

RAPPORT

DE L'INGÉNIEUR DES MINES

MR. PAUL BENOIST

SUR UNE AFFAIRE

MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

DANS LA

PROVINCE DE LEON

(ESPAGNE)



BILBAO

Imprenta Luis Dochao.—Correo, 8

1901

IT
СОН

+ 1133446
Ср

RAPPORT

300-

DE L'INGÉNIEUR DES MINES

MR. PAUL BENOIST

SUR UNE AFFAIRE

MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

DANS LA

PROVINCE DE LEON

(ESPAGNE)



BILBAO

Imprenta Luis Dochao.—Correo, 8

1901

RAPPORT

DE L'INDUSTRIE DES MINES

MR. PAUL BENOIST

MINISTRE DES MINES

MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

PARIS

PROVINCE DE LIRON

1890

1890

1890

1890

PRÉFACE

PRÉFACE

Un tirage très limité a été fait, il y a quelque temps, du rapport qui suit.

Des amis nous ayant exprimé le désir de connaître le travail remarquable de Mr. Paul Benoist, portant sur un gisement de fer unique en Espagne par son étendue, sa situation, et la qualité de ses minerais, nous avons cru opportun de procéder à une seconde édition de ce Mémoire.

Ce faisant nous sommes forcés de dire ici quelques mots, comme complément des données que contient le rapport de l'Ingénieur des Mines.

Depuis que ce travail a été réalisé, de nouvelles investigations ont été pratiquées dans les concessions de houille de Valdesamario et notamment au gîte de fer, Wagner.

Tous les travaux de recherche, effectués dans le bassin houiller, ont donné des résultats flatteurs, tant au point de vue de la quantité, comme sous l'aspect de la classe de combustible, car il est très probable que ces mines rendront un tonnage assez important de charbon cokisable.

Quant aux investigations, tout le long des mines Wagner, les découvertes ont été brillantes. Il a été prouvé que les bancs de minerai existent là où des affleurements n'étaient pas visibles, que des épaisseurs de 12, 18 et 24 mètres (dans un banc) sont plus fréquentes qu'on ne croyait (1), qu'en somme il n'y a pas de solution réelle de continuité dans toute l'étendue du gisement—renfermé aujourd'hui en 34 concessions avec 1.320 hectares—qui comprend environ vingt deux mille mètres de longueur, avec quatre à sept bancs de minerai dans sa plus grande partie.

Il n'est pas téméraire, conséquemment, de calculer qu'il s'agit ici d'un gîte contenant entre cent vingt et cent cinquante millions de tonnes.

La qualité des minerais semble également être sensiblement meilleure que ne le faisaient prévoir les premières analyses dont nous donnons le

(1) Voir dans l'appendice le détail des tranchées ouvertes sur les bancs

détail en appendice. Des essais nombreux ont été pratiqués l'année passée dans le laboratoire de MM. Schneider et C.^o du Creusot, avec des résultats inespérés. Les échantillons d'hématite brune et de magnétite ont rendu, généralement, entre 52 et 56 % de fer, et le carbonate calciné entre 54 et 59,00 %, la proportion de phosphore ayant atteint, dans dix neuf essais, au delà d'une unité %.

On ne saurait discuter, ni le placement de ces produits à l'étranger—parmi les usines qui, en Belgique, France, Angleterre, et surtout Allemagne, consomment ou consommeront les magnétites phosphoreux de Grängesberg, Gellivare, Kiirunavaara, Vivero et les hématites de Villao-drid—ni leur traitement en Espagne pour les fontes de moulage et d'affinage et surtout pour les aciers Thomas et Martin-Siemens. Des informations diverses sur la matière, procédant d'autorités techniques et commerciales, en ont rendu témoignage.

Pour compléter notre préface à cette seconde édition, nous estimons opportun de faire quelques manifestations sur la forme de réalisation de notre entreprise résultant de nos dernières études et qui semblerait en harmonie avec l'importance et situation du gîte Wagner.

L'augmentation de la production carbonifère depuis deux ans, dans les provinces de Leon et d'Oviedo, la constitution de nouvelles sociétés houillères pour mettre en valeur le bassin de Teberga, celui de la Magdalena, de Riosa et plusieurs autres, les développements qui se préparent dans nombre d'exploitations, font prévoir une grande augmentation prochaine de la production de charbon cokisable qui pourrait alimenter une grande usine située dans les environs de Ponferrada.

Le haut prix de revient de la fonte, par suite de la cherté de la première matière, dans presque tous les centres métallurgiques d'Europe et aussi dans la plus importante région sidérurgique des Etats-Unis, Pennsylvanie—où les minerais de fer, qui ont à subir plus de 1.600 kilomètres de transport, sont payés environ vingt trois francs par tonne, ce qui fait plus de quarante francs pour chaque mille kilogs. de fonte,—permettra sans doute, aux usines de Leon, de réaliser des exportations de fonte et de lingots d'acier avec de gros bénéfices puisque les deux tonnes de minerai, nécessaires pour une tonne de fonte, coûteront ensemble dans ces établissements au dessous de dix pesetas.

De même la consommation de fer et acier en Espagne—si restreinte encore aujourd'hui, car elle représente 1 kilogs. par habitant vis-à-vis l'Allemagne, par exemple, où la consommation est de 180 kilogs. par

tête—faciliterait l'écoulement avantageux des fontes et des produits d'acier finis, notamment avec l'aide du tarif de droits d'importation qui régit aujourd'hui.

Mais si une industrie métallurgique, spécialement en grande échelle, pouvait paraître un peu aléatoire à quelques esprits timorés ou peu soucieux de l'avenir, avant le plein essor de la production houillère dans ces régions, en échange une affaire exclusivement minière semble plaire généralement, par raison surtout de sa simplicité.

Une entreprise de ce genre, combinée, par exemple, avec le chemin de fer en construction de Villaodrid à Rivadeo, qui comprendra environ 34 kilomètres, comporterait, semble-t-il, la construction de moins de 170 kilomètres de voie ferrée à travers du Vierzo, avec un coût de quinze millions de pesetas, approximativement. Une solution analogue, mais à voie directe, indépendante, dirigée droit au Nord, depuis San Miguel de las Dueñas, par la rivière Sil, aboutirait à un port avec 195 kilomètres, ou à peu près, de parcours, en traversant les bassins houillers Sud-ouest et Ouest de Leon et, plus au Nord, le centre de la province d'Oviedo, par Cangas de Tineo ou Belmonte, où la richesse forestière et minière ne fait pas défaut. Enfin les concessions Wagner—capables de donner aisément, chaque année, plus de 1.000.000 de tonnes de transport—trouveraient peut-être un tarif acceptable, par le chemin de fer du Nord-ouest qui touche presque le gîte de fer à un point situé à 300 kilomètres du port de Coruña et 295 de Gijon et Avilés.

C'est la solution minière qui frappe nombre d'étrangers qui désirent assurer, pour l'avenir, l'approvisionnement de leurs usines, et qui ont vu la création récente de la Société Anglaise pour l'exploitation des mines de Monterrubio (Burgos), situées à 190 kilomètres de Bilbao, et de la Société Espagnole de Sierra Menera (province de Teruel), dont les mines seront desservies par une voie ferrée de près de 200 kilomètres débouchant sur la Méditerranée.

Nul n'est besoin de rappeler que les mines de Grängesberg, de Gällivare et de Kiirunavaara en Suède, se trouvent également à environ 200 kilomètres de la mer, et à la même distance, à peu près, que les gîtes de Leon, des centres consommateurs, de l'Europe, avec la circonstance que la main-d'œuvre est autrement chère qu'en Espagne dans la péninsule Escandinave, ce qui ne serait pas compensé par la plus grande teneur des minerais Suédois, car ceux-ci, bien que plus riches de 4 ou 5 unités que ceux de Leon, sont, d'après nos renseignements, moins fusibles que ces derniers.

Dans l'appendice ont été signalés les devis approximatifs des installations pour les principales solutions prévues, le calcul de bénéfices probables et les considérations générales dans chaque cas, suivant des études qui ne sont pas cependant terminées.

Ces devis comprennent deux solutions minières et deux minéro-métallurgiques. La seconde, parmi ces dernières, est de grande envergure—c'est-à-dire qu'elle comporterait une production de 400.000 à 500.000 tonnes de fonte, lingots d'acier, etc., par an, principalement pour l'exportation—dans le genre de ces vastes entreprises, si fécondes en résultats heureux, qui ont été créées récemment aux Etats-Unis et même en France, en Angleterre et en Allemagne.

La solution métallurgique en petit, à savoir, la fabrication annuelle d'environ 100.000 tonnes de fontes, de lingots Thomas et aciers ouvrés, spécialement pour la consommation nationale, semblerait être sinon aussi avantageuse que la création d'une grande industrie, au moins de plus facile réalisation; elle pourrait être abordée avec des obligations gagées sur les installations à créer ainsi que sur la totalité de l'affaire minière, qui représentera, elle-même, une valeur très élevée.

Nous continuons l'examen de l'entreprise sous cette forme, et aussi sous l'aspect minéro-métallurgique en grande échelle. Cette dernière solution, plus complexe que les antérieures, plus coûteuse également, mérite une étude très approfondie. L'orientation économique des peuples les plus industriels se porte de ce côté. Pour lutter avec avantage dans les marchés neutres, il faut, avant tout, produire à bas prix; dans ce but il est nécessaire de posséder, mines de fer, concessions de houille, voies ferrées, steamers, usines pourvues d'un outillage moderne; il est indispensable de spécialiser la fabrication et d'élaborer de grandes quantités de chaque produit. Les entreprises sidérurgiques qui auront pour base tous, ou la plus grande partie de ces éléments, vaincraient dans les futures luttes de la concurrence universelle.

La carte de la région, où se développeraient les diverses solutions ci-dessus indiquées, ainsi que le plan du groupe Wagner, se trouvent à la fin de cette brochure.

Les nombreux renseignements ajoutés au rapport de Mr. P. Benoist, font de ce mémoire un travail peut-être un peu trop étendu. Nous avons estimé, cependant, opportun de procéder ainsi, afin d'offrir à nos amis, pour leur gouverne, un aperçu assez complet de cette vaste entreprise au point où nos études sont arrivées aujourd'hui.

MINES DE FER "WAGNER"

Situation

Le gisement de fer de Wagner est situé dans le département de la Haute-Savoie, sur le territoire de la commune de ...

Conclusions

RAPPORT

Le présent rapport a pour objet de faire connaître les résultats de la mission effectuée par M. ...

Le gisement de fer de Wagner est constitué par une série de bancs de fer oxydé, dont l'épaisseur varie de ...

Les analyses effectuées sur des échantillons prélevés dans différents points du gisement ont permis de constater que le fer est associé à de la silice et à de l'alumine, ce qui est caractéristique des minerais de fer oxydé.

Le rendement en fer est évalué à ... %.

Le gisement de Wagner est donc riche en fer et constitue un gisement intéressant pour l'industrie métallurgique.

MINES DE FER "WAGNER"

Situation.

Ces mines se trouvent comprises entre les villages de San Miguel de las Dueñas et d'Argañoso, ou mieux entre les villes de Ponferrada et de Astorga, formant une courbe dirigée sensiblement Ouest-Est et parallèle sur une grande longueur au rio de Castrillo.

Concessions.

Les concessions sont les suivantes:

Ampliación á Wagner N.º 1	80 hectares
Wagner N.º 1	84
Wagner N.º 2	40
Complemento á Wagner N.º 2	20
Segunda Complemento Wagner N.º 2.	12
Complemento á Wagner N.º 3	26
Wagner N.º 3	120
Wagner N.º 4	100
Complemento á Wagner N.º 4	25
Segunda Complemento á Wagner N.º 4	36
Ampliación á Wagner N.º 4	36
Complemento á ampliación á Wagner N.º 4	18
Tercera Ampliación á Wagner N.º 4	21
Wagner N.º 5	120
Segunda Ampliación á Wagner N.º 5	40
Ampliación á Wagner N.º 5	60
Wagner N.º 7	138

Complemento á Wagner N.º 7	22
Wagner N.º 6	80
Ampliación á Wagner N.º 6	30
Demasías á Wagner N.ºs 1, 2, 3, 5 et 6 environ	15
TOTAL.	<u>1.123</u> hectares

Ces diverses concessions comprennent, dans leur périmètre, une série de bancs de minerais de fer dont la longueur totale est de 20 600 mètres.

Description du gisement.

La description détaillée d'un gisement d'une étendue aussi grande serait longue et fastidieuse. Les plans qui accompagnent ce rapport indiquent d'ailleurs d'une façon explicite les affleurements des bancs, leurs cotes de niveau et leurs épaisseurs; je crois donc qu'il suffira, pour rendre compte de l'importance du gisement, d'en faire l'étude à grands traits ainsi que des accidents géologiques qui l'ont modifié.

En partant du village de San Miguel de las Dueñas, station du chemin de fer de Galice qui précède celle de Ponferrada, on se trouve au centre d'un massif granitique que l'on traverse en se dirigeant vers l'Est après un parcours de 2 kilom. environ. On entre alors dans le terrain silurien au milieu duquel se trouvent les gisements de fer. Si on continue à avancer dans la même direction, mais en inclinant un peu vers le Sud, on reste sur les affleurements de minerais sur une longueur d'environ 20 kilom. puis, un peu avant d'arriver au village de Argañoso, le terrain silurien disparaît sous le carbonifère; le minerais disparaît aussi. Les concessions ont donc été prises de façon à couvrir tout le minerais de la région.

Le minerais est à l'état de fer carbonaté compacte d'une couleur gris-verdâtre, et d'hématite brune concrétionnée; cette dernière qualité se trouvant aux affleurements et surtout dans la région Est du gisement.

Celui ci se présente sous forme de bancs plus ou moins puissants intercalés dans les schistes siluriens.

Le nombre des bancs varie de 1 à 6, mais en général on constate l'existence de deux bancs principaux séparés par une zone stérile variant de 5 à 60 mètres.

Au Nord et au Sud de ces 2 bancs en apparaissent d'autres dont la continuité sur une grande longueur n'a pas été reconnue, parce que les affleurements n'apparaissent pas, mais ceux-ci peuvent être recouverts par la végétation épaisse qui existe dans toute la région et qui rend difficile tout travail d'investigation.

Les bancs ont, en général, une inclinaison rapprochée de la verticale, ils plongent vers le Nord depuis le premier affleurement près de San Miguel jusqu'à la Cueva del Gato. De ce point jusqu'à l'extrémité du gisement, auprès de Argañoso, l'inclinaison qui peut atteindre 45° plonge vers le Sud Ouest.

L'épaisseur des bancs varie d'une façon irrégulière, mais il ne paraît pas qu'elle diminue avec la profondeur comme le prouvent les épaisseurs constatées aux affleurements au fond d'une vallée et aux sommets des montagnes voisines.

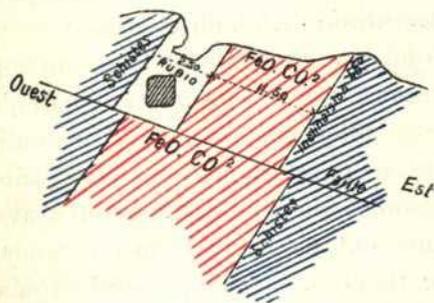
La description rapide du gîte peut être ainsi faite:

A l'entrée Nord de la concession «Ampliacion à Wagner N.° 1» on rencontre, dans le ruisseau, deux bancs verticaux qui sont formés d'hématite brune et de fer magnétique et paraissent se perdre à 300 ou 400 mètres de l'autre côté du ruisseau.

Les bancs principaux qui sont formés de FeO. CO² gris se rencontrent dans le chemin et on les suit jusqu'auprès du village d'Onamio. De ce village jusqu'à un point situé à 300 m environ au Sud du point de départ de la mine Aumento à «Wagner N.° 1» on ne voit rien, mais le terrain étant couvert de cultures, rien ne prouve qu'il y ait une discontinuité dans la minéralisation.

Les bancs se suivent ensuite facilement depuis le point indiqué plus haut jusqu'à l'arroyo Descuerna Cabra. Le minerai est formé de fer carbonaté gris qui, en certains points de la

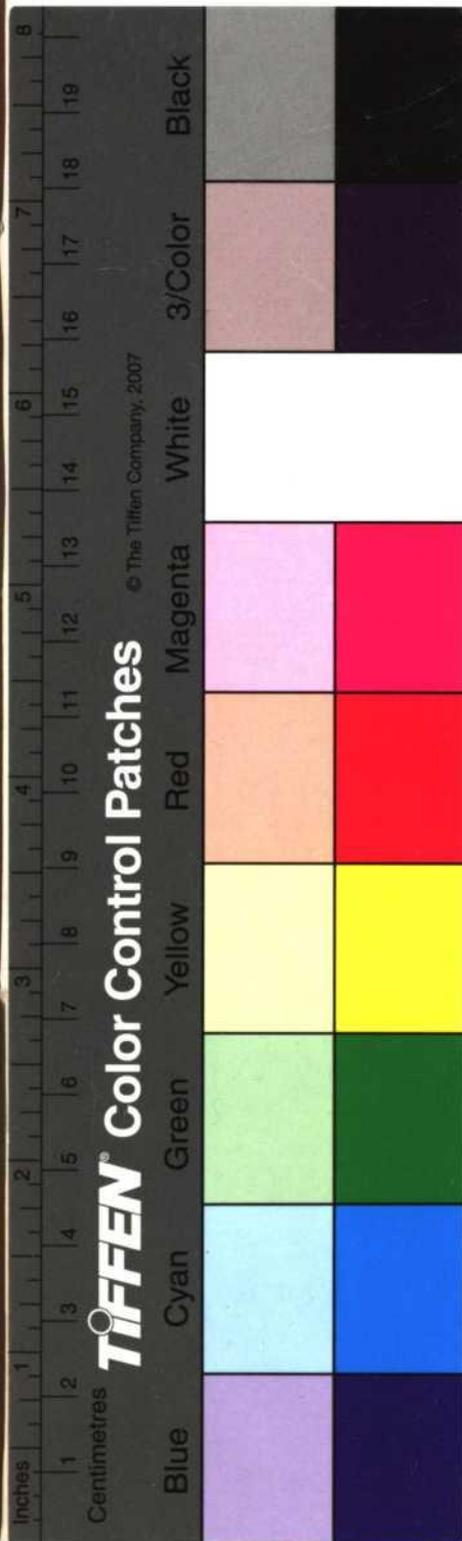
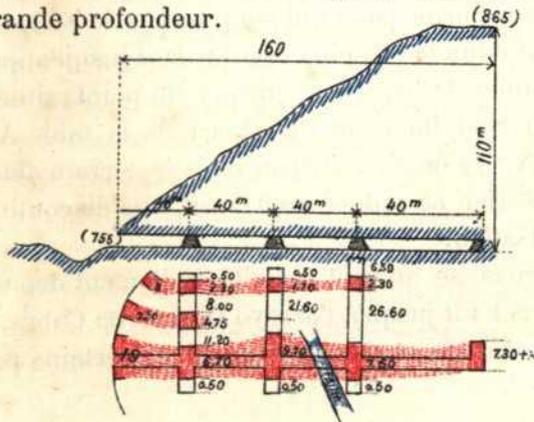
surface, à été transformé en rubio, comme l'indique la coupe suivante prise au sommet de la Cueva del Gato où on a pratiqué une excavation pour exploiter un peu de minerai rubio.



