

MÉMOIRES

Le Minerai de Manganèse

PRODUCTION — CONSOMMATION — APPROVISIONNEMENT
DE L'INDUSTRIE BELGE

PAR

J. THOREAU

Professeur à l'Université de Louvain.

PLAN

I. SITUATION AVANT LA GUERRE :	
A. Les producteurs de minerai.	3
B. Vente des minerais de manganèse.	9
C. Les consommateurs de minerai	13
II. MODIFICATIONS APPORTÉES PAR LA GUERRE :	
A. Les producteurs	16
B. Les consommateurs	19
C. Prix du minerai de manganèse et des alliages . .	27
III. SITUATION APRÈS LA GUERRE. APPROVISIONNEMENT DE LA BELGIQUE :	
A. Remarques générales	29
B. Sources d'approvisionnement pour la Belgique .	36
C. Moyens propres à assurer le ravitaillement de l'industrie belge en minerai de manganèse . . .	41

(1) Cette étude préparée en 1917 à l'Office de perfectionnement industriel fonctionnant au Havre au Ministère de l'Industrie et du Travail, a été mise au point après la signature de la paix.

Rappelons que les *Annales des Mines de Belgique* ont publié en 1905 (T. X, pp. 809 et suivantes), un mémoire de M. l'Ingénieur en chef L. Demaret, sur les « Principaux gisements de Minerais de Manganèse du monde ». N.D.L.R.

INTRODUCTION

Le manganèse est surtout employé aujourd'hui par l'industrie métallurgique : l'industrie chimique, qui met à profit les propriétés oxydantes de certains de ses composés, n'absorbe plus qu'une faible partie de la production mondiale de minerais de ce métal. Ceux-ci sont principalement des oxydes (pyrolusite, psilomélane, braunite, manganite, etc.) ; quelques gisements seulement, d'importance secondaire, donnent des carbonates et des silicates (diallogite et rhodonite). Le minerai de manganèse contient toujours une certaine proportion de fer ; quand la teneur en manganèse est inférieure à 35 ou 40 % et que la proportion de fer augmente, on le désigne comme minerai de fer manganésifère.

Dans des circonstances normales, le haut pourcentage en manganèse et la faible teneur en silice et en phosphore sont une condition essentielle de la valeur du minerai de manganèse proprement dit ; la présence de chaux n'est pas une gêne pour le métallurgiste, elle est même souvent recherchée. Pour l'industrie chimique les desiderata sont différents : ce qui importe au chimiste, c'est la haute teneur en bioxyde de manganèse (en oxygène disponible) et la faible teneur en fer, chaux et autres impuretés. En présence de l'abondance des minerais riches, les gisements pauvres, avant la guerre, ne pouvaient que rarement faire l'objet d'une exploitation rémunératrice.

L'industrie métallurgique utilise le minerai de manganèse (ou les minerais manganésifères) pour la composition de ses lits de fusion dans les hauts-fourneaux marchant pour fontes ordinaires. Elle prépare, de plus, avec les

minerais riches, des alliages Fer-Manganèse-Carbone qui servent d'additions dans la fabrication de l'acier au convertisseur ou sur sole ; ce sont le ferromanganèse à 60-80 % Mn et le Spiegeleisen à 15-25 % Mn.

I. — Situation avant la guerre

A. — Les producteurs de minerai

Les principaux pays producteurs de minerai de manganèse proprement dit sont la Russie, les Indes anglaises et le Brésil. La Russie a longtemps occupé le premier rang ; mais elle s'est laissé devancer par les Indes de 1908 à 1911. En 1912, elle a repris la première place. Voici les chiffres de production pour 1913 :

Russie . . .	1,289,370 long tons (1016 kilogr.).
Inde . . .	718,520 »
Brésil . . .	180,738 »

Les autres pays du monde possédant des gîtes de manganèse n'apportaient avant la guerre qu'une très faible contribution à la production mondiale. Chez presque tous les belligérants de la grande guerre existent quelques exploitations ; la plupart de celles-ci ne fournissent qu'un minerai de médiocre qualité ou à faible teneur (minerai de fer manganésifère). — L'Espagne figura jusqu'en 1900 parmi les producteurs importants (environ 100,000 tonnes en 1900). Ses exploitations déclinerent rapidement pendant que se développaient celles de l'Inde et du Brésil ; la production, tombée à quelques milliers de tonnes, s'est relevée depuis 1912 (21,254 tonnes en 1913). Mais ce pays exporte de grandes quantités de minerai de fer manganésifère (régions d'Almérie et de Carthagène).

Russie. — Les principaux gisements sont situés au Caucase, dans le district de Tchiatouri; ils ont donné, pendant la décade 1904-1913, 75 % de la production russe. L'autre district maganésifère important est la région de Nikopol (Donetz), sur le Dniéper, à une centaine de milles de son embouchure dans la Mer Noire. Dans les deux districts le minerai se présente en couches régulières probablement d'origine sédimentaire.

Le minerai de Tchiatouri se compose principalement de pyrolusite à structure oolithique; l'abattage en fournit à peu près 50 % en morceaux directement vendables, le reste devant être lavé. La réserve de minerai non encore exploité dans cette région est estimé par Harder (1) à 110.000.000 tonnes, et par Scott, spécialiste en matière de mines de manganèse, à 22.125.000 tonnes; cette dernière estimation, pour une extraction annuelle d'un million de tonnes, ne donnerait plus que 20 ans de vie à l'exploitation.

A Nikopol, la couche exploitée se compose de nodules de psilomélane et de pyrolusite noyés dans une argile sableuse; 80 % du minerai doit être lavé.

Le minerai russe a le défaut d'être très friable. On peut apprécier sa teneur par la composition moyenne des chargements débarqués à Middlesborough (Angleterre) de 1897 à 1906 (minerai séché à 100°) :

Manganèse	49.58 %
Fer.	0.83 »
Silice	10.17 »
Phosphore	0.16 »
Alumine, etc.	12.77 »

Le minerai du Caucase s'exporte par les ports de Batoum et de Poti sur la Mer Noire, distants respectivement de 90

(1) American Institute of Mining Engineers, mai 1916.

et 126 milles de Tchiatouri. Cette dernière ville est reliée à la grande voie ferrée transcaucasienne Poti-Baku par 34 kilomètres de chemin de fer à voie étroite. Les statistiques russes donnent pour 1913 les chiffres d'exportation suivants :

Vers l'Allemagne	405.390 tonnes
» l'Angleterre	242.960 »
» la Belgique	179.726 »
» les Etats-Unis	135.390 »

Les usines métallurgiques russes s'alimentaient surtout, avant la guerre, dans le district de Nikopol, desservi pour l'exportation (spécialement vers la Belgique) par le port de Nicolaïeff.

Les gisements du Caucase, ouverts à l'exploitation depuis 1879, se sont trouvés entre les mains d'un grand nombre de petits propriétaires. Le manque de méthode dans l'exploitation et l'imperfection des procédés de lavage ont provoqué la perte d'une énorme quantité de minerai. De plus l'absence d'un type de minerai de composition fixe fut une cause de dépréciation sur le marché. Il faut ajouter à cela, comme entraves à la prospérité des exploitations caucasiennes, l'insuffisance des moyens de transport et les tarifs élevés sur le chemin de fer de Poti, la défectuosité du dispositif d'embarquement et l'absence de main-d'œuvre expérimentée à Poti et à Batoum, enfin les agissements de négociants peu scrupuleux (en majeure partie des commissaires grecs). Toutes ces causes permirent aux gisements de l'Inde et du Brésil de concurrencer avantageusement ceux du Caucase.

La situation s'est améliorée depuis 1900 et surtout depuis 1905. Des sociétés se sont formées pour grouper les petites concessions, moderniser l'exploitation et installer de grandes laveries. Ce sont surtout les allemands, princi-

paux consommateurs du minerai caucasien, qui entreprirent cette transformation (1). On a signalé que nos ennemis, après avoir fait croire à une crise de la métallurgie allemande en 1914 et provoqué ainsi quelques mois avant la guerre une baisse du prix du minerai, augmentèrent de façon sensible leurs importations de minerai caucasien pendant les premiers mois de 1914. Les statistiques allemandes ne révèlent pas cependant d'augmentation notable : 391.379 t. pendant les six premiers mois de 1914 contre 378.493 t. pour la période correspondante de 1913. Mais on verra plus loin que les importations de minerai russe en Belgique s'accrurent sensiblement pendant cette période ; il est probable que le minerai débarqué à Anvers était en grande partie destiné à l'Allemagne.

Indes. — Les gisements sont situés dans les provinces suivantes : Bihar et Orissa, Bombay, Central India, Provinces Centrales, Madras, Mysore. Ceux des Provinces Centrales sont de loin les plus importants au point de vue de la production de minerai.

Les gisements indiens sont associés à des roches cristallines et présentent deux types distincts : intrusions manganésifères d'origine ignée constituant la *Kodurite*, et couches sédimentaires métamorphisées désignées sous le nom de *Gondite*. Dans le premier type de gisement le minerai se compose principalement de psilomélane, dans le second il est formé d'un mélange de braunite et de psilomélane en grains de grosseur variable. Les gisements des Provinces Centrales appartiennent au second type.

