ou de l'acier, qui est l'un des métaux les plus utiles au monde. Les produits issus du minerai de fer peuvent être classés selon leur nuance, leur teneur en sous-produits comme la silice et leurs propriétés métallurgiques. Les trois principaux types de minerai de fer sont la matière de charge pour le frittage, le minerai en morceaux et les boulettes. La matière de charge pour le frittage, ou les fines, sont habituellement un sous-produit du traitement du minerai de fer en morceaux et sont chargés dans les hauts fourneaux après les procédés de frittage.

L'aciérie est ainsi le moteur de la quasi-totalité de la demande de minerai de fer. Toutefois, les progrès technologiques qui touchent toutes les étapes de cette industrie, de l'extraction du minerai de fer jusqu'à la fabrication de l'acier fini, ont considérablement influé sur la quantité et les propriétés du minerai de fer demandé. L'acier est fabriqué de deux manières, soit au moyen de convertisseurs basiques à oxygène, que l'on remplit de ferraille et de fonte de haut fourneau en fusion, dans des aciéries intégrées, soit à l'aide de fours électriques à arc, qui sont alimentés avec de la ferraille, du fer de réduction directe ou les deux, dans de petites aciéries.

L'acier est obtenu en faisant fondre le minerai de fer dans un haut fourneau, de manière à séparer le fer des autres minéraux, ou impuretés, appelés les scories. Le fer liquide résultant se dépose au fond du fourneau et est refroidi sur un lit de sable, ce qui donne une matière intermédiaire connue sous le nom de fonte de première fusion. Il convient de noter que pour obtenir une tonne de fonte de première fusion, les producteurs d'acier ont besoin d'environ deux tonnes de minerai de fer. Sous sa forme finale (acier), le fer est utilisé vingt fois plus que tous les autres métaux combinés. Des ponts aux gratte-ciel, en passant par les voies ferrées, les navires, les voitures et les lignes électriques, les réseaux de téléphone et même les attache-feuilles, le fer est le soutien principal de notre monde moderne en évolution rapide et est transformé en articles essentiels présents dans la vie de tous les jours. L'acier est fort, durable et extrêmement polyvalent. Les nombreux types d'acier différents sont presque tous composés de fer, avec des additions de petites quantités de carbone (habituellement moins de 1 %) et d'autres métaux, pour constituer différents alliages (par exemple acier inoxydable).

SANTÉ ET ENVIRONNEMENT

Lorsque l'on regarde les opérations d'extraction minière et les projets entièrement nouveaux potentiels, les effets des usines en exploitation et les considérations environnementales doivent être évalués sur le plan des coûts et des avantages de traduire les richesses minérales en richesses nationales.

Les boulettes de minerai de fer sont fabriquées en broyant de nouveau le concentré, en le mélangeant avec des additifs, et en agglomérant les grains pour former des boulettes qui sont ensuite durcies à température élevée par effet d'induration. Le minerai de fer est composé d'oxygène et de fer liés sous forme de molécules. Pour le transformer en fer métallique, il doit être fondu ou soumis à un procédé de réduction directe pour en éliminer l'oxygène. Puisque la liaison entre l'oxygène et le fer est forte, il faut assurer des conditions de réaction qui favorisent une liaison chimique encore plus forte, soit celle entre le carbone et l'oxygène, à température élevée. Pour ce faire, le minerai de fer doit être pulvérisé et mélangé à du coke afin d'en permettre la fusion, ce qui n'est pas aussi simple qu'il n'y paraît, car le monoxyde de carbone est à la base de la séparation de l'oxygène et du fer, ce qui implique la fusion du fer et du carbone dans un milieu pauvre en oxygène, afin de favoriser la combustion du carbone pour produire du monoxyde de carbone plutôt que du dioxyde de carbone.