L'une des parois et le fond sont formés de fer carbonaté. Un petit rejet transversal limite le rubio en profondeur.

Au fond de l'arroyo Descuerna Cabra des éboulis ne permettent pas de suivre les affleurements, mais des travaux récents viennent de reconnaître deux bancs ayant respectivement 4,70 m. et 2,80 m. d'épaisseur.

Sur le versant Nord du plateau de Mato el Chano, les bancs se suivent facilement, et on trouve au sommet un bel affleurement d'hématite brune qui descend jusque dans le ravin de Rozaduras où à été faite une galerie de recherche dont le croquis est ci-joint et qui n'a traversé que du fer carbonaté, ce qui prouve que, dans cette région, l'hématite n'atteint pas une grande profondeur.



Cette galerie a reconnu 3 bancs, dont un a disparu à 50 ou 60 mètres de l'entrée.

L'irrégularité de leur épaisseur est comparable à celle que l'on observe à la surface sans que l'on puisse dire qu'elle diminue avec la profondeur. Le minerai carbonaté est compacte et donnera lieu, pendant l'exploitation à un faible déchet. On n'a trouvé, en effet, sur tout le parcours de la galerie, (165 mètres) qu'un bloc isolé de schistes de 6 m. de longueur et une faille d'argile d'environ 7 m. d'épaisseur.

La dernière transversale n'est pas encore terminée; elle a rencontré vers l'Est, 7,30 m. d'épaisseur pour le banc principal, mais il reste à la poursuivre vers l'Ouest (1).

En continuant à suivre les affleurements, on ne rencontre que du rubio à la Cueva de Coteon et jusque dans l'arroyo de las Tejadas. Dans cet arroyo, qui est à la cote 640 environ, on trouve une masse considérable de minerai formé de 4 bancs d'hématite et de carbonaté séparés ou mélangés. Sur une étendue de près de 200 mètres les bancs ont sur la rive gauche les épaisseurs suivantes: 10 m., 8,40 m., 12,30 m., 3,40 m., et sur la rive droite, 6,30 m., 4,70 m., 16,20 m., 4,70 m.

Les bancs doivent continuer sous les terrains cultivés car on les retrouve dans Wagner n.° 3 près du chemin qui descend à Parada Solana. En ce point doit exister un rejet, car aussitôt après on ne voit plus que deux bancs de 10,20 m. et 9,50 respectivement. Ces deux bancs se continuent jusqu'à la limite Sud Est de Wagner n.° 3 où ils paraissent rencontrer un autre rejet. Les affleurements ne donnent que de l'hématite brune compacte ou rubanée comme le rubio de Somorrostro.

A partir de cette faille, et en se dirigeant toujours vers le Sud-Est, on suit l'affleurement d'un banc, et on voit les indices de deux autres en quelques endroits.

A las Peñas del Collado, ces trois bancs sont très nets et

(1) N. B. Au moment d'écrire ces lignes on annonce que le banc principal a été reconnu sur une épaisseur de 12 m. 30 et que la transversale qui se dirige vers le sud n'a pas encore rencontré le schiste.

ont une épaisseur totale de 17 mètres. Mais à partir de ce point, et en suivant le chemin qui conduit au village de Castri- llo situé 160 m. plus bas, on trouve successivement les affleure- ments de 6 bancs formés de fer carbonaté au lieu d'hématite brune, et occupant une largeur de près de 200 m. Leurs épaisseurs sont respectivement, en mètres, 6,30; 4,50; 4; 5,40; 8 m; et 14 m., donnant un total de 42,20. L'hématite reste sur les points élevés, ce qui confirme l'hypothèse de la formation primitive des bancs par du fer carbonaté et de sa transforma- tion en hématite par une décomposition venue de la surface.

Le versant Sud Est du rio de Valdelavilla qui passe à Cas- trillo est occupé par des terrains de culture ce qui ne permet pas de suivre la trace du minerai. Cependant on voit en cer- tains points que la stratification est très tourmentée; il se pour- rait donc que les bancs minéralisés ne soient pas exploitables.

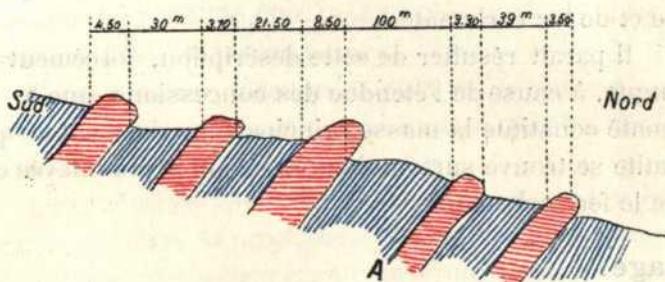
La régularité paraît reprendre au Sud Est de l'arroyo de Carroceiros où on a retrouvé 5 bancs ayant donné une épais- seur totale de 59 m. de fer carbonaté.

De ce point jusqu'à Campo del Valle Yon, à la cote 1130, on ne suit que deux ou trois affleurements, sans pouvoir assu- rer que les bancs n'existent pas, à cause de la végétation qui recouvre le sol; le minerai n'est plus du fer carbonaté, mais de l'hématite brune compacte ou concrétionnée.

Depuis l'arroyo de la Silva jusqu'au delà du plateau de la Mota, on trouve 4 bancs d'hématite avec les épaisseurs varia- bles qui ont été constatées dans tout le gisement. Ces 4 bancs. et même un cinquième se retrouvent à la Peña del Cuervo, mais dans l'intervalle, on ne voit que un ou deux bancs, et on peut constater un changement de direction assez prononcé; cette direction étant Sud-Ouest à la Peña del Cuervo, avec plongement vers le Nord.

Les bancs diminuent rapidement d'épaisseur et viennent buter contre une faille dirigée sensiblement N. S. et qui rejete la stratification vers le Sud; un peu avant cette faille l'inclinaison change de sens et plonge vers le Sud.

Une coupe prise à 80 m. environ à l'Ouest de la faille a permis d'établir le croquis suivant:



Le banc A, au Nord du filon principal contient du quartz et ce fait a déjà été constaté à la Peña de la Silva. Nous trouverons l'existence de ce quartz dans ce banc jusqu'à l'extrémité Est des concessions; il peut servir d'horizon géologique pour le classement des divers bancs.

L'affleurement du filon principal se présente sous forme d'une muraille de 14 m. de hauteur et de 80 m. environ de longueur; le minerai est formé d'hématite rubannée d'excellente qualité.

Au delà de la faille on retrouve des crêtes importantes de rubio dont les épaisseurs sont indiquées dans le plan ci-joint, puis le minerai disparaît au milieu des broussailles et peut être n'existe-t-il plus dans l'arroyo Chanon de Fonfria, car la stratification est très tourmentée dans cette vallée. On le rencontre de nouveau sur le versant opposé avec une épaisseur totale de 15,80 m. On le suit jusqu'au delà de l'arroyo de Molina où le seul banc visible disparaît. Il doit y avoir dans cette région un autre rejet vers le Nord, car on retrouve deux bancs à la limite Est de Wagner n.° 6, et un autre de 10 à 12 m. vers l'angle Sud-Ouest de cette concession. Ce dernier banc est peut-être celui qui est au Sud à la Peña Negra, punto de partida de Wagner 6.° En ce point les 3 bancs sont bien nets et formés d'hématite brune; celui du milieu contient du quartz.

Les affleurements viennent enfin disparaître à la limite S E. de la concession de Wagner n.º 6, sous le terrain carbonifère. Les dernières traces situées à une centaine de mètres plus bas que la Peña Negra, contiennent un mélange d'hématite et de fer carbonaté.

Il paraît résulter de cette description, forcément un peu longue, à cause de l'étendue des concessions, que le fer carbonaté constitue la masse principale du gisement et que l'hématite se trouve surtout dans la région la plus élevée et recouvre le fer carbonaté.

Tonnage.

Aucun travail de recherches, sauf la galerie déjà citée, n'ayant été fait, il est impossible de déterminer la proportion de chacun des minerais qui entrent dans la composition du gîte, mais l'évaluation du tonnage me paraît plus facile.

Si on admet que les bancs, quoique d'une épaisseur irrégulière, ne diminuent pas en profondeur, on peut faire le calcul du volume de minerai reconnu depuis le fond des vallées jusqu'aux sommets des affleurements en prenant pour base les différentes épaisseurs mesurées à la surface.

Si on en déduit la zone qui n'est pas encore reconnue au Sud Est du village d'Onamio et les zones tourmentées au Sud du village de Castrillo et dans l'arroyo Chanon de Fonfria on arrive à un volume de **26.634.000 m³**. Le minerai carbonaté est compacte et donnera lieu à peu de déchets. Le rubio paraît moins pur en certains endroits, mais il existe aussi en moindre proportion.

Je crois donc pouvoir appliquer un rendement moyen de 2 t. 5 par mètre cube ce qui correspondrait à une richesse de **65.585.000 tonnes**.

Mais il est évident que le minerai descend plus bas que le fond des vallées, car certaines d'entre-elles, voisines, ayant plus de 150 m. de différence de niveau n'ont pas indiqué une diminution d'épaisseur des bancs. Je ne crois donc pas m'aventurer en admettant comme certaine une minéralisation

à une profondeur de 50 m. au-dessous des vallées; on augmente alors le cube du minerai de 15.662.000 m³, ce qui correspondrait à 39.155.000 tonnes donnant au gisement une valeur totale de **104.740.000** tonnes.

Chaque mètre reconnu en plus en profondeur, sur toute l'étendue des concessions, accroîtrait la richesse du gisement de **280.000** tonnes

Dans le chiffre qui vient d'être indiqué, on ne peut fixer comme je l'ai dit, la proportion d'hématite, mais si on ne tient compte que des affleurements et si on réunit par des lignes droites les affleurements extrêmes d'hématite on trouve que cette classe de minerai correspond à peu près au $\frac{1}{7}$ du tonnage total.

Calcination.

Un petit four de 1 m. 50 de hauteur a été construit à l'entrée de la galerie de recherches pour griller le carbonate. Les résultats m'ont paru excellents. Le minerai grillé est compacte, dur, ressemblant assez à de l'oligiste à grain d'acier; on a bien obtenu des morceaux trop grillés et d'autres incuits, mais cela tient aux dimensions du four, et le fait d'avoir obtenu des morceaux bien calcinés dans les mauvaises conditions où l'on se trouvait prouve que cette opération pourra se faire facilement avec des appareils convenables.

Analyses.

Un certain nombre d'analyses a été fait, je copie les renseignements qui m'ont été donnés et qui sont les suivants:

Résumé de 6 Analyses d'hématite brune des diverses mines Wagner.

Silice.	de	6,00 %	à	7,72 %	moyenne	6,67 %
Peroxyde de fer		61,85	"	75,24	"	70,45
Protoxyde de fer. . . .		0,44	"	11,84	"	3,91
Alumine.		5,77	"	6,44	"	6,03
Oxyde de manganèse . .		0,15	"	0,62	"	0,29
Chaux		0,27	"	0,92	"	0,55
Magnésie.		0,27	"	0,61	"	0,37

Acide phosphorique . . .	1,25 %	à	2,09 %	moyenne	1,62	Ph. 0,70 %
Acide arsénique	—	"	0,032	"	0,016	
Soufre	0,027	"	0,126	"	0,082	
Oxyde de cuivre	—	"	0,011	"	0,005	
D° plomb.	—	"	0,022	"	0,002	
D° zinc	—	"	0,060	"	0,030	
Acide carbonique	—	"	—	"	—	
Acide titanique.	—	"	—	"	—	
Eau combinée.	7,65	"	11,59	"	9,37	
Eau de carrière.	0,19	"	1,00	"	0,57	
Fer métallique	49,95	à	53,82	moyenne	52,35 %	

Résumé de 9 analyses de Fers Carbonatés des travaux de recherches faits dans la concession Wagner N.° 2

Silice. de	5,12 %	à	8,82 %	moyenne	6,58 %	
Peroxyde de fer	2,01	"	18,94	"	9,05	
Protoxyde de fer. . . .	43,15	"	51,85	"	46,69	
Alumine.	3,98	"	7,04	"	5,47	
Oxyde de manganèse . .	—	"	1,45	"	0,66	
Chaux	1,48	"	3,94	"	2,66	
Magnésie	0,68	"	2,61	"	1,44	
Acide phosphorique . .	1,27	"	2,61	"	1,56	Ph. 0,68 %
Acide arsénique	—	"	0,03	"	0,0066	
Acide carbonique	11,33	"	23,07	"	22,23	
Eau combinée.	—	"	7,79	"	3,89	
Eau de carrière	—	"	0,45	"	0,18	
Plomb, oxide, zinc. . . }	—	"	traces	"	—	
Acide titanique }	—	"	—	"	—	
Fer métallique	37,76	à	48,19	moyenne	44,14 %	
Perte par calcination .	14,40	"	24,92	"	20,42	
Fer dans le minerai calciné	49,08	"	56,29	"	53,64	

Exploitation.

L'exploitation des divers bancs devra se faire en général souterrainement. Leur épaisseur ne permettra pas, en effet, de descendre à ciel ouvert à une grande profondeur sans avoir à enlever, avec un certain talus, une quantité de schistes du toit et du mur dont le prix d'abatage arrivera à dépasser les frais d'une extraction souterraine. Dans le banc principal qui a en moyenne une douzaine de mètres d'épaisseur, on pourra

descendre à ciel ouvert à 17 m. environ, mais cette profondeur sera bien moindre pour les autres bancs.

Je laisserai donc de côté l'exploitation à ciel ouvert pour ne m'occuper que de l'exploitation souterraine.

Le gisement est parallèle, sur une longueur de 11 à 12 kilomètres, au rio de Castrillo dont il est séparé par une distance qui varie de 200 à 600 mètres

Sur une longueur de 10 kilom. entre le moulin de Calamocos et Castrillo, le rio s'élève de 200 m. environ; on pourrait donc y construire sans difficulté la voie ferrée destinée à l'écoulement du minerai.

Au Sud Est de Castrillo le terrain s'élève de 450 m. sur une longueur de 6 kilom. pour franchir à la Peña del Cuervo la ligne de division des eaux et redescendre ensuite lentement vers Argañoso.

Si on était certain de l'existence du minerai jusqu'au niveau du ruisseau de Castrillo, on pourrait faire de distance en distance des travers-bancs de 200 à 600 m. de longueur pour recouper et établir des gradins pour l'exploitation sans remblais, par foudroyage, ou en laissant des voûtes que l'on abatrait au dernier moment.

Le nombre de ces travers bancs dépendrait de l'intensité que l'on voudrait donner à l'exploitation.

Si le minerai ne descend pas jusqu'au ruisseau, il faudra ouvrir les travers-bancs à un niveau plus élevé et les relier au chemin de fer par des plans inclinés.

Peut-être conviendra-t-il pour les zones où la hauteur minéralisée sera très grande, de diviser le gîte en étages desservis chacun par un travers-banc et un plan incliné.

L'exploitation par ce même chemin de fer, de la région située au Sud Est de Castrillo est plus difficile, car la voie ferrée ne peut plus continuer à ciel ouvert, la pente du terrain étant trop forte. Si le minerai descend jusqu'au niveau de Castrillo, on pourra ouvrir, au fur et à mesure de l'exploitation, un large tunnel dans un des bancs de minerai et recevoir par

des cheminées ou des plans intérieurs les produits de l'abatage.

La ventilation serait toujours assurée par des cheminées allant jusqu'au jour. Si le minerai ne descend pas jusqu'au niveau de Castrillo, il faudra créer la voie ferrée à un niveau supérieur et la relier à la première voie par un plan incliné intérieur.

Une autre solution qui a besoin d'être étudiée, consisterait à faire un embranchement dans la vallée du rio de Bembibre pour se relier du côté de *Cerezal* à la première voie ferrée. Mais cette voie devra passer dans un tunnel de plus de 1.200 m. pour arriver au gisement. Les moyens de transport devront être installés à l'intérieur, car la topographie du terrain obligerait à faire de longs travers-bancs.

Enfin on pourrait peut-être attaquer ce gisement par *Argañoso*, mais alors la voie ferrée irait du côté d'*Astorga* et ne pourrait se diriger vers le Nord qu'après un long parcours.

Prix de revient.

Quelle que soit la solution à adopter pour le transport, j'estime que le prix d'abatage d'une tonne de minerai et son transport jusqu'à la voie ferrée générale doit varier, suivant la longueur et la difficulté des transports, de Pesetas 2,02 à 2,50.

L'amortissement des moyens de transport aux mines, dont le matériel devra souvent être déplacé et suivre l'exploitation, n'exigera pas une somme supérieure à 0^p 10 par tonne.

La calcination donnera lieu à une perte d'environ 21 %, d'après les résultats des analyses, ce qui correspond à un prix de revient, pour l'abatage, rapporté au minerai calciné, de 2^p 78 à 3^p 16, soit à peu près 3 pesetas.

Les frais de calcination peuvent être évalués à 0^p 90 ou 1^p en y comprenant l'entretien des fours et l'éclairage.

Admettant encore, pour les *impôts*, et la *surveillance* une somme de 0^p 25, on arrive aux prix de revient bruts suivants des minerais mis en wagon sur la voie générale.

Rubio.	2 ^p 70
Minerai calciné	4 ^p 70

A ces chiffres devront être ajoutés tous les frais généraux.

La question de transport jusqu'à un port d'embarquement étant liée à l'étude de l'exploitation d'autres mines, je n'ai pas à m'en occuper ici.

MINES DE HOUILLE DE VALDESAMARIO

Ces mines se trouvent dans la province de Leon et occupent les territoires de Valdesamario, Murias de Ponjos, Ponjos, Espina y los Barrios.

Les concessions sont les suivantes:

Impensada N.º 1.	18	Pertenencias ou hectares.
dº N.º 2.	324	
dº N.º 3.	155	
dº N.º 4.	32	
dº N.º 5.	125	
TOTAL.	654	Pertenencias.

