

# Le minerai de fer au Canada

## Analyse des courants commerciaux

Benoît Brouillette

Volume 37, Number 1, April–June 1961

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1001612ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1001612ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Brouillette, B. (1961). Le minerai de fer au Canada : analyse des courants commerciaux. *L'Actualité économique*, 37(1), 68–104.  
<https://doi.org/10.7202/1001612ar>

# Le minerai de fer au Canada

## Analyse des courants commerciaux

Depuis une dizaine d'années, le Canada est devenu l'un des principaux producteurs de minerais de fer au monde. Il se place désormais au quatrième rang, après l'Union Soviétique, les États-Unis et la France. Il serait sans doute au cinquième rang si l'on connaissait la production de la Chine. Ses plus proches concurrents sont le Venezuela et la Suède. Le Canada a acquis cette place enviable depuis la mise en valeur des gisements ontariens d'abord, puis avec l'entrée de Terre-Neuve dans la Confédération, enfin par l'exploitation du Nouveau-Québec. Son industrie sidérurgique, qui par ailleurs continue à se ravitailler aux États-Unis, est incapable de consommer une production aussi abondante. C'est pourquoi notre pays fait un important commerce de minerai de fer avec l'étranger. Il est exportateur et importateur à la fois, paradoxe que nous tâcherons d'expliquer sinon de justifier.

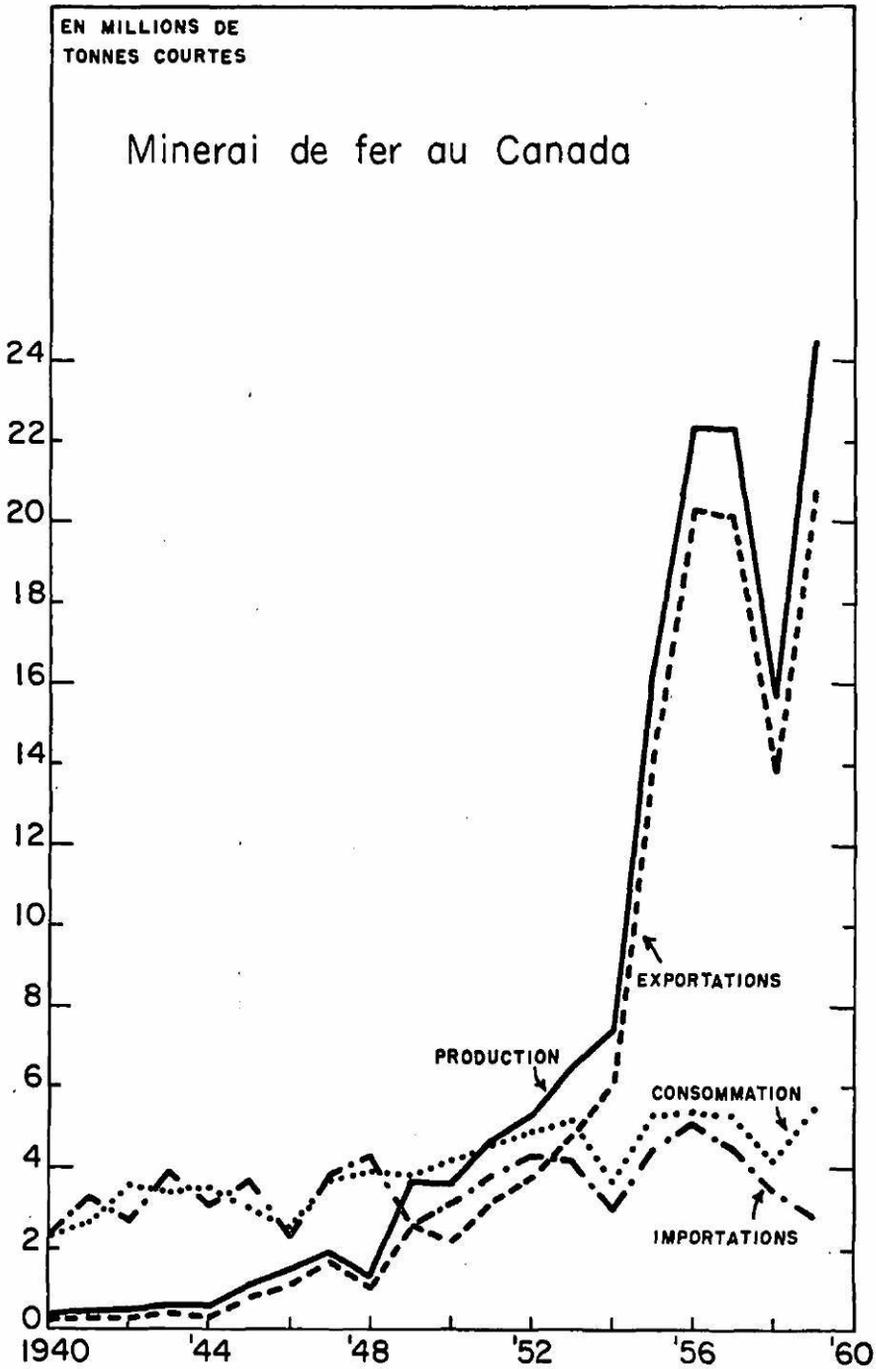
Les courants commerciaux engendrés par les mouvements du minerai sont relativement simples dans l'ensemble, mais ils sont en train de se modifier. Pour nous en rendre mieux compte, nous allons comparer les courants actuels, ceux de 1959, avec les schémas que nous avons esquissés pour 1952<sup>1</sup>.

Avant de parler du commerce, examinons la répartition géographique de la production, exprimée dans les deux premiers tableaux et sur le graphique I. Ce dernier illustre les progrès

1. B. Brouillette, «Le commerce du minerai de fer au Canada», *L'Actualité Économique*, avril-juin 1954, pp. 109-120.

LE MINERAI DE FER AU CANADA

Graphique I



rapides de la production depuis 1940 et ceux beaucoup plus modestes de la consommation nationale, ainsi que les changements survenus dans le commerce extérieur. Au commencement de la dernière décennie (1950-53), l'Ontario et Terre-Neuve produisaient presque tout le minerai canadien; aujourd'hui, le Québec se place au premier rang et double presque la production de Terre-Neuve et celle de l'Ontario. La Colombie-Britannique occupe un rang aussi modeste qu'auparavant.

Quelles sont les conditions géologiques qui régissent la production du fer au Canada? Les principaux gisements de fer du pays se trouvent dans le Bouclier canadien, dont on partage les roches entre les plus anciennes, qualifiées d'archéennes parce qu'elles ont plus de 2 milliards d'années, et les plus récentes, les roches de l'ère protérozoïque formées durant l'Infracambrien

**Tableau I**  
**Répartition géographique de la production**  
**du minerai de fer au Canada, 1950-1953**

Lieux de production	Minerai	Volume expédié des mines en tonnes fortes (2,240 livres) <sup>1</sup>			
		1950	1951	1952	1953
<b>Ontario</b>					
Steep-Rock-Lake.....	Hématite	1,216,613	1,325,889	1,274,666	1,301,377
Helen.....	Sidérite	958,113	1,211,234	1,146,000	1,166,832
<b>Terre-Neuve</b>					
Wabana (île Bell).....	Hématite	1,044,237	1,540,176	1,477,153	2,399,821
<b>Colombie-Britannique</b>					
Lac Quinsam (île de Vancouver).....	Magnétite		101,371	551,812	553,591
Île Texada (détroit de Georgie).....	Magnétite			209,016	333,077
<b>Total du minerai expédié.....</b>		<b>3,218,963</b>	<b>4,178,670</b>	<b>4,658,647</b>	<b>5,754,698</b>
Production totale en volume (tonnes 2,200 lbs.)		3,605,261	4,179,027	4,647,373	5,812,337
Production totale en valeur (dollars).....		23,413,547	31,141,112	34,186,286	44,102,944
Production totale selon le fer contenu <sup>2</sup> (tonnes métriques 2,205 livres).....		1,799,000	2,335,000	2,596,000	3,247,200

1. Rapports annuels du ministère des Mines et Relevés techniques, Ottawa.
2. *Annuaire statistique des Nations-Unies 1954*, New-York.

LE MINÉRAI DE FER AU CANADA

et dont l'âge varie entre 2 milliards et 500 millions d'années. C'est à cette dernière époque que se sont formés les minerais de fer sédimentaires si abondants à l'Antécambrien (Précambrien des géologues du Canada). La fosse du Labrador s'est révélée la plus riche zone ferrifère du Canada. Longue de 600 milles, entre la rive occidentale de la baie d'Ungava et les environs du lac Ashouanipi, au sud de Schefferville, large de 10 (dans le nord) à 60 milles (au sud), elle renferme des roches sédimentaires altérées que les géologues classifient sous le nom de formation ou

**Tableau II**  
**Répartition géographique de la production du minerai de fer**  
**au Canada, 1957-1959**

Lieux	Minérai	Volume expédié des mines en tonnes fortes (2,240 livres)		
		1957	1958	1959
<b>Québec (total)</b> .....		<b>7,922,276</b>	<b>5,411,005</b>	<b>10,208,009</b>
Schefferville (partie) .....	Hématite-goethite (Fe = 52.5 à 55 p.c.)	7,918,589	5,139,005	9,624,009
Bristol .....	Magnétite (Fe = 18 à 20 p.c.)	3,687	272,000	584,000
<b>Terre-Neuve (total)</b> .....		<b>7,298,910</b>	<b>4,813,192</b>	<b>5,529,259</b>
Schefferville (partie) .....	Hématite-goethite (Fe = 52.5 à 55 p.c.)	4,517,070	2,819,192	3,434,259
Wabana (île Bell) .....	Hématite-chamosite (Fe = 50 p.c.)	2,781,840	1,994,000	2,095,000
<b>Ontario (total)</b> .....		<b>4,345,630</b>	<b>3,254,421</b>	<b>5,353,105</b>
Steep-Rock-Lake .....	Hématite-goethite (Fe = 52.5 p.c.)	2,348,538	1,156,000	2,746,000
Algoma (Helen) .....	Sidérose (Fe = 34 p.c.)	1,524,625	1,583,000	1,935,000
Marmora .....	Magnétite (Fe = 37 p.c.)	456,237	471,000	351,000
Autres .....		16,230	44,421	321,105
<b>Colombie-Britannique (total)</b> .....		<b>319,055</b>	<b>562,742</b>	<b>764,095</b>
Île Texada .....	Magnétite (Fe = 40 p.c.)	186,849	319,000	377,000
Île Vancouver .....	Magnétite (Fe = 32.3 p.c.)	132,216	243,742	387,095
<b>Total du minerai expédié</b> .....		<b>19,885,870</b>	<b>14,041,360</b>	<b>21,854,468</b>
Production totale en volume (tonnes de 2,240 livres).....		22,272,174	15,726,323	24,488,325
Production totale en valeur (dollars) .....		167,221,425	126,131,181	192,666,101
Production totale, selon le fer contenu (tonnes métriques, 2,205 livres) .....		11,114,400	7,847,400	12,196,800

de groupe de Kaniapiskau. Cette formation atteint sa plus grande épaisseur aux environs de Schefferville, où elle se partage en deux étages, l'un à l'ouest formé d'ardoise, de quartzite, de dolomite et de chaille (chert) ferrugineux, l'autre à l'est formé de roches volcaniques et de bandes sédimentaires. Les deux séries semblent s'être déposées en même temps, la première dans un bassin peu profond, la seconde au contraire dans la fosse d'un géosynclinal. Toutes ces roches sont fortement plissées et faillées, parfois lardées d'intrusions; en certains endroits, elles furent recouvertes par des dépôts discordants de grès et de quartzite peu affectés par les plissements.