L'exploitation fournit le minerai en morceaux assez durs, convenant mieux que le minerai Caucasien friable pour la

(1) Deux sociétés importantes, la « Aktien Gesellschaft für Hüttenbetrieb » de Gelsenkirchen et « Behrend und Bodenheimer » de Hambourg.

charge au haut fourneau. La teneur moyenne des chargements débarqués à Middlesborough de 1900 à 1906 est :

Manganèse	50.86 %
Fer	6.31 »
Silice	5.71 »
Phosphore	0.127 »
Alumine, etc.	6.80 »

Les exportations de minerai pendant l'année qui a précédé la guerre (1913-14) (1) ont été :

Vers l'Angleterre	258.776 tonnes
» la Belgique	187.821 »
» la France	108.847 »
» l'Allemagne	18.950 »
» les Etats-Unis. . . .	106.327 »

Il est à noter qu'une partie du minerai importé en Belgique était destiné à l'Allemagne.

L'exploitation des gisements de l'Inde, commencée en 1892 (district de Vizagapatam), est aux mains d'un assez grand nombre de Compagnies anglaises, la plupart fondées entre 1905 et 1907. Le réseau de voies ferrées qui couvre le pays en permet le développement malgré la grande distance séparant la plupart des gisements de la mer (jusqu'à 800 kilomètres). On travaille à ciel ouvert ; la main-d'œuvre est très bon marché. Aucun sondage n'avait été exécuté, avant la guerre, pour reconnaître les gisements en profondeur. L'avancement des travaux paraît indiquer un appauvrissement des minerais vers le bas : diminution de la teneur en manganèse et augmentation de la proportion de silice et de phosphore. Il semble toutefois qu'il y ait encore de grandes réserves de minerai riche.

Brésil. — Si l'on fait abstraction des petites exploitations de la région de Bahia, on peut dire que tout le minerai

(1) Année fiscale finissant le 31 mars.

exporté par le Brésil, avant la guerre, provenait de la province de Minas Geraes. On y distingue deux districts producteurs : celui de Miguel Burnier et celui de Lafayette ; ce dernier, ouvert à l'exploitation après celui de Miguel Burnier, est devenu aujourd'hui le plus important. Il faut signaler encore les gîtes de la province de Moto Grosso, très éloignés de la mer.

Les gisements du Brésil, comme ceux de l'Inde, sont associés à des roches cristallines. Le minerai se compose principalement de psilomélane avec manganite et pyrolusite dans les cavités, et rappelle le type Gondite de l'Inde.

La teneur moyenne des minerais du Brésil débarqués à Middlesborough de 1898 à 1906 (séchés à 100°) est la suivante :

Manganèse	50.30 %
Fer	3.78 »
Silice	2.04 »
Phosphore	0.052 »
Alumine, etc.	3.08 »

Les premières exploitations du Brésil datent de 1894 ; depuis 1904 la production annuelle a oscillé autour de 200,000 tonnes avec une tendance à baisser légèrement avant la guerre.

Les gisements sont situés à 500 kilom. environ au Nord de Rio-de-Janeiro ; le chemin de fer Central du Brésil les relie à cette dernière ville, par où se fait l'exportation. Avant la guerre la production du Brésil était exportée moitié aux Etats-Unis et moitié en Europe.

Parmi les sociétés exploitantes il faut citer la Morro da Mina, à capitaux brésiliens, qui occupe la première place par le chiffre de sa production annuelle, la Mineração de Agua Preta, affaire allemande, la Companhia Queluz da Mina, et la Société anonyme de Manganèse de Ouro Preto, à capitaux belges, qui possède la mine de Cocuruto reliée

au chemin de fer Central par une voie ferrée étroite de 40 kilomètres.

Les réserves de minerai sont importantes ; on estime celles des concessions de la Morro da Mina à 10 millions de tonnes. On doit s'attendre à ce qu'une exploitation systématique du pays amène la découverte de nouveaux gisements. La grosse difficulté est la question des transports. C'est ainsi que les gîtes de Corumba, situés près du terminus de la navigation sur le fleuve Paraguay (Province de Matto Grosso), dont les réserves sont évaluées à 100 millions de tonnes de pyrolusite et de rhodonite, n'ont pu faire jusqu'à présent l'objet d'une exploitation active concurrençant les mines de Minas Geraes, par suite de leur trop grand éloignement de la mer.

B. — Vente des minerais de manganèse

Londres, centre du commerce des minerais en général, joue un rôle important pour le marché des minerais de manganèse. D'importants contrats d'achat se passaient toutefois, avant la guerre, à Anvers et aussi à Hambourg.

Le prix du minerai riche à la tonne est généralement fixé par unité de manganèse dans la composition pour cent. Il est déterminé pour une certaine base ou teneur en silice et en phosphore, avec prime ou pénalité si cette teneur n'est pas atteinte ou est dépassée. Ainsi la base pour les contrats d'achat de la Carnegie Steel Company à Pittsburgh (Etats-Unis) était, avant la guerre, 8 % silice et 0.20 % phosphore, avec déduction de 15 cents à la tonne pour chaque pourcent supplémentaire de silice et déduction de 2 cents par unité de manganèse et par tonne pour chaque 0.02 % supplémentaire de phosphore ; de plus, les minerais contenant moins de 40 % de manganèse ou plus de 12 % de silice ou de 0.225 % de phosphore

pouvaient être refusés par l'acheteur. Les contrats passés à Londres ou à Hambourg prévoyaient, pour la silice et le phosphore, des teneurs assez voisines de celles signalées ci-dessus.

Le prix à l'unité varie suivant la qualité du minerai. A la Carnegie Steel C^o, il était fixé pour les quatre qualités suivantes : teneur en manganèse supérieure à 49 %, teneur comprise entre 46 % et 49 %, entre 43 % et 46 %, entre 40 % et 43 % (minerais indigènes). Quant aux minerais indiens, ils présentent trois qualités, dont les teneurs en manganèse sont respectivement supérieures à 50 %, comprises entre 48 % et 50 %, comprises entre 45 et 48 %.

Le prix du minerai de première qualité à Londres, durant les 3 ou 4 années qui ont précédé la guerre, a varié de 9 à 12 pences l'unité. Le minerai caucasien valait, en général, 1/2 à 1 penny de moins que le minerai indien ; le minerai brésilien qui contient assez bien d'éléments étrangers était, semble-t-il, le moins estimé. La plupart des contrats pour minerai brésilien, indien et caucasien se passaient, avant la guerre, pour des qualités à plus de 50 % de Mn.

La comparaison des teneurs moyennes des minerais du Brésil, des Indes et du Caucase, données plus haut, montre que le minerai le plus riche en manganèse est celui de l'Inde, le minerai le moins phosphoreux et le moins siliceux celui du Brésil et le minerai le moins ferrugineux celui du Caucase. La présence du fer, qui est une gêne pour la fabrication des ferro-manganèses de première qualité, peut constituer un appoint supplémentaire dans d'autres cas. Le minerai de l'Inde présente l'avantage d'être beaucoup moins chargé d'humidité que les autres ; celui du Caucase a le défaut, déjà signalé plus haut, d'être friable.

Dans les périodes où le minerai est difficile à obtenir et où par conséquent il est cher, les exigences pour la

composition de base deviennent moins sévères ; c'est ainsi qu'en 1906, année de grande prospérité de l'industrie métallurgique, l'insuffisance de la production de minerais de manganèse fit accepter des minerais à moins de 40 % de manganèse et à 0.25-0.45 % de phosphore. La silice est l'élément le plus gênant pour le traitement métallurgique ; jamais le minerai indien à plus de 10 % de silice n'a pu être vendu.

Les minerais vendus comme oxydants pour l'industrie chimique sont payés d'après leur teneur en bioxyde de manganèse ; généralement on exige au moins 80 % MnO₂ et pas plus de 1 % de fer. Le prix de ces minerais à haute teneur est beaucoup plus variable que celui des minerais pour la métallurgie ; il a atteint parfois pour des qualités exceptionnelles 30 liv. st. et davantage. Le « lump ore » du Caucase convient spécialement bien pour l'industrie chimique.

Il est intéressant de noter les prix de revient (à la tonne) des minerais du Brésil, du Caucase et de l'Inde, délivrés à Londres, avant la guerre :

BRÉSIL	RUSSIE		INDE	
	d'après Demaret	d'après Brake	Prov. Centrales	Vizagapatam (Madras)
liv. st. 1.10.8 à liv. st. 2.7.6 suivant le cours du milreis	liv. st. 1.15.5	liv. st. 1.19.2	liv. st. 1.16.4	liv. st. 1.11.7
prix, en pence, par unité auxquels le minerai était vendu sans profit :				
7 36 d. à 11.4 d.	8.5 d.	9.4 d.	8.7 d.	8.2 d.