Pour ce qui est des projets entièrement nouveaux, la sécurisation des investissements dans le minerai représente un défi additionnel lors de la conversion de la richesse minérale en richesse nationale. Un exemple est le projet de la rivière Mary sur l'île de Baffin, au Nunavut. La richesse (23,0 milliards de dollars américains [G\$ US] en minerai de fer) et la pureté (teneur en fer entre 65 et 70 %) du gisement en font un projet fort intéressant. Bien que le projet de la rivière Mary exige plus de 2000 travailleurs pour construire 24 ponts, routes, entrepôts, dépôts de carburant, décharges et une bande d'atterrissage, ainsi que des bassins à l'inlet Milne et dans les communautés inuites Steensby, un énoncé des incidences environnementales a été préparé et présenté. Il tient compte de tous les aspects du projet, de la construction à la fermeture, en passant par l'exploitation, à l'instar d'autres projets pour lesquels un processus d'évaluation environnementale par le gouvernement est requis. Ce projet représente un défi de taille, étant donné que la zone constitue l'habitat d'une faune unique et qu'elle abrite des mammifères terrestres, y compris le caribou, le renard arctique et le lièvre, ainsi que de nombreux mammifères marins, incluant l'ours polaire, le narval, le béluga et la baleine boréale. Les oiseaux migrateurs dans la région comprennent l'oie des neiges, la buse pattue et le faucon gerfaut.

Les préoccupations relatives à ce projet comprennent la limitation ou l'évitement de la contamination par les eaux usées, le lavage de l'équipement explosif ainsi que la perte d'habitat du poisson. L'une des incidences les plus importantes pourrait être associée à l'expédition fréquente de minerai sur le marché des transports maritimes.

Au final, une fois que les organisations non gouvernementales, les gouvernements et les personnes auront revu les plans, il incombera aux communautés inuites locales de décider si le projet va de l'avant et s'il leur permet d'accéder à des nouvelles richesses au plan économique.

AUTRES SOURCES D'INFORMATION

Articles annuels sur le minerai de fer
de la U.S. Geological Survey (USGS)

http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/
(en anglais seulement)

World Steel Association

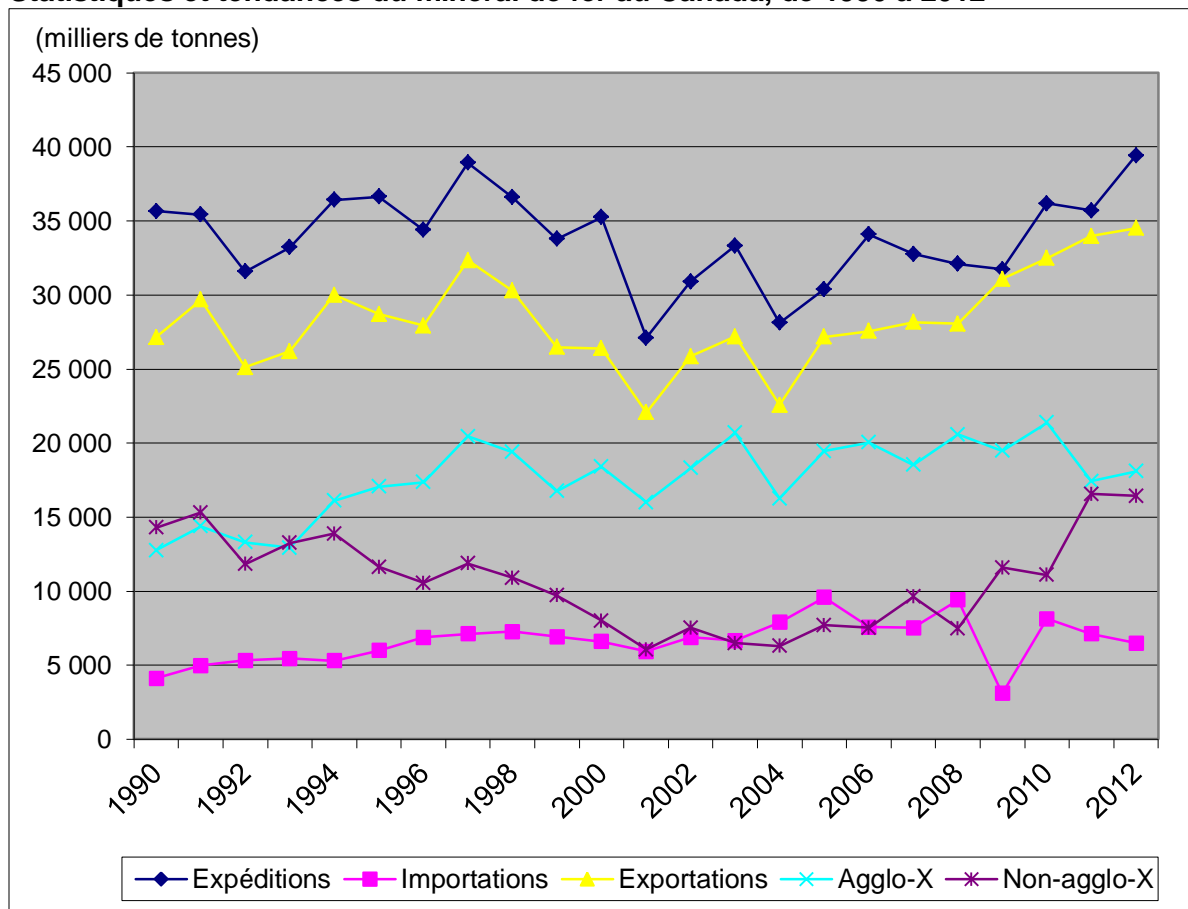
www.worldsteel.org (en anglais seulement)