On a découvert autour de Schefferville (que certains s'obstinent encore à appeler Knob Lake!) une quarantaine de gisements de fer à haute teneur. Tous les filons proviennent de deux types de roches: les faciès superposés de Ruth et de Sokoman. Le premier se compose essentiellement d'une ardoise ferrugineuse, de couleur noire, riche en calcaire, entrelardée de chaille (roche siliceuse) gris verdâtre. On passe stratigraphiquement du faciès de Ruth à celui de Sokoman par une zone où l'ardoise s'intercale avec un silicate riche en magnétite. Puis cette zone inférieure est surmontée de plusieurs couches rubannées, surtout siliceuses, telles que des jaspes et chailles, pour se terminer au sommet par des schistes ferrugineux. Toutes ces couches, sauf les chailles verdâtres, sont riches en oxydes de fer. À toutes fins pratiques, les prospecteurs distinguent trois types de minerais: l'ardoise enrichie (minerai terreux de couleur rouge), le silicate (minerai jaune), et les concrétions métalliques (minerai bleu ou pourpre). Dans des terrains aussi anciens, la structure n'est jamais simple. Elle résulte, semble-t-il, d'une poussée orogénique venue du nord-ouest et s'enfonce dans la direction opposée, sauf au sommet des anticlinaux. Une forme structurale typique est celle, par exemple, d'un anticlinal renversé, projeté vers le sommet le long d'une faille, à la paroi de laquelle le minerai se trouve comme accroché. La plupart des gisements ne dépassent guère 300 à 350 pieds d'épaisseur. Les minerais semblent s'être enrichis par la disparition de la silice, enlevée par les processus normaux d'érosion sous un climat de type tropical. Il existe au nord et au sud de Schefferville, dans la formation de Kaniapiskau, d'énormes gisements de minerai à

faible teneur, qu'on pourrait facilement bonifier par concentration, notamment au lac Wabush, au mont Wright, ainsi qu'à l'ouest de la baie d'Ungava, près des baies de Payne et de la rivière aux Feuilles. Ils semblent provenir du faciès Sokoman dont les dépôts se sont métamorphisés.

La mise en valeur du gisement de Schefferville a commencé à l'automne de 1950, après plusieurs années de prospection difficile. L'Iron Ore Company of Canada, fondée l'année précédente, construisit une voie ferrée longue de 360 milles entre Sept-Îles, sur la rive nord du golfe Saint-Laurent, et l'emplacement des mines. De plus, elle aménagea un port de mer à Sept-Îles, une cité ouvrière près des gisements, deux centrales hydro-électriques, l'une en aval sur la Sainte-Marguerite (25,000 h.p.), l'autre en amont sur la Menihék (12,000 h.p.); bref elle fit les frais de toutes les installations requises dans une région dépourvue d'habitants — du moins hors de la Côte — et dotée d'un relief accidenté sur le rebord du Bouclier et d'un climat sub-arctique vers l'intérieur<sup>1</sup>. Les travaux furent terminés au printemps de 1954, et le premier train chargé de minerai arriva à Sept-Îles le 15 juin de la même année. Les promoteurs de l'entreprise ont trouvé le capital nécessaire, soit 258 millions de dollars, dans la proportion de 82.3 p.c. aux États-Unis. Ce sont des commerçants de houille et de minerais, la société M. A. Hanna de Cleveland, qui ont réussi à intéresser cinq de leurs clients (un sixième en 1958) parmi les principales aciéries américaines à l'exclusion de U.S. Steel, la plus puissante, qui, elle, devait entreprendre en 1958 l'aménagement du lac Jeannine. Le reste du capital requis provient de la société canadienne Hollinger (mines d'or ontariennes) qui avait assumé la prospection des gisements depuis 1944. Il ne faut pas s'étonner de l'échec éprouvé par les promoteurs dans leur recherche d'un capital canadien. Le minerai de fer ne se vend pas au détail. Il n'existe guère de marché libre pour ce produit. Les investissements sont garantis par des contrats à longue échéance qui assurent à leurs bénéficiaires un approvisionnement en minerai proportionnel à leur participation. Les grandes aciéries canadiennes sont

1. Graham Humphrys, «Schefferville, Quebec; a new pioneering town», *The Geographical Review*, vol. 48, avril 1958, no 2, pp. 151-166.

liées de la sorte avec leurs fournisseurs américains; ce qui les a empêchés jusqu'à tout dernièrement d'utiliser du minerai canadien en majeure partie.

La production du Nouveau-Québec se partage, comme l'indique le tableau II, entre les provinces de Québec (74 p.c.) et de Terre-Neuve (26 p.c.). Trois des quatre mines se trouvent dans le Québec: la mine Gagnon, la plus importante du gisement, et celles de Ferriman et French. L'autre, la mine de Ruth Lake, est au Labrador. Les travaux sur le terrain commencent au début de mai et cessent à la fin d'octobre. La main-d'œuvre est relativement peu nombreuse tant les opérations sont mécanisées. Il ne faut guère plus de 400 à 500 mineurs<sup>1</sup> dans les carrières. Abattu par des explosions à la dynamite, le minerai est chargé sur des camions d'une capacité de 35 tonnes à l'aide de pelles mues par des moteurs diésel qui déplacent 10 ou 15 tonnes de minerai à la fois. L'Iron Ore emploie beaucoup plus d'ouvriers pour les transports et autres manipulations que pour la production du minerai.

Avec sa production de quelque 10 millions de tonnes, Schefferville n'est encore qu'un début pour le Québec. D'abord, la production de ce gisement s'accroîtra, et d'autres seront bientôt exploitées, comme ceux des lacs Wabush et Jeannine. L'un et l'autre sont en voie d'aménagement, le premier par l'Iron Ore Co. et ses associés, l'autre par la Quebec Cartier Mining. Pour relier le lac Wabush à la voie joignant Sept-Îles à Schefferville, on a commencé en 1959 la construction d'un embranchement de 42 milles, ayant comme point de départ le mille 224 (mesuré à partir de Sept-Îles) sur la voie principale. Plusieurs centaines de millions de tonnes sont déjà repérées, mais il s'agit ici d'un minerai de faible teneur (38 p.c.), composé de magnétite et d'hématite spéculaire, qu'il faudra porter à 65 p.c. par concentration sur place avant de l'expédier.

L'aménagement du lac Wabush se partage entre l'Iron Ore Co. et la Wabush Iron Co., cette dernière établie avec la participation de plusieurs aciéries américaines et d'une aciérie canadienne, la Steel Co. de Hamilton. L'Iron Ore explore l'ouest du lac où l'un des gisements renferme un milliard et demi de tonnes

1. F. Taillefer, «Le Labrador, nouveau Mesabi», *L'Information géographique* (Paris), 21<sup>e</sup> année, no 4 (1957), pp. 148-153.

de minerai d'une teneur de 37 ou 38 p.c. La production annuelle de l'usine de bonification prévue pour 1962 sera de 7 millions de tonnes. La Wabush Iron Co. travaille à l'est du lac où l'on a repéré un gisement qui renferme un milliard de tonnes d'une teneur de 27 p.c. Sa production annuelle prévue pour 1965 sera de 4 à 5 millions de tonnes de minerai bonifié à 65 p.c. Le minerai de cette dernière s'acheminera par la voie ferrée vers Sept-Îles mais sera transbordé au port de la Pointe-Noire, au sud-ouest de la baie, qu'il faudra aménager entièrement.

Les travaux d'aménagement du lac Jeannine sont encore plus avancés que les précédents. Entrepris vers 1952 sous l'égide de la U.S. Steel Corporation, ils devraient se terminer au cours de 1961, à moins que les procédures juridiques survenues en fin de 1960 ne provoquent d'appréciables retards. Leur importance est de même ordre que ceux de l'Iron Ore à Schefferville. Les gisements se composent de sédiments primaires enrobés dans les roches cristallines de l'Antécambrien. À travers d'épaisses formations de gneiss, on trouve des couches litées d'oxydes ferrugineux sous la forme d'oligiste spéculaire et parfois de magnétite dont la teneur moyenne est de 30 p.c. Cinq groupes de gisements ont été identifiés; le principal est celui du lac Jeannine, situé à 150 milles à vol d'oiseau de Port-Cartier sur le littoral. On estime ses réserves à 300 millions de tonnes. Les autres sont au nord-est du précédent: le mont Reed à 10 milles, le lac Peppler à 35 milles, le lac Fire à 50 milles, enfin le mont Wright à 70 milles. Le périmètre de chacun est repéré mais les sondages ne permettent pas encore d'évaluer leur richesse qui semble aussi grande, sinon supérieure à celle du lac Jeannine. Quebec Cartier Mining a construit le site urbain de Gagnon près du lac Jeannine où se trouve l'usine de concentration du minerai, ainsi qu'une centrale hydro-électrique de 60,000 h.p. sur la Hart-Jaune. Gagnon est relié au littoral par une route et une voie ferrée de 193 milles. Enfin, le port de Cartier fut créé de toutes pièces près de Shelter-Bay. La U.S. Steel a investi environ 300 millions de dollars dans l'entreprise et vise à extraire 20 millions de tonnes par année, afin de fournir 8 millions de tonnes de concentrés à 60 p.c.

Au total, le Québec devrait produire vers 1965 trois fois plus de minerai de fer qu'aujourd'hui, soit une trentaine de millions

de tonnes. Et pourtant, la fièvre de la prospection est telle qu'une vingtaine d'autres sociétés entretiennent des espoirs plus ou moins grands en faisant du piquetage dans de multiples endroits, sur les rivages des baies d'Ungava et d'Hudson, sur la Côte-Nord, à Chibougamau et en Abitibi.

Il existe en outre dans le Québec un autre type de minerai que les hématites à forte ou faible teneur mentionnées ci-dessus. On trouve dans le comté de Pontiac, à une quarantaine de milles à l'ouest de Hull, un gisement de magnétite à faible teneur (18 à 20 p.c.) exploité par la Steel Co. of Canada dans la mine Hilton, près de Bristol. La magnétite s'y trouve dans des amphiboles rubanées en contact avec des calcaires et dolomites cristallines de l'étage Grenville du Précambrien. Le gîte couvre 2,500 pieds de longueur par 500 de largeur et s'enfonce vers le nord-est. Son exploitation à ciel ouvert a commencé en 1956 et a fait des progrès remarquables comme l'indique le tableau II. Le minerai est traité sur place dans une usine de concentration magnétique, dont la capacité vient d'être accrue à 800,000 tonnes de grenailles contenant 65.7 p.c. de fer. On l'expédie ensuite par rail vers Hamilton et les États-Unis.

Terre-Neuve possède, en plus de ses gisements du Labrador, un gisement appalachien exploité depuis plus de 50 ans, celui de Wabana, dans l'île Bell, non loin de la capitale de la Province. On en connaît l'existence depuis 1819, et sa mise en valeur remonte aux dernières années du XIX<sup>e</sup> siècle. Le minerai se trouve dans les sédiments primaires de l'Ordovicien inférieur. Ce sont des hématites rouges, exploitées par la Dominion Steel and Coal, de Sydney, N.-É., dans des puits souterrains et renfermant environ 50 p.c. de fer. Les gisements se présentent en une douzaine de couches superposées, entre des grès et des schistes ardoisiers, appartenant à deux faciès ordoviciens, les groupes Bell et Wabana. Trois de ces lits sont exploitables. Ils affleurent à quelques milles du rivage au nord-ouest de l'île et s'enfoncent en pente douce (8°) vers le nord-ouest sous les eaux de la baie Conception. Le lit inférieur a de 5 à 30 pieds d'épaisseur et s'enfonce à 1,324 pieds sous le niveau de la mer à un mille au large. Le lit intermédiaire est séparé du précédent par une couche de pyrite oolithique épaisse de 230 pieds, et le lit supérieur, par d'autres couches

épaisses de 60 pieds. Ces deux derniers gisements de fer ont de 5 à 13 pieds d'épaisseur. Aucun plissement n'affecte la disposition litée des couches, sauf quelques failles à faibles rejets.