Une estimation allemande donne les prix de revient moyens suivants à la tonne (en 1914) :

	A la station du chemin de fer	Transport par voie ferrée jusqu'au bateau	Fret jusqu'à un port hollandais	TOTAL
Caucase . . .	6.50 Marks	17.00 Marks	11 00 Marks	34.50 Marks
Inde	6.00 »	12.00 »	17.00 »	35.00 »
Brésil	6.50 »	14.50 »	15.00 »	36.00 »

On voit que les frais de transport entrent pour plus de 80 % dans le prix de revient à un port de l'Europe occidentale.

Le prix des *minerais de fer manganésifères* ou des minerais de manganèse pauvres est généralement fixé à la tonne pour une composition donnée, avec un tarif de suppléments ou de déductions par pourcent de chaque élément en plus ou en moins de la teneur prévue. Ainsi le minerai de fer manganésifère d'Almagrera (Province d'Almeria, S.-E. de l'Espagne) est vendu sur la base : 47 % fer, 7 % manganèse, 8 % silice, humidité retranchée (environ 11 %). Les usines allemandes le payaient 21 M. cif Rotterdam au printemps 1913.

Les minerais très pauvres en manganèse sont parfois vendus d'après la teneur totale fer-manganèse. Pour les minerais pauvres les contrats font dans chaque cas l'objet de négociations ; il n'existe pas pour eux de formules « types » de contrats. Souvent, pour les minerais de provenance bien connue et de composition très régulière, tels que les minerais indiens et brésiliens, on adopte le contrat de vente « tel quel », pour lequel le vendeur indique simplement la composition supposée (composition usuelle) et garantit un minimum de teneur.

C. — Les consommateurs de minerai de manganèse

Les principaux consommateurs étaient, avant la guerre, **l'Angleterre et l'Allemagne**. Ces deux pays fabriquaient et exportaient du ferromanganèse et du spiegeleisen. En 1913 l'Angleterre importa 601,177 tonnes de minerai (dont 50 % des Indes et 40 % de Russie), et l'Allemagne environ 680,000 tonnes (dont plus de 60 % venait du Caucase et 25 % des Indes) ; les deux pays importaient de plus du minerai de fer manganésifère, le chiffre de cette importation en 1913 pour l'Angleterre étant 211,644 tonnes (en presque totalité d'Espagne). — L'Angleterre exporta cette même année 178,919 tonnes d'alliages manganésés, principalement vers les Etats-Unis. La statistique allemande donne pour l'exportation des alliages ferreux (Al, Cr, Mn, Ni, Si, etc...) 379,835 tonnes pour les six premiers mois de 1914.

Les **Etats-Unis** ne produisaient qu'une partie du ferro nécessaire à leur industrie métallurgique ; ils importaient du minerai de manganèse du Brésil, du Caucase et des Indes, en quantités à peu près égales de chacun de ces centres producteurs (en tout 345,000 tonnes en 1913).

La **France** consommait, outre la faible production de son sol, environ 250,000 tonnes de minerais de manganèse importés. Elle fabriquait des alliages, mais en importait plus (spécialement d'Angleterre) qu'elle n'en exportait.

Pour ce qui concerne la **Belgique**, les statistiques d'exportation du Caucase et de l'Inde indiquent comme importées dans notre pays 179,726 tonnes du Caucase en 1913 et 187,821 tonnes de l'Inde pendant l'année économique 1913-1914, mais une grande partie de ces minerais passait chez nous en transit vers l'Allemagne. Le Bulletin du Commerce de la Belgique avec les pays étrangers, publié par le Ministère des Finances, ne réservait pas

avant 1914 une place séparée aux minerais de manganèse. Voici les chiffres qu'il indique pour les six premiers mois de 1914 :

PAYS DE PROVENANCE OU DE DESTINATION	IMPORTATION EN BELGIQUE	EXPORTATION DE BELGIQUE
Allemagne	322,646 Kilog.	56,943,000 Kilog.
Brésil	10,600,000 »	
Espagne	9,720,000 »	
Grand-Duché de Luxembourg		2,270,000 »
Inde britannique	105,886,000 »	
Inde portugaise	7,100,000 »	
Russie (Caucase et Nikopol) .	150,334,878 »	652 »
Autres pays	1,727,689 »	884,950 »
TOTAL. .	285,691,211 Kilog.	60,103,602 Kilog.

Pour les alliages du manganèse, ferromanganèse et spiegeleisen, le Bulletin du Commerce avec les pays étrangers ne comporte pas de poste spécial.

M. Libert Eyben, administrateur-délégué de la Société Maritime et Commerciale d'Anvers, donne dans son « Rapport sur les questions touchant aux industries des métaux et produits chimiques en Belgique et leurs besoins » le chiffre de 115,000 à 120,000 tonnes pour la consommation annuelle de minerais de manganèse dans les usines belges. Il estime la quantité de ferromanganèse importée à 10,000 ou 15,000 tonnes et celle du spiegeleisen à un chiffre à peu près égal. La Belgique ne produisait pas ces alliages.

Les chiffres donnés plus haut pour l'importation des minerais de manganèse en Belgique, pendant les six premiers mois de 1914, montrent que la quantité de minerai importée et restée dans le pays pendant cette période est sensiblement supérieure à la consommation annuelle de nos usines. On doit supposer qu'une grande partie de ce stock était destiné à l'Allemagne; nos ennemis l'auront trouvé dans les entrepôts d'Anvers.

Il faut noter que les importations de minerai de manganèse dans tous les grands pays industriels marquèrent depuis la fin de 1912 une augmentation importante par rapport aux années précédentes. Cet accroissement ne s'explique qu'en partie par le développement de l'industrie métallurgique; en fait il faut y reconnaître le désir des métallurgistes de couvrir leurs besoins en manganèse pour une longue période. Les événements sont venus justifier cette mesure de prévoyance.

Avant la guerre le commerce du ferromanganèse faisait l'objet d'une entente entre anglais, allemands et un groupe franco-belge. M. Eyben signale dans le rapport mentionné ci-dessus que la maison allemande Beer Sondheimer avait passé accord en 1913 avec des usines anglaises pour fabriquer des alliages de manganèse en dehors de ce groupement.

Le ferromanganèse est vendu généralement sur la base de 80 % Mn et le spiegel sur celle de 20 % Mn. Le ferro valait, avant la guerre, un peu moins de 200 francs la tonne. La consommation du spiegel tendait à diminuer par rapport à celle du ferro, le spiegel ayant le défaut d'introduire trop de carbone dans le bain de fusion.

II. — Modifications apportées par la guerre.

La guerre a brusquement modifié la situation exposée ci-dessus au sujet de la production et de la consommation du minerai de manganèse. Elle ralentit la production dans certains centres, la développa dans d'autres et fit naître de nouvelles exploitations. Pour ce qui regarde les consommateurs, elle amena la pénurie presque absolue de minerais pour certains pays, une grande difficulté de s'approvisionner pour d'autres, et, dans un cas, une inutile surabondance. D'une façon générale la répartition de la production mondiale fut grandement modifiée.

A. — Les producteurs.

En **Russie**, dès l'entrée en guerre de la Turquie, les minerais se trouvèrent bloqués par la fermeture des Dardanelles, et l'exploitation ne put plus alimenter que les usines russes, si l'on néglige quelques tonnes exportées par Archangel. Le Caucase (district de Tchiatouri) ne produisit en 1915 que 35.246 tonnes et en 1916 131.934 tonnes. De cette dernière quantité 60.742 tonnes furent acheminées par voie de terre à l'intérieur de la Russie, et 9.789 tonnes chargées sur bateau à Poti ou à Batoum. En 1914 le chiffre de production fut encore de 787.661 tonnes, malgré la fermeture des Dardanelles au début de novembre de cette année.

On signalait à la fin de 1916 un grand renouveau d'activité dans l'industrie du manganèse au Caucase ; les installations existantes pour le lavage du minerai, capables déjà de fournir 800.000 tonnes par an, devaient être agrandies, et l'on se préparait à construire de nouvelles laveries. Le stock de minerai emmagasiné à Tchiatouri, à Baku et à Poti s'élevait à ce moment à 1 million de tonnes.

A la suite de la Révolution Russe, la dépréciation du rouble et le renchérissement formidable des denrées rendirent l'exploitation de plus en plus difficile en raison des exigences des mineurs. En 1919, le travail était pratiquement arrêté. Les stocks existant encore à Poti, après les saisies opérées par les Turcs au profit de l'Allemagne, permirent de charger quelques transports, qui passèrent les Dardanelles dans le courant de 1919.

Aux **Indes**, le gouvernement britannique commença par interdire toute exportation vers les pays neutres ; en même temps la demande de l'industrie métallurgique des pays alliés se trouva très réduite. Aussi la production de l'Inde baissa-t-elle rapidement à la fin de 1914 et au commencement de 1915. Puis, dans le courant de 1915, l'exportation vers les Etats-Unis fut à nouveau autorisée, tandis que s'intensifiait la production de la fonte et de l'acier chez les Alliés ; sous cette double circonstance l'exploitation reprit peu à peu son activité.