Association canadienne des
producteurs d'acier

www.canadiansteel.ca/fr

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

Figure 1
Statistiques et tendances du minerai de fer au Canada, de 1990 à 2012



Source : Ressources naturelles Canada.

(dpr) données provisoires.

Agglo-X : Exportations d'agglomérés; Non-Agglo-X : Exportations de non-agglomérés.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DE MINÉRAI DE FER AU CANADA, DE 2010 À 2012

		2010		2011		2012 (dpr)	
		(tonnes) (1)	(k\$)	(tonnes) (1)	(k\$)	(tonnes) (1)	(k\$)
PRODUCTION (expéditions des mines)							
	Terre-Neuve-et-Labrador	19 075 946	2 986 892	15 837 512	2 199 609	18 642 203	2 645 018
	Québec	17 008 634	x	19 807 550	x	20 733 916	x
	Colombie-Britannique	93 315	x	59 623	x	51 000	x
	Total (2)	36 177 895	5 314 154	35 704 685	5 505 626	39 427 119	5 318 858
		2010		2011		2012	
EXPORTATIONS		(tonnes)	(k\$)	(tonnes)	(k\$)	(tonnes)	(k\$)
2601.11	Minerais de fer et leurs concentrés, non agglomérés						
	Chine	3 718 878	334 402	9 634 182	1 093 379	9 963 568	1 143 642
	Japon	537 991	40 297	699 889	79 221	990 086	126 412
	France	2 089 383	140 459	2 148 358	155 802	1 910 639	125 517
	Pays-Bas	154 863	10 513	1 484 002	154 680	960 762	120 791
	Taiwan	–	–	163 298	19 324	363 655	48 082
	Allemagne	2 200 900	161 738	903 298	61 293	688 696	45 613
	Belgique	668 508	45 327	303 108	19 421	599 164	39 223
	Espagne	370 244	24 117	444 756	28 869	383 949	25 416
	Autres pays	1 354 917	116 819	779 221	100 662	582 422	60 498
	Total	11 095 684	873 672	16 560 112	1 712 651	16 442 941	1 735 194
2601.12	Minerais de fer, agglomérés						
	Chine	3 583 704	471 624	3 576 647	539 663	5 195 302	676 789
	États-Unis	4 100 136	439 687	3 579 478	567 029	3 496 855	553 784
	Pays-Bas	143 316	11 436	1 553 321	199 025	2 299 563	315 626
	Trinité-et-Tobago	1 754 772	176 933	1 689 720	196 947	1 774 137	206 317
	France	1 461 051	127 459	1 596 850	170 212	1 629 387	153 627
	Qatar	153 428	14 398	305 987	62 886	455 211	94 000
	Allemagne	5 107 146	559 959	1 428 998	179 289	645 064	67 086
	Royaume-Uni	915 954	80 067	418 411	52 077	451 456	59 829
	Turquie	310 521	29 788	159 091	23 805	492 139	57 600
	Oman	–	–	154 144	28 406	299 846	53 813
	Italie	660 047	58 733	427 533	74 483	255 326	34 625
	Japon	304 685	36 390	399 991	62 602	251 903	31 191
	Autres pays	2 892 734	291 835	2 139 802	291 326	841 557	95 478
	Total	21 387 494	2 298 309	17 429 973	2 447 750	18 087 746	2 399 765
Exportations totales		32 483 178	3 171 981	33 990 085	4 160 401	34 530 687	4 134 959
IMPORTATIONS							
2601.11	Minerais de fer et leurs concentrés, non agglomérés						
	Mexique	21 505	4 880	25 496	5 251	76 655	19 541
	États-Unis	80 312	2 108	52 413	3 852	20 528	2 930
	Suède	26 763	4 697	508	112	15 081	2 616
	Chili	22	...	51 328	12 778	6 959	1 796
	Autres pays	338	16	462	37	106	26
	Total	128 940	11 701	130 207	22 030	119 329	26 909
2601.12	Minerais de fer, agglomérés						
	États-Unis	7 997 175	904 858	6 993 983	882 505	6 353 056	871 812
	Pays-Bas	–	–	–	–	27 511	1 490
	Autres pays	14	...	4 398	222	8	...
	Total	7 997 189	904 858	6 998 381	882 727	6 380 575	873 302
Importations totales		8 126 129	916 559	7 128 588	904 757	6 499 904	900 211