Le minerai est broyé une première fois sous terre, puis amené à la surface sur des courroies sans fin, où on le débarrasse de sa gangue avant de l'expédier par eau soit vers la Nouvelle-Écosse (faible partie) soit vers l'Angleterre et l'Europe. Parce qu'elle est souterraine, la mine de Wabana emploie beaucoup plus de main-d'œuvre que celle de Schefferville. Elle occupait en 1938, par exemple, 2,280 travailleurs, même si sa production avait été réduite aux trois quarts de celle de 1957 à cause du ralentissement éprouvé par la sidérurgie européenne. Afin de maintenir les effectifs normaux et d'éviter la dispersion des mineurs en chômage, on interrompait, chaque mois, les travaux durant une semaine.

L'Ontario a produit, en 1959, presque autant de minerai de fer que Terre-Neuve, ce qui montre un progrès relatif en regard des années précédentes (voir tableau II). On y exploite deux régions principales et plusieurs autres de moindre importance. Le principal gisement est celui de Steep-Rock-Lake situé à 3½ milles au nord d'Atikokan, gare sur la ligne transcontinentale du National Canadien, à 142 milles à l'ouest de Port-Arthur. Le gisement fut découvert en 1937, et les travaux d'aménagement exécutés en 1943 par la Société Steep-Rock Iron Mines Ltd., formée de plusieurs compagnies américaines (Premium Iron Ores, Cleveland-Cliff Iron Co., etc. . .). La production commença en 1944. Le minerai se présente sous la forme de goéthite en fragments anguleux, cimentée çà et là par de l'hématite. Les dépôts se trouvent sur des lisières de calcaires, conservées au milieu de roches cristallines. Ils forment des segments isolés par des failles d'un même gisement, long de plusieurs milles, large de 300 à 500 pieds. Ce minerai, qui semble d'origine sédimentaire, surmonte les bandes de calcaires dont il est séparé par un matelas de roches mangani-fères, issues de l'altération d'assises karstiques. On estime le volume des gisements probables à 300 millions de tonnes par mille pieds d'épaisseur. Les trois principales zones repérées renferment environ 125 millions de tonnes. Le rythme de la production devrait s'élever à 5.5 millions de tonnes par année, si la demande l'exige, ou même jusqu'à 8.5 millions. D'énormes travaux de déblaiement

furent requis pour exploiter les gisements: détourner le cours d'un tributaire du lac La-Seine et assécher une baie (Middle-Arm). Jusqu'en 1953, on a extrait 9 millions de tonnes de minerai du gîte Errington en carrière à ciel ouvert, et maintenant on y creuse des galeries souterraines. Puis on s'est attaqué au gîte Hogarth, après avoir enlevé 55 millions de mètres cubes de morts-terrains pour l'exploiter en carrière. Ce dernier gîte est devenu le fournisseur principal de la région. Enfin, on s'est attaqué à un troisième gîte, situé entre les deux précédents, que l'on a déjà décapé de 35 millions de mètres cubes, afin de le faire produire vers 1961. La majeure partie du minerai est expédiée sans aucun traitement. Deux usines de concentration sont toutefois nécessaires pour récupérer une certaine partie de la production que l'on bonifie à 55 p.c.

On trouve en outre au voisinage de Steep-Rock-Lake une exploitation unique dans son genre au Canada. Il s'agit de la récupération de graviers contenant des gallets d'hématite à très faible teneur (15 p.c.). Une société américaine spécialisée dans cette technique au Minnesota, la Charleson Iron Mining, a prospecté la région en 1955 et commencé de produire deux ans plus tard. Les gisements ont environ 80 pieds d'épais et proviennent de moraines glaciaires arrachées par les glaciers aux filons d'hématite dans la roche en place. Le gravier est passé au crible et dans des concentrateurs en spirale afin de bonifier le minerai à 55.3 p.c. avant de l'expédier. Avant de passer à une autre région, il faut signaler les travaux fort avancés de la société Caland Ore à l'est du lac Steep-Rock; pour exploiter de la goéthite (52.5 p.c.) dont elle se propose d'expédier 750,000 tonnes, en 1960, à l'aciérie américaine Inland Steel et quatre fois plus vers 1969.

La seconde région ontarienne est celle de Michipicoten, près de la baie du même nom, au nord-est du lac Supérieur. Ses gisements sont exploités par une aciérie canadienne établie au Sault-Sainte-Marie, l'Algoma Steel Corporation. Ils se partagent entre trois mines: Helen et Victoria, situées à 12 milles du rivage vers le nord-est, et Sir James, trois milles plus loin. La société exploitante avait épuisé le premier gisement au début du XX<sup>e</sup> siècle, en soutirant tout le volume de goéthite qu'elle renfermait; on savait qu'en profondeur on obtiendrait de la sidérite à plus faible

teneur, formée au milieu de roches volcaniques par le procédé de substitution téléthermale. On reprit les travaux en 1939; six ans plus tard, la mine Helen était épuisée; on ouvrit alors la carrière Victoria, épuisée à son tour en 1950, mais exploitée, ainsi que l'autre, en profondeur. Une nouvelle carrière fut déblayée en 1958 (Sir James); de sorte que l'extraction se fait encore, partie en surface, partie dans des puits. Le minerai est expédié par téléphérique vers l'usine de grillage installée à Jamestown, dont l'objet est d'élever la teneur du minerai de 34 à 49.7 p.c. Le tiers de la production va ensuite à l'aciérie de Sault-Sainte-Marie, le reste est exporté aux États-Unis.

En plus des deux grandes mines de fer signalées ci-dessus, l'Ontario en possède plusieurs autres de moindre importance. Telle est celle qu'exploite la Bethlehem Steel Corporation dans le canton de Marmora, à une trentaine de milles au nord-est du lac Ontario. Le gisement fut découvert en 1949, par des relevés aéromagnétiques effectués par le ministère provincial des mines. Il renferme de la magnétite à grains fins, titrant 37 p.c. de fer, qui imprègne des roches ignées et cornéennes, comme les gabbros, amphiboles et tactites. Les filons sont enfouis sous une couverture discordante de calcaires cristallins dans l'étage Grenville du Précambrien. On a repéré par sondage 17 millions de tonnes dans le gisement principal, qui mesure 2,400 pieds de long par 400 de large et s'enfonce vers le sud-est. Pour l'exploiter en carrière, il a fallu débarrasser la surface de ses morts-terrains, épais de 110 pieds de calcaire, soit un volume global de 20 millions de tonnes. Le déblaiement fut terminé en 1955 et la production annuelle est légèrement inférieure à  $\frac{1}{2}$  million de tonnes de magnétite concentrée à 64.6 p.c. sous forme de grenailles. La société a établi un port à 64 milles au sud de la mine, nommé Picton, sur le rivage de la baie de Quinte. Le minerai s'achemine ensuite par eau vers Lackwanna, près de Buffalo, où la Bethlehem Steel Corp. possède l'une de ses grandes aciéries.

C'est un gisement de même nature que vient d'aménager à 20 milles au nord de Sudbury la société Lowphos Ore, sous l'égide de la National Steel Corporation. Une magnétite à 30 p.c. y est extraite en carrière et concentrée à 58.6 p.c. avant d'être expédiée.

La capacité de l'usine est de 550,000 tonnes; elle en a fourni 173,000 tonnes en 1959.

Enfin, une faible partie de la production de l'Ontario vient en sous-produit de la pyrrhotine, qui est le minerai du nickel et du cuivre des mines de Sudbury. À la raffinerie de Copper-Cliff, par exemple, l'International Nickel fabrique des oxydes de fer sous la forme de grenailles (68 p.c.), dont elle a produit 162,000 tonnes en 1959. La société Noranda procède de la même façon avec la pyrite de ses usines du Québec, qui est traitée dans une usine située à Culter, en Ontario, près de Niagara. La production de 1958 fut de 69,000 tonnes de sinter d'oxyde de fer à 67 p.c.

La quatrième province productrice de fer est la Colombie-Britannique qui fournit moins d'un million de tonnes de minerai par année (voir tableau II). La chaîne côtière renferme plusieurs gisements dont deux sont exploités, l'un dans l'île de Texada (déroit de Géorgie) depuis 1951, l'autre à l'extrémité nord-ouest de l'île Vancouver, près de Port-Alice, depuis 1956. Ce sont des magnétites à faible teneur (40 p.c. à Texada, 32.3 p.c. sur l'île Vancouver) issues d'un métamorphisme de contact entre les calcaires et les intrusions granitiques. La Société Texada extrait son minerai de quatre carrières, le concentre à 62.1 p.c. et le dirige sur le port de Vananda à destination du Japon. La société Empire Development, elle aussi, expédie toute sa production vers le Japon. Les quais sont à deux milles à l'est de Port-McNeil et reliés aux carrières par une route de 25 milles. L'usine de concentration est établie dans la vallée de l'Elk, au pied d'un funiculaire qui lui apporte le minerai extrait à 3,000 pieds d'altitude. Elle bonifie le minerai à 57.3 p.c.

Enfin une autre mine encore plus importante que les deux précédentes doit ouvrir ses portes en 1960, la Silver Standard, établie dans l'île Moresby de l'archipel de la Reine-Charlotte. Elle y exploitera de la magnétite, titrant 53 à 57 p.c. et qui sera concentrée à 60 p.c. ou plus pour la vendre au Japon. La société est à négocier avec une mission japonaise pour fournir un million de tonnes par année.

En 1959, la société Consolidated Mining and Smelting, qui extrait du minerai de zinc et de plomb à Kimberley, s'est dotée

LE MINÉRAI DE FER AU CANADA

d'une usine de récupération du fer contenu dans la pyrrhotine. Elle produira 100,000 tonnes de sinter au début qu'elle transformera en fonte (36,500 tonnes) et plus tard en acier au four électrique. On peut s'attendre à ce que la Colombie-Britannique double sa production de fer d'ici quelques années.

**Tableau III**  
**Main-d'œuvre et salaires**  
**dans l'extraction du minerai de fer au Canada**

Années	Cadres		Ouvriers		Total	
	Nombre	Salaires (en milliers de dollars)	Nombre	Salaires (en milliers de dollars)	Nombre	Salaires (en milliers de dollars)
1942.....	42	93.5	318	582.6	360	676.1
1952.....	486	1,921.9	3,987	14,033.3	4,473	15,955.2
1957.....	1,077	5,594.6	6,693	30,694.3	7,770	36,032.8
1959.....	1,607	9,828.2	6,169	31,622.6	7,776	41,450.8
Mineurs (1959):						
en carrière.....			3,800			
de fond.....			1,527			
ouvriers d'usines (1959)			842			

Disons pour conclure que le Canada espère doubler sa production de minerai de fer d'ici quelques années. Elle devrait atteindre 50 millions de tonnes vers 1964 ou 1965. Ce genre de vie n'occupe pas, cependant, une population ouvrière stable très nombreuse: guère plus de 6,000 ouvriers (voir tableau III), dont la répartition provinciale n'est pas publiée. Ce sont les travaux d'aménagement des sites à exploiter qui attirent des foules de travailleurs; mais rares sont ceux qui demeurent sur place une fois la construction terminée.