Les chiffres d'exportation pendant les années de guerre sont les suivants :

1915	418.733 tonnes
1916	580.328 »
1917	433.331 »
1918	385 361 »

C'est l'Angleterre qui consuma la plus grande partie des minerais indiens exportés ; le reste fut livré à la France, aux Etats-Unis, à l'Italie et au Japon.

La production des mines indiennes fut en 1916 de 655.000 tonnes et en 1917 de 590.000 tonnes ; la consommation locale marque une augmentation constante.

Le **Brésil**, qui envoyait en Europe avant la guerre la moitié de sa production, se vit pressé dès le début des

hostilités par la demande des usines américaines privées du minerai indien et du minerai russe. L'exploitation, qui marquait une tendance à baisser avant 1914, fut fiévreusement intensifiée et put fournir en 1916 aux Etats-Unis seuls plus du double de la production totale du Brésil avant la guerre. La production du Brésil atteignit :

1915	288.671 t.	dont	268.786	export.	vers les Etats-Unis.
1916	503.103	»	471.837	»	»
1917	532.855	»	512.517	»	»
1918	393.388	»	345.877	»	»

Durant la dernière période de la guerre, l'exportation de minerai brésilien baissa sensiblement par suite de la diminution des besoins des Etats-Unis, qui trouvèrent à s'alimenter pour une large part, en 1918, dans les exploitations indigènes. (Voir plus loin).

Supérieure à 50 % en temps normal, la teneur moyenne en manganèse du minerai brésilien exporté a constamment diminué à partir de 1917 jusqu'à tomber à 40 %. Il n'en fut pas de même pour le minerai indien, dont la haute qualité s'est maintenue jusqu'à la fin de la période de guerre.

L'énorme accroissement de production du Brésil fut rendue possible par la réouverture d'anciennes mines abandonnées et par la mise en exploitation de gisements nouveaux. Tandis que les mines de l'Etat de Minas Geraes pourraient bien avoir atteint pendant la guerre leur rendement maximum, les gisements de l'Etat de Bahia et de l'Etat de Maranhao, qui ont servi de champ à l'activité de compagnies nord-américaines, ouvrent des perspectives nouvelles pour le développement de la production brésilienne (gisement principal à Bom Fim, au Nord-Ouest de la ville de Bahia, à proximité de la ligne du Central Railway of Brazil).

La production de l'**Espagne** s'est élevée en 1916 à 49.500 tonnes et en 1917 à 57.500 tonnes. Celle de la République de **Cuba** (Provinces Oriente, Santa Clara, Pinar del Rio) nulle avant la guerre, atteignit 50.000 tonnes environ en 1917 et 95.000 tonnes en 1918 ; la production mensuelle à la fin de la guerre y était de 12.000 tonnes.

B. — Les consommateurs

La demande de minerai de manganèse fut très faible pendant la première année de guerre par suite du ralentissement de l'activité industrielle, et aussi probablement parce que les belligérants comptaient en partie sur leurs stocks pour passer la crise, que l'on ne prévoyait pas au début devoir être aussi longue. Le développement formidable de la fabrication du matériel de guerre et des munitions chez les alliés et chez les neutres, qui commença en 1915, fit rapidement croître les besoins. Chez les alliés l'approvisionnement se fit sans aucune difficulté : les Russes eurent le minerai du Caucase et de Nikopol, les Anglais, les Français et les Italiens furent alimentés principalement par les Indes.

L'Angleterre a importé :

En 1915	. . . . .	372.712 tonnes.
» 1916	. . . . .	439.509 »
» 1917	. . . . .	344.000 »
» 1918	. . . . .	365.606 »

Ces chiffres sont sensiblement inférieurs au chiffre d'importation de 1913 (601.177 tonnes). La presque totalité du minerai importé pendant la guerre provenait des Indes, 295.230 tonnes en 1918 ; quelques milliers de tonnes seulement furent fournies par l'Espagne, le Brésil, l'Afrique du Sud et l'Ouest Africain (Nigeria et Côte d'Or).

La quantité d'alliages (ferro-manganèse, spiegel et ferro-silicium) exportés diminua dans la même proportion que celle des minerais importés :

En 1913.	. . . . .	178.919 tonnes (1)
» 1915.	. . . . .	102.938 »
» 1916.	. . . . .	127.331 »
6 mois de 1917.	. . . . .	38.001 »
» » 1918.	. . . . .	37.596 »

Par suite de la rareté croissante du frêt et de ses cours élevés les gisements de minerai de manganèse à basse teneur du pays de Galles, des Cornouailles et du Devonshire attirèrent sur eux l'attention ; on s'occupa à partir de la fin de 1916 d'en organiser l'exploitation (la production des mines anglaises fut de 5.140 tonnes en 1916.) C'est vers cette époque (début de 1917) que fut créé au ministère des munitions, sous la direction de Sir Lionel Philipps, un nouveau département pour l'étude de la mise en exploitation des ressources minérales du royaume, autres que le charbon et le fer, possédant une valeur spéciale pour la guerre.

En **France**, l'importation de minerais de manganèse diminua sensiblement au début de la guerre ; on intensifia l'exploitation des mines de Romanèche dont la production fut livrée aux usines de Creusot. Les chiffres d'importation de minerai de manganèse en France pendant les dernières années de guerre sont les suivants :

1916.	. . . . .	58.658 tonnes métriques
1917.	. . . . .	77.356 »
1918.	. . . . .	59.296 (dont 57.400 t. des Indes)

(1) Ces chiffres ne comprennent pas les produits pris dans les magasins du gouvernement ou chargés sur des bateaux réquisitionnés pour le service de guerre.

On se rappelle qu'ils étaient, avant la guerre, voisins de 250.000 tonnes.

Parmi les pays qui n'entrèrent que tardivement dans le conflit armé, les **Etats-Unis** sont le seul gros consommateur de manganèse. Mis dans l'impossibilité, dès le début de la guerre, de s'approvisionner en minerais au Caucase et aux Indes, ils s'adressèrent aux mines du Brésil qui s'employèrent à accroître leur production pour répondre à la demande. Ils importèrent également une assez grande quantité de minerais de Cuba et cherchèrent à s'en procurer dans divers pays de l'Amérique latine (Costa-Rica, Panama, Mexique, Equateur, Chili, etc.). De plus les petites mines du pays, dont avant la guerre la production était insignifiante, furent considérablement développées.

Notons à ce propos que si les Etats-Unis sont pauvres en minerais de manganèse proprement dits, ils possèdent par contre de grandes quantités de minerai de fer manganésifère. Voici les chiffres de production pour l'une et l'autre catégorie de minerais :

ANNÉES	Minerai à haute teneur (1) (> 40 % Mn)	Minerai manganésifère (< 40 % Mn)
1913	4.048 tonnes	672.146 tonnes
1914	2.635 »	445.827 »
1915	9.700 »	801.290 »
1916	27.000 »	548.803 »
1917	114.216 »	1.050.000 »
1918	304.000 »	1.356.000 »

(1) L'Etat de Montana (district de Butte et de Philipsburg) vient en tête des Etats producteurs ; il a fourni en 1918 près des deux tiers de la production totale du pays. Les autres Etats ayant fourni du minerai sont dans l'ordre d'importance : la Californie, le Nevada, l'Arizona, la Virginie, l'Arkansas, la Géorgie, l'Utah, le Tennessee, le Colorado, le New-Mexico, la Caroline, l'Alabama, le Texas.

Grâce aux efforts faits dans tous les champs d'exploitation du Nouveau-Monde, et tout spécialement en Brésil, les Etats-Unis parvinrent en 1916 à augmenter dans de fortes proportions, par rapport au temps de paix, leur importation de minerais de manganèse, et cela malgré la fermeture du Caucase et la réduction de l'exportation de l'Inde. Voici les chiffres d'importation :

En 1913.	345.000 tonnes
» 1914.	283,000 »
» 1915.	320,000 »
» 1916.	576,000 »
» 1917.	630.000 »
» 1918.	491.000 »

Pour la première fois, en 1916, l'importation aux Etats-Unis dépassa l'importation anglaise.

C'est le Brésil qui fournit le gros appoint dans ces chiffres d'importation ; la répartition entre les pays d'origine se fait comme suit :

	1917	1918
Brésil.	512.500 tonnes	345.877 tonnes
l'Inde.	49.000 »	29.275 »
Cuba	44.500 »	82.974 »

Le reste vient de l'Amérique Centrale et du Japon en majeure partie.

En 1918 l'effet de l'énorme accroissement de production des mines indigènes se fit sentir : l'importation du minerai brésilien fut réduite et du tonnage se trouva ainsi libéré pour les transports vers l'Europe au moment où l'aide américaine devait devenir décisive sur l'issue de la guerre.