Les affleurements qui ne se voient que de distance en distance se présentent sur une ligne à peu près parallèle au rio Ponjos et à une distance de 100 à 400 m. du rio, dans les concessions *Impensada* 1, 2 et 3. Il paraît y avoir deux couches, mais peut-être y en a-t-il davantage car l'état actuel du terrain ne permet pas de relier les affleurements entre eux.

On trouve de vieux travaux éboulés en quelques endroits à l'entrée desquels on a pu prendre la coupe de la couche

L'une de ces coupes a donné 1 m. 25 de charbon utile sur une épaisseur totale de 2 m. 20; la couche avait une direction N. 50° O., et une inclination de 30° sur la verticale. Dans le rio Lleroso, on reconnaît deux affleurements; l'un presque vertical de 4 m. d'épaisseur de charbon dur et compact, et l'autre 8 m plus loin, de 1 m. 50 d'épaisseur. Ces deux affleurements viennent buter vers l'Ouest, contre un soulèvement de roche éruptive, et on ne les retrouve plus au de là; le terrain

est d'ailleurs très disloqué sur une longueur de 1 kilom. environ.

En entrant par l'extrémité Est, dans la mine Impensada N° 4 on abandonne la vallée de Ponjos et on s'élève de 180 m. jusqu'au punto de partida de la mine Impensada N° 5.

A la partie supérieure de cette concession, on suit les traces de deux couches, et probablement aussi d'une troisième; au point de départ une ancienne galerie éboulée a mis à nu une couche de 1 m. 40 d'épaisseur.

Dans les trois premières concessions Impensada, les affleurements s'élèvent peu au dessus du ruisseau, de 30 à 60 m. Mais dans Impensada N° 5, les $\frac{3}{4}$ de la surface se maintiennent à plus de 150 m. au-dessus du ruisseau.

La continuité des couches est très probable sauf dans la partie où on a rencontré la diorite, mais la terre végétale et les cultures recouvrent le sol, et comme on n'a fait aucun travail de recherches, on ne peut reconnaître cette continuité.

Les couches ont une inclinaison qui se rapproche de la verticale. Le charbon est en général maigre et paraît assez dur; cependant on a trouvé dans un échantillon jusque 21% de matières volatiles.

Les analyses qui m'ont été communiquées ont donné les résultats suivants:

M A T I È R E S			Moyenne
Carbone	De 73,69	à 85,08 %	81,07%
Hydrogène	De 3,00	" 4,80	3,76
Azote	De 0,14	" 1,35	0,51
Soufre	De 0,61	" 1,60	0,85
Oxigène	De 2,98	" 9,90	5,27
Cendres	De 4,30	" 10,50	6,59
Humidité	De 0,75	" 5,75	1,95
Phosphore	De 0,007	" 0,09	0,034
Matières volatiles	De 5,09	" 21,23	13,07
Carbone fixe	De 71,58	" 85,33	77,63

Les sept échantillons analysés accusent cinq charbons secs, un demi cokizable et un au rendement de 76,62 % de coke

MINES DE HOUILLE DE LA MAGDALENA

Le bassin houiller traversé par le chemin de fer de Balmaseda à la Robla disparaît vers l'Ouest et on le retrouve près de *Otero de las Dueñas*.

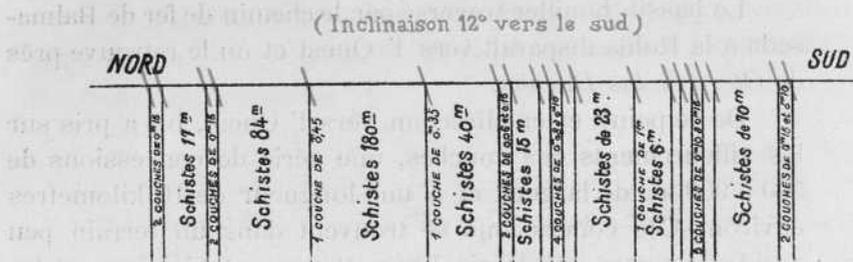
De ce point, et en direction vers l'Ouest, on a pris sur les affleurements des couches, une série de concessions de 500 à 900 m. de largeur et d'une longueur de 10 kilomètres environ. Ces concessions se trouvent dans un terrain peu accidenté arrosé par le rio Luna et une autre rivière, et les affleurements des couches se maintiennent à une hauteur de 30 à 60 m. au dessus de la plaine.

A Otero de las Dueñas, à la cote 1000, près de la route, M. Verardini exploite une couche de 1,75 m. dont 1,15 m de charbon utilisable; la hauteur au dessus du travers-bancs jusqu'à l'affleurement est de 60 m., l'inclinaison plonge vers le sud et se rapproche de la verticale. Le travers-bancs qui a 250 m. de longueur avait déjà servi à l'exploitation de deux autres couches qui sont épuisées.

Un peu plus à l'Ouest, au lieu dit «Los Llanos», M. Allende exploite deux couches ayant respectivement 1 m. et 0,80 m. d'épaisseur utile. Le nombre de couches reconnues dans cette région est de 6, d'une épaisseur de 1,60 m. à 0,45. Les affleurements ne se trouvent pas à plus de 40 m. du ruisseau, ce qui limite l'extraction avec les moyens dont on dispose actuellement.

Le charbon est friable et produit beaucoup de menu. Il est très gras, car on a obtenu de beaux échantillons de coke en faisant la calcination à l'air libre.

Le nombre des couches dans cette région paraît assez considerable, comme l'indique la coupe suivante, prise au village de la Magdalena sur la route nouvelle qui conduit à San Pedro de los Burros, mais il ne paraît pas y avoir une grande épaisseur.



Cependant, comme la coupe précédente a été prise aux affleurements et sans faire une saignée dans le sol, il se pourrait que l'épaisseur du charbon soit plus considérable. La faible hauteur des affleurements au dessus de la plaine ne permet pas de compter sur une quantité importante de charbon à extraire par galeries aboutissant au jour. Mais si l'étude plus approfondie du gisement prouvait l'existence de couches régulières et d'une épaisseur suffisante pour être exploitées avec bénéfices, on pourrait créer en ce point un grand centre avec deux puits d'extraction bien outillés.

Le charbon paraît trop gras pour donner un coke économique, mais on pourrait le mélanger avec des charbons provenant, soit de Valdesamario, soit de la Pola et obtenir ainsi un bon coke métallurgique qui pourrait être employé au traitement des minerais de fer du groupe Wagner au Sud Ouest et du groupe de San Pedro de los Burros au Nord.

La compagnie du chemin de fer de Valmaseda à la Robla

a projeté le prolongement de la voie jusqu' à la Magdalena; on aurait ainsi un moyen facile de recevoir les charbons maigres nécessaires à la bonne fabrication du coke.

Cet embranchement peut d'ailleurs être prolongé jusqu'à Valdesamario comme je l'ai indiqué dans un autre rapport.

Il existe dans le prolongement de la voie une grande formation de grès karwendels (grès) et de schistes bleus (schistes) qui sont les mêmes que ceux qui se trouvent à Valdesamario.

Ces grès ont une épaisseur de 20 à 30 mètres et sont constitués de grès fins et de grès grossiers. Les schistes ont une épaisseur de 10 à 15 mètres et sont constitués de schistes fins et de schistes grossiers.

Ces grès sont composés de quartz et de feldspathes et contiennent de petites quantités de mica et de chlorite. Les schistes sont composés de mica et de chlorite.

La schistification paraît être la même dans les deux directions, mais varie d'un banc à l'autre. Dans les bancs les plus épais, les schistes ont une épaisseur de 1 à 2 mètres et sont constitués de schistes fins et de schistes grossiers. Dans les bancs les plus minces, les schistes ont une épaisseur de 10 à 15 centimètres et sont constitués de schistes fins et de schistes grossiers.

Les schistes bleus sont constitués de mica et de chlorite et contiennent de petites quantités de quartz et de feldspathes. Ils sont les mêmes que ceux qui se trouvent à Valdesamario.

Les schistes bleus ont une épaisseur de 10 à 15 mètres et sont constitués de schistes fins et de schistes grossiers. Ils sont les mêmes que ceux qui se trouvent à Valdesamario.

Les schistes bleus ont une épaisseur de 10 à 15 mètres et sont constitués de schistes fins et de schistes grossiers. Ils sont les mêmes que ceux qui se trouvent à Valdesamario.

GRÈS FERRUGINEUX

Il existe, dans la province de Leon, une grande formation de grès ferrugineux (1) qui s'étend depuis Riologo jusqu'à la station de Villamanin et Vega de Gordon sur une longueur de plus de 25 kilomètres.

Ces grès qui font partie du terrain devonien, se composent de 4 bancs au moins d'une épaisseur qui atteint jusqu'à 80 metres. L'inclinaison est rapprochée de la verticale. L'un des bancs, que l'on trouve au Sud de los Barrios de Luna, est isolé et situé à 5 ou 6 kilomètres du groupe des autres.

Ces grès sont compactés et paraissent homogènes; dans chaque couche on voit quelques intercalations de schistes comme cela se produit dans les couches de houille.

La mineralisation paraît être la même dans un banc déterminé, mais varie d'un banc à l'autre. Nous avons ainsi trouvé des bancs de 4 à 10 m., qui paraissaient plus fortement mineralisés; le minerai avait la couleur rouge de l'hématite anhydre et tachait les doigts.

Ces affleurements de plus riche mineralisation se trouvent dans les divers bancs et nous les avons retrouvés à peu près partout sur le parcours que nous avons suivi.

Ces bancs, qui sont intercalés dans les calcaires, se suivent depuis le fond des vallées jusqu'au sommet des montagnes avec des différences de niveau de plus de 400 mètres.

Près du village de Géras on a fait, dans un banc qui paraissait plus mineralisé, une galerie qui a aujourd'hui 36

(1) M. M. Les Successeurs de J. B. Rochet et C.^{ie} en ont demandé en concession environ 2.000 hectares.

mètres et qui doit recouper tous les bancs en ce point à plus de 60 mètres de l'affleurement. Le minerai riche a donné en cette galerie, 33 % et aussi 38 % de fer. Après Geras le banc disparaît; il doit être recouvert par le terrain houiller.

Pour faire l'évaluation du tonnage, il faudrait lever le plan de la région, mais on peut se rendre compte de l'importance du gisement par ces faits qui resument cette note, que les affleurements ont plus de 20 kilomètres de longueur, franchissent des différences de niveau de 200 à 400 m. et ont, réunis, une épaisseur de 40 à 150 mètres,

Les analyses suivantes permettront de se rendre compte de la valeur de ces grès. Les échantillons ont été pris le plus souvent sur le banc le plus riche. Celui-ci aurait donc de 30 à 39,35 % de fer, et les autres bancs, qui sont de beaucoup les plus importants, de 15 à 25 % de fer.

Localité	Profondeur	Échantillon	Composition	Notes
1	0-10	100	30%	
2	10-20	200	33%	
3	20-30	300	38%	
4	30-40	400	25%	
5	40-50	500	15%	
6	50-60	600	20%	
7	60-70	700	25%	
8	70-80	800	18%	
9	80-90	900	22%	
10	90-100	1000	15%	
11	100-110	1100	20%	
12	110-120	1200	18%	
13	120-130	1300	22%	
14	130-140	1400	15%	
15	140-150	1500	20%	

Le minerai contenant plus de 30 % pourrait, peut-être, être traité directement au haut-fourneau; pour les autres qualités inférieures je ne sais s'il existe un moyen économique de les enrichir.

Il est certain que l'abattage de ces grandes masses qui ne demandera aucun triage coutera très-bon marché Frs. 1 à Frs. 1 30 la tonne. Le voisinage des bassins houillers permettrait d'avoir du coke à bas prix; la castine se trouve aussi sur place. Il y a donc là peut-être les éléments d'une exploitation rémunératrice. Il appartient à un métallurgiste d'élucider cette question.



ETUDE GÉNÉRALE

Dans la province de Leon, nous avons étudié les mines *Wagner*, de fer carbonaté et hématite brune, les grès ferrugineux de San Pedro de los Burros, les houillères de Valdesamario et de la Magdalena (1). Ces diverses mines contiennent les éléments nécessaires pour la fabrication d'une fonte phosphoreuse à des prix qui doivent être assez bas si on fait une exploitation à grande échelle.

Le charbon pourra peut-être être d'abord insuffisant, mais le voisinage des houillères qui sont en exploitation de l'autre côté du chemin de fer de Leon à Oviedo permettra de combler le déficit, s'il y a lieu.

L'idée émise de réunir ces divers groupes à une usine centrale mérite un examen sérieux.

L'emplacement de cette usine serait déterminé par la valeur marchande des matières premières et le parcours qu'elles pourraient supporter.

Si on arrive à une grande production, il y a intérêt à construire un chemin de fer spécial jusqu'à un port d'embarquement.

Les deux ports pouvant remplir les conditions d'un grand trafic sont ceux d'Aviles et de la Concha de Artedo.

Le premier est déjà occupé en partie par les installations concédées à des compagnies particulières

(1) Ces dernières concessions de houille sont actuellement objet d'une option en faveur de M. M. les Successeurs de J. B. Rochet et C.¹⁶

Il faudrait, et le terrain le permet, creuser un bassin à flot de 12 hectares qui est projeté. Aujourd'hui on a 3 m. 50 d'eau dans le chenal, à basse mer équinoxiale, et 5 m à la barre

Le chenal doit être approfondi à 5 m. Le fond est formé de galets, il peut donc être creusé davantage.

Tout autour du port se trouvent des marais et des terrains plats qui peuvent être utilisés.

La Concha d'Arledo se présente sous la forme d'une baie de 1 kilom. de profondeur et 800 mètres de largeur, abritée des vents de N O par une falaise de 10 à 50 m. de hauteur. La profondeur de l'eau est au minimum de 11 à 12 m., à 50 m. de la falaise, sauf dans le voisinage de la plage. Les plus gros navires peuvent y entrer et y manœuvrer sans difficulté.

Il semble donc que ce port réunisse de meilleures conditions que celui d'Aviles pour le chargement des gros navires, mais il faudra d'autres études pour faire un choix entre les deux ports.

En dehors du transport des fontes et du minerai, le chemin de fer que l'on construirait recueillerait sur son parcours un trafic assez considerable.

En effet la province de Asturies est très peuplée.

Il existe sur le versant Nord des monts Cantabriques de grandes forêts dont l'exploitation de quelques-unes a déjà été concédée. Si on tient compte, en outre, de ce fait que la province des Asturies n'est reliée avec le reste de l'Espagne que par une voie d'un tracé très accidenté et dont le service est souvent interrompu en hiver, on conçoit qu'une seconde ligne de pénétration, passant par le Col de Ventana, inférieur de 200 m. à celui de Pajares, et traversant des pays riches, ait des chances de donner un produit rémunérateur.

Il ne m'appartient pas d'entrer dans le détail de ce projet qui est encore à l'état de première étude; je me contenterai d'indiquer les distances, mesurées sur la carte, entre les points principaux déjà cités.

Castrillo à Calamocos.	12 km.
Calamocos à Folgoso	21 »
Plateau de la Mota à Folgoso par Bembibre	20 »
Folgoso à Listoso ou Murias de Ponjos . .	22 »
Listoso à Villafeliz par la Magdalena. . .	45 »
Villablino à Villafeliz.	20 »
Villafeliz à Teberga	50 »
Teberga à Trubia	30 »
Trubia à Artedo.	28 »
Otero de las Dueñas ou la Magdalena à La Robla	18 »

Le tronçon de Bembibre à Folgoso, soit 20 kilomètres, est, comme on peut le voir sur le plan, une de deux solutions de la même ligne; d'un autre côté la voie de Villablino à Villafeliz n'est pas nécessaire au plan d'ensemble; la ligne totale à construire excéderait à peine 250 kilomètres.

Bilbao 1899.

Paul Benoist

NOTE — D'après les renseignements qui m'on été communiqués, diverses tranchées ouvertes postérieurement à ma visite, et dans le régions où les bancs n'affleuraient pas, auraient mis à nu le minerai et confirmé l'hypothèse de la régularité de la mineralisation et de la continuité, sur une grande étendue, de plusieurs bancs. Ces résultats augmenteraient le tonnage que j'avais calculé dans une proportion que je ne puis déterminer, mais l'importance du gisement est telle que la modification du chiffre établi d'abord ne peut pas changer les projets auxquels cette affaire doit donner lieu.

P. B.



APPENDICE

APPENDICE

APPENDICE

		Série 1897 pratiquée en Angleterre et Allemagne . . .			1
}	ANALYSES .	» 1899 id. id.			2
		» 1899 id. id.			3
		» 1900 id. au Creusot			4
		Tranchées ouvertes sur les bancs de minerai.			5

Devis approximatifs des installations pour les principales solutions prévues et calcul de profits probables.

		Solutions minières.			6
		Solution minéro-métallurgique à petite production de fers et aciers .			7
		Solution minéro-métallurgique en grande échelle			8

		Propriété actuelle des Successeurs de J. B. Rochet et C. ^{ie} en Liq. ^{on} .			9

Plan du groupe de mines *Wagner*.

Carte de la région.

ANALYSES DE MINERAIS

Echantillons prélevés

SECHÉ A 212° FAHRENHEIT ET A 100 CENTIG°.	Riley de Londres	Tatlock de Glasgow	E. Riley, de Londres		
	Galerie de direction échantillons procédants des premiers 40 mètres sur le gran filon.		Travers banc à 40 m de distance de l'entrée de la galerie, soit 25 m de profondeur acquise.		
			Filon n° 1	Filon n° 2	Filon n° 3
Silice.	8,15	6,37	5,42	5,90	6,25
Peroxyde de fer	13,26	11,98	14,84	3,18	3,07
Protoxyde de fer	43,15	44,92	45,47	51,85	49,07
Sulphate ferrique	—	—	—	—	—
Alumina.	7,04	3,98	5,70	4,97	4,28
Oxyde de manganèse	,95	,74	,95	,65	,95
Protoxyde de manganèse.	—	—	—	—	—
Chaux	2,77	3,69	2,64	1,85	2,20
Magnésie	1,43	1,71	,68	,90	2,61
Acide phosphorique	1,56 ^{Ph.} ,68	1,60	1,77 ^{Ph.} ,77	1,12 ^{Ph.} ,49	1,32 ^{Ph.} ,58
Bisulphide de fer	—	,69	—	—	—
Acide arsénique	—	—	—	—	—
» titanique.	,13	,05	,098	,041	,18
Plomb	—	—	—	—	—
Oxyde de cuivre	—	—	—	—	—
Acide carbonique	19,49	24,19	20,10	27,01	28,07
» titanique.	—	,08	—	—	—
Eau combinée	1,91	—	1,99	1,90	2,08
Humidité	,24	—	,16	,45	,32
	100,08	100,00	99,818	99,821	100,30
Fer métallique.	42,84	43,65	45,76	42,55	40,32
Perte dans la calcination.	16,85	24,00	17,20	23,60	24,92
Fer métallique dans le mine- rai calciné	51,52	53,90	55,26	55,69	53,70

DE FER CARBONATÉ

par Mr. Paul Benoist.