\* \* \*

Le Canada ne consomme qu'une faible partie du minerai de fer tiré de son sol. Il est doté, cependant, d'une industrie sidérurgique déjà ancienne et qui est en voie d'expansion (voir tableau IV). Deux provinces possèdent des usines intégrées à partir de la réduction du minerai dans les hauts fourneaux. Ce sont la Nouvelle-Écosse avec comme centre Sydney, établi sur la houille du Cap-Breton, et l'Ontario avec Hamilton et Sault-Sainte-Marie

Tableau IV

Répartition des hauts fourneaux et des aciéries au Canada  
selon leur capacité, 1958

	Hauts fourneaux		Aciéries	
	Nombre	Capacité en tonnes	Nombre	Capacité en tonnes
<b>Nouvelle-Écosse</b>				
Sydney:				
Dominion Iron & Steel.....	3	684,000	7	930,000
New Glasgow:				
Maritime Steel Foundries....			1	3,000
Sous-total.....	3	684,000	8	933,000
<b>Québec</b>				
Montréal:				
Canadian Tube & Steel.....			3	90,000
Canadian Steel Foundries....			6	61,600
Eastern Electro-Casting.....			1	15,000
Dominion Engineering.....			2	6,300
Sorel:				
Sorel Industries.....			3	45,000
Sorel Steel Foundries.....			1	5,000
Saint-Hyacinthe:				
Griffin Steel Foundries.....			2	27,700
Joliette:				
Dominion Brake Shoe.....			2	25,000
Sherbrooke:				
Canadian Unitcast-Steel.....			1	8,000
Manganese Steel Castings....			1	1,800
Shawinigan:				
Shawinigan Chemicals.....			3	6,300
Thetford:				
Lynn MacLeod Metallurgy..			1	6,000
Québec:				
Cie F. X. Drolet.....			1	300
Sous-total.....			27	298,000

LE MINÉRAI DE FER AU CANADA

Tableau IV (suite)

Répartition des hauts fourneaux et des aciéries au Canada  
selon leur capacité, 1958

	Hauts fourneaux		Aciéries	
	Nombre	Capacité en tonnes	Nombre	Capacité en tonnes
<b>Ontario</b>				
Hamilton:				
Steel Co. of Canada . . . . .	4	1,241,000	13	2,350,000
Dominion Foundries & Steel . . . . .	2	640,000	8	895,000
Burlington Steel Co. . . . .			1	26,400
Sault Sainte-Marie:				
Algoma Steel Corporation . . . . .	5	1,484,000	12	1,600,000
Port-Colborne:				
Canadian Furnace Co. . . . .	1	200,000		
Welland:				
Atlas Steels . . . . .			7	170,400
Welland Electric Steel Foundry . . . . .			3	2,500
Windsor:				
Ford Motor of Canada . . . . .			17	103,000
Orilla:				
Fahralloy Canada Limited . . . . .			4	7,200
Canada Electric Castings . . . . .			2	6,000
Lebel:				
Neelan Steel Ltd. . . . .			1	11,000
Owen Sound:				
William Kennedy & Sons . . . . .			2	10,400
Kitchener:				
Indian Steel Products . . . . .			1	800
Sous-total . . . . .	12	3,565,000	71	5,182,700
<b>Manitoba</b>				
Selkirk:				
Manitoba Rolling Milling Co. . . . .			4	114,000
Dominion Brake Shoe Co. . . . .			2	7,000
Sous-total . . . . .			6	121,000
<b>Alberta</b>				
Edmonton:				
Premier Steel Mills . . . . .			2	70,000
Calgary:				
Dominion Bridge Co. . . . .			1	4,300
Foothills Steel Foundry . . . . .			1	3,000
Sous-total . . . . .			4	77,300

Tableau IV (fin)

Répartition des hauts fourneaux et des aciéries au Canada  
selon leur capacité, 1958

	Hauts fourneaux		Aciéries	
	Nombre	Capacité en tonnes	Nombre	Capacité en tonnes
<b>Colombie-Britannique</b>				
Vancouver:				
Vancouver Steel Co. ....			1	43,400
Reliance Foundry Co. ....			2	6,000
A-1 Steel & Iron Foundry...			2	4,000
Canadian Sumner Iron Works			1	3,600
Victoria:				
Victoria Machinery Depot Co.			2	9,000
Trail:				
Consolidated M. & S. of Canada .....			2	8,500
Sous-total .....			10	74,500
<b>Canada</b> .....	15	4,249,000	126	6,686,500

où se trouvent les deux plus puissants complexes sidérurgiques du Canada, grâce à la proximité de leur clientèle et aux facilités du transport par eau. Les 12 hauts fourneaux de l'Ontario ont une capacité de 3.5 millions de tonnes et ses 71 aciéries et usines de transformation peuvent produire plus de 5 millions de tonnes d'acier. En Nouvelle-Écosse, trois hauts fourneaux ont une capacité de 684,000 tonnes et 8 aciéries, un peu moins d'un million de tonnes. Aucune autre industrie intégrée n'existe ailleurs, mais le Québec peut fournir 300,000 tonnes de produits sidérurgiques dans ses 27 usines dont plus de la moitié sont à Montréal. Le Manitoba, l'Alberta et la Colombie-Britannique disposent d'une vingtaine d'usines dont la capacité est légèrement inférieure à celle du Québec.

Le ravitaillement de ces entreprises en minerai fut d'abord assuré par les importations, puisque la production canadienne n'a débuté qu'en 1939. L'usine de Sydney, par exemple, a toujours reçu son minerai de l'île Bell à Terre-Neuve. Nous verrons toutefois qu'elle commence à en recevoir de Sept-Îles. Les centres

ontariens ont assuré leur fourniture par des contrats à longue échéance avec des mines américaines du lac Supérieur. Elles ont cependant utilisé, en 1959, pour la première fois, un volume important de minerai canadien.

La consommation du minerai, au Canada, oscille entre 5 et 6 millions de tonnes, mais la part du minerai national est grandissante. En 1952, les hauts fourneaux ont chargé 3.5 millions de tonnes de minerai importé, contre 1.4 million de minerai canadien. Or en 1959, ils ont consommé autant de minerai canadien que de minerai importé, soit 2,744,000 tonnes contre 2,718,000 tonnes. Les plus importantes entreprises sidérurgiques du Canada, telles que la Steel Co. de Hamilton, participent à l'exploitation de certaines mines canadiennes, et elles devront à plus ou moins brève échéance se ravitailler en minerai national. Cette industrie, nous l'avons dit plus haut, se développe; elle a accru sa capacité de 74 p.c. depuis dix ans, et l'on prévoit qu'elle doublera sa production durant la prochaine décennie. Même dans ces conditions optimistes, elle serait bien incapable d'absorber tout le minerai extrait du sous-sol. Pour que ses mines de fer puissent se développer selon le rythme mentionné plus haut, il est évident que le Canada doit s'assurer des marchés extérieurs sans cesse plus importants.

Les courants commerciaux que nécessitent l'approvisionnement des aciéries d'une part et les exportations d'autre part sont relativement simples d'apparence; mais ils subissent des modifications, bien illustrées par les années-types que nous avons choisies. Nous allons suivre ces courants, d'abord en 1952, lorsque débutait l'exportation, puis en 1959, dernière année où les données sont disponibles. À la première date, le Canada avait produit un volume de minerai sensiblement égal à celui consommé dans ses aciéries (voir graphique I). Or, les données statistiques révèlent un étonnant chassé-croisé, puisqu'on exporte la majeure partie du minerai extrait du sous-sol et qu'on importe de l'étranger la presque totalité du minerai consommé au Canada.

Voyons les choses de plus près en analysant d'abord le commerce maritime (tableaux V et VI, cartes I et II). Les ports canadiens ont chargé près de 4 millions de tonnes, à destination de l'étranger, et cinq fois moins au cabotage entre ports canadiens.

## L'ACTUALITÉ ÉCONOMIQUE

Tableau V

## Le commerce maritime du minerai de fer au Canada en 1952

## A — Commerce extérieur

## Cargaisons destinées à l'étranger

Chargées aux ports de	Volume tonnes (2,000 lbs)	Destination	
		Lieu	Quantités tonnes (2,000 lbs)
<b>Atlantique — Saint-Laurent</b>			
Île Bell (Terre-Neuve) .....	1,064,681	Grande-Bretagne .....	685,919
Montréal .....	195,623	Allemagne .....	345,822
		Pays-Bas .....	13,087
		Non indiqué .....	19,853
		États-Unis (ports G. Lacs) .....	195,623
<b>Grands Lacs</b>			
Port-Arthur .....	1,216,405	États-Unis (ports G. Lacs) .....	1,901,663
Michipicoten .....	685,258		
<b>Pacifique</b>			
Nanaimo (Colombie-Brit.) .....	448,266	Japon .....	732,166
Union Bay (Colombie-Brit.) .....	311,463	États-Unis (ports de l'At.) .....	33,012
Vancouver .....	24,402	États-Unis (ports du Pac.) .....	16,968
		Non indiqué .....	1,985
	3,946,098		3,946,098

## Cargaisons en provenance de l'étranger

Déchargées aux ports de	Volume tonnes (2,000 lbs)	Provenance	
		Lieu	Quantités tonnes (2,000 lbs)
<b>Atlantique — Saint-Laurent</b>			
Sydney (Nouvelle-Écosse) .....	233,731	B Brésil .....	146,026
Montréal .....	174,784	Norvège .....	99,336
		États-Unis (ports du Pacifique) .....	97,360
		États-Unis (ports de l'At.) .....	9,000
		Libéria .....	52,286
		Bermudes .....	1,411
		République Dominicaine .....	996
		Non indiqué .....	2,100
<b>Grands Lacs</b>			
Hamilton .....	2,103,011	États-Unis (ports des G. Lacs) .....	4,050,744
Sault-Sainte-Marie .....	1,665,785		
Port-Colborne .....	287,948		
<b>Pacifique</b>			
Vancouver .....	157	Chili .....	157
	4,465,416		4,465,416

## B — Commerce intérieur

Cargaisons chargées aux ports de	Volume tonnes (2,000 lbs)	Cargaisons déchargées aux ports de	Volume tonnes (2,000 lbs)
<b>Atlantique — Saint-Laurent</b>		<b>Atlantique — Saint-Laurent</b>	
Île Bell (Terre-Neuve) .....	489,787	Sydney (Nouvelle-Écosse) .....	615,054
Montréal .....	14,568	Montréal .....	3,240
		Sorel .....	58,314
<b>Grands Lacs</b>		<b>Grands Lacs</b>	
Port-Arthur .....	176,428	Port-Colborne .....	92,706
Michipicoten .....	24,335	Hamilton .....	79,171
		Sault-Sainte-Marie .....	29,281
<b>Pacifique</b>		<b>Pacifique</b>	
Nanaimo (Colombie-Brit.) .....	8,700	Vancouver .....	532
	713,828		878,298

LE MINÉRAI DE FER AU CANADA

Ils ont déchargé, au contraire, près de 4.5 millions de tonnes en provenance de l'étranger, contre cinq fois moins de minerai canadien. Les mines ontariennes ont expédié plus de 2 millions de tonnes, dont 1.4 via Port-Arthur, qui évacue le minerai de Steep-Rock, et le reste par Michipicoten, qui fait cependant plus de commerce par rail que le précédent. C'est à peine le dixième des expéditions ontariennes par eau qui est dirigé vers les aciéries locales, soit 93,000 tonnes à Port-Colborne, 79,000 tonnes à Hamilton et 29,000 au Sault-Sainte-Marie. Celles-ci reçoivent surtout du minerai américain, chargé à Duluth, comme l'indiquent les tableaux V et VI. La seule usine alimentée aux trois quarts par du minerai canadien est celle de Sydney qui, depuis sa fondation, utilise le fer de l'île Bell. On s'étonne même d'y voir arriver