L'approvisionnement en alliages manganésés d'Europe devenant incertain, les Etats-Unis développèrent chez eux la fabrication de ces produits : de nombreux fours électriques furent construits à cet effet. Voici les chiffres de production de ferromanganèse et de spiegeleisen :

ANNÉES	Ferromanganèse	Spiegeleisen
1913	119.496 tonnes	110.338 tonnes
1914	106.083 »	79 935 »
1915	146.542 »	93.282 »
1916	221.532 »	194.002 »
1917	257.842 »	188.852 »
1918	345.306 »	249.000 »

Actuellement les Etats-Unis sont à la tête des pays producteurs de ferroalliages ; ils fabriquent en particulier plus de ferromanganèse qu'aucune autre contrée du monde, et l'on peut prévoir qu'ils se substitueront dorénavant à l'Angleterre pour la fourniture des ferros à l'industrie canadienne.

L'importation des alliages manganésés, qui s'élevait en moyenne à 100,000 tonnes par an avant la guerre (128,000 tonnes en 1913), a beaucoup diminué : les statistiques d'importation accusent :

En 1914.	85.000 tonnes
» 1915.	55.000 »
» 1916.	91.000 »
» 1917.	45.000 »

L'exemple de l'Allemagne gênée par le manque de manganèse causa quelque alarme aux Etats-Unis dès les

années 1915 et 1916. Engagé dans un conflit armé où il ne posséderait pas la maîtrise des mers, ce puissant pays industriel, qui dépendait presque complètement de l'étranger pour son approvisionnement en minerais de manganèse, devait se trouver dans un grand embarras. Des chefs d'industrie y proposèrent, pour parer à toute éventualité, d'accumuler d'énormes stocks et de s'efforcer en même temps, comme on le faisait à cette époque en Allemagne, de trouver un substitut au manganèse dans la fabrication de l'acier. Le prix élevé du manganèse stimula les recherches dans cette dernière voie : à la place de manganèse comme désoxydant on utilisa le silicium, l'aluminium, le magnésium, le calcium, le sodium et le vanadium ; mais la plupart de ces éléments ont l'inconvénient de former des oxydes insolubles ou infusibles qui sont retenus par l'acier. Parmi les combinaisons proposées, il faut mentionner un alliage fer-carbone-titane qui aurait donné de bons résultats, ainsi que le carbure de calcium essayé avec succès, comme substitut partiel du ferromanganèse, aux Stavanger Steel Works (Norvège).

De plus, des essais furent faits pour concentrer les minerais à faible teneur et les rendre susceptibles de fournir des ferroalliages riches ; l'association des minéraux manganésifères et des gangues dans les minerais est si intime que les procédés habituellement utilisés pour l'enrichissement des minerais ne réussissent pas dans le cas du manganèse.

Enfin une campagne fut menée dans le but d'obtenir que l'emploi des ferromanganèses à haute teneur fût le plus possible réduit et limité à la fabrication de certaines qualités d'acier très peu carburées. Pour tous les autres aciers les ferros pauvres, le spiegeleisen et le silico spiegel (Mn + Si) devaient leur être substitués. La teneur même du ferromanganèse avait d'ailleurs été abaissée de 80 à 70 % Mn. On

préconisait encore qu'un nouveau code des qualités d'acier fut établi par l'American Society for Testing Materials, portant réduction des teneurs en manganèse.

Grâce aux efforts persistants, développés tant par l'industrie minière du pays pour augmenter la production de minerai que par l'industrie métallurgique pour utiliser à rendement maximum les matières premières, on pouvait déclarer à Washington en octobre 1918 que si les importations de minerai de manganèse venaient à être suspendues, la production indigène pourrait répondre aux besoins stricts du pays. C'est là une belle manifestation de la prodigieuse activité déployée pendant la guerre par nos alliées d'Amérique.

Chez *nos ennemis* la situation créée par la guerre fut singulièrement plus difficile. L'**Allemagne** ne possède que de petits gisements de minerai à faible teneur, dont la production avant la guerre était peu importante ; ses alliés ne sont pas mieux partagés. La question de savoir comment l'Allemagne, coupée de ses approvisionnements en minerai de manganèse, résolut le problème, d'importance capitale pour son industrie de guerre, de poursuivre sa production d'acier fut longuement discutée au cours de la guerre. On doit se rappeler que ce pays avait augmenté sensiblement son importation de minerai en 1913 et au début de 1914 ; nos ennemis possédaient donc probablement des stocks assez importants, et ils ont trouvé de plus du minerai dans les usines belges et françaises ainsi que dans les entrepôts d'Anvers. Mais cela ne pouvait suffire pour plus de quatre années de guerre ; il est certain qu'au début de la guerre, et peut-être même encore après que le blocus eut été resserré, les allemands sont parvenus à se procurer du minerai débarqué à Rotterdam.

Chez eux ils ont développé leurs petites exploitations. Les gisements de minerais de manganèse proprement dits

y sont à peu près épuisés et ne fournissaient avant la guerre que quelques centaines de tonnes de minerai pulvérulent à l'industrie chimique et à la verrerie ; ils sont situés dans la Hesse, la Saxe Gotha, et le Waldeck. Par contre les réserves de minerai de fer manganésifère à teneur en manganèse variant de 1 à 28 % sont importantes ; les principales sont celles du pays de Siegen. Mais ces minerais pauvres ne conviennent que pour la fabrication du spiegeleisen ou des petits ferros à 30-40 % Mn. Le consul des Etats-Unis à Brunswick rapportait au début de 1917 que le village de Adensluidt avait été détruit pour permettre l'exploitation d'un gisement de minerai à 22 % Mn.

Chez leurs alliés, les Allemands eurent à leur disposition quelques mines hongroises d'assez faible importance. Les exploitations de la Lienne en Belgique, qui possédèrent il y a quelques années une certaine prospérité mais s'étaient successivement toutes fermées avant la guerre sous l'effet de la concurrence des grands producteurs du Caucase et de l'Inde, reçurent la visite d'experts allemands ; nos ennemis y travaillèrent pendant un certain temps vers la fin de 1916. Il faut fort probablement rattacher à cette initiative la nouvelle rapportée au début de 1917 par les journaux anglais de la découverte d'un gisement de manganèse dans le Luxembourg belge, et de tentatives de négociation de nos ennemis avec le propriétaire du sol et avec les autorités provinciales pour l'obtention de concessions.

Une autre source importante de manganèse fut trouvée par nos ennemis dans les énormes quantités de scories de la fabrication du ferromanganèse, autrefois abandonnées ; celles-ci, traitées au four électrique, donnent des ferros à 60 % Mn, 20 % Silicium et 7 % Carbone. Mais on doit supposer de plus que les métallurgistes allemands sont parvenus à substituer un autre composé au ferromanganèse dans la fabrication de l'acier ; ils ont dû désoxyder au

ferrosilicium et au ferrospiegel, et peut-être ont-ils essayé avec succès d'autres alliages dont la composition fut tenue secrète.

Malgré l'ingéniosité déployée par les Allemands pour faire face aux difficultés résultant du blocus en ce qui concerne les minerais de manganèse, des plaintes se sont élevées en Hollande au sujet de la qualité des aciers fournis par l'Allemagne en cours de la guerre.

Le Conseil fédéral de l'Empire passa, en mars 1917, une résolution autorisant le Chancelier impérial à créer un organisme ayant pouvoir d'imposer la prospection et l'exploitation des gisements de minerai de manganèse et de minerai de fer peu phosphoreux. Le Chancelier chargea de ces pouvoirs la Compagnie des Minerais de Manganèse de Berlin.

Après la conclusion de la paix avec la Russie bolcheviste, l'Allemagne dut réussir à se faire livrer du minerai caucasien.

C. — Prix du minerai de manganèse et des alliages.

Le conflit européen eut pour conséquence de faire monter rapidement le prix du minerai et des alliages manganésés. Le minerai qui se payait à Londres 9 à 10 pence l'unité avant la guerre est monté à 2 s. 4 d. ou 2 s. 5 d. en 1916, puis à 3 s. en 1917 ; le prix était de 3 s. 6 d. à 3 s. 7 d. à la veille de l'armistice. A New-York, la tonne de minerai à 50 % est passée de 9 à 10 dollars en 1914 à 32 ou 33 dollars en 1916 et à 50 dollars pendant l'été de 1917 ; en juin-octobre 1918, on payait doll. 1.20 à doll. 1.35 l'unité pour du minerai à 48-49 % Mn., prix établis à la suite d'un accord intervenu entre le War Industries Board et l'American Iron and Steel Institute.

La cessation des hostilités fit baisser les cours : pendant

l'été 1919 l'unité se paya à Londres 25 à 28 pence et à New-York 50 à 60 cents.

Quant aux alliages manganésés, leurs prix s'élevèrent parallèlement à ceux du minerai : le ferromanganèse qui valait 37 à 38 dollars à New-York en 1913 atteignit 175 dollars à la fin de 1916, puis, quand l'entrée en guerre des Etats-Unis devint imminente, on le paya 200, 300, et même 400 dollars pour livraison immédiate ; tombé à 250 dollars à la fin de 1917, le prix fut fixé à ce chiffre par le contrôle officiel pour 1918. En Angleterre les prix furent imposés dès 1917 par le contrôle gouvernemental : 25 liv. st. pour la consommation intérieure, 32 à 35 liv. st. en moyenne pour l'exportation en 1917 et 1918.