Atkinson, de Cardiff		E. Riley, de Londres		Atkinson de Cardiff	Resumé des 10 analyses de carbonaté	
Travers banc à 80 m de distance de l'entrée de la ga- lerie, soit 50 m de profondeur acquise.		Travers banc à 121 m de distance de l'entrée de la galerie, soit 75 m de profondeur acquise.		Espace entre les 130 et 160 m de la galerie de direc- tion, soit 80 à 100 m de profondeur.	Total	Moyenne
Filon n° 1	F. n° 2 y 3	Filon n° 1	Filon n° 2	Filon n° 1		
7,26	5,12	6,00	8,82	6,24	65,53	6,55
11,14	3,09	18,94	2,01	15,96	97,47	9,74
43,29	50,26	44,91	46,74	44,02	463,62	46,36
1,25	,11	—	—	—	1,32	,13
5,63	5,56	5,57	6,49	6,33	55,55	5,55
—	—	,45	1,45	—	6,14	,61
,50	,86	—	—	,65	2,01	,20
3,94	2,88	2,16	1,48	2,80	26,41	2,64
,95 ^{Ph.}	1,71 ^{Ph.}	,78 ^{Ph.}	2,22 ^{Ph.}	1,44 ^{Ph.}	14,43 ^{Ph.}	1,04 ^{Ph.}
2,61=1,25	1,42=,70	1,69=,74	1,27=,55	1,57=,70	15,93=6,46	1,59=,65
—	—	—	—	,42	1,11	,11
,03	,03	—	—	,28	,34	,03
,07	,06	,020	,041	,25	,940	,094
traces	traces	—	—	—	—	—
traces	traces	—	—	—	—	—
16,40	27,21	11,33	26,26	16,46	216,52	21,65
—	—	—	—	—	,08	,008
3,73	1,52	7,79	1,78	4,21	26,91	2,69
—	—	,27	,22	—	1,66	,166
100,00	100,00	99,91	98,78	100,63	995,97	99,568
44,36	41,30	48,19	37,76	45,60	432,33	43,233
16,16	43,60	14,40	23,07	15,80	199,60	19,96
52,88	54,45	56,29	49,08	53,89	536,66	53,666

ANALYSES DE MINERAIS «WAGNER»

(Echantillons prélevés par Mr. Paul Benoist.)

SECHÉ A 212° FAHRENHEIT ET A 100° CENTIG ^s .	Echantillons de minerais de fer analysés par D. Tatlock, de Glasgow		
	Carbonaté naturel, moyenne à la galerie d'investigation	Carbonaté, calciné à l'air libre, procédant de la même galerie	Hématite brune
Silice	6,25	7,70	6,63
Peroxyde de fer	6,43	80,44	71,61
Protoxyde de fer	49,32	—	3,11
Sulphate ferrique	—	—	—
Bisulphide de fer	,12	—	,11
Alumina	3,11	4,11	4,89
Oxyde de manganèse	1,05	,60	,10
Protoxyde de manganèse	—	—	—
Chaux	3,13	4,38	,61
Magnésie	1,26	,82	,08
Acide phosphorique	1,41 ^{Ph.} _{,61}	1,77 ^{Ph.} _{,77}	1,90 ^{Ph.} _{,86}
" arsénique	—	,01	—
" sulphurique	—	,12	,15
Plomb	—	—	—
Oxyde de cuivre	—	,01	—
Acide carbonique	27,88	—	,56
" titanique	,04	,04	,20
Eau combinée	—	—	9,05
Humidité	,05	,01	1,00
	100,05	100,01	100,00
Fer métallique minerai cru	42,91	—	—
Perte dans la calcination	27,80	—	—
Fer métallique dans le minerai calciné	55,23	56,31	—
Fer métallique			52,60

ANALYSES

des minerais de fer "WAGNER" pratiqués en 1900 dans le
Laboratoire de MM. Schneider & C.^{ie} au Creusot.

*(Echantillons prélevés, sur toute la longueur du gisement, par Mr. L. Babu,
Ingénieur des Mines à Saint Etienne).*

Num. ^o d'ordre	Fer Cru	Perte au feu	Fer grillé	Phosphore	Soufre	Silice
1	—	1.150	57.810	0.665	—	6.900
2	—	7.400	43.880	0.547	—	16.100
3	—	4.900	55.710	0.472	—	9.500
4	—	4.200	53.600	0.774	—	9.900
5	—	3.200	57.010	0.567	—	7.400
6	—	5.700	52.700	0.505	—	11.400
7	—	3.650	54.500	0.658	—	8.500
8	—	6.000	49.490	1.100	—	10.800
9	—	9.950	53.700	0.531	—	8.500
9 bis	—	1.200	56.310	0.619	—	7.100
10	—	4.400	54.200	1.050	—	7.400
11	—	4.600	52.700	0.521	—	10.000
12	56.410	3.260	57.110	0.665	0.006	5.500
13	55.710	4.600	56.210	0.547	0.006	7.900
14	57.510	3.920	57.710	0.528	0.008	6.200
15	57.110	4.230	57.810	0.410	0.006	5.800
17	—	4.900	45.490	1.180	—	12.500
18	—	2.200	53.100	0.590	—	8.200
19	—	4.450	56.510	0.590	—	6.700
20	—	6.700	56.610	0.857	—	6.100
21	—	9.400	57.310	1.012	—	6.000
22	—	7.700	57.610	0.733	—	6.200
23	—	6.850	57.610	0.743	—	6.200
24	49.790	10.440	56.110	0.903	0.005	5.700
24 bis	51.100	8.700	55.510	0.658	0.007	7.400
25	51.800	10.710	57.610	1.340	0.006	6.800
26	53.200	11.230	57.810	0.860	0.007	5.800
27	—	7.280	56.510	1.170	—	6.600
28	—	2.670	57.310	0.684	—	6.000
29	—	17.900	55.910	0.945	—	6.100
30	—	10.450	57.610	0.821	—	6.300
32	—	19.550	55.810	0.896	—	6.000
33	—	10.800	52.500	1.100	—	12.800
34	—	7.000	54.400	0.521	—	10.400
35	—	10.200	57.610	0.978	—	6.200
36	—	10.400	56.010	0.971	—	8.900
37	51.700	10.620	56.210	1.010	0.006	5.400

<i>Num ° d'ordre</i>	<i>Fer Cru</i>	<i>Perte au feu</i>	<i>Fer grillé</i>	<i>Phosphore</i>	<i>Soufre</i>	<i>Silice</i>
38	53.000	9 870	57 810	0 668	0 007	6 500
39	—	9 900	59.410	0 912	—	5.600
40	—	7.700	57.610	0 547	—	7.700
41	—	8.800	57.910	1 020	—	6.400
42	—	11.100	57.110	0 749	—	7.100
43	—	9.400	56 910	0 821	—	7.200
44	—	11.200	57.710	1.200	—	6.500
45	—	10.000	55.310	0 440	—	8.200
46	—	11 200	52.000	1.120	—	10.000
47	—	9.000	45 290	0.456	—	26.200
48	—	10.800	41.680	0.808	—	25.400
49	—	10.700	56.710	0 710	—	7.800
50	—	11.800	59.310	0 857	—	5.700
51	—	10.500	59.710	1.090	—	5 000
52	—	9.000	56.310	0.710	—	9.200
53	—	15.200	57.410	0.407	—	7.000
54	—	21.109	56.410	0 303	—	7.200
55	—	9 000	54 200	1 040	—	8.400
55 ^{bis}	—	9.600	57.610	1.020	—	7.400
56	—	11.300	54 900	0.717	—	9.600
58	47 590	12.520	54.220	1 040	0.008	10.100
59	—	10.500	56.310	0 815	—	8.100
60	—	10.900	57.410	0 573	—	7.500
61	—	11.500	58.410	0.573	—	5.800
62	—	16.500	55.410	0.717	—	7.700
63	—	11.300	59.610	0 670	—	6.000
64	47.590	12 440	54 220	1 040	0.010	10.100
65	52 400	11.300	59.450	0 505	0 008	6.200
66	50 400	11.430	56.740	0.782	0.008	8.500
67	54.110	11 320	62 070	1 070	0.006	4.200
68	50 100	11.730	56 840	0.775	0.005	9.900
69	--	10.800	58.610	0.531	—	6.800
70	—	11.100	55.000	1.369	—	11 300
71	—	10.100	55.300	0 785	—	10.500
72	—	10 100	56 410	0.961	—	8.700
73	—	11.250	59 610	0 854	—	5 400
74	—	11 500	55.300	0 831	—	8.900
75	—	14.430	53.100	0 912	—	8.600
76	—	8.000	50.800	0.332	—	15.000
77	—	13 500	50.700	1 100	—	12.000
—	46.17	22.90	57.50	0 707	0 05	5 900

NOTE.— Il est opportun de remarquer qu'une caisse de gros morceaux de minerai cru a rendu, dans le laboratoire du Creusot, une densité de 3.83, tandis que Mr. Paul Benoist a calculé dans son rapport, un rendement moyen de 2.50 tonnes par mètre cube accusant, avec 42.296.000 mètres cubes, un ensemble de 104.740.000 tonnes. Sur le base de 3,83 le cubage de Mr. Benoist, pour le totalité du gisement Wagner, atteindrait **161.993.080** tonnes.

TRANCHÉES

en sens perpendiculaire aux bancs de minerai, faites sur toute la longueur du gisement «W A G N E R»

NUMERO D'ORDRE	Tranchées FAITES	Epaisseur ou largeur de chaque banc en mètres	Epaisseur TOTALE des bancs découverts
1	2	6,10+2,70.	8,80
2	2	10,60+2,00.	12,60
3	2	7,10+3,30.	10,40
4	2	11,00+4,70.	15,70
5	1	10,00.	10,00
6	1	10,70.	10,70
7	1	12,00+2,00.	14,00
8	2	10,00+1,50.	11,50
9	1	18,00.	18,00
10	1	21,50.	21,50
11	1	14,00.	14,00
12	2	2,80+4,00.	6,80
13	2	4,00+6,00.	10,00
14	3	16,00+4,40+7,40.	27,80
15	5	9,60+5,00+12,90+3,30+13,40.	42,20
16	1	11,00.	11,00
17	1	6,50.	6,50
18	2	6,40+7,00.	13,40
19	2	8,60+6,00.	14,60
20	2	7,40+4,00.	11,40
21	1	8,30.	8,30
22	2	9,50+6,50.	16,00
23	2	34,00+8,70.	42,70
24	1	9,00.	9,00
25	1	7,40+6,70.	14,10
26	1	4,60.	4,60
27	1	4,40.	4,40
28	4	3,50+4,50+9,00+3,50.	20,50
29	4	7,00.	28,00
30	4	8,00+8,30+38,50+8,50.	63,30
31	2	24,50+5,80.	30,30
32	3	3,80+6,00+4,50.	14,30
33	3	4,40+4,50+6,60.	15,50
34	7	7,00+4,90+1,30+17,00+5,00+6,50+9,20.	53,90
35	4	7,20+3,60+9,60+9,70.	30,10
36	2	5,30+3,70.	9,00
37	5	2,50+6,70+8,00+18,00+22,00.	57,20
38	6	7,00+7,00+15,00+5,90+10,50+3,30.	48,70
	89		730,80

NUMERO D'ORDRE	Tranchées FAITES	Epaisseur ou largeur de chaque banc en mètres		Epaisseur TOTALE des bancs découverts
	89			780,80
39	1	8,30.		8,30
40	3	6,00+1,70+8,50 .		16,20
41	2	2,00+11,60 .		13,60
42	3	2,70+7,00+5,20 .		14,90
43	1	6,50 .		6,50
44	2	5,70+8,50 .		14,20
45	2	6,00+9,20 .		15,20
46	1	5,20 .		5,20
47	4	7,00+3,20+2,00+6,30 .		18,50
48	3	7,50+2,70+8,00 .		18,20
49	3	3,00+9,50+4,00 .		16,50
50	1	6,00 .		6,00
51	1	3,00 .		3,00
52	6	5,60+8,00+4,30+3,00+4,00+3,70 .		28,60
53	4	2,70+6,50+8,00+6,40 .		23,60
54	2	1,50+3,50 .		5,00
55	1	4,00 .		4,00
56	2	4,00+5,00 .		9,00
57	2	2,00+6,00 .		8,00
58	1	6,00 .		6,00
59	1	7,00 .		7,00
69	2	12,50+9,00 .		21,50
91	3	16,00+9,00+7,00 .		32,00
62	1	14,50 .		14,50
63	3	7,00+12,00+3,50 .		22,50
64	1	5,50 .		5,50
65	4	2,40+9,80+5,80+5,30 .		23,30
66	5	11,30+7,50+10,60+6,50+5,80 .		41,70
67	2	6,00+2,50 .		8,50
68	2	5,50+5,70 .		11,20
69	4	2,30+3,20+6,40+4,00 .		15,90
70	2	2,70+6,00 .		8,70
71	1	4,40 .		4,40
72	2	11,00+4,00 .		15,00
73	2	7,70+7,00 .		14,70
74	2	4,50+3,40 .		7,90
75	1	4,10 .		4,10
76	5	1,00+1,40+5,80+4,20+3,20 .		15,60
77	1	5,60 .		5,60
78	1	8,60 .		8,60
79	3	3,90+5,60+2,60 .		12,10
80	2	3,20+4,30 .		7,50
	184			1.279,10

1.

SOLUTIONS MINIÈRES

a) Par un chemin de fer à construire, qui raccorderait avec celui de Villaodrid à Ribadeo.

b) Par un chemin de fer à construire, suivant le rio Sil et aboutissant à Pravia ou la Concha de Artedo.

Solution A.

204 kilomètres environ de transport, dont 34 par le chemin de fer de Villaodrid, et 170, voie d'un mètre, à construire. Avec un transport de 1.000.000 tonnes minimum par an, on arriverait à un coût de deux centimes de peseta, approximativement, par tonne kilométrique, plus une redevance d'environ Ptas. 0.30 par tonne, à payer à La Société Minière de Villaodrid.

Solution B.

195 kilomètres environ de transport; voie d'un mètre à construire. Avec un trafic de 1.000.000 tonnes minimum par an, on arriverai au coût approximatif antérieurement indiqué, soit deux centimes par tonne et kilomètre.

PRIX DE REVIENT
DU CARBONATE CALCINÉ
 franco bord, dans les deux cas

	SOLUTIONS	
	A <i>Pesetas</i>	B <i>Pesetas</i>
ABATAGE.		
A raison de Ptas. 2.25 les 1.000 kilogrammes. 1.300 kilogrammes de carbonaté crû pour une tonne de grillé	2.90	2.90
CALCINATION.		
Prix moyen (Ptas. 0,80) à Bilbao, où la grillage est généralement pratiqué en petite échelle, tandis que la calcination à Leon se ferait à raison de 2.500 par tonnes jour Ptas. 0.75		
Rénovation de matériel » 0.05	0.80	0.80
TRANSPORT.		
Combinaison Villaodrid. 204 × 0.02	4.10	—
Solution rio Sil. 195 × 0.02	—	3.90
CHARGEMENT		
Frais à Rivadeo, Pravia, ou Concha de Artedo .	0.10	0.10
FRAIS GÉNÉRAUX.		
Impôt 3% et autres, administration, imprévus etc.	0.35	0.35
AMORTISSEMENT.	0.25	0.25
Totaux Ptas.	8.50	8.30
REDEVANCES		
A payer à la Société de Villaodrid, approximati- vament	0.30	—
A payer aux propriétaires des mines	1	1
Prix total de revient par tonne de calciné, f. a. b. Ptas.	9.80	9.30

INVERSION DE CAPITAUX

	SOLUTIONS	
	A <i>Pesetas</i>	B <i>Pesetas</i>
INSTALLATIONS MINIÈRES.		
Préparation des mines, voies, plans inclinés et autres travaux pour une production de 1.300.000 T. brut	700.000	700.000
25 fours de calcination avec accessoires, pour une production de 100 T. chacun par jour, à raison de Ptas. 35.000 chacun . . .	875.000	875.000
INSTALLATIONS GÉNÉRALES.		
Terrains, bureaux, hôpital, maisons d'ouvriers, etc.	500.000	500.000
CHEMIN DE FER À CONSTRUIRE.		
<i>Solution mixte</i> :—170 kilomètres, voie d'un mètre, à raison de Ptas.90.000, direction et matériel roulant y compris	15.300.000	—
<i>Solution directe</i> :—195 kilomètres à pesetas 90.000.	—	17.550.000
Dépôts, embarcadères, etc.	1.125.000	1.875.000
Imprévus et fonds de roulement . . .	750.000	750.000
Total. . .	19.250.000	22.250.000
Prime aux cédants	750.000	750.000
Actions libérées en faveur des propriétaires, et intermédiaires.	4.000.000	4.000.000
Ensemble. . .	24.000.000	27.000.000

BÉNÉFICES PROBABLES

	A <i>Pesetas</i>	B <i>Pesetas</i>
	Prix de revient franco à bord	9.80
Prix moyen de vente, franco à bord, soit, 9/ = Frs. 11,25 avec un change moyen de 10% sur les 10 années prochaines (il est aujourd'hui de 36 %).	12.40	12.40
Bénéfice net, par tonne f. a. b. . . Ptas.	2.60	3.10

Aux profits ci-dessus indiqués il y aurait à ajouter, pour le despatch rapide des navires, une somme de Ptas. 0,60 par tonne, approximativement, car les steamers de 3.000 à 4.000 tonnes qui feraient ce trafic, seraient chargés à raison de 2.000 à 3.000 tonnes, par 24 heures, tandis que les charte-parties de Bilbao, par exemple, ne comportent que 500 tonnes de charge par jour ouvrable pour les plus grands navires.

Sur un capital de Ptas. 27.000.000 la solution B, avec un profit global de Ptas. 3.70 par tonne et une exploitation annuelle de 1.000.000 de tonnes, rendrait environ 14 %.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

L'amortissement, au taux de Ptas. 0.25 par tonne, a été plutôt inséré pour mémoire dans le calcul de prix de revient qui précède, car les transports généraux (bois, bétail, minerais, charbons, etc.) couvriraient, paraît-il, bientôt ce service, et, d'autre part, les mines auront, pendant des années, une valeur intrinsèque supérieure au coût de la voie ferrée.

On a estimé largement les frais d'abatage, après avoir consulté avec des contracteurs compétants qui se sont rendu bien compte des épaisseurs des bancs de minerai ainsi que des circonstances générales dans lesquelles se fera l'extraction. Le taux de Ptas. 2,25 les 1000 kilogs ne sera point dépassé, il semble, pendant une période assez longue où les exploitations seront pratiquées presque totalement à ciel ouvert.