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

– néant; ... quantité minimale; (dpr) données provisoires; k\$ milliers de dollars; x confidentiel.

(1) Tonnes sèches pour production (expéditions) par province ou territoire; tonnes naturelles pour importations et exportations. (2) Les expéditions totales de minerai de fer comprennent les livraisons de minerai de fer obtenu comme sous-produit.

Remarques : Les chiffres peuvent avoir été arrondis. Les dénominations des catégories tarifaires du Système harmonisé peuvent avoir été abrégées.

TABLEAU 2. PRODUCTION MONDIALE DE MINERAI DE FER, EXPÉDITIONS, POIDS BRUT (1), PAR PAYS, DE 2010 À 2012

Pays	2010	2011	2012 (e)	2011 à 2012	Rang mondial
	(millions de tonnes)			Variation (%)	
Chine	1 070	1 144	1 310	14,5	1
Australie	433	488	525	7,6	2
Brésil	370	373	375	0,5	3
Inde	230	240	245	2,1	4
Russie	101	100	100	0,0	5
Ukraine	78	81	81	0,0	6
Afrique du Sud	59	60	61	1,2	7
États-Unis	50	55	53	-3,6	8
Canada	36	34	40	17,6	9
Iran	28	28	28	0,0	10
Kazakhstan	24	25	25	0,0	11
Suède	25	25	25	0,0	12
Venezuela	14	17	20	17,6	13
Mexique	14	15	13	-13,3	14
Mauritanie	11	12	12	0,0	15
Autres pays	50	59	61	3,4	16
Total	5 593	2 756	2 974	7,9	s.o.

Sources : U.S. Geological Survey, étude de 2012, minerai de fer, production estimative de 2012; le rapport *Iron Ore Market 2012-2014* de la CNUCED.

(e) estimation; s.o. sans objet.

(1) Selon les renseignements disponibles, le poids brut représente la somme sans duplication d'expéditions directes de minerais de fer et de concentrés de minerais de fer commercialisables. Les agglomérats de fer produits à partir de minerais de fer importés ont été exclus des calculs en supposant que le minerai ayant servi à produire ces matières a été intégré au calcul des minerais commercialisables dans le pays où il a été extrait.