**Tableau VI**  
**Le commerce du minerai de fer par eau, en 1952**

**A — Déchargements**

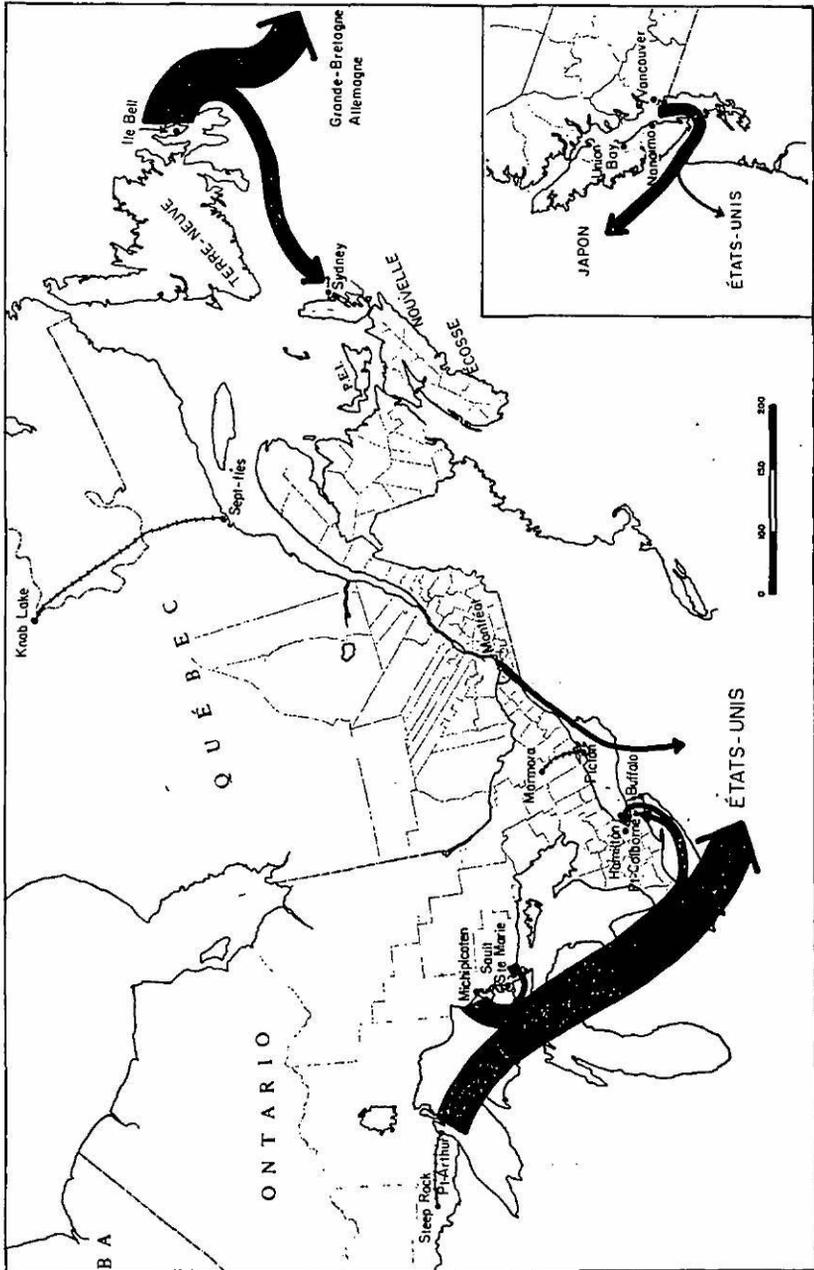
Lieux de consommation ou de transit	Total en tonnes (2,000 lbs)	Minerai en provenance	
		du Canada	de l'étranger
Sydney (Nouvelle-Écosse) . . . . .	848,785	615,054	233,731
Hamilton (Ontario) . . . . .	2,182,182	79,171	2,103,011
Port-Colborne (Ontario) . . . . .	380,654	92,706	287,948
Sault-Sainte-Marie (Ontario) . . . . .	1,695,066	29,281	1,665,785
<b>TOTAL</b> . . . . .	<b>5,106,687</b>	<b>816,212</b>	<b>4,290,475</b>

**B — Chargements**

Ports	Total en tonnes (2,000 lbs)	Minerai destiné	
		au Canada	à l'étranger
Île Bell . . . . .	1,554,478	489,797	1,064,681
Michipicoten . . . . .	709,593	24,335	685,258
Port-Arthur . . . . .	1,392,833	176,428	1,216,405
Nanaimo . . . . .	456,966	8,700	448,266
Union-Bay . . . . .	311,463	—	311,463
Montréal . . . . .	210,191	14,568	195,623
Vancouver . . . . .	24,402	—	24,402
<b>TOTAL</b> . . . . .	<b>4,659,926</b>	<b>713,828</b>	<b>3,946,098</b>

Carte I

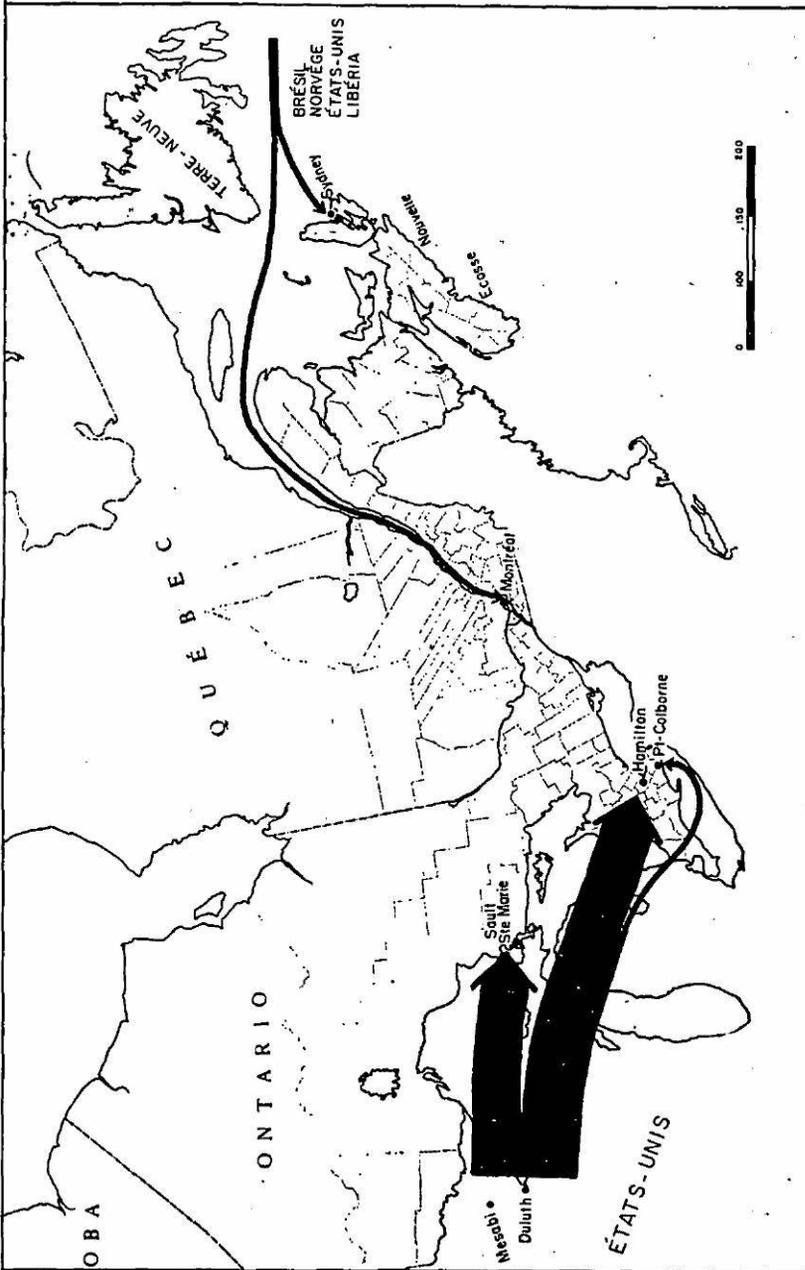
Expéditions de minerai de fer par eau, en 1952



LE MINÉRAI DE FER AU CANADA

Carte II

Importations de minéral de fer par eau au Canada, en 1952



des quantités considérables de minerais importés d'outre-mer. Toutefois, la mine de Wabana vend plus à l'étranger qu'au Canada, car les deux tiers de ses chargements sont destinés surtout à la Grande-Bretagne et à l'Europe, assez peu aux États-Unis. Quant à la production de la Colombie-Britannique, elle est expédiée totalement vers l'étranger, surtout au Japon et un peu aux États-Unis, car il n'existe pas d'aciérie sur la côte canadienne du Pacifique.

Certains courants commerciaux révélés par le *Shipping Report* requièrent une explication. Le Canada importe en fait moins de minerai, environ 160,000 tonnes, des pays d'outre-mer que ne l'indique le tableau V. Montréal, par exemple, a reçu de l'étranger 175,000 tonnes et en a expédié près de 200,000. Il s'agit d'un commerce de transit qui nécessite un transbordement dans notre grand port. Au tableau IX, ne figure pas le minerai venu soit de Norvège ou du Libéria, car il est transporté vers les États-Unis sans être dédouané au Canada. Le minerai qui semble venir de Norvège est en réalité du minerai suédois des mines de Kiruna, chargé au port de Narvik. Il ne faut pas regarder de trop près les données du cabotage, publiées pour la première fois en 1952. L'île Bell, par exemple, n'a chargé pour le commerce intérieur (tableau V) que moins de 500,000 tonnes, tandis que Sydney en a déchargé plus de 600,000, et l'on s'explique mal d'où pourrait venir la différence de quelque 125,000 tonnes.

Les données du commerce par rail manquent aussi de précision (tableaux VII et VIII). On ignore d'où proviennent les 2,548 tonnes chargées au Nouveau-Brunswick qui n'est pas un producteur, et acheminées vers la Nouvelle-Écosse. S'il s'agissait de minerai importé au port de Saint-Jean, il figurerait au *Shipping Report*, et si c'était du minerai de Terre-Neuve on le verrait au cabotage. Les chargements sur rail du Québec, 113,345 tonnes, ont été vraisemblablement effectués à Montréal, à moins que ce soit de l'oxyde de fer issu en sous-produit du fer titane traité à Sorel et qu'on trouve au cabotage. Mais ce fort volume chargé sur rail n'a pas été livré dans le Québec, qui n'a retenu que 7,859 tonnes et a exporté 1,312 tonnes aux États-Unis. Il semble donc que 104,000 tonnes aient passé en Ontario et sans doute aux États-Unis, mais cette hypothèse ne concorde pas avec les volumes chargés d'une part et livrés d'autre part en Ontario. Cette pro-

LE MINERAI DE FER AU CANADA

Tableau VII

Volume du minerai de fer transporté par rail, 1952

(en tonnes courtes)

	Chargements				Livraisons	
	aux gares et ports locaux	Reçu des voies américaines à destination		Total	aux gares et ports locaux	aux voies américaines
		du Canada	des États-Unis			
<b>1) Selon les provinces:</b>						
Terre-Neuve .....					40	
Nouvelle-Écosse .....	550			550	3,083	
Nouveau-Brunswick .....	2,553			2,553	5	
Québec .....	112,821	524		113,345	7,859	1,312
Ontario .....	2,728,459	48,116	11,256	2,787,831	2,039,602	758,557
Manitoba .....					693	
Saskatchewan .....	459	50		509		
Colombie-Britannique .....	206	136		342	293	186
<b>Canada .....</b>	<b>2,845,028</b>	<b>48,826</b>	<b>11,256</b>	<b>2,905,110</b>	<b>2,051,575</b>	<b>760,055</b>

	Volume			Volume total des chargements
	Chargé sur les lignes canadiennes	Reçu de lignes américaines		
		pour le Canada	pour les États-Unis	
<b>2) Selon les compagnies de chemin de fer:</b>				
C.N.R. ....	1,435,222	5	15,659	1,450,886
Algoma Central .....	1,293,456			1,293,456
Ontario Northland .....	97,626	133,994		231,620
Toronto, Hamilton and Buffalo .....	1,087	107,536		108,623
Canada Southern <sup>1</sup> .....	536	645	29,739	30,920
C.P.R. ....	15,886	2,662	5,649	24,197
Chesapeake & Ohio .....			8,005	8,005
Napierville Junction .....	748	572		1,320
Sydney & Louisbourg .....	550			550
Wabash .....			435	435
Great Northern .....	206		136	342
<b>Total .....</b>	<b>2,844,569</b>	<b>245,590<sup>2</sup></b>	<b>60,195</b>	<b>3,150,354</b>

1. Michigan Central.

2. Double emploi.

L'ACTUALITÉ ÉCONOMIQUE

Tableau VIII

Mouvement apparent du minerai de fer par rail  
entre les provinces canadiennes, 1952

(en tonnes courtes)