En plus des solutions de transport, Villaodrid et rio Sil, il y a celle du chemin de fer du Nord et Nordouest qui, à San Miguel de las Dueñas, touche presque la première concession *Wagner*. La Société propriétaire de ces lignes a établi un tarif de cinq centimes par tonne kilométrique, ce qui élève à Ptas. 15 le transport total sur la distance de 300 kilomètres entre San Miguel et le port de Coruña ou ceux d'Avilés et de Gijon.

Il y a lieu de croire que ce tarif prohibitif sera réduit à moins de trois centimes, surtout pour le transport annuel de grands tonnages, lorsque ce chemin de fer aura bien étudié ses propres intérêts; mais il est peu probable, d'après les renseignements reçus,

que la réduction atteigne jusque deux centimes. Il semble conséquemment avantageux de construire une ligne indépendante.

Le tarif de deux centimes n'est pas inconnu. Il est admis couramment au Nord de la France et en Allemagne où on est arrivé même à un centime et demi, et au dessous, par tonne kilométrique. Quant aux Etats-Unis il résulte très sensiblement inférieur à ce dernier chiffre.

Dans les deux solutions indépendentes A et B, le transport de 1.000.000 tonnes, sur à peu près 200 kilomètres de parcours, à deux centimes par tonne kilométrique, donnerait une recette brute d'environ Ptas. 4.000.000 par an, ce qui couvrirait les frais d'exploitation et de maintien. On arriverait sûrement à ce résultat en employant, sinon les wagons de 50 tonnes en usage dans l'Amérique du Nord, où la voie est de 1,35 mètres, au moins ceux de 20 à 25 tonnes, appropriés à la voie d'un mètre. La densité du minerai calciné contribuera de son côté à rendre le transport économique, car il ne s'agit pas ici d'une matière pesant 1,50 à 2 tonnes par mètre cube, mais bien au delà de *trois* tonnes, moyenne entre 2,50 chiffre établi dans le rapport de Mr. P. Benoist et 3,83 trouvé au laboratoire du Creusot.

La solution A a des partisans parmi nos amis de la «Sociedad Minera de Villadrid» et autres. Le passage des minerais de Leon par ce chemin de fer en construction aujourd'hui, serait très avantageux pour celui-ci, car avec un trafic de 1.000.000 tonnes par an, à Ptas. 0,30 par tonne, ce serait une recette annuelle de 7,50% sur son capital nominal de quatre millions. Cette combinaison serait avantageuse pour la Société de Leon dans le sens que celle-ci profiterait, en grande partie, non seulement d'une voie construite sur le parcours le plus convenable, suivant les bords du rio Eo, mais aussi du lieu d'embarquement à Ribadeo, choisi par la Société de Villadrid, qui est très bien placé; puis le trajet de la voie de 170 kilomètres à construire, s'approcherait des mines de fer de Incio, Formigueiros Caurel et autres, ainsi que des régions boisées, non loin du Cerezal. On parle actuellement de l'existence de gites importants de pyrites aurifères dans ce même district. Finalement il est dit que le pays qui serait traversé par cette voie est très disposé à favoriser sa construction rêvée depuis longtemps par les notables du pays.

Cette solution constitue, cependant, un petit problème à trancher; c'est l'embarquement à Ribadeo de 1.000.000 de tonnes par an, en plus des 200.000 à 300.000 tonnes que fourniront annuellement

la Société Minière de Villadrid et les concessions voisines; car bien que l'embarcadère appartenant à cette entreprise sera à même d'atteindre une moyenne de plus de 2.000 tonnes par jour, il faudra pourvoir à un plus grand nombre de navires, ainsi qu'à un tonnage global très élevé. Toutefois les renseignements reçus permettent d'espérer qu'une dépense d'à peu près un million de pesetas, appliquée à la construction d'une petite jetée et un second embarcadère bien outillé, faciliterait la résolution du problème.

Quant à la solution C, aboutissant à Pravia ou plutôt la Concha de Artedo, elle se recommande par elle même. En premier lieu il n'y aurait pas de redevance à payer, à moins qu'une (peu importante probablement) ne fût stipulée pour l'embarquement à Pravia, sur les voies et moyennant les appontements de la Société du chemin de fer houiller de Ujo à Pravia, dans lequel cas on trouverait la compensation dans l'économie d'environ trois millions de pesetas, montant de la ligne jusque la Concha de Artedo et des embarcadères à ce port.

Ensuite le passage suivant le rio Sil prêterait un grand concours à la solution métallurgique en petit, car il permettrait, de s'approcher des charbons du sudouest de Leon, de traverser la bassin houiller de Villablino, de passer près de celui du fleuve Narcea dans les Asturies, et des forêts de Muniellos, Oballo et Monasterio (où il y a, paraît-il *deux* millions de mètres cubes de bois transportables) par, ou près de, Cangas de Tineo, de s'approcher enfin, du gîte houiller voisin du fleuve Arganza.

D'autre part la solution indépendante d'embarquement à la Concha de Artedo, bien que plus chère, serait à la longue la plus avantageuse; les plus gros navires marchands, de 5 000 à 10.000 tonnes et même les transatlantiques de 10.000 à 15.000 tonnes pourraient y charger, semble-t-il, sans aucun risque, et à raison de 3.000 à 4.000 tonnes par jour, moyennant des embarcadères pourvus de l'outillage le plus moderne, ce qui réduirait les frets courants de plus d'une peseta par tonne.

Il est pertinent de citer, pour mémoire, une solution de transport suggérée par des intéressés dans le chemin de fer houiller de la Robla à Zorroza-Bilbao. Cette voie comprend environ 300 kilomètres, et le chemin de fer minier qui raccorderait avec la Robla, dont il est question dans la première solution minéro-métallurgique, s'étendrait sur 115 kilomètres, approximativement, depuis San Miguel de las Dueñas. Une solution de cette natu-

re, très avantageuse pour le chemin de fer de la Robla, constituerait un prix total de transport de Ptas. 7, ou à peu près, par tonne de minerai, en admettant que la dite Société veuille accepter, pour le passage des trains complets, un centime de peseta par tonne, soit Ptas. 3 sur toute sa ligne, car, en plus, la traction etc. coûteraient, approximativement, un centime par tonne kilométrique sur les 415 kilomètres de parcours global. C'est, toutefois, un problème intéressant à étudier.

Le prix de vente des minerais de Leon a été computed sur la base moyenne de l'exportation du carbonaté, produit qui constitue, il semblerait, 90 % du gisement. L'hématite brune pourrait être vendue soit telle quelle, soit grillée, c'est-à-dire, dans cette dernière forme, après en avoir éliminé l'eau combinée et l'humidité. Au besoin on réserverait ce minerai pour les mélanges ultérieurs dans le haut-fourneau.

On obtiendra dans le second cas, presque sûrement, le même prix de vente que pour le carbonaté calciné. Si, au contraire, on exportait l'hématite brune telle quelle, le prix de vente quelque peu inférieur, serait compensé par un prix de revient inférieur aussi, puisqu'il n'y aurait pas de frais de grillage, ni le déchet de poids procédant de cette opération.

S'il s'agissait ici de l'écoulement de produits semblables à ceux de Bilbao, il serait à peine opportun de s'étendre sur la question du prix probable dans l'avenir qu'obtiendront les calcinés de Leon. Comme il est question de minerais phosphoreux, il devient nécessaire d'expliquer clairement la situation créée aux produits de cette nature en Europe, d'après les derniers renseignements reçus, bien que la possibilité de la vente de ces minerais, avec bénéfice, ait déjà été pleinement prouvée et par les exportations considérables de minerais Scandinaves, pendant nombre d'années, et par la constitution récente des Sociétés de Vivero et de Villadrid (Espagne), la première desquelles a exporté en 1900 (sa première année d'opérations) environ 110.000 tonnes.

D'abord il convient de relever que les minerais phosphoreux sont classés: a) 0,05 à 0,60%, bons pour les fontes de moulage, d'affinage et pour la fabrication de l'acier par les procédés basiques Martin-Siemens, Talbot, Daelen etc; b) 0,60 à 1,50%, employés à faire de la fonte pour la fabrication de l'acier par le système Thomas et autres.

Ce sont ces derniers minerais qui, par suite de leur contenu

de phosphore, obtiennent plus de faveur dans les centres importateurs.

Des fontes, plus ou moins phosphorées, sont produites en quantités considérables aux Etats-Unis (Alabama et Tennessee) notamment, au Cleveland (Angleterre), au Luxembourg, en Westphalie et en Lorraine (Allemagne), aux provinces de l'Est de France; dans ces mêmes centres, ainsi que dans le voisinage, on a entamé, depuis des années, avec ces fontes, l'élaboration de l'acier par les procédés basiques, ci dessus indiqués.

Les minerais phosphoreux de la localité, ou des provinces limitrophes, sont utilisés, dans ces établissements, à un coût qui varie entre Frs. 3 et Frs. 4, les minerais procédant de gisements appartenant aux usines et voisins des mêmes, jusque Frs. 8 et Frs. 10 ceux achetés par les consommateurs dépourvus de mines en propriété et plus ou moins éloignés des gîtes de fer.

Des usines européennes, placées à quelque distance des gîtes en question ou plus près de la mer, achètent aussi des minerais phosphoreux étrangers, pour les mélanger avec les produits locaux. C'est ainsi que l'Allemagne importe annuellement plus de 2.000.000 tonnes de minerais de Grängesberg, Gellivare, etc., environ 110.000 tonnes de Vivero (Espagne) et 70.000 procédant de la Normandie; Angleterre, France et Belgique, 300.000 tonnes de la Suède, et France et Belgique, en plus, au delà d'un million de tonnes du Luxembourg. Les minerais Escandinaves contiennent généralement 60 à 65 % de fer avec 0,60 à 1,50 % de phosphore, tandis que la moyenne en Allemagne est de 35 % fer avec 1 % de phosphore et au Cleveland d'à peu près 30 % et 0,70 % respectivement.

Les principaux journaux techniques du monde s'occupent fort souvent, depuis quelque temps, de l'augmentation de la production de l'acier par les procédés basiques Thomas, Talbot, Martin-Siemens, Bertrand-Thiel, etc., et de l'arrêt de croissance dans la fabrication par le procédé Bessemer acide, qui exige des minerais presque absolument libres de phosphore (0.02 %), lesquels deviennent rares — en Europe et aux Etats-Unis — et sont aujourd'hui payés plus chers à égale teneur métallique.

Le fait actuel le plus saillant, qui prouve combien on espère que les minerais phosphoreux seront appréciés dans l'avenir, est dans ceci: 1° que les gouvernements de Suède et Norvège construisent en ce moment-ci, à un coût d'environ cinquante millions de francs, un chemin de fer de 280 kilomètres, entre Gellivare et Ofoten, passant par Kiirunavaara, voie qui sera prête vers la fin de l'année prochaine

et qui n'est destinée qu'au transport des minerais de ces régions, car celles-ci, situées sur le Cercle Polaire, dépourvues de tout produit naturel, ne sauraient donner autre chose; 2^o que les Sociétés de Gellivare et de Kiirunavaara-Luossavaara se sont engagées à fournir à cette nouvelle ligne, plus de 1.000.000 tonnes de transport par an, dont une grande partie a été déjà engagée, sur plusieurs années, avec des usines allemandes et belges.

En ces circonstances la vente, avec un bénéfice important, des minerais calcinés de Leon, peut-être considérée comme assurée, non seulement en Allemagne, mais aussi en France, Belgique et Angleterre. Il est même probable que ces produits trouveront plus tard un débouché sur le littoral Est des Etats-Unis, car des pourparlers ont été entamés, il y a quelque temps, pour leur achat sur la base de 54 % fer et 0,75 % de phosphore, au prix de \$ 4 c. a. f. Philadelphie.

Il faut espérer que ces calcinés, au rendement de 56 % de fer avec 0.80 % de phosphore, seront payés,—aussitôt qu'ils auront été dûment prouvés aux usines—approximativement, au même prix que les magnétites de Suède garantis 60 % de fer, car la différence de 4 unités de fer en faveur de ces derniers doit être compensée, il semble, en grande partie, par leur caractère moins fusible ainsi que par la proportion d'acide titanique qu'ils contiennent, soit environ 0.63 %.

La main-d'œuvre en Scandinavie est fort coûteuse, notamment dans la région inhospitalière de la Laponie—qui manque de moyens naturels de subsistance surtout en hiver—où se trouvent les gisements de Gellivare, Kiirunavaara et Luossovaara; la classification de ces minerais, extrêmement variables en leur proportion de phosphore, revient également très chère; d'autre part l'exploitation des mines de Grängesberg a épuisé le plus beau, ou le plus facile à extraire, du gisement, et les travaux se font maintenant en profondeur, avec un surcroît de frais d'abatage. Quelque soient les conditions du marché sidérurgique européen, le prix auquel seront disposées les compagnies exploitant toutes ces concessions à vendre leurs minerais ne saurait être égal au prix total de revient. Or celui-ci doit atteindre à peu près 8/6, redevance y comprise, pour les minerais du Cercle Polaire et 8/ pour ceux de Grängesberg. Il faut conséquemment admettre en somme—même tenant compte d'une plus valeur pour ces minerais Suédois, par suite de leur teneur de 60 à 65 % de fer—que leur prix minime f. a. b. les ports de Lulea, Ofoten et Oxelesund, situés à la même distance, où à peu

près, que la Concha de Artedo, des centres importateurs (Rotterdam, Anvers, Dunkerque, Middlesbrough, Cardiff, Glasgow, etc.) ne descendra pas sensiblement au dessous de 9/6 en moyenne, sur la base garantie de 60 %.

Le calciné de Bilbao, peu supérieur en fer à celui de Leon, a été vendu l'année passée jusque 15/3 et couramment à 14/3 f. a. b.; il est payé maintenant 11/6, (1) malgré la grande baisse de la fonte et avec un change de 36 % favorable à l'exportateur. Les minerais de Gellivare vendus en 1900, suivant qualité, 17/9 à 22/9 franco Middlesbrough, sont côtés aujourd'hui dans des revues anglaises, 16/6 à 21/6, ce qui revient f. a. b. Lulea, 11/ pour la qualité inférieure, avec un fret d'environ 5/6. D'un autre côté les cours signalés dernièrement par des maisons étrangères, pour des minerais de Vivero et Villadrid oscillent autour de 6/ f. a. b. avec une garantie de 50 % fer état naturel, 10 % de silice et 0,65 à 1 % de phosphore. Enfin les prix indiqués, il y a peu, pour des chargements d'essai des calcinés de Leon, atteignent environ 8/6. f. a. b. ce qui représente une valeur effective sensiblement supérieure, étant donné que pour les essais on cote toujours des prix réduits.

Il ne faut pas oublier, pour bien juger de cette question du prix futur des minerais de fer, que la situation du marché sidérurgique a radicalement varié depuis un an. Dans la côte Est d'Angleterre, par exemple, la fonte hématite est descendue de 87/ à 56/ prix actuel, et la fonte Cleveland de 77/ à 46/. Mais cette baisse même permet d'espérer que les cours des minerais de fer souffriront peu dorénavant dans les pires circonstances, car, tandis que les diminutions de prix ci-dessus indiquées représentent environ 40 %, les écarts dans les cours de la première matière à Bilbao et ailleurs en Europe signifient de 25 à 30 %, et en Amérique de 20 à 25 %.

Il y a, donc, lieu de croire que le prix moyen de vente des minerais grillés de Leon (contenant 56 % fer état naturel avec 7,50 % de silice, 2,50 % chaux et 0,80 % de phosphore) ne sera point inférieur à 9/ dans l'avenir, comme il faut supposer, étant donné les circonstances économiques de l'Espagne, que la moyenne du change sera d'environ 10 % pendant les dix prochaines années.

Les probables expansions futures de la consommation du fer, dans toutes les parties du monde, amélioreront sans doute le prix

(1) Des quantités importantes de ce minerai ont été engagées récemment à ce prix pour les Etats Unis.

de vente signalé et produiront ainsi des bénéfices analogues (Ptas. 3,10 par tonne, plus Ptas. 0,60 de despatch) même si le change baissait de 10% au pair. Finalement les développements d'exploitation dont les mines *Wagner* sont susceptibles, permettront d'obtenir, avec une plus forte demande dans l'avenir,—dont il sera parlé dans les considérations générales attachées à la troisième solution— des profits encore plus élevés.

Les dernières nouvelles des Etats-Unis accusent (non seulement dans ce pays mais aussi à l'île de Cuba) une vraie chasse aux concessions de minerais de fer de toute sorte, ce qui préjuge—vu la clairvoyance des industriels américains—la valeur future de cette première matière.

II

SOLUTION MINÉRO-MÉTALLURGIQUE

à petite production de fers et aciers.

On envisage ici la création d'une affaire sidérurgique, avec un capital en obligations gagées sur l'entreprise minière (le chemin de fer de 195 kilomètres y compris) et en même temps sur les installations métallurgiques.

Fabrication de 100.000 tonnes de fonte phosphorée, avec deux hauts-fourneaux de 150 à 200 tonnes chacun; lamination de 30.000 à 40.000 tonnes d'acier par an; élaboration de 8.000 tonnes de moulages divers, etc. Production de 200.000 tonnes de minerais calcinés, etc.