En Russie, par suite de la fermeture des débouchés pour le minerai du Caucase et de Nikopol, le phénomène inverse se manifesta. Au début de 1916, le prix du minerai Caucasiens était tombé à 8-9 1/2 kopecks le poud (36 lbs), c'est-à-dire à fr. 12,25-14,75 la tonne ; il s'est relevé à la fin de 1916 à 20-22 kopecks, c'est-à-dire fr. 30,50-33,50 la tonne.

La hausse des prix est un des facteurs qui ont déterminé la mise en valeur ou le développement d'un grand nombre de gisements de richesse variée dans les différentes parties du monde et qui ont excité l'activité des prospecteurs à la recherche de nouveaux gisements. Les Anglais mirent en valeur dans l'Ouest africain (Nigeria) de riches gisements dont le minerai fut exporté à partir de septembre 1916 ; un an après, l'exportation de ces minerais (à 52 % Mn en moyenne) atteignait déjà 25,000 tonnes. Dans le sud de l'Australie on signalait au début de 1917 la découverte d'un gîte de minerai à haute teneur, situé à 75 milles de Port Augusta.

En Russie, malgré l'abondance du minerai du Caucase et de Nikopol, on ouvrit à l'exploitation, peu avant le

renversement du régime tsariste, un gisement situé dans le district de Gaisinsk (Podolie), à 221 milles d'Odessa.

Quant aux Américains, ils ont prospecté activement durant toute la guerre dans l'Amérique centrale et le Nord de l'Amérique du sud : des exploitations s'ouvrirent à Cuba, à Costa-Rica (district de Playareal), à l'Equateur, au Pérou, etc.

Qu'on se rappelle de plus les efforts qui furent faits pour accroître la production indigène, en Allemagne, en Angleterre, en France, et enfin aux Etats-Unis, où le développement de la production fut véritablement remarquable.

III. — Situation après la guerre. Approvisionnement de la Belgique.

A. — Remarques générales

Avant d'étudier les sources auxquelles l'industrie pourra s'approvisionner en minerai de manganèse durant la période qui s'ouvre, il est important de noter certains effets généraux de la guerre sur les besoins de l'après guerre en matières premières minérales et sur la possibilité de se procurer ces dernières dans les centres producteurs étrangers.

La pénurie de certains minerais qui s'est fait sentir dans plusieurs pays avec plus ou moins d'acuité et pour des causes diverses exposées plus haut (blocus maritime, rareté du frêt, fermeture de certains centres producteurs à l'exploitation, etc...), de même que les cours élevés de ces minerais, ont suscité chez les techniciens des efforts pour remplacer dans leurs usages industriels les matières premières difficiles à obtenir ou coûteuses par d'autres de même nature mais de qualité inférieure, ou bien de nature complètement différente. Les recherches faites dans cette voie ont donné des résultats intéressants, et il pourrait se

faire dans certains cas que les produits de substitution trouvés pour faire face à la crise passagère remplacent définitivement les matières premières employées précédemment.

L'étude des situations difficiles dans lesquelles se sont trouvés l'Allemagne et aussi les Etats-Unis par le fait de la guerre, au point de vue de leur approvisionnement en minerai de manganèse, nous a donné l'occasion de signaler les modifications apportées dans ces pays aux procédés de fabrication de l'acier : utilisation de minerais pauvres, emploi du spiegeleisen ou du ferromanganèse pauvre au lieu du ferromanganèse à haute teneur, substitution du ferrosilicium ou d'autres alliages (tels que Fe-C-Ti) au ferromanganèse. Il ne serait donc pas impossible que la demande de minerais de manganèse à haute teneur soit dorénavant inférieure à ce qu'elle était avant la guerre, malgré l'essor qu'il faut s'attendre à voir prendre par l'industrie métallurgique. Les résultats obtenus dans les recherches d'un substitut pour le manganèse ne semblent pas toutefois devoir faire prévoir cette diminution de consommation ; on a signalé au cours de la guerre dans les aciers américains des défauts attribués au manque de manganèse, et plus haut ont été rapportées les plaintes élevées en Hollande au sujet des aciers allemands.

A côté de cet effet de la crise mondiale sur la consommation du minerai de manganèse, il faut en signaler un autre, beaucoup plus important, intéressant directement l'approvisionnement. On a vu s'affirmer au cours de ces dernières années, dans presque tous les pays du monde préoccupés de leur avenir économique, des tendances protectionnistes. Les gouvernements tendent à favoriser la mise en valeur de toutes les richesses minérales du sol national (et des colonies) et la création d'usines pour le traitement, dans le pays même, des minerais exploités ; la

situation créée sur le marché des minerais et des métaux par la guerre européenne a d'ailleurs tout naturellement poussé l'initiative privée dans cette voie.

D'autre part les commissions d'études économiques ont préconisé l'établissement de droits d'entrée élevés sur les produits manufacturés à l'étranger.

Il est intéressant de rapporter à ce sujet les conclusions de la Royal Commission nommée à Londres en 1913 pour étudier les ressources naturelles du Canada, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de l'Afrique du Sud ; cette commission remit son rapport au gouvernement anglais sous forme d'un « Blue Book » au mois de mars 1917. Le rapporteur déclarait qu'il était essentiel pour l'avenir économique de l'Empire britannique que les approvisionnements de l'industrie en matières premières soient autant que possible indépendants du contrôle étranger. Il recommandait l'étude immédiate des relations entre la production et la consommation de ces matières par les soins d'un Imperial Development Board à créer dans chacun des pays de l'Empire. Cet organisme devait avoir pour charge d'empêcher le gaspillage des ressources existantes, d'étudier la mise en exploitation de nouvelles sources, et de rechercher des substituts pour les matières que ne possède pas l'Empire. De façon immédiate il était recommandé que les divers gouvernements de l'Empire prissent des mesures pour stimuler la production et contrôler l'approvisionnement. Les mesures suivantes étaient suggérées :

- 1° Etablissement d'une prime à la production ;
- 2° Garantie d'achat par le gouvernement à un prix minimum ;
- 3° Suppression ou restriction du contrôle étranger ;
- 4° Limitation des achats par le gouvernement aux seuls articles manufacturés, produits au moyen des matières premières de l'Empire.

C'est à la suite de la remise de ce rapport que fut créé l'« Imperial Mineral Resources Bureau » qui eut à proposer au ministre « of Reconstitution » les mesures à prendre au sujet de l'utilisation des gîtes de matières minérales en vue de sauvegarder les intérêts de l'Empire Britannique.

En résumé chaque pays veut tirer le plus de profit possible de ses richesses naturelles et s'efforcer de se suffire à lui-même pour l'approvisionnement de son industrie en matières premières; il cherche de plus à protéger son industrie manufacturière contre la concurrence du dehors.

Prohibition d'exporter, ou tout au moins restriction à l'exportation des matières premières, et d'autre part imposition des produits importés, voilà le double obstacle que vont avoir à surmonter les pays qui, comme la Belgique, ont peu de ressources minérales (à part le charbon) et doivent donc se les procurer à l'extérieur, et qui vivent de leur manufacture et doivent donc trouver des débouchés à l'étranger.

La tendance à utiliser sur le sol national même les richesses minérales du pays s'est manifestée tout particulièrement dans l'Empire Britannique au cours de la guerre. L'exemple le plus typique est celui de la convention passée entre l'Australie et l'Angleterre pour le traitement de la plus grande partie des minerais de zinc australiens, soit en Angleterre, soit en Australie, avec fourniture à l'Angleterre d'une partie du zinc fabriqué dans la Commonwealth. Le minerai de tungstène, utilisé pour la fabrication des aciers rapides à outils, a été l'objet de mesures analogues; on a proposé d'élever aux Indes une usine pour traiter le minerai de Burma, un des principaux centres producteurs de wolfram (minerai de tungstène). Les Etats-Unis de leur côté ont élevé des usines pour traiter le wolfram exploité en grandes quantités dans le pays. Pour ce qui

concerne le manganèse, on a préconisé l'idée de créer aux Indes des usines pour la fabrication d'alliages manganésés afin d'utiliser sur place le minerai. Un projet analogue était depuis longtemps à l'étude en Russie quand éclata la révolution; on devait mettre à profit les chutes d'eau du Caucase pour la production de la force électrique. A cet effet avait été déposé à la Douma, avant la guerre déjà, un projet de loi visant à l'élévation du droit de sortie de minerai de manganèse de fr. 1.15 à fr. 1.90. On avait calculé que le ferromanganèse fabriqué en Russie avec du coke anglais coûterait 29 francs de moins à la tonne que celui fabriqué en Angleterre avec du minerai russe (1).