Provinces	Surplus	Surplus dirigé vers	Déficit	Déficit comblé par livraisons en provenance de
Nouveau-Brunswick . . . . .	2,548	Nouvelle-Écosse Ontario	10,328 ou 104,174	(voir texte)  Québec Saskatchewan Ontario
Québec . . . . .	104,174			
Ontario . . . . .				
Manitoba . . . . .			509	
			184	

Tableau IX

Commerce extérieur du minerai de fer<sup>1</sup>

Commerce	1950		1951		1952	
	Volume en tonnes (2240 lbs)	Valeur	Volume en tonnes (2240 lbs)	Valeur	Volume en tonnes (2240 lbs)	Valeur
<b>Importation de:</b>						
États-Unis . . . . .	2,975,659	15,971,317	3,690,269	21,329,066	4,106,737	24,196,991
Brésil . . . . .	84,643	729,991	123,112	1,064,434	159,785	2,306,293
Suède . . . . .	10,244	99,776	8,806	94,990	—	—
Libéria . . . . .	—	—	9,231	182,775	1,125	15,581
Royaume-Uni . . . . .	11	643	—	—	11	586
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>3,070,557</b>	<b>16,801,727</b>	<b>3,831,418</b>	<b>22,671,265</b>	<b>4,267,658</b>	<b>26,519,451</b>
<b>Exportation vers:</b>						
États-Unis . . . . .	2,031,646	12,329,032	2,184,708	13,121,180	2,010,526	11,395,824
Japon . . . . .	—	—	113,364	821,501	794,311	5,546,177
Royaume-Uni . . . . .	142,589	707,013	775,832	3,796,025	705,004	3,680,527
Rép. Fédérale Allemande . . . . .	53,240	273,737	151,863	857,431	337,157	1,710,944
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>2,227,475</b>	<b>13,309,782</b>	<b>3,225,767</b>	<b>18,596,137</b>	<b>3,846,998</b>	<b>22,333,472</b>

1. Le Commerce du Canada, 1952, Vol. II, III, Ottawa, 1953.

vince (voir tableau VII) possède le plus gros trafic ferroviaire du minerai au Canada. C'est normal puisque le minerai de Steep-Rock doit être transporté par le National Canadien vers Port-Arthur et que celui de Michipicoten doit l'être par l'Algoma Central, même s'il n'est transporté qu'entre l'usine de bonifica-

tion de Jamestown et le port de Michipicoten (8 milles). Une part appréciable, de l'ordre d'un demi-million de tonnes, atteint Sault-Sainte-Marie par rail. Le total des chargements sur rail s'élève à 2,728,500 tonnes dans la province, plus une soixantaine de mille tonnes reçues des voies américaines. Or, les livraisons dans la province ne dépassent guère 2 millions de tonnes; ce qui permet à l'Ontario d'expédier trois quarts d'un million aux raccordements ferroviaires vers les États-Unis, donc de faire un important trafic qui s'effectue sans doute en hiver principalement, lorsque le commerce par eau est interrompu. Il resterait à expliquer les quelque 100,000 tonnes acheminées du Québec. Peut-être ne sont-elles pas attribuées à l'Ontario si elles vont directement aux États-Unis. Il faudrait expliquer, en outre, le volume important qui passe sur les voies de l'Ontario Northland, ligne reliant Toronto aux régions minières du Nord-Est. Aucune mine de fer n'est exploitée sur cette ligne en 1952. Que plus de la moitié des 231,620 tonnes ait été reçue de voies américaines à destination du Canada nous laisse encore plus perplexe . . . Les données statistiques du trafic ferroviaire devraient être subdivisées par lignes selon les provinces. La nécessité nous en apparaîtra encore davantage en analysant les courants de 1959.

La production s'est multipliée par 5 entre 1952 et 1959, tandis que la consommation n'a guère progressé (voir graphique I). Les exportations ont aussi quintuplé; par contre, comme on doit le souhaiter, les importations baissent. Les courants commerciaux vont refléter ces changements. Examinons d'abord les routes maritimes (cartes III et IV). Les chargements destinés à l'étranger dans les ports de l'Atlantique et du Saint-Laurent sont plus de 10 fois supérieurs (tableau X) à ce qu'ils étaient. Sept-Îles est devenu la grande vedette, puisqu'on y transborde tout le minerai de Schefferville, tant du Québec que du Labrador terreneuvien. Sur 14.6 millions de tonnes, 12.3 millions sont expédiées à l'étranger. Viennent ensuite les ports de l'île Bell à Terre-Neuve et de Contrecoeur dans le Québec. Le premier a expédié 1.9 million de tonnes hors du Canada et un demi million au Canada. Le second exerce une fonction de transbordement: sur le million de tonnes qu'il reçoit, les deux tiers sont en minerai canadien, le reste en minerai importé, et le même volume qu'il charge est destiné aux

**Tableau X**  
**Le commerce maritime du minerai de fer au Canada, en 1959**

**A — Commerce extérieur**  
**Cargaisons destinées à l'étranger**

Chargées aux ports de	Volume (en milliers de tonnes faibles)	Pays de destination	Volume (en milliers de tonnes faibles)
<b>Atlantique—Saint-Laurent</b>			
Île Bell (Terre-Neuve) .....	1,894.0	États-Unis: ports de l'Atlantique..... ports des Grands-Lacs..... Royaume-Uni..... Pays-Bas..... Allemagne occidentale..... Belgique..... Italie.....	5,357.8 5,088.7 3,148.1 902.9 721.9 91.5 21.3
Sept-Îles.....	12,328.3		
Contrecoeur.....	1,038.3		
Montréal.....	62.9		
Québec.....	5.3		
Sorel.....	3.4		
	15,332.2		
<b>Grands-Lacs</b>			
Port-Arthur.....	2,641.3	États-Unis: ports des Grands-Lacs..... ports de l'Atlantique.....	4,193.8 9.6
Michipicoten.....	1,024.2		
Pictou.....	263.9		
Perry-Sound.....	140.3		
Hamilton.....	97.8		
Port-Colborne.....	14.4		
Ailleurs.....	21.5		
	4,203.4		4,203.4
<b>Pacifique</b>			
Port-McNeil.....	341.4	Japon.....	814.6
Texada.....	198.6		
Nanaimo.....	187.9		
Quatsimo.....	31.5		
Victoria.....	20.4		
Ailleurs.....	34.8		
	814.6		814.6
	20,350.2		20,350.2

**Cargaisons en provenance de l'étranger**

Déchargées aux ports de	Volume (en milliers de tonnes faibles)	Pays de provenance	Volume (en milliers de tonnes faibles)
<b>Atlantique—Saint-Laurent</b>			
Sydney (Nouvelle-Écosse).....	81.0	Chili..... Libéria..... Brésil..... Venezuela.....	233.4 152.4 117.1 60.7
Contrecoeur.....	380.8		
Montréal.....	101.8		
	563.6		
<b>Grands-Lacs</b>			
Hamilton.....	1,734.9	États-Unis: ports des Grands-Lacs..... ports de l'Atlantique.....	2,633.4 1.1
Sault-Sainte-Marie.....	790.0		
Port-Colborne.....	108.5		
Toronto.....	1.1		
	2,634.5		2,634.5
	3,198.1		3,198.1

LE MINERAI DE FER AU CANADA

Tableau X (suite)

Le commerce maritime du minerai de fer au Canada, en 1959

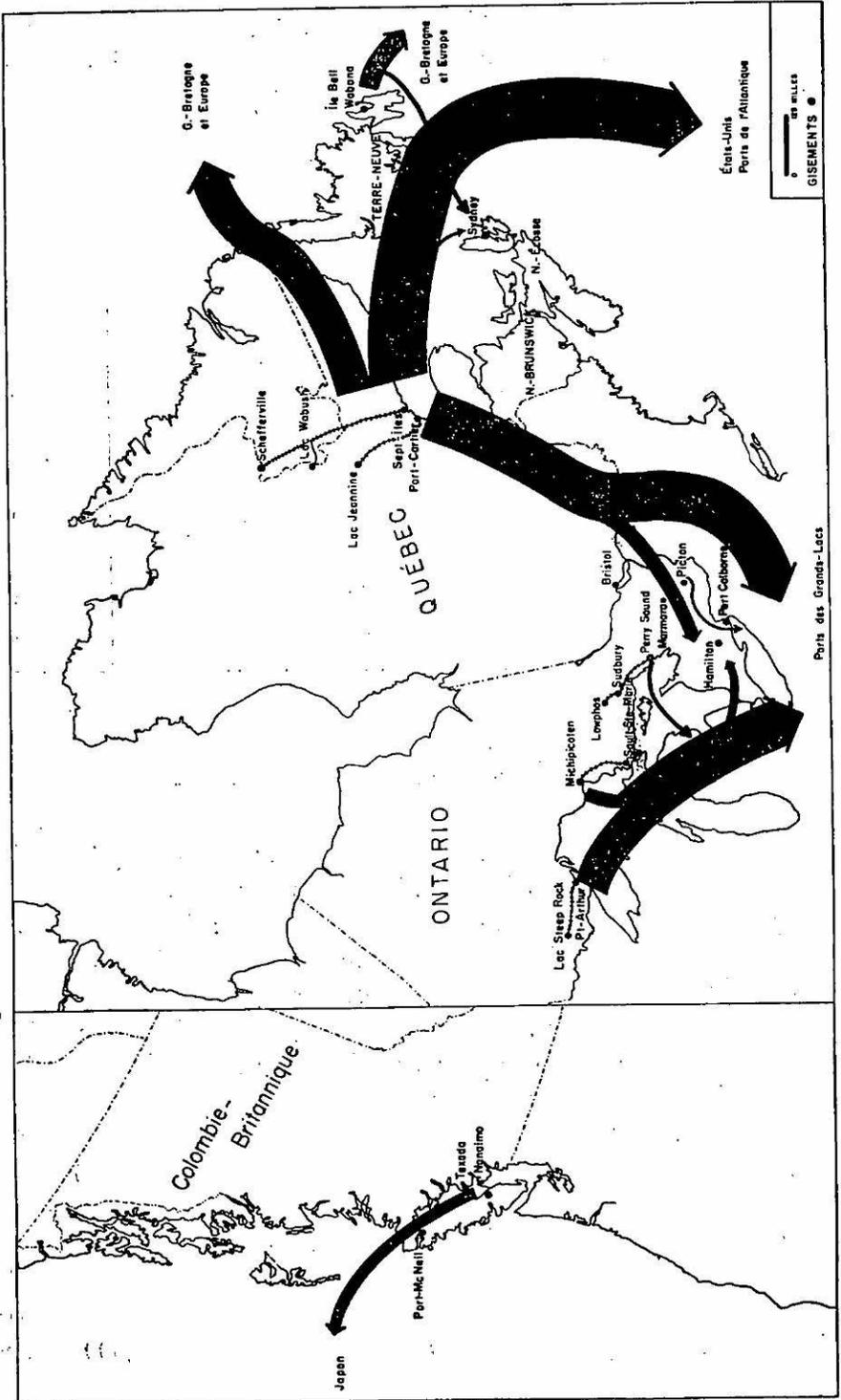
*B — Commerce intérieur*

Cargaisons chargées aux ports de	Volume (en milliers de tonnes faibles)	Cargaisons déchargées aux ports de	Volume (en milliers de tonnes faibles)
<b>Atlantique</b>			
Île Belle .....	465.0	Sydney (Nouvelle-Écosse) ..	807.0
	465.0		807.0
<b>Saint-Laurent</b>			
Sept-Îles .....	2,241.1	Contrecoeur .....	614.5
Contrecoeur .....	40.4	Montréal .....	27.9
		Rimouski .....	0.2
	2,281.5		642.6
<b>Grands-Lacs</b>			
Port-Arthur .....	597.4	Hamilton .....	1,243.9
Michipicoten .....	67.1	Sault-Sainte-Marie .....	506.6
Perry-Sound .....	12.4	Port-Colborne .....	103.3
	676.9		1,853.8
	3,423.4		3,303.4