PRIX DE REVIENT

Par tonne de fonte:

1.000 kilogrammes de carbonate brut (45 % de fer) ou son équivalent, partie d'hématite brune, et de grès ferruginex, coût à l'usine (Abatage 2,25; transport à San Miguel de las Dueñas 0,25; impôts, frais généraux etc., 0,40)	Ptas.	2.90	
Redevance	»	1.00	3.90
1.000 kilogrammes de carbonate grillé (56 % fer):—(Abatage 1300 kilogs. carbonate cru 2,90; calcination, etc. 0,80; transport à l'usine 0,25; impôts, frais généraux etc. 0,40)	»	4.35	
Redevance	»	1.00	5.35
Total pour le minerai à l'usine.			9.25
Minerai manganésifère			3.00
Coke 1.200 kilogs. à Ptas 25.			30.00
Castine, main-d'œuvre, entretien et frais généraux			7.75
Total par tonne de fonte	Ptas.		50.00

	Report.	Ptas.	50,00
A déduire:			
Profits, procédant de l'utilisation de 50% des gas des hauts-fourneaux, de la vente des scories phosphatées pour l'agriculture, de celles destinées à la fabrication du ciment et des sous-produits dans l'élaboration du coke, par tonne de fonte »			
		10.00	10 00
	Prix net de revient, par tonne de fonte	Ptas.	<u>40.00</u>

INVERSION DE CAPITAUX

Terrains, bureaux, laboratoire, maisons d'ou- vriers, etc.	750.000
Deux hauts-fourneaux de 150 à 200 tonnes cha- cun, avec accessoires pour l'utilisation des gas, souf- flantes, etc..	3.500.000
Convertisseurs, laminoirs, fonderies, etc. pour une production de 40 à 50.000 tonnes de lingots d'acier et profils divers, plus environ 10 000 tonnes de moula- ges en fer etc.	5.000.000
Chemin de fer, de San Miguel de las Dueñas à la Robla, traversant le bassin houiller du Sud-Ouest de Leon, 115 kilom. à Ptas. 90.000, direction et maté- riel roulant y compris	10.350.000
Préparation des mines «Wagner» pour l'abatage, calcination, etc., de 200.000 tonnes destinées aux hauts-fourneaux	200.000
Préparation des mines de charbon de Valdesa- mario, achat et préparation d'un autre ou autres groupes houillers, construction de fours à coke,—pour une production totale de 160.000 tonnes dont 120.000 à cokiser.	5 200.000
Imprévus et fonds de roulement	1.000.000
Total	<u>26.000.000</u>

BÉNÉFICES PROBABLES

Vente de 50.000 tonnes de fonte \times 20	1.000.000
id. 8.000 id. de moulages divers \times 50	400.000
id. 35.000 id. d'acier en planches, rails, poutrelles etc. \times 60	2.100.000
id. 40.000 id. de charbon sec criblé, de Valdesamario \times 7,50	300.000
Total.	3.800.000
A déduire les frais d'Administration.	400.000
Total.	3.400.000
Intérêts et amortissement des obligations pour la création des usines sur la base de Ptas 26.000.000, au 8 %	2.080.000
Bénéfice net.	<u>1.320.000</u>

Ce profit constituerait (pendant la période de l'amortissement) environ 5 % du capital primitif de Ptas. 27.000.000 émis pour la création de l'entreprise minière. Le dividende total pour les deux affaires (minière et métallurgique) atteindrait donc, à peu près, 19%.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Dans le calcul de bénéfices qui précède nous ne comptons que l'utilisation de 50 % des gas des hauts-fourneaux; le reliquat de 50 %, qui peut-être ne trouverait pas d'application au début, aurait certainement plus tard un débouché avec les industries diverses qui surgiraient dans le district.

D'un autre côté on n'a estimé aucun bénéfice ayant rapport aux grès ferrugineux dont Mr. Paul Benoist s'occupe dans son Mémoire. Pendant les premières années les meilleurs minerais de cette classe (35 à 40 % fer) serviront pour être mélangés, en petite proportion, avec les minerais *Wagner* moins siliceux, dans le haut-fourneau. Plus tard ils pourraient être transformés en briquettes de fer à 60 % et à base de chaux, moyennant le procédé Wetherill, Edison, Strong, ou autre, de séparation magnétique du fer et la silice. Tout récemment des revues anglaises et allemandes se sont occupées du systè-

me Edison par rapport aux minerais de Dunderland (Norvège) qui accusent une moyenne de 40 % fer avec 30 à 40 % de silice, et une proportion très variable de phosphore. Il est expliqué, dans ces publications, que les briquettes coûteront fort cher, et reviendraient, franco Angleterre, à des hauts prix. Les nouvelles sont contradictoires quant à la probabilité de la réalisation de cette affaire. Il semblerait cependant que ces gisements ne seront touchés de longtemps, l'entreprise de ce genre que Mr. Edison aurait créée aux États Unis, il y a trois ans, n'ayant pas donné de très bons résultats.

En tout cas cette question de la concentration mérite d'être suivie et étudiée avec soin, car si elle devenait un succès, au point de vue économique, en Norvège ou ailleurs, elle pourrait être aussi appliquée, en très grande échelle, aux fers oolitiques de Leon qui atteignent plusieurs centaines de millions de tonnes.

Actuellement les propriétaires de ces mines donnent aux mêmes une valeur plutôt nominale. Ces concessions ont été prises avec l'idée principale d'éviter qu'elles ne pussent devenir, dans d'autres mains, une menace sur l'affaire *Wagner*.

Les considérations générales attachées à la seconde solution métallurgique contiendront les explications nécessaires sur la question de la production en grande échelle du coke dans le Nord de l'Espagne.

Concernant la fourniture d'environ 120.000 tonnes à l'usine, objet de cette première solution, il suffit de relever, que le bassin de Valdesamario (situé sur la voie projetée San Miguel-Robla), lequel sera cédé avec les concessions *Wagner*, rendra probablement une quantité annuelle de plus de 60.000 tonnes de charbons gras, demigras et secs, et qu'il sera desservi par le dit chemin de fer; que le bassin de la Magdalena donne des houilles avec lesquelles on a fait des cokes de très bonne classe, qu'il est situé dans le voisinage de Valdesamario et qu'il appartient à des amis qui auront probablement intérêt à englober ces concessions, sur des bases acceptables, dans la Société à créer; qu'enfin les exploitations diverses de houille, en marche ou en projet, situées—à une distance moyenne de 170 kilomètres de San Miguel—dans les alentours du chemin de fer de la Robla (Santa Lucia, Ciñera, rio Torio, la Ercina, Veneros, Sabero, Valdetuejar, Prado, Valderrueda, Guardo, Villaverde de la Peña, Tegerina et Cervera, entre autres), donneront certainement, à un prix admissible, moyennant des contrats préalables de longue haleine, ou des prêts de capital pour le développement de

quelques unes de ces exploitations, le déficit que laisseraient les bassins de Valdesamario, la Magdalena et les concessions récemment demandées dans la région houillère Sud-ouest de Leon.

Il faut ajouter, toutefois, que, si le chemin de fer pour l'exportation des calcinés Wagner, passait par le rio Sil, à travers du bassin houiller de Villablino, puis près du rio Narcea au voisinage de charbonnages récemment demandés et approchait du bassin du rio Arganza, plus au Nord, les combustibles de ces régions, gras la plus part, trouveraient leur écoulement naturel à San Miguel de las Dueñas, avec des parcours variant entre 70 kilomètres et 150.

Pour toutes ces raisons il est croyable que les 120.000 tonnes de coke, nécessaires pour une production d'environ 100.000 tonnes de fonte, reviendront au pied de l'usine à une moyenne de Ptas. 25 les 1000 kilogs., comme maximum, et on peut espérer même que ce chiffre serait réduit jusque Ptas. 20 à Ptas. 23, si, en plus de Valdesamario et la Magdalena, la Société pouvait disposer d'une troisième exploitation houillère en propriété.

Voici les fondements des chiffres signalés dans le chapitre des bénéfiques:

Pour la fonte brute moins phosphorée on a eu principalement en vue l'éventualité de la fourniture annuelle d'un certain tonnage à la fonderie «Aurrera» de Sestao (Vizcaya) et autres usines de cette province, et d'environ 30.000 tonnes à destination de la Société «Basconia» de Bilbao, qui monte actuellement des fours Martin-Siemens basiques, pour la fabrication d'aciers spéciaux. Le transport, depuis San Miguel de las Dueñas jusque Bilbao, environ 400 kilomètres, a été computé à raison de Ptas. 0,05 par tonne kilométrique, soit en tout Ptas. 20. Comme le prix net de revient de cette fonte sera d'environ Ptas. 40, ainsi qu'il a été vu, et que le transport ci dessus s'élève seulement à Ptas. 20, on aurait un total de frais à Bilbao montant Ptas. 60, qui permettra sans doute de vendre à Ptas. 80, avec le profit signalé de Ptas. 20 par tonne, car le fonte phosphorée similaire, de Cleveland (Angleterre), ne saurait lui faire concurrence.

En ce qui concerne les moulages fabriqués à l'usine, à San Miguel, il faut croire que la consommation chaque jour plus grande en Espagne de ces produits, permettra de les vendre avec un profit de Ptas. 50 par tonne, d'autant plus que l'article procédant de la fonte phosphorée de Leon sera excellent, et que le prix de revient de cette première matière atteindra seulement, ainsi qu'il a été expliqué,

Ptas. 40. D' ailleurs les tuyaux, colonnes, etc., élaborés dans ces établissements pourraient être coulés en première fusion, c'est-à-dire avec une réduction très appréciable dans le prix de revient.

L'acier Thomas, Talbot, etc., procédant de la fonte la plus phosphorée, servirait, par exemple, au début, pour laminier des planches de navire, des tôles pour la construction de wagons en acier, ou des poutrelles et des rails. Plus tard on fabriquerait des dérivés de toute sorte.

On ne saurait plus discuter la qualité des aciers obtenus par ces procédés. Allemagne en produit annuellement près de 5.000.000 de tonnes; la Belgique, France, les Etats-Unis et d'autres pays en élaborent des quantités très importantes, qui trouvent des applications aussi diverses que les aciers Bessemer. Quant à leur prix de revient, relatif, (à frais égaux des premières matières), des autorités en ces questions prétendent que la différence n'y est pas bien sensible, car si les revêtements basiques des fours sont plus chers que les acides, par contre le procédé basique trouve sa compensation dans les scories phosphatées qui ont une valeur point négligeable.

Très récemment, toutefois, l'Ingénieur Mr. Horace W. Lash a publié, dans le *Iron Trade Review* d'Ohio (Cleveland, E. U.), un intéressant article où il démontre que dans l'usine de Pencoyd, près de Philadelphie, l'acier obtenu par le système basique, *Talbot continuous Open-Hearth* revient à \$ 12.75 par tonne, tandis que celui procédant du *Bessemer acide*, dans la même région, coûte \$ 14.

L'avenir de la consommation du fer et de l'acier en Espagne ne peut qu'inspirer des optimismes. Tandis que l'Allemagne se vante d'un écoulement d'environ 180 kilogs. de fer par habitant, chaque année, Espagne ne représente que 18 kilogs. par tête.

Il n'y a pas de raison pour que la nation espagnole accuse un arrêt complet dans l'évolution de sa vie économique quand presque tous les peuples européens ont marché et marchent à grande vitesse sur la voie du progrès.

Tout le contraire; la Péninsule a démontré dans ces derniers temps, surtout depuis deux ans, qu'elle a parfaitement compris le mécanisme et les beaux résultats à tirer de l'industrie dans toutes ses manifestations. C'est ainsi que des Sociétés anonymes ont été créées à foison, dans les provinces du Nord principalement, pour l'exploitation de mines de toute sorte, de navires, de banques, d'industries diverses.

La consommation de l'acier en Espagne tend par conséquent

à croître. Certes l'augmentation dans la fabrication de la fonte avec l'usine de Santander, celle établie à Malaga, et les développements des hauts-fourneaux aux Asturies et ailleurs, signifieront une augmentation de la production nationale; mais les entreprises minières et industrielles, récemment créées, et autres en étude, qui représentent la construction de plusieurs milliers de kilomètres de chemins de fer, la mise prochaine en exploitation de grands chantiers maritimes pour la construction de navires marchands et de guerre, et les travaux publics, voies ferrées économiques, canaux, etc., qu'on entreprendra dans un bref délai, augmenteront sans doute, dans de proportions inespérées, la demande de matériaux de fer et acier. Une nouvelle usine ne viendra donc que remplir un vide.

En tout état de cause l'exemple donné par les étrangers, surtout les Américains plus récemment, provoquera, entre autres raisons, l'union des métallurgistes espagnols, et comme conséquence, la division du travail des usines, à l'instar également de la *Sociedad de construcciones*, créée à Madrid, il y a peu, qui spécialisera la production dans chacun de ses chantiers. Les grandes usines espagnoles n'auront pas à redouter la concurrence entre elles, sur le marché national, si elles spécialisent leur fabrication diminuant ainsi leurs frais généraux et notamment leurs prix d'élaboration.

Mais si une telle mesure était insuffisante, ce qui est fort douteux, il est présumable, à cause du bas prix de revient à Leon et des raisons qui seront données dans les considérations générales attachées à la solution minéro-métallurgique en grande échelle, qu'une forte partie de la production sidérurgique de cette région, pourra être écoulée avec profit à l'étranger, soit en forme de fonte, soit en forme de billets d'acier pour l'Europe ou d'aciers ouvrés, etc., pour l'Amérique espagnole.

Comme note finale, relative au débouché espagnol, il est opportun de signaler les prix qui régissent dans la Péninsule, d'après la *Revista Minera*, de Madrid, au moment où la crise métallurgique bat son plein, en Europe:

Fonte de Bilbao	Ptas.	125	par	tonne
" " à puddler	"	121	"	"
Tuyaux fondus (<i>Asturies</i>) de 500 à 800 millimètres	"	260	"	"
<i>Asturies</i> et <i>Vizcaye</i> { Barres, dimensions usuelles	"	350	"	"
{ Poutrelles de 16 à 24 centimètres	"	270	"	"
{ Angles, prix moyen	"	290	"	"
Aciers, rails voie normale	"	225	"	"
Tôles pour constructions navales	"	320	"	"

Il est évident qu'une réduction considérable pourrait être faite sur ces prix, par les vendeurs, notamment comme conséquence de la diminution des frais de fabrication etc. que provoquerait la spécialisation des produits dans chaque établissement.

Le résultat de cette mesure ainsi que d'une réduction dans le tarif de transport des grandes lignes—un des objectifs de la prochaine législature—serait une très grande augmentation de la consommation nationale de fers et aciers.

Tels qu'ils sont, les cours actuels des principaux produits métallurgiques espagnols ci-dessus indiqués, comparant avec les prix de revient à Leon, comme suit, par tonne de 1000 kilogs., sur la base de la fabrication en petite échelle:

Fonte, prix de revient Ptas. 40—cours actuel Ptas. 120—bénéfice Ptas. 80									
<i>(approximatif,)</i> <i>(Fonte Bessemer)</i>									
Moulages									
en tuyaux	id.	»	120	id.	»	260	id.	»	140
Rails	id.	»	100	id.	»	225	id.	»	125
Toles	id.	»	150	id.	»	320	id.	»	170
Poutrelles	id.	»	120	id.	»	270	id.	»	150

Or, il a été vu que les chiffres admis dans cette solution, au chapitre de bénéfices probables, s'élèvent seulement à:

Ptas. 20	pour la fonte
» 50	» les moulages en fer.
» 60	» l'acier, en profils divers.

Les usines de Bilbao et des Asturies sont plus près de la mer, ce qui constitue un avantage en leur faveur pour les expéditions au littoral. Les établissements de Leon s'approcheraient plus de l'intérieur, de Madrid notamment, où la demande de matériel d'acier peut devenir considérable, car, dans ces régions, l'outillage industriel est dans l'enfance; ils trouveraient aussi un grand débouché, constant, sur un rayon d'à peu près 200 kilomètres, qu'ils domineraient, rempli d'exploitations houillères et de chemins de fer.

III.

SOLUTION MINÉRO-MÉTALLURGIQUE EN GRANDE ÉCHELLE

Cette solution a été étudiée sous une seule phase qui embrasse les projets suivants:

1.^o Production annuelle de 2.000.000 tonnes de minerais grillés et autres.

2.^o Achat, location et exploitation de mines de houille pour une extraction annuelle de 600 à 700.000 tonnes, dont 500 à 600.000 à cokiser.

3.^o Fabrication annuelle de 400.000 à 500.000 tonnes de fontes et aciers divers.

4.^o Construction d'un chemin de fer, de San Miguel de las Dueñas jusqu'à la côte du Nord de l'Espagne, par Puerto Ventana, avec un parcours d'environ 275 kilomètres, y compris l'embranchement avec la gare de la Robla.

PRIX DE REVIENT

Les prix de revient signalés dans les solutions antérieures ne sauraient être appliqués, parce qu'ils sont excessifs, avec un mouvement de tonnage beaucoup plus important.

Les minerais de fer, destinés à être exportés, font cependant exception, quant au transport; ils n'auront toutefois pas une différence très sensible en leur détriment. Le chemin de fer de Puerto Ventana représente un trafic très grand du Nord au Sud—avec les charbons de Teberga, ceux de Villablino, (1) les grès ferrugineux du rio Luna, etc.,—ce qui constitue un avantage très important dans l'ensemble des frais d'exploitation, mais il comprend environ 260 kilomètres de parcours, au lieu de 200 correspondant aux solutions «Villaodrid» et «Rio Sil». Il faut croire, néanmoins, que le coût du transport des minerais, sur les 260 kiloms., atteindra à peine Ptas. 5

(1) Ceux-ci auront besoin d'une ligne spéciale de 18 kilomètres, très facile à construire, de Villafeliz à la Ceana, qui pourrait former, le cas échéant, une entreprise à part.

par tonne, étant donné, d'ailleurs, que la recette annuelle, de ce chef, pour le chemin de fer, s'élèverait à Ptas. 5.000.000.

C'est dans la production des minerais, du charbon, du coke, de la fonte et notamment de l'acier, que pourront se réaliser d'importantes économies. Le secret du bas prix de revient dans quelques établissements étrangers se trouve non seulement dans le coût infime des premières matières, tirées de mines en propriété situées plus ou moins près des usines, mais aussi dans l'outillage moderne de toutes les installations, organisé pour une production en très grande échelle.

Il a été vu que les deux tonnes de minerai nécessaires pour une de fonte—dans la seconde solution qui comporte l'abatage de 200.000 tonnes de premières matières pour l'usine, plus 1.000.000 pour l'exportation—coûteront ensemble de neuf à dix pesetas. Avec une production globale de 2.000.000 de tonnes de minerai, les frais généraux etc., atteindront, probablement, au delà d'une demi peseta de moins, par tonne de fonte élaborée.

De son côté le combustible, exploité à raison de 600 à 700.000 tonnes par an, dans quatre ou cinq bassins différents, ne dépassera pas, semble-t-il, 19 à 22 pesetas par tonne de coke. Il y aurait donc, de ce chef, environ Ptas. 4 d'économie dans le prix de revient par tonne de fonte produite.

La main-d'œuvre, dans la fabrication de 400.000 tonnes de lingots de fer, peut atteindre aussi une réduction très sensible; de même le rendement élevé des hauts-fourneaux outillés et conçus à la moderne diminuerait le prix de revient. On vient d'inaugurer aux Etats-Unis des hauts-fourneaux pouvant produire 750 tonnes par 24 heures, et ceux de 300 et 600 tonnes forment légion dans ce pays. En Europe il y a un certain nombre de hauts-fourneaux de 300 à 400 tonnes de production par jour, mais le type plus courant est de 100 et de 200 tonnes. En employant à Leon deux hauts-fourneaux de 300 tonnes et un d'environ 600, on arriverait, pour la main-d'œuvre et les frais généraux, à une économie de plus de Ptas. 2 par tonne de fonte.