Pour ce qui regarde le *développement de l'industrie minière* elle-même, les gouvernements de l'Empire Britannique n'ont pas hésité à promettre, dans certains cas, l'appui financier direct de l'Etat à des exploitants. C'est ainsi, qu'en Angleterre, le gouvernement poussa à l'exploitation des gisements de wolfram du royaume en avançant de l'argent aux propriétaires (2). Au Canada, le gouvernement aurait garanti en 1917, les obligations de la British-American Nickel Corporation, en échange d'un engagement précis de la part de celle-ci au sujet de la livraison de la production de nickel; cette société acquit en ce moment des concessions minières d'une étendue considérable dans le district de Sudbury et éleva une nouvelle usine de traitement. Vers la même époque le gouvernement australien, en vue d'aider au développement des usines de tungstène, proposa aux exploitants de se charger de la vente de la production du pays, pendant une période de 10 ans, au cours du marché mondial. — Enfin, aux Indes, le gouvernement local fut sollicité d'accepter de garantir,

(1) Stahl und Eisen, 1907, p. 99.

(2) En 1917, le gouvernement britannique prêta 10.000 liv. st. remboursables en trois ans à la Cornish Wolfram Mines Ltd.

pour une période définie, le prix du minerai de tungstène et même d'avancer des fonds aux petits propriétaires pour la mise en exploitation de leurs gisements.

Mais les richesses minérales des grands pays industriels ne sont pas les seules sur lesquelles la grande crise dont nous sortons ait attiré l'attention ; en fait une activité s'est manifestée pendant la guerre dans *tous les centres miniers du monde* et les pays riches en ressources minérales mais ne possédant ni les capitaux nécessaires pour les mettre en exploitation, ni l'industrie pour absorber les minerais exploités, ont été le théâtre des recherches de prospecteurs, de transactions sur les mines, de contrats d'achat de minerais à longs termes, de la part des grands pays industriels préoccupés d'assurer l'approvisionnement de leur industrie en matières premières. La compétition qui s'est marquée là pendant la guerre va vraisemblablement s'accroître durant la période de lutte économique entre les pays belligérants dans laquelle nous entrons.

Les Etats-Unis ont profité des premières années de la conflagration européenne pour accroître dans des proportions énormes leur production de métaux. La lecture des bilans des grandes sociétés industrielles américaines en 1916, 1917 montre que, d'une façon générale, les gros profits réalisés ont été mis en réserve pour la construction de nouvelles usines et pour *l'acquisition de sources d'approvisionnement de minerais, spécialement dans l'Amérique centrale et méridionale*. Les Anglais, bien que possédant dans leur empire des ressources minérales de presque toutes espèces, ne se sont pas désintéressés de la compétition sur les champs miniers étrangers. Nous aurons l'occasion plus loin de signaler que l'Angleterre s'est préoccupée de la question des mines de manganèse au Caucase.

Nos ennemis, qui ont vite compris qu'ils risquaient de

se trouver après la guerre dans une situation particulièrement embarrassante au point de vue de leur approvisionnement en minerais, par suite du fait que les matières premières minérales de leur industrie provenaient en grande partie des pays alliés, ont développé pendant la guerre un grand zèle pour assurer leur avenir économique sous ce rapport. Ils se sont efforcés naturellement de tenir aussi cachés que possible leurs agissements dans les pays neutres, et il fut malaisé de recueillir des informations précises à ce sujet. Leur activité s'est marquée tout particulièrement en Espagne où ils s'employèrent méthodiquement à acquérir des concessions minières. Inquiets de cette emprise allemande chez leurs voisins, des financiers français concurent le projet de la concurrencer ; il se forma en 1917 à Paris un groupement dont le programme prévoyait l'exploitation du charbon, du mercure et du cuivre en Espagne, la création d'usines, la construction de chemins de fer secondaires, ainsi que l'entreprise de travaux d'irrigation pour la fertilisation de régions incultes.

C'est l'endroit de rappeler, pour marquer la préoccupation de l'Allemagne de s'assurer des sources d'approvisionnement de minerais, ce qu'écrivait un économiste américain au lendemain de la signature du traité de Brest-Litovsk accordant à la Turquie les districts caucasiens de Batoum, d'Ardahan et de Kars, riches en minerais de manganèse : « Des personnalités autrichiennes ont déclaré qu'à Constantinople, un jour avant la conclusion de cet arrangement, personne ne savait que la Turquie eût demandé les districts caucasiens en question. Les aspirations nationales turques furent découvertes dans les laboratoires d'Essen. »

B. — Sources d'approvisionnement pour la Belgique.

Comme on l'a vu dans la première partie de ce travail, les besoins de notre industrie étaient couverts avant la guerre par l'importation de 120,000 tonnes de minerai de manganèse et de 15,000 tonnes de ferromanganèse. Un vœu trouve ici sa place : bien que la fabrication des ferro-alliages s'indique plus spécialement dans certaines régions du monde (en particulier dans les pays de la houille blanche si favorables à l'établissement de fours électriques), ne faut-il pas souhaiter voir notre industrie métallurgique se rendre indépendante sous ce rapport et entreprendre elle-même la préparation des alliages manganésés à haute teneur ?

La Belgique ne possède pas dans son sol le minerai de manganèse nécessaire pour alimenter son importante industrie métallurgique et chimique. Les petits gisements de la vallée de la Lienne, dont il est parlé plus haut, ne contiennent qu'un minerai pauvre et impur. Ils ont produit 14,440 tonnes en 1902 ; l'extraction est tombée à presque rien pendant les années suivantes, pour remonter à 7,130 tonnes en 1908 et à 6,270 tonnes en 1909. Depuis trois ou quatre ans avant la guerre, l'exploitation se trouvait arrêtée. Les gisements sont de deux types différents : poches d'altération et lits d'aspect sédimentaire. Ils sont situés sur le territoire des communes de Bihain, Malempré, Arbrefontaine (province de Luxembourg) et de Lierneux (province de Liège). Des échantillons prélevés par l'expert allemand qui visita les gisements en 1915 ont donné à l'analyse :

Fer	7.10 à 16.93 %
Manganèse	24.14 à 29.49 »
Phosphore	0.44 % en moyenne
Silice	21.55 » »

Dans notre Colonie il existe des gisements de minerai de manganèse de bonne qualité, mais leur situation à grande distance des côtes de l'Océan semble rendre impossible actuellement leur mise en valeur. Ils sont situés au Katanga et présentent, soit le type lenticulaire au milieu des schistes métamorphiques, soit le type sédimentaire en couches de faible épaisseur (région sud du Katanga), soit encore le type filorien avec association du minerai de manganèse au quartz, au contact de massifs de roches cristallines (vallée supérieure du Fungere. au Katanga).

Nous devons donc encore, comme avant la guerre, nous adresser à l'étranger. Sommes-nous assurés de pouvoir nous approvisionner chez les grands producteurs : l'Inde britannique, la Russie, le Brésil ?

Avant d'étudier la réponse à cette question, notons que la plupart des gisements de manganèse qui ont été ouverts à l'exploitation durant la guerre, un peu partout dans le monde, par suite de la difficulté des transports ou de l'isolement de certaines contrées, cesseront d'être exploitables dans les conditions normales d'échange. Il s'agit en effet généralement de minerais pauvres qui ne pourront supporter la concurrence des minerais à haute teneur existant encore en énormes réserves dans l'Inde, au Caucase, au Brésil. Aux Etats-Unis en particulier l'incroyable développement de l'industrie minière du manganèse, par le fait des conditions de guerre, n'a eu qu'un caractère artificiel : le minerai américain dit « high grade » ne contient que 35-45 % Mn, alors que le minerai des grands centres producteurs en renferme 45 à 55 %. Beaucoup de mines se sont fermées à l'armistice sans avoir pu rembourser leur capital, et une indemnité a été demandée au Congrès pour leurs propriétaires. Il convient toutefois d'ajouter que l'on s'est ému dans certains milieux américains à la pensée de voir l'industrie du manganèse, si merveilleusement déve-

loppée pendant la guerre, tomber en partie, et le pays redevenir plus largement tributaire de l'étranger pour les approvisionnements. On a proposé d'élever des barrières douanières contre l'importation des produits manganésés, et même contre celle des minerais ; mais il est soutenu, pour ce qui concerne ces derniers, que l'industrie métallurgique américaine accepte de se placer dans des conditions d'infériorité vis-à-vis de la concurrence étrangère en utilisant des minerais de médiocre qualité.

Voyons donc les grands producteurs d'avant-guerre : ils peuvent facilement suffire à alimenter l'industrie mondiale en minerais riches et l'importance de leurs réserves assure cet approvisionnement pour une longue période de temps. Il n'y aurait donc pas lieu de se préoccuper de la question de l'approvisionnement de notre industrie si la tendance aux mesures protectionnistes, dont il a été parlé plus haut, ne devait avoir dans plusieurs cas un effet restrictif sur l'exportation des minerais de manganèse. Aujourd'hui les marchés sont encombrés des stocks de guerre et l'industrie ne reprend que péniblement sa marche du temps de paix : on peut se procurer sans peine du minerai. Mais il faut prévoir la période d'activité intensive qui ne peut manquer de s'ouvrir dans un avenir prochain.