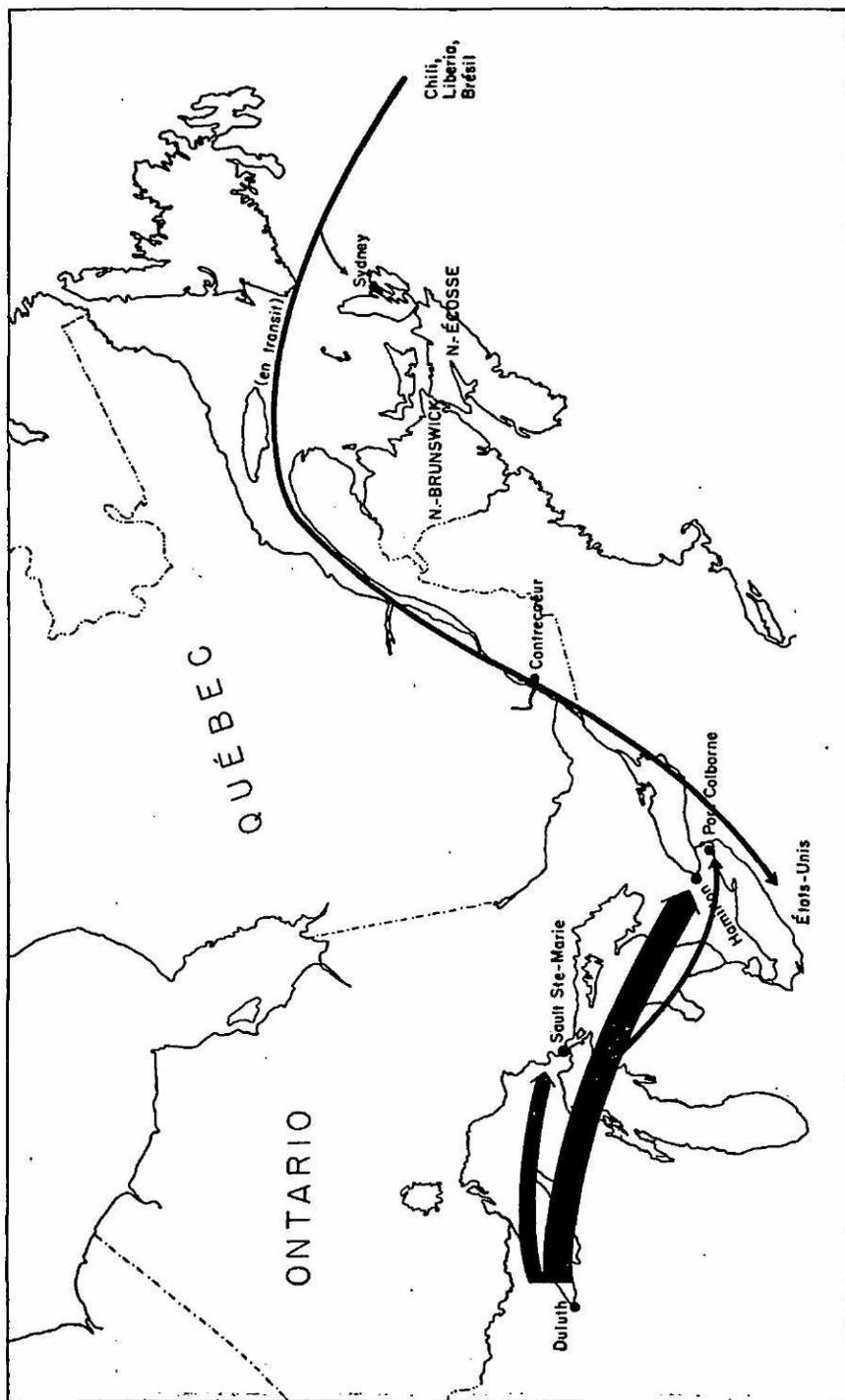
États-Unis. Montréal, dix fois moins important aujourd'hui, procède de la même façon, mais transborde surtout du minerai étranger qu'il réexpédie moitié par eau moitié par rail.

On connaît les pays de destination du minerai chargé aux ports du Saint-Laurent et de l'Atlantique. Plus des deux tiers sont orientés vers les États-Unis par deux courants sensiblement égaux, à partir de Sept-Îles et de Contrecoeur: l'un se dirige vers les ports du littoral de l'Atlantique avec 5.4 millions de tonnes (7 millions en 1957); l'autre vers ceux des Grands-Lacs avec 5.1 millions de tonnes (2.2 millions en 1957), ce qui illustre déjà le rôle de la voie maritime inaugurée la même année. Les optimistes espèrent qu'en 1970 ce courant se gonflera à 20 ou 25 millions de tonnes. Le minerai de Wabana est totalement vendu sur les marchés européens (y compris la Grande-Bretagne), sauf les 465,000 tonnes qui vont à Sydney. Il faut y ajouter près de 3 millions de tonnes de Sept-Îles pour satisfaire la clientèle européenne croissante. Mais le fer de Schefferville se vend aussi au Canada. Sept-Îles expédie 2.2 millions de tonnes par cabotage, dont une partie s'oriente vers Sydney (342,000 tonnes), une autre (643,000 tonnes)

Carte III  
Expéditions du minerai de fer canadien, par eau, 1959



Carte IV  
Importations du minerai de fer au Canada, par eau, 1959



vers les ports de transbordement de Contrecoeur et Montréal, et le reste, soit la majeure partie (1.4 million de tonnes), gagne l'Ontario par les nouveaux canaux du Saint-Laurent. Cela aussi est un phénomène nouveau.

On ne peut en dire autant du commerce sur les Grands-Lacs; car sur les 4.9 millions de tonnes, 4.2 millions se dirigent vers les États-Unis (voir tableau XI) aux ports riverains d'en face. Un petit courant, à peine perceptible (9,600 tonnes), descend le fleuve pour gagner les ports de l'Atlantique. Le principal lieu de chargement est Port-Arthur, où le National Canadien a effectué, depuis 1953, de nouveaux aménagements. On a allongé la jetée de 600 à 1,200 pieds et doublé sa capacité de chargement de 30,000 à 60,000 tonnes. Une structure métallique remplace les pontons sur pilotis. Le port ne livre que 600,000 tonnes aux aciéries canadiennes sur un total de 3.2 millions. Le même phénomène est encore plus notable à Michipicoten où 67,100 tonnes vont au

**Tableau XI**  
**Le commerce du minerai de fer par eau, en 1959**

(en milliers de tonnes faibles)

**A — Déchargements**

Lieux de consommation ou de transit	Total	Minerai en provenance	
		du Canada	de l'étranger
Sydney (Nouvelle-Écosse).....	888.0	807.0	81.0
Contrecoeur.....	995.3	614.5	380.8
Montréal.....	129.7	27.9	101.8
Rimouski.....	0.2	0.2	
Sous-total (Québec).....	1,125.2	642.6	482.6
Hamilton.....	2,978.8	1,243.9	1,734.9
Sault-Sainte-Marie.....	1,296.6	506.6	790.0
Port-Colborne.....	211.8	103.3	108.5
Toronto.....	1.1		1.1
Sous-total (Ontario).....	4,488.3	1,853.8	2,634.5
Total du Canada.....	6,501.5	3,303.4	3,198.1

LE MINÉRAI DE FER AU CANADA

**Tableau XI (suite)**  
**Le commerce du minerai de fer par eau, en 1959**  
 (en milliers de tonnes faibles)

**B — Chargements**

Ports	Total	Minerai destiné	
		au Canada	à l'étranger
Île Bell (Terre-Neuve).....	2,359.0	465.0	1,894.0
Sept-Îles.....	14,569.4	2,241.1	12,328.3
Contrecoeur.....	1,078.7	40.4	1,038.3
Montréal.....	62.9		62.9
Québec.....	5.3		5.3
Sorel.....	3.4		3.4
Sous-total (Québec).....	15,719.7	2,281.5	13,438.2
Port-Arthur.....	3,238.7	597.4	2,641.3
Michipicoten.....	1,091.3	67.1	1,024.2
Picton.....	263.9		263.9
Perry-Sound.....	152.7	12.4	140.3
Hamilton.....	97.8		97.8
Port-Colborne.....	14.4		14.4
Ailleurs.....	21.5		21.5
Sous-total (Ontario).....	4,880.3	676.9	4,203.4
Port-McNeill (Colombie-Brit.).....	341.4		341.4
Texada.....	198.6		198.6
Nanaimo.....	187.9		187.9
Quatsimo.....	31.5		31.5
Victoria.....	20.4		20.4
Ailleurs.....	34.8		34.8
Sous-total (Colombie-Brit.).....	814.6		814.6
Total du Canada.....	23,773.6	3,423.4	20,350.2

Canada sur un total de 1.1 million. Deux ports nouveaux de chargements sont apparus sur la carte depuis 1952: Picton qui transborde le minerai de Marmora vers Buffalo, et Perry-Sound où l'on charge vraisemblablement une partie des grenailles de Sudbury. Ailleurs, on fait un peu de transbordement, comme à Hamilton et Port-Colborne.

Les 814,000 tonnes de la Colombie-Britannique sont expédiées aux ports de l'île Vancouver à destination du Japon uniquement.

En sens inverse, le minerai importé au Canada provient surtout des États-Unis (2.6 millions de tonnes sur 3.2), étant chargé à

**Tableau XII**  
**Volume du minerai de fer transporté par rail, 1959**  
 (en tonnes faibles)

	Chargements				Livraisons	
	aux gares et ports locaux	reçus des voies américaines à destination		Total	aux gares et ports locaux	aux voies américaines
		du Canada	des États-Unis			
1) <i>Selon les Provinces</i>						
Terre-Neuve.....	3,213			3,213	32	40
Nouvelle-Écosse.....			76	281	173	173
Nouveau-Brunswick.....	205					
Québec.....	14,832,354	1,585	1,621	14,835,580	14,195,983	4,609
Ontario.....	7,445,602	11,235	6,488	7,463,325	7,681,926	399,348
Manitoba.....	10,269	799		10,068	1,165	174
Saskatchewan.....	40			40		
Alberta.....	50			50	1,289	
Colombie-Britannique.....		183		183	183	31
Canada.....	22,291,733	13,802	8,185	22,313,720	21,880,976	404,162

	Chargements				Livraisons	
	sur les lignes canadiennes	reçus des lignes américaines		Total	au Canada	aux États-Unis
		pour le Canada	pour les États-Unis			
2) <i>Selon les compagnies de chemin de fer</i>						
Québec North Shore.....	14,192,021			14,192,021	14,192,021	
C.N.R.....	3,641,853	11,171	2,872	3,655,896	3,514,200	142,459
Algoma Central.....	3,528,423			3,528,423	3,526,512	
C.P.R.....	927,869	980	504	929,353	645,758	5,065
Toronto, Hamilton & Buffalo.....	1,210			1,210	1,667	
Canada Southern.....	199	912	704	1,815	635	250,350
Wabash.....			3,141	3,141		3,141
Napierville Junction.....		296		296		2,183
Essex Terminal.....					12,279	
Cheapeake & Ohio.....			964	964		964
Ontario Northland.....	158			158		
St. Lawrence Adirondack.....		107		107		
Midland Ry of Manitoba.....		153		153		
Great Northern.....		183		183	183	
Total.....	22,291,733	13,802	8,185	22,313,720	21,893,255	404,162

1. Michigan Central.

**Tableau XIII**  
**Mouvement apparent du minerai de fer par rail**  
**entre les provinces canadiennes, 1959**

Provinces	Surplus	Surplus dirigé vers	Déficit	Déficit comblé par livraisons en provenance de
Est (Terre-Neuve).....	3,249	Québec		
Québec.....	638,217	Ontario		
Ontario.....			617,949 ou 638,217 et 8,314	(voir texte) du Québec de l'Ouest
Ouest (Manitoba).....	8,314	Ontario		

LE MINÉRAI DE FER AU CANADA

Duluth à destination de Hamilton, du Sault-Sainte-Marie et de Port-Colborne. Des commentaires s'imposent à propos du minerai en provenance d'outre-mer. Il vient de trois pays d'Amérique du Sud, le Chili, le Brésil et le Venezuela, et d'un pays d'Afrique, le Libéria. Le volume débarqué est de 563,600 tonnes faibles, alors que le commerce extérieur ne signale qu'une centaine de mille tonnes fortes du Brésil (tableau XIV). Il s'agit d'un commerce de transit, fait par Contrecoeur et Montréal.