Mais c'est surtout l'élaboration de l'acier en grande échelle qui peut produire une très sensible réduction dans le prix total de revient. C'est une des causes principales de la concurrence américaine en Europe et surtout en Asie et en Afrique. On pourrait à Leon limiter la production aux lingots d'acier et à un nombre restreint de profils, spécialement pour l'exportation, et on arriverait de la sorte à une diminution de frais de Ptas. 6 à Ptas. 8 par tonne dans la fabrication des lingots et de plus de Ptas. 20 dans l'élaboration des aciers ouvrés.

INVERSION DE CAPITAUX

Chemin de fer de San Miguel de las Dueñas á la Robla, 115 kilomé- tres á Ptas. 90.000, direction et matériel roulant y compris	Ptas.	10.350.000	
Chemin de fer (plus difficile à construire) de La Magdalena à Pravia ou la Concha de Artedo, par le col de Ventana, la vallée houillère de Teber- ga et Trubia; 160 kilom. à Ptas. 100.000	»	16.000.000	
Port d'embarquement, dépôts, etc.	»	<u>2.250.000</u>	28.600.000
Terrains, bureaux, laboratoire, hôpital, maisons d'ouvriers, etc . .	»	1.500.000	
Trois hauts-fourneaux, dont 2 d'environ 300 tonnes chacun et un de 600, avec accessoires pour l'utilisation des gaz, soufflantes, etc	»	5.500.000	
Convertisseurs, laminoirs, fon- deries, etc. pour une production de 100.000 tonnes de lingots d'acier, et 170.000 d'aciers ouvrés et de moula- ges en fer.	»	<u>9.000.000</u>	16.000.000
Préparation des mines «Wag- ner», fours à calciner, etc., pour une production annuelle de 2.000.000 ton- nes (Ptas. 2.750.000); installations aux mines de houille de Valdesamario; achat ou location et préparation d'au- tres groupes houillers, (Ptas. 8.000.000); fours à coke, etc., (Ptas. 3.900.000),— pour une production de 600 à 700.000 tonnes de charbon, dont 500 à 600.000 à cokiser	»		<u>14.650.000</u>
Total.	Ptas.		59.250.000
Imprévus et fonds de roulement	»	2.000.000	
Prime aux cédants	»	<u>750.000</u>	2.750.000
Actions libérées en faveur des propriétaires et intermédiaires. . .	»		<u>4.000.000</u>
Total général	Ptas.		<u>66.000.000</u>

BÉNÉFICES PROBABLES

70.000 tonnes de fonte phosphorée à Ptas. 12	Ptas.	840.000
100.000 » de lingots d'acier à Ptas. 20 .	»	2.000.000
20.000 » de moulages divers à Ptas. 40	»	800.000
145.000 » en aciers élaborés à Ptas. 40 .	»	5.800.000
1.000.000 » de minerai grillé (nous supposons que le transport sur 260 kiloms. pourrait se faire avec un coût de Ptas. 5) à Ptas. 2,70	»	2.700.000
100.000 » de charbon sec criblé à Ptas. 8	»	800.000
		<u>12.940.000</u>
A déduire pour frais d'Administration, et autres	»	<u>940.000</u>
	Bénéfices, net.	<u>Ptas. 12.000.000</u>

Soit 18 à 19,00 %, sur le capital de Ptas. 66.000.000.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La grande entreprise, objet de ce chapitre, résulterait plus avantageuse pour le capital actions si elle était développée, sur la base, par exemple, d'un capital de trente trois millions, qui serait déboursé dans une période de trois à quatre ans, plus trente trois millions d'obligations, à émettre dans la même période, gagées sur toutes les installations à créer, chemins de fer, exploitations de houille, usines et les propriétés minières.

Cette seconde solution—qui occasionnerait, pendant 15 à 18 ans, un débours de Ptas. 2.640.000 par an, soit 8 % intérêts et amortissement de Ptas. 33.000.000 (car la valeur intrinsèque des propriétés minières et des installations permettra sans doute l'émission de ces obligations au taux maximum indiqué)—donnerait au capital primitif de trente trois millions, un intérêt annuel de 28 à 29 % durant le période indiquée.

Inutile de rappeler qu'une partie, point négligeable, de ce capital ou des obligations, pourrait être constituée par des apports de concessions houillères.

Il a été vu que les bénéfices estimés dans chaque cas, sont inférieurs à ceux que comprend la solution minéro-métallurgique en petit, malgré que les prix de revient, de tous les produits, dans la grande solution, seront moindres.

La raison est que l'écoulement de la grande majorité de la production métallurgique, dans la solution actuelle, doit se faire à l'étranger où elle aura à lutter avec les aciers procédant d'Angleterre, Allemagne, Belgique et les Etats-Unis.

Il est opportun de remarquer, pour mémoire, que, dans le calcul de profits ci-dessus, ont été exclus ceux pouvant provenir, comme dans la solution seconde, de 50 % des gas des haut-fourneaux. Ces gas trouveraient cependant, tôt ou tard, un emploi lucratif, dans diverses industries locales et possiblement dans la fabrication du carbure de calcium en grande échelle.

Voici maintenant les considérations générales que suggère cette solution minéro-métallurgique.

La fabrication de l'acier en grande échelle en Espagne, destiné spécialement à l'exportation, est un problème complexe relationné avec l'économie universelle. Pour le pénétrer il est nécessaire d'examiner ce qui passe dans les nations les plus civilisées.

L'industrie s'oriente aujourd'hui vers les grandes combinaisons. Ce sont les Américains du Nord, passés maîtres en entreprises de tout genre, qui en ont donné l'exemple, et il semblerait qu'ils ont raison.

La base du *trust* gigantesque, *The United States Steel Corporation*, dans lequel s'est fondue la Société Carnegie, est simplement celle-ci: propriété et exploitation, en grande échelle, des premières matières, minerais de fer et charbon, des chemins de fer et des navires pour les transports; propriété de plusieurs grandes usines à production extraordinaire; le tout muni de l'outillage le plus moderne; le tout sous la même raison sociale, sous la même direction et administration. Cette Société colossale, capitalisée à *mille cent millions de dollars* (1), en actions et obligations, a évidemment l'intention de donner un bon dividende à son capital, et cela

(1) Somme surprenante, au plus haut degré, par sa magnitude, qui révèle, cependant, la valeur extraordinaire qu'on attribue actuellement dans ce pays aux mines de fer et de houille, comme éléments de production de bénéfices énormes dans l'avenir, car les installations des chemins de fer, des usines, etc., représentent une somme insignifiante dans ce total.

avec environ *cinq* millions de tonnes de production d'acier par an, comme base principale de son affaire, ce qui représenterait, pour un dividende industriel très modeste, de seulement 6 % = \$ 66.000.000, un profit de \$ 13,20 par tonne d'acier, (soit Ptas. 66, avec notre change au pair, Ptas. 90 avec l'agio actuel à 36 % et Ptas. 72,60 avec un change favorable de 10 %) (1).

Et cependant, les principales usines de cette Société, situées dans les alentours de Pittsburgh (Pennysvalnia), sont placées aux distances suivantes des points stratégiques; près de 2.000 kilomètres des mines de fer; 230 kilomètres de Connellsville, point principal de production du coke; 240 kilomètres du port de Philadelphia, sur l'Atlantique.

Ce mouvement de concentration d'industries sera imité, plus ou moins, en Europe, et l'on verra ici, des syndicats moins grands, manœuvrant toutefois dans des conditions à peu près analogues, sous le point de vue des premières matières, c'est-à-dire avec de minerais ou des charbons, ou tout à la fois, placés plus ou moins loin des usines.

Et cela est tout naturel, l'emplacement des centres consommateurs ne réalise l'idéal que dans un nombre de cas excessivement restreint, et la plus part des établissements sidérurgiques du monde, dépendent plus ou moins des minerais étrangers, par suite de l'épuisement ou cherté, ou bien encore de la qualité inférieure, des minerais nationaux.

Angleterre, qui produisait en 1882 un total de 18 millions de tonnes de minerai, n'a pu extraire de ses gisements, en 1900, que 14 millions (de produits presque tous, entre 30 et 40 % de fer) et dans la même année elle a été obligée d'importer *sept* millions de minerais étrangers, principalement de l'Espagne, et, en plus, 1.000.000 de fers et aciers spécialement de l'Allemagne; l'Empire Germanique a exploité certes 18.000.000 de tonnes de minerais en 1900, entre 30 et 35% de fer, et continuera ainsi pendant une longue période, mais cela étant insuffisant il a importé l'année passée, près de 3 millions de tonnes de minerais, la plus grande partie phosphoreux, et environ 700.000 de fontes et aciers particulièrement d'Angleterre (Cleveland); France, a importé, seulement pour ses usines du littoral (qui ont eu aussi à acheter à l'étranger leur combustible) plus de 800.000 tonnes de minerais de fer divers, près de 100.000 tonnes de fontes en ad-

(1) Il est pertinent ici de relever, que le profit attribué, par tonne d'acier ouvré, au chapitre de bénéfices ci-dessus, atteint seulement Ptas. 40.

mission temporaire, et 50 000 tonnes d'aciers; Belgique importe aussi plus de 500.000 tonnes de minerais d'Espagne, d'Afrique et de Suède; la Russie demande de son côté à l'Allemagne, annuellement, de grosses quantités d'aciers ouvrés; finalement les Etats-Unis ont reçu de l'Europe et de l'île de Cuba, en 1900, à peu près un million de tonnes de minerais de fer divers, malgré le droit d'importation de \$ 0,40 par tonne, dont ils ont été grevés.

Il y a, de ce côté de l'Atlantique, des établissements sidérurgiques (en nombre fort limité), soit placés près de la mer, soit dans l'intérieur, qui ont leur minerais en propriété à un minimum moyen de Frs. 3 à 4 (correspondant à 35% de fer), et le coke à un prix d'environ Frs. 15; il y en a au Cleveland, au Luxembourg, en Lorraine, dans le Nord de la France, la Meurthe et Moselle, dans quelques régions du Donetz en Russie. Mais la plus part des usines de ces pays ont à acheter, soit leur combustible, soit leur minerai, et beaucoup d'établissements sont obligés d'acquérir les deux matières, au cours du marché, ce qui les place, au point de vue des minerais, dans la situation où se trouvent, à peu près, les usines de la *United States Steel Corporation* (1), situées à plus de 1.600 kilomètres des gîtes de fer, qui certainement auront pour leurs minerais en ce moment-ci un prix de revient de \$ 3 à \$ 3,50, près de Frs. 16 à 18, au pied des hauts-fourneaux, et sous l'aspect du combustible dans la nécessité absolue de payer aujourd'hui, par exemple, Frs. 25 à Frs. 30 par tonne de coke, malgré la dépression du marché.

Il est opportun de relever ici, que les frais d'extraction pour les minerais et les houilles, tendent à augmenter, positivement, aux Etats-Unis ainsi que dans les grands centres métallurgiques de l'Europe, par suite de l'épuisement des meilleurs gîtes et des grandes profondeurs où se font et se feront dorénavant nombre d'exploitations.

Les établissements qu'on créerait à Leon, situés au pied des mines de fer et entre 60 et 250 kilomètres des bassins houillers, se trouveraient dans les conditions à peu près les plus avantageuses de fourniture des premières matières. Quant à l'outillage, on n'aurait qu'à imiter les meilleurs exemples du dehors.

En ce qui concerne le minerai, on ne saurait discuter; les deux tonnes nécessaires pour une de fonte, coûteront, ensemble, dans les

(1) Mieux pourvues de cette première matière, du reste, que les autres usines de Pennsylvanie.

hauts-fourneaux Ptas. 10 au maximum (Au change actuel de 36 % celà représente environ Frs. 7,25). La castine se trouverait à quelques kilomètres de Ponferrada.

Les approvisionnements de coke, se réaliseraient, il semble, dans de bonnes conditions. C'est une question, cependant, qui exige une étude plus approfondie. Des essais de mélanges divers, de charbons gras, secs et demi gras, devront être pratiqués afin d'aboutir au coke métallurgique le plus résistant.

Au chapitre antérieur un aperçu a été donné de l'éventualité d'une fourniture de 120.000 tonnes de coke pour l'usine. La production de 500.000 à 600.000 tonnes de charbon cokisable par an, représente un tout autre effort.

Il y a lieu d'espérer, certes, d'après les renseignements obtenus, que Valdesamario, la Magdalena, les exploitations autour de la Robla, Sabero notamment, et autres créées ou à créer, dans le même district, donneront ensemble, avec deux ou trois ans de préparation appropriée, de 300 à 400.000 tonnes par an de charbon plus ou moins bon à cokiser moyennant des mélanges convenables. Les bassins de Sud-Ouest de Leon, de Villablino et du rio Narcea, etc., seraient aussi à même, paraît-il, de donner un bon contingent annuel avec une préparation analogue.

Mais il faudrait peut-être, pour arriver à un total de plus de 600.000 tonnes de charbons gras, demi-gras et secs, compter sur des houilles grasses au Nord et à l'Ouest de la Robla, au delà de la chaîne Cantabrique, et, dans ce cas, les points d'approvisionnement pourraient être, principalement, Riosa aux environs de Pola de Lena, et surtout Teberga.

La production du premier de ces bassins houillers, avec celle de son voisinage, Naredo, etc., n'aurait à franchir que 70 kilomètres jusque la Robla; de là jusque San Miguel de las Dueñas il y aura 115 kilomètres par la voie projetée. A Riosa et ses alentours, il existe des charbons gras en quantité point négligeable, tandis que Teberga contiendrait, sur la longueur totale du bassin, plus de 30 millions de tonnes, de houille grasse presque toute, donnant entre 30 et 40 % de matières volatiles.

Le bassin de Teberga, dans cette grande combinaison, serait desservi par le chemin de fer projeté, traversant le Puerto Ventana, depuis la Magdalena jusque Pravia, ou la Concha de Artedo. La distance entre Teberga et San Miguel de las Dueñas, par cette voie, serait, à peu près, 180 kilomètres. Ces charbons pourraient donc arriver à l'usine avec un transport d'environ Ptas. 4,50, même tenant

compte de la traction plus coûteuse pour remonter le Puerto Ventana, sur un parcours de 40 kilomètres.

Une Société vient d'être constituée à Bilbao, dont le but est l'exploitation du groupe principal des concessions houillères de Teberga moyennant une voie ferrée qui partira d'Entrago pour aboutir à Caranga, 12 kilomètres, et probablement à Trubia, avec un parcours total de 30 kilomètres. Il ne semblerait pas impossible d'arriver à une entente avec cette Société, soit sur la base de son inclusion dans la grande affaire de Leon, soit sur la base d'un contrat de longue haleine, portant sur 150.000 tonnes de fourniture annuelle de houilles grasses.

L'affaire minéro-métallurgique en grande échelle, comme on le voit, peut tirer parti—en dehors de l'approvisionnement du combustible—de la construction projetée de ce chemin de fer. Il faut rappeler d'autre part que le ligne houillère de Ujo à Pravia passe par Trubia. La Société de Leon n'aurait rigoureusement pas, en conséquence, à construire le tronçon de Teberga (gare d'Entrago) jusque Pravia, qui comprendra environ 60 kilomètres.

On parle, en ce moment-ci, de la prolongation (par la Société de Teberga ou autre) du chemin de fer d'Entrago vers le Sud jusque Puerto Ventana, pour l'exploitation de la totalité du bassin houiller de la vallée de Teberga, qui s'étend dans cette direction jusque Santo Millano.

Il faut citer, pour mémoire, deux autres solutions possibles, quoique un peu longues, pour l'utilisation des houilles grasses de Teberga, ceci par rapport à la solution métallurgique en petit ou bien à la grande, mais pour ce dernier cas, en supprimant la ligne par Puerto Ventana. Les charbons de Teberga pourraient aller par Trubia au chemin de fer du Nord, passer le puerto de Pajares, et venir par la Robla à San Miguel de las Dueñas, avec un parcours total d'environ 250 kilomètres, (à peu près la distance du district à coke de Connellsville aux usines de Pittsburgh, Etats-Unis); ils se trouveraient à la même distance, approximativement, des établissements métallurgiques projetés, suivant les 60 kilomètres de Teberga à Pravia et retournant par le chemin de fer minier, solution rio Sil, jusque San Miguel.

Le chemin de fer par Puerto Ventana, dont il vient d'être question, ainsi que les lignes San Miguel - Villablino - Concha de Artedo, et San Miguel - Robla, trouveraient probablement dans le pays même un trafic déjà assez important. L'aménagement

du port de la Concha de Artedo permettrait aux marchandises importées en Espagne d'être débarquées en ce point, et ces marchandises iraient naturellement soit à la Robla, soit à Ponferrada par les lignes projetées; les chemins de Zamora trouveraient probablement un grand intérêt à établir, à la Garandilla, (au voisinage de Valdesamario) un raccordement entre ces lignes et Astorga leur tête de ligne.

Il est d'ailleurs à remarquer que, dans le sens d'Oviedo vers Leon, le Chemin de fer du Nord ne peut plus augmenter le trafic et le trop plein de cette ligne se déverserait naturellement par Trubia sur la ligne de Puerto Ventana à la Magdalena. D'un autre côté la ligne sur Villablino et Cangas de Tineo offre un intérêt spécial, car elle desservirait toute la région centrale et Ouest des Asturies.

Quant à la qualité du coke à tirer de quelques unes de ces combinaisons, voici ce que dit, textuellement, une autorité dans la matière: «Les charbons de Teberga qui peuvent être produits en grandes quantités (300.000 à 400.000 tonnes par an) ne peuvent donner seuls des cokes métallurgiques. Ils devraient être mélangés soit avec des houilles grasses à courte flamme, soit avec des charbons maigres, soit mieux simultanément avec des charbons maigres et avec des charbons demi-gras. On peut acheter des charbons maigres aux mines de Ciñera, de la Bernesga et de Santa Lucia; des charbons demi-gras peuvent être produits sur les mines de Valdesamario. Teberga et Valdesamario sont donc les deux centres de production de charbons qu'il y a lieu de réunir et de grouper pour la fabrication du coke, et ces deux centres devraient être reliés à la Robla où seraient rassemblés les charbons maigres du bassin de Ciñera».

Par rapport à Teberga il est dit, en résumé: «Il suffit que les charbons récemment extraits tiennent 20 à 30 % de schistes pour que le coke soit compact et résistant. Par suite, en les mélangeant avec les houilles maigres, les charbons de Teberga sont susceptibles de donner des cokes métallurgiques».

Point n'est besoin de rappeler, que le bassin de Sabero donne des cokes excellents, et que dans les concessions houillères, signalées précédemment, situées dans les provinces de Leon et de Oviedo, il existe des charbons de toute classe, dont le prix de revient, d'ailleurs, excédera à peine Ptas. 10 par tonne. Les usines de Mières et la Felguera, aux Asturies, emploient d'ailleurs du coke fabriqué avec les houilles provenant de concessions voisines à ces établissements.