L'Inde était avant la guerre notre principal fournisseur. On peut craindre que le gouvernement britannique ne mette dorénavant de fortes restrictions à l'exportation de son minerai de manganèse. En effet pendant l'année 1913 la consommation de l'Angleterre ne fut pas très éloignée de la production totale de l'Inde ; l'Angleterre pourrait donc, dans le but de se rendre indépendante de l'étranger, réserver pour son industrie la plus grande partie de la production indienne, et si la consommation locale continuait à augmenter (projet de construction de fours pour la fabrication du ferromanganèse), le restant de cette production trouve-

rait emploi sur place. Il semble donc prudent de ne pas trop compter sur l'Inde pour approvisionner nos usines.

En Russie la situation est bien différente. Il est fort peu probable que le pays puisse absorber toute la production du Caucase et de Nikopol, malgré les projets étudiés depuis longtemps de l'établissement de l'industrie du ferromanganèse au Caucase. Quels que doivent être les rapports économiques des pays alliés et de l'Allemagne avec la Russie, quand le régime bolcheviste aura pris fin et que l'activité industrielle renaîtra dans la Russie pacifiée, il semble bien que des gisements caucasiens resteront une source importante d'approvisionnement pour les usines métallurgiques d'Europe. L'Angleterre, ainsi qu'il a été dit plus haut, peut trouver aux Indes ce qui lui est nécessaire, et l'Allemagne, en supposant qu'il lui soit loisible d'acheter du minerai du Caucase, n'est susceptible d'absorber qu'une partie de la production russe d'avant guerre. A la Belgique donc de s'assurer une part dans l'exportation russe.

Ce qui apparaît particulièrement intéressant en Russie pour notre pays, c'est *l'industrie minière* elle-même.

On a vu plus haut que des sociétés allemandes s'étaient fondées au Caucase avant la guerre pour organiser l'exploitation du minerai de manganèse ; elles étaient parvenues, au moment de la déclaration de guerre, à contrôler une grande partie de la région minière. Si ces sociétés ennemies devaient subir après le règlement des affaires russes une liquidation forcée, il serait désirable, comme le signale M. Eyben, administrateur de la Société Maritime et Commerciale d'Anvers, dans son rapport cité plus haut, que la Belgique obtint un droit de préférence pour l'acquisition de tout ou partie des propriétés minières liquidées. Le gouvernement anglais aurait entrepris des démarches à St-Petersbourg avant la révolution pour assurer cet avantage à ses nationaux.

La Russie appelait à elle, sous l'ancien régime, les capitaux étrangers pour la mise en valeur des richesses minérales de son sol (1). En 1917, aux Etats-Unis, une campagne fut menée dans la presse industrielle en faveur de l'initiative financière américaine en Russie. Signalons que vers la même époque le représentant d'une importante firme japonaise vint au Caucase pour y négocier l'acquisition de mines de manganèse et de mines de cuivre.

Parmi les étrangers intéressés avant la guerre aux affaires minières (minerais) en Russie, les Belges se sont surtout occupés de mines de fer dans le Sud ; une société belge, « La Société Métallurgique Dniéprovienne du midi de la Russie », possède une mine de manganèse dans le district de Nikopol.

Au **Brésil**, le développement extraordinaire de l'exploitation, dû à la situation privilégiée de ce centre producteur pendant la guerre, ouvre une large perspective aux consommateurs de minerai de manganèse. Mais ce pays, comme le Caucase, offre un grand intérêt au point de vue de l'exploitation elle-même. La prospection n'y est pas achevée et la grande distance séparant les dépôts de manganèse des ports d'embarquement, jointe au manque de voies de communication, a eu pour effet de laisser inexploités jusqu'à présent des gisements de minerai riche. Des Allemands, poussés par le désir de se rendre indépendants des centres producteurs appartenant aux pays alliés, semblent s'être préoccupés, avant l'entrée en guerre du Brésil, de s'assurer dans ce pays leur approvisionnement pour l'après guerre. Ils y possédaient déjà une des principales mines, et il est probable qu'ils auraient voulu y étendre leur influence par l'acquisition de concessions minières ou par des contrats d'achat de la produc-

(1) Revue financière « Viesnik Finansoff », no 49. M. Korzoukhine.

tion de minerai (1). Déjà avant la guerre un industriel allemand écrivait : « L'Allemagne ferait bien de se rendre le plus possible indépendante de l'incertain marché caucasien, en cherchant ailleurs des sources de manganèse. »

On a vu précédemment que les Etats-Unis étaient devenus depuis la guerre le client de loin le plus important des districts manganésifères brésiliens.

Parmi les petits producteurs de minerai de manganèse ceux qui sont le plus susceptibles d'intéresser la Belgique sont l'*Espagne* et le *Portugal*. Ces pays constituent encore à l'heure actuelle, malgré l'ancienneté de leurs exploitations, des champs d'avenir pour les entreprises minières. Les gisements de manganèse qu'ils possèdent ne peuvent entrer en comparaison avec les gîtes de l'Inde ou du Brésil, ni pour l'importance de leurs réserves, ni pour la qualité de leur minerai ; mais ils ont l'avantage d'être situés à peu de distance des grandes usines métallurgiques de l'Europe. Les principaux gîtes se trouvent dans la province d'Huelva, au sud de la bande des riches dépôts de pyrite cuprifère, et se prolongent en Portugal. Il en existe également dans les provinces de Cacères, de Badajoz, de Grenade, dans les Asturies, dans les Pyrénées orientales, et aux environs de Ciudad Real.

C. — Moyens propres à assurer le ravitaillement de l'industrie Belge en minerais de manganèse.

Qu'il s'agisse du manganèse, dont il est question dans cette étude, ou de toute autre matière première minérale nécessaire à nos usines, la Belgique pourrait avantageusement prendre sa part de l'activité qui s'est manifestée depuis 1915 dans tous les centres miniers du monde. Il semble que le Gouvernement ne puisse hésiter à seconder

(1) Cela n'est confirmé que par des renseignements imprécis.

dans cette voie, par tous les moyens en son pouvoir, l'initiative privée en peine de trouver des capitaux au sortir de la terrible crise traversée par notre industrie. Les gouvernements de l'Empire Britannique, soucieux de mettre en valeur les richesses minérales nationales, sont entrés pendant la guerre dans la voie des interventions financières directes de l'Etat; hors l'Empire ils semblent avoir poussé l'initiative privée. Combien plus notre pays ruiné n'a-t-il pas besoin de l'appui de ses gouvernants pour faire sa place dans la lutte économique commencée dès aujourd'hui?

La question du ravitaillement en matières premières se trouve à la base de toutes les autres; c'est donc une des premières qui doivent retenir l'attention du gouvernement. Comme moyen direct d'intervention gouvernementale, l'idée préconisée par M. Eyben de la création d'une banque puissante dans laquelle l'Etat apporterait une part du capital, ou bien garantirait simplement une partie des revenus, semble devoir être soutenue. Un moyen plus simple d'application, mais aussi moins efficace probablement, de favoriser l'implantation d'intérêts belges dans les affaires minières à l'étranger, serait d'accorder une prime à l'importation chez nous de minerais provenant d'exploitations belges à l'étranger, par exemple sous forme d'un tarif de faveur pour le transport par voie ferrée d'Anvers aux usines, ou même peut-être pour le transport maritime sous pavillon belge (frêt, droit de port, etc.).

Les moyens propres à assurer le ravitaillement de l'industrie belge en minerais de manganèse comprennent :

1° Les mesures devant favoriser l'expansion des intérêts belges dans les districts miniers étrangers (Caucase, Brésil, Espagne et Portugal, etc.), telles que interventions diplomatiques, création d'une banque financée par l'Etat, établissement de tarifs de faveur pour les transports. Il y

aurait lieu en particulier pour le gouvernement belge de suivre attentivement le règlement des affaires russes afin d'intervenir en faveur de nos nationaux au cas de la liquidation des entreprises minières allemandes au Caucase. Peut-être le Brésil, notre allié, accepterait-il en échange de certains avantages dans les tarifs douaniers, de favoriser les belges pour l'octroi des concessions; on a vu que ce pays a eu à se défendre pendant la guerre contre l'entreprise allemande.

2° La conclusion d'accords avec les pays producteurs de minerais de manganèse (Empire Britannique et Russie spécialement) pour qu'il ne soit pas établi de prohibition ou de restriction à l'exportation vers la Belgique.

Déjà pendant l'occupation de notre pays, il eut été possible peut-être de donner un commencement de réalisation aux mesures suggérées ci-dessus. Mais quel que soit notre retard par rapport aux pays restés libres et maîtres de leurs initiatives, nous devons envisager avec confiance l'avenir de notre industrie; les réparations imposées à l'Allemagne vaincue nous y autorisent. Celles-ci resteraient vaines toutefois si nous n'y joignons une forte volonté de travail et un courageux esprit d'initiative, qui, seuls, peuvent nous assurer dans la lutte économique mondiale la place à laquelle nous aspirons.