Voyons maintenant le trafic par rail en 1959 (tableaux XII et XIII). Dans les provinces de l'Est, on transporte très peu de minerai par la voie ferrée. Une faible cargaison de 3,213 tonnes s'est acheminée de Terre-Neuve vers le Québec. Plus de la moitié des chargements du pays se fait désormais dans le Québec où le rail a reçu un volume global de 14.8 millions de tonnes. C'est la ligne du Quebec North Shore and Labrador Railway qui en prend la plus grande part (14.2 millions) en évacuant la production de Schefferville vers Sept-Îles. D'ici peu, celle de la Quebec Cartier Mining s'ajoutera à la précédente. Le reste des chargements sur rail dans le Québec provient surtout de la mine Bristol, dans le

**Tableau XIV**  
**Commerce extérieur du minerai de fer**

	1957		1958		1959	
	Volume <sup>1</sup>	Valeur <sup>2</sup>	Volume <sup>1</sup>	Valeur <sup>2</sup>	Volume <sup>1</sup>	Valeur <sup>2</sup>
<b>Importation de:</b>						
États-Unis.....	4,362.1	32,593.5	2,984.7	28,021.9	2,402.5	26,008.8
Brésil.....	264.2	3,685.8	62.4	909.2	97.9	1,113.3
Libéria.....					0.5	6.6
Autres pays.....	10.4	107.5	0.2	0.9		0.2
<b>Total.....</b>	<b>4,052.7</b>	<b>36,386.8</b>	<b>3,047.3</b>	<b>28,932.0</b>	<b>2,500.9</b>	<b>27,128.9</b>
<b>Exportation vers:</b>						
États-Unis.....	12,613.1	110,179.7	8,595.8	77,749.1	13,394.5	117,809.8
Royaume-Uni.....	3,047.0	24,283.9	2,000.5	16,212.8	2,822.2	22,427.9
Allemagne occidentale.....	1,097.1	8,294.1	810.5	6,144.1	736.4	5,159.1
Pays-Bas.....	545.7	4,455.1	464.5	3,765.4	823.4	6,480.1
Japon.....	336.4	2,342.7	493.4	3,587.5	653.5	5,053.6
Belgique.....	145.7	1,176.4	26.6	215.4	81.7	634.2
Italie.....	108.7	908.7			40.7	249.4
Autres.....	79.1	641.0				
<b>Total.....</b>	<b>17,972.8</b>	<b>152,281.6</b>	<b>12,391.3</b>	<b>107,674.3</b>	<b>18,552.5</b>	<b>157,814.1</b>

1. Volume: en milliers de tonnes fortes (2,240 lbs).  
2. Valeur: en milliers de dollars.

comté de Pontiac, dont les expéditions sont en progrès rapides (tableau II). Elle a fourni, en 1959, 584,000 tonnes de grenailles à forte teneur aux aciéries de Hamilton et du lac Érié. Les quelques autres 60,000 tonnes furent prises vraisemblablement au port de Montréal, qui, ayant reçu 130,000 tonnes par eau, n'en a expédié que 63,000 par la voie maritime. Les livraisons du rail dans le Québec furent de 638,217 tonnes inférieures aux chargements. Cet excédent s'est acheminé vers le réseau ontarien qui, lui, livre plus qu'il ne prend en charge. Le volume du minerai chargé en Ontario s'élève à 7,463,325 tonnes et se compose d'abord du minerai issu des gisements Steep-Rock-Lake et acheminé par le National Canadien vers Port-Arthur, soit près de 3 millions de tonnes; puis du minerai de Michipicoten, transporté par l'Algoma Central soit au port voisin soit au Sault-Sainte-Marie. Ce chemin de fer a cependant chargé un volume presque deux fois supérieur à celui qui fut mis sur le marché, soit 3.5 millions de tonnes contre moins de 2 millions. Ceci s'explique par le transport de la sidérose brute vers l'usine de Jamestown, ensuite du minerai bonifié vers les aciéries. Parmi les autres courants ferroviaires, on trouve le minerai de Marmora transporté par le National Canadien au port de Picton sur le lac Ontario (321,000 tonnes); celui de Lowphos (173,000 tonnes) acheminé des environs de Sudbury à Perry-Sound, sur la baie Georgienne (153,000 tonnes) ou directement aux aciéries américaines de la National Steel, auxquels s'ajoutent 162,000 tonnes de grenailles récupérées à Copper-Cliff; enfin plusieurs autres courants dans la péninsule, assez difficiles à identifier, telles que les exportations aux États-Unis qui s'élèvent à 400,000 tonnes. Ces dernières se font principalement par les voies du Michigan Central et du National Canadien. Bref, l'Ontario livre, par rail, plus de 600,000 tonnes de minerai qu'il n'en charge à ses gares (tableau XIII). Ce déficit est comblé par le surplus du Québec et par de faibles expéditions du Manitoba. On voit au tableau XII que cette province charge 10,269 tonnes de minerai et semble en livrer, par rail, 8,314 tonnes en Ontario. Aucune mine n'étant signalée au Manitoba, il est difficile de savoir d'où vient ce minerai. Ce pourrait être du minerai dont l'aciérie de Selkirk, actuellement en chômage, aurait voulu se débarrasser en l'expédiant vers l'Ontario et l'Alberta.

Ce détail nous rappelle que le minerai de fer n'est pas consommé uniquement par les hauts fourneaux. Ceux-ci, il est vrai, en requièrent environ 5.5 millions de tonnes, selon la répartition indiquée au tableau IV, et en forment en outre trois millions de tonnes de coke et environ  $1\frac{1}{2}$  million de tonnes de fondants (calcaire, dolomite, etc.). Les aciéries consomment, elles aussi, des quantités appréciables de minerai de fer, soit autour de 400,000 tonnes par année. On note toutefois que la fonte et les ferrailles de rebut sont leurs deux matières premières essentielles (près de 3 millions de tonnes et  $2\frac{1}{2}$  respectivement) et qu'elles utilisent en plus des fondants (400,000 tonnes) et diverses autres substances telles que les ferro-alliages.

La question à l'ordre du jour en sidérurgie est de savoir si de nouveaux procédés de métallurgie rapide pourraient se substituer à un procédé classique de réduction du minerai par les hauts fourneaux. On vient d'imaginer à Niagara une aciérie qui fonctionne selon le procédé Udy<sup>1</sup>. Celle-ci se subdivise en deux étapes. Le minerai est d'abord traité dans un four rotatif chauffé au gaz qui le débarrasse de ses impuretés, puis affiné par électrolyse dans un four électrique. L'avantage qu'offre ce procédé est d'utiliser des minerais pauvres, impropres aux hauts fourneaux classiques. Il permet, en outre, de construire de petites aciéries au lieu des vastes entreprises, des mastodontes, pour lesquelles il faut prévoir des amortissements échelonnés sur 10 ou 20 ans. Il semble que le procédé Udy servira pour l'aciérie projetée à Varennes, par la St. Lawrence Steel (100,000 tonnes). Le fond du problème est technique sans doute, mais il se traduit par la notion économique du prix de revient. Ce dernier est fonction de la masse opératoire et de la rapidité des opérations<sup>2</sup>. Selon M. Portevin, quatre cas se présentent:

- a) partant de matières premières, obtenir des produits de qualité supérieure. C'est ce qu'on fait en Suède avec du minerai très pur et du charbon de bois. Mais alors, le prix de revient est relativement élevé;

1. «New era for steel?», *Time* (New-York), vol. LXXVII, no 15, 7 avril 1961, pp. 78-79.

2. A. Portevin, *Les procédés de la métallurgie rapide*, fascicule M 1960, pp. 1-5, dans le volume III de *La Métallurgie*, publié en 1956 dans la collection «Technique de l'ingénieur», 21, rue Cassette, Paris.

- b) partant de matières impures, obtenir des produits de qualité courante et de bas prix de revient sur de grandes masses. C'est le cas de la sidérurgie classique en Amérique et en Europe;
- c) partant de matières impures, obtenir des produits de qualité supérieure en consentant à un prix de revient relativement élevé. C'est le cas de la sidérurgie utilisant les fours électriques;
- d) partant de matières impures, obtenir économiquement des produits de qualité supérieure. C'est un problème qui fut longtemps considéré comme irrésolu. Nous ignorons si le procédé Udy en apporte la solution au Canada, mais nous savons que les procédés de métallurgie Ugine-Perrin l'ont fait en France. Il serait sage de comparer les deux méthodes avant de tenter l'aventure.

Benoît BROUILLETTE,  
professeur à l'École des Hautes Études  
commerciales (Montréal).

### Bibliographie sommaire

- |                                      |                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Office fédéral de la Statistique     | <i>The iron mining industry, 1959, Ottawa 1960.</i>                                                                                                                                                                     |
|                                      | <i>General review of the mining industry, 1958, Ottawa 1960.</i>                                                                                                                                                        |
| "                                    | <i>Preliminary report on mineral production, 1959, Ottawa 1960.</i>                                                                                                                                                     |
| "                                    | <i>Preliminary estimate of Canada's mineral production, 1960, Ottawa 1961.</i>                                                                                                                                          |
| "                                    | <i>Iron ore (mensuel), Vol. 7, nos 1 à 12, 1960, Ottawa.</i>                                                                                                                                                            |
| "                                    | <i>The primary iron and steel industry, 1959, Ottawa 1961.</i>                                                                                                                                                          |
| "                                    | <i>Shipping report, 1959, part I and II, International Seaborne Shipping; part III, Coastwise Shipping, Ottawa 1950 et 1961.</i>                                                                                        |
| "                                    | <i>Railway freight traffic, 1959, Ottawa 1960.</i>                                                                                                                                                                      |
| "                                    | <i>Railway transport, 1959, part V, Ottawa 1960.</i>                                                                                                                                                                    |
| Min. des Mines et Relevés techniques | <i>Atlas du Canada, 1957, planche 72, Ottawa 1959.</i>                                                                                                                                                                  |
| "                                    | <i>Canada, principal mineral areas, Map 900A (10th edition), Ottawa 1960.</i>                                                                                                                                           |
| "                                    | <i>Minerais de fer, 1959, par R. B. Elver, rapport 12, Ottawa 1960.</i>                                                                                                                                                 |
| "                                    | <i>Survey of the Canadian iron ore industry during 1958, par T. H. James et R. B. Elver, Ottawa 1959, Mineral Information Bulletin M.R. 31.</i>                                                                         |
| "                                    | <i>Geology and economic minerals of Canada, Ottawa 1957, (Economic Geology Series no 1, 4th edition).</i>                                                                                                               |
| Nations Unies                        | <i>World iron ores resources and their utilization, New York 1950.</i>                                                                                                                                                  |
| "                                    | <i>Survey of world iron ore resources, New York 1955.</i>                                                                                                                                                               |
| Armanet, Jean                        | <i>Minerais et fondants, in La Métallurgie, tome III, pp. M 1760 — 1 à 18, Collection « Techniques de l'Ingénieur », Paris 1957.</i>                                                                                    |
| Davis, John                          | <i>L'extraction et le traitement des minéraux au Canada. Commission royale d'enquête sur les perspectives économiques du Canada (Commission Gordon), Hull, Imprimeur de la Reine, 1957, (chapitre 5, B, pp. 56-78).</i> |
| Morgan, Lucy                         | <i>L'industrie primaire du fer et de l'acier au Canada. Commission royale d'enquête sur les perspectives économiques du Canada (Commission Gordon), Hull, Imprimeur de la Reine, 1956.</i>                              |