Il faut croire, en conclusion, que le problème de la production du coke en grande échelle, dans ces régions, moyennant des mélanges convenables, est résolu, en principe, d'une manière satisfaisante, au point de vue de la qualité et du prix.

Le secret de l'expansion extraordinaire de la métallurgie dans ces dernières années aux Etats Unis, en Allemagne, en France, en Russie, ne réside pas exclusivement dans l'outillage moderne, le prix de revient du coke, etc.; cette expansion a aussi pour cause le développement industriel du pays, la consommation nationale, à l'ombre des droits d'importation, sans lesquels les Américains n'auraient pu, au début, lutter contre les anglais, ni Russie contre l'Allemagne, ni France contre Belgique, l'Empire Germanique et la Grande Bretagne.

L'Espagne est, pour ainsi dire, maintenant, lancée; la création récente de nombreuses industries en rend parfait temoignage; elle a brisé la glace, et on voit déjà que le pays augmente son bien-être, sa richesse publique, en exploitant de nouvelles mines par les espagnols et pour les espagnols, en sillonnant le territoire de chemins de fer et de canaux, en créant des usines nombreuses, en utilisant les chutes d'eau, toutes les forces enfin du sol et du sous sol, dont la Péninsule est prodigue. Les résultats absolument inattendus de l'industrie sucrière, dans ces trois dernières années, qui de 20.000 tonnes de production annuelle s'est élevée à 100.000, prouve combien le pays est disposé à s'outiller, dans toutes les sphères rémunératrices de la activité, pour mettre en valeur ses ressources naturelles.

Il suffit, en ce qui concerne les industries minéro-métallurgiques, que les droits d'importation des aciers soient maintenus, comme aux Etats-Unis, en Russie, en France, en Allemagne; qu'ils soient même haussés prudemment, dans certains cas; que la production de l'acier manufacturé et de la houille soit stimulée par tous les moyens possibles, le première, entre autres mesures, par l'établissement de primes à la construction de navires marchands, à la fabrication de locomotives, machines, etc., que des travaux publics, canaux, assainissement des villes, chemin de fers secondaires, soient entrepris en grande échelle, sans délai. La conséquence plus visible sera, avec l'expansion totale du pays, sa plus grande production et consommation de l'acier et du charbon.

L'exploitation de la houille, la fabrication de l'acier, en toutes ses formes, voilà les éléments indispensables de la prospérité natio-

Années	ETATS-UNIS		GRAND BRETAGNE		ALLEMAGNE		FRANCE		RUSSIE		ESPAGNE (1)		AUTRES PAYS		TOTAL		Années
	FONTE	CHARBON	FONTE	CHARBON	FONTE	CHARBON	FONTE	CHARBON	FONTE	CHARBON	FONTE	CHARBON	FONTE	CHARBON	FONTE	CHARBON	
1870	1.692.378	29.940.607	6.060.720	112.241.531	1.391.123	34.880.600	1.178.113	13.300.000	359.531	694.782	38.500	600.000	1.578.045	28.765.480	12.298.410	218.423.000	1870
1871	1.730.800	35.660.592	6.735.302	119.241.396	1.563.682	38.391.300	859.641	12.759.400	399.273	900.000	89.250	636.492	1.614.175	27.005.820	12.942.173	233.695.000	1871
1872	2.590.360	45.731.980	6.851.822	125.485.734	1.988.395	43.059.300	1.217.838	15.204.170	378.387	1.000.000	39.500	721.002	1.866.987	31.059.814	14.993.789	261.262.000	1872
1873	2.602.750	49.987.570	6.673.484	129.061.717	2.240.574	47.131.800	1.381.626	17.479.341	287.940	1.173.546	40.200	679.436	1.855.805	33.755.590	15.182.379	279.269.000	1873
1874	2.440.470	46.845.080	6.089.067	127.081.509	1.901.263	46.286.300	1.415.807	16.907.913	379.060	1.291.723	43.100	723.983	1.727.062	35.288.492	13.995.829	274.325.000	1874
1875	2.056.750	48.191.898	6.467.219	133.990.165	2.029.389	48.532.400	1.448.272	16.956.840	427.187	1.701.192	43.500	693.190	1.671.405	35.234.815	14.145.722	285.300.000	1875
1876	1.899.480	46.564.958	6.602.859	135.491.617	1.846.345	49.154.700	1.435.212	17.101.448	441.914	1.824.574	44.491	752.713	1.608.094	33.933.990	13.878.395	284.824.000	1876
1877	2.100.380	52.047.868	6.716.385	136.777.996	1.932.726	48.454.700	1.506.827	16.804.529	400.054	1.789.133	46.919	677.179	1.387.035	34.298.595	14.090.326	290.850.000	1877
1878	2.338.790	49.447.330	6.485.162	134.742.853	2.147.641	50.519.899	1.521.274	16.960.916	417.632	2.524.291	115.000	672.327	1.393.287	37.178.384	14.418.686	292.046.000	1878
1879	2.786.650	61.861.632	6.093.060	136.165.760	2.216.587	53.470.716	1.400.206	17.110.979	432.997	2.921.935	118.500	690.680	1.397.040	42.580.298	14.447.040	310.792.000	1879
1880	3.897.840	66.813.453	7.875.545	149.182.402	2.792.038	50.118.035	1.725.293	19.361.564	448.596	3.291.555	140.300	847.128	1.784.977	49.755.883	18.601.589	339.370.000	1880
1881	4.211.980	80.058.068	8.513.915	156.666.667	2.913.009	61.540.485	1.886.350	19.765.983	470.052	3.486.901	122.800	1.209.882	1.928.573	42.095.014	20.046.679	364.825.000	1881
1882	4.698.790	89.089.534	8.631.727	159.065.550	3.380.806	65.378.211	2.039.067	20.603.704	469.087	3.765.957	130.200	1.196.255	2.127.586	44.202.889	21.462.263	383.302.000	1882
1883	4.670.570	98.052.097	8.628.614	166.373.498	3.469.718	70.442.648	2.069.430	21.333.884	482.274	3.972.192	150.500	1.070.758	2.246.646	47.331.923	21.714.009	408.577.000	1883
1884	4.164.800	100.150.533	7.651.688	163.345.979	3.608.618	72.113.820	1.871.537	20.023.514	510.123	3.925.107	131.200	979.350	2.209.739	48.457.697	20.149.763	409.005.000	1884
1885	4.110.600	102.159.621	7.368.842	161.916.976	3.687.434	73.675.515	1.650.648	19.510.530	528.170	4.623.056	168.100	945.904	2.306.974	48.986.398	19.789.765	412.818.000	1885
1886	5.676.168	104.019.817	7.124.012	160.054.529	3.528.658	73.682.584	1.516.574	19.909.894	532.744	4.570.869	155.200	1.001.432	7.326.405	50.968.875	25.859.561	414.208.000	1886
1887	6.521.973	118.820.777	7.682.738	164.729.941	4.023.953	76.232.618	1.567.622	21.287.589	613.184	4.528.104	225.100	1.037.305	2.279.201	63.527.646	22.978.722	442.164.000	1887
1888	6.595.735	131.976.541	8.129.047	172.671.176	4.337.121	81.960.083	1.683.349	22.602.894	667.757	5.179.478	233.400	1.036.567	2.353.803	58.549.241	23.987.192	473.976.000	1888
1889	7.871.509	125.299.973	8.458.486	179.765.083	4.524.558	84.973.230	1.734.000	24.303.509	740.957	6.206.166	240.500	1.153.755	2.502.596	41.071.784	26.092.606	462.773.000	1889
1890	9.353.020	141.589.980	8.033.052	184.538.278	4.658.451	89.290.834	1.962.196	26.083.118	927.585	6.007.457	245.600	1.238.395	2.525.626	64.381.938	27.705.450	513.130.000	1890
1891	8.413.176	153.810.270	7.525.301	188.465.340	4.631.218	94.252.278	1.897.387	26.024.893	1.004.745	6.233.025	200.000	1.320.139	2.479.792	64.995.055	26.151.619	535.101.000	1891
1892	9.304.428	163.657.988	6.817.274	184.713.640	4.937.461	92.544.050	2.022.989	26.178.073	917.614	6.613.351	215.500	1.460.196	2.410.459	68.483.835	26.627.734	543.645.133	1892
1893	7.239.206	164.445.986	7.089.318	166.971.440	4.953.148	95.476.208	2.003.100	25.738.073	1.160.737	6.560.320	260.450	1.565.910	1.523.066	57.698.243	24.229.025	518.456.180	1893
1894	6.757.248	154.211.308	7.364.745	188.277.525	5.559.323	101.485.857	2.077.647	27.416.905	1.312.760	7.498.000	260.000	1.659.264	2.727.248	64.697.752	26.058.970	545.246.611	1894
1895	9.597.449	177.595.679	8.022.006	194.350.604	5.788.798	103.957.639	2.005.889	28.236.039	1.454.298	9.098.477	206.430	1.774.560	2.783.569	65.170.313	29.858.439	580.183.311	1895
1896	8.761.167	177.242.657	8.700.220	198.487.040	6.360.982	111.471.106	2.333.702	29.190.000	1.629.810	9.377.551	246.326	1.852.947	2.977.594	70.055.565	31.009.831	597.676.866	1896
1897	9.807.123	182.216.466	8.930.086	205.364.010	6.889.087	120.474.485	2.472.143	30.198.000	1.857.000	11.203.738	297.100	2.019.000	3.267.466	81.866.373	33.520.005	633.342.072	1897
1898	11.962.317	198.071.199	8.819.968	205.287.388	7.402.717	127.958.550	2.525.075	32.356.107	2.228.850	13.000.000	262.497	2.466.800	3.457.546	86.380.739	36.658.979	665.520.783	1898
1899	13.838.634	230.254.076	9.305.320	223.626.774	8.029.305	135.824.427	2.567.388	31.218.133	2.703.890	12.241.574	295.840	2.671.180	3.811.701	87.403.013	40.557.136	723.239.177	1899
1900	14.009.870	270.009.000	8.962.578	225.600.000	8.351.752	140.000.000	2.600.000	33.000.000	2.500.000	13.000.000	310.000	3.070.000	4.000.000	90.400.000	40.763.665	775.000.000	1900

(1) Concernant la consommation globale de fers et aciers en Espagne, il faut relever que les importations d'aciers finis atteignent un chiffre important—de 50 à 60.000 tonnes en moyenne, par an, dans ces trois dernières années—et que les exportations de fonte *Bessemer*, dans la même période, se sont élevées à des chiffres sensiblement inférieurs à ceux là.

nale et de la suprématie industrielle; c'est là le baromètre de la grandeur des peuples aujourd'hui.

Les Etats-Unis, l'Angleterre, l'Allemagne, le Russie, la France, sont à la tête de la civilisation et du commerce universel; et, en effet, la première de ces nations a produit l'année passée 270 millions de tonnes de charbon et 14 millions de fontes de fer; la seconde 225 et 9 respectivement; la troisième 130 et 8 $\frac{1}{2}$; France 33 millions et 2 $\frac{1}{2}$, la Russie (un peuple qu'on croyait plus asiatique qu'Européen il y a peu d'années) 13 millions de tonnes de charbon et 2 $\frac{1}{2}$ millions de tonnes de fonte.

Espagne n'a qu'à imiter ces modèles. Le terrain qu'elle a à parcourir est énorme; dans l'industrie houillère-métallurgique elle est encore à ses débuts. Le tableau en face démontre la marche chétive, en Espagne, de ces industries, depuis trente ans, ainsi que le progrès colossal réalisé par les principales nations du monde.

Mais si la consommation nationale du charbon et de l'acier peut doubler et même tripler en Espagne, d'ici à peu d'années (elle est si excessivement restreinte aujourd'hui), il convient d'envisager l'exportation des produits sidérurgiques espagnols, qui lutteront dans les marchés neutres, en concurrence avec les aciers des Etats-Unis, l'Angleterre, l'Allemagne, et la Belgique.

Il a été expliqué plus haut que le prix de revient, à Leon, sera presque aussi bas que dans les usines les mieux pourvues de l'Europe et de l'Amérique, et remarquablement plus bas que dans le plus grand nombre des établissements sidérurgiques du globe.

Dans les luttes de la concurrence, Leon aurait donc un grand avantage, lequel pourrait cependant représenter un résultat peu important si la production devenait d'ici peu, dans le monde, plus forte que la consommation.

Il semble que tel ne sera point le cas, l'outillage des principaux continents étant encore à créer.

Les anglais, qui ont pourvu l'Inde de 30.000 kilomètres de chemins de fer, comprennent la nécessité d'élever ce chiffre à 100.000 kilomètres et se préparent dans ce but; une autorité dans les questions chinoises, Mr. A. R. Culquhoun, dans son livre «*China in transformation*,» dit que ce dernier pays a besoin de 100.000 kilomètres, qui développeront ses ressources dans des proportions colossales, et les grandes puissances du monde font leurs apprêts pour atteindre, dans la plus bref délai possible, cet idéal et profiter du grand réseau transsibérien, dont les conséquences éco-

nomiques se feront sentir profondément dans l'Extrême-Orient et en Europe; Afrique n'attend que la fin de la guerre du Transvaal pour se couvrir de voies ferrées du Cairo au Cap, du Congo Belge à Zanzibar, de l'Algérie au Sénégal et de l'Abissinie à la Côte d'Ivoire; l'Amérique du Sud verra bientôt le réseau transandin se réaliser sous l'impulsion des Américains du Nord, qui ne tiennent plus dans leur propre pays, tel est le trop plein de leur vitalité, et sous l'influence du Canal de Panama, ou de Nicaragua (dont le percement est voisin) qui augmentera énormément le mouvement maritime du monde; les îles Philippines, maintenant presque pacifiées—situées entre les Etats-Unis qui prétendent les exploiter comme ils le savent, l'Australie et la Nouvelle Zélande qui progressent à vue d'œil, le Japon qui grandit tous les jours, la Chine qui va entrer dans le mouvement moderne et qui peut aussi lui fournir la main-d'œuvre à bon marché,—demanderont également des quantités énormes de matériel d'acier pour s'outiller et mettre en valeur la richesse extraordinaire de leur sol et sous sol.

Il y aura une certaine lutte, évidemment, parmi les producteurs de fer et d'acier, mais la moisson sera très grande pour les centres métallurgiques Européens et Américains, bien outillés et pourvus surtout de premières matières à bon marché.

Le tableau précédant semblera peut-être trop grand, l'horizon trop vaste; mais le gîte *Wagner*, avec ses 120 à 150 millions de tonnes de fer carbonaté et les immenses gisements de grès ferrugineux dans la province de Leon, si proches à des centaines de millions de tonnes de houille, (1) méritaient bien ce canevas, car s'ils ont une grande mission à remplir, pour le plus grand développement industriel en Espagne, ils tireront peut-être à la longue, un plus grand avantage des exportations à l'étranger, surtout lorsque les pays européens, (l'Angleterre notamment, dont les mines sont insuffisantes pour la consommation locale) qui reçoivent aujourd'hui plus de dix millions de tonnes de minerais de fer par an, de notre pays et autres, auront cessé de recevoir cette première matière, par suite de l'épuisement des plus importantes régions minières du Nord et du midi de l'Espagne, dont les jours sont, malheureusement, comptés, et la production desquelles ne sera remplacée que

(1) Des autorités estiment que les Asturies contiennent plus de deux mille millions de tonnes de charbon et les provinces de Leon et Palencia près de cinq cent millions.

dans une proportion restreinte par les gisements de l'intérieur dont on prépare aujourd'hui l'exploitation.

RÉSUMÉ:

L'entreprise qui vient d'être analysée présente, ainsi qu'il a été vu, trois formes:—1.^o Exportation unique des minerais calcinés etc., voie Villaodrid, ou plutôt Villablino, avec 195 kilomètres de chemin de fer indépendant, à l'instar des trois grandes sociétés Suédoises, *Grängesberg*, *Gellivare* et *Kiirunavaara-Luos-savaara*, sur la base d'un capital nominal de Ptas. 27.000.000; 2.^o Solution métallurgique à petite production de fers et aciers (simultanément avec l'affaire précédente), comprenant l'établissement d'une usine, l'achat et mise en exploitation de mines de houille, plus une voie de 115 kilomètres de San Miguel à la Robla; le tout devant absorber Ptas. 26.000.000 en obligations à émettre, gagées tant sur les installations à créer que sur l'affaire minière; 3.^o Entreprise minéro-métallurgique à grande échelle, avec un capital de Ptas. 33.000.000 et Ptas. 33.000.000 en obligations, comprenant un vaste établissement sidérurgique, l'achat et mise en exploitation de plusieurs bassins houillers, plus un chemin de fer de 275 kilomètres sur Puerto Ventana et Teberga, pour aboutir à la Concha de Arredo, avec un embranchement de la Magdalena à la Robla, indépendamment des chemins de fer en projet, ou bien encore combinant avec ceux-ci.

Il a été vu que les études pratiquées jusqu'à ce jour ne permettent pas encore de se prononcer, d'une manière définitive, sur la forme à donner à cette affaire; il sera nécessaire de poursuivre l'examen des trois aspects signalés et notamment du problème de la fabrication du coke.

Ce qu'on peut espérer, d'ores et déjà, est que les concessions minières, objet du rapport de Mr. Paul Benoist, constitueront, elles seules—et mieux encore, combinées avec des bassins houillers qu'on peut acheter, ou prendre en location, situés à une distance entre 60 et 250 kilomètres des gisements de fer—une des entreprises minéro-métallurgiques des plus solides de l'Europe et peut-être du monde.

Au point de vue exclusivement minier il est innécessaire de rappeler que le gîte *Wagner*, contenant un tonnage, à lui seul, à

peu près égal à la totalité obtenue et à obtenir des gisements de Bilbao, serait à même de pourvoir à une exportation annuelle de plusieurs millions de tonnes, lorsque la demande étrangère, toujours grandissante, l'exigerait. Mais cela n'est pas un idéal à atteindre; l'objectif principal de cette entreprise semblerait devoir être l'exportation de l'acier fini.

Si une vente annuelle de plus de *deux* millions de tonnes peut donner une recette brute de près de *trente millions* de pesetas, avec un bénéfice très élevé (beaucoup plus grand qu'il n'a été estimé au chapitre correspondant), l'exportation d'un million de tonnes d'acier fournirait de *cent cinquante à deux cent millions* de pesetas de recette brute, avec des résultats pour l'actionnaire autrement importants que ceux que produirait l'exportation des minerais. Les conséquences économiques, pour le pays en général, seraient, d'autre part, brillantes. Le développement, l'expansion de la richesse publique et des initiatives industrielles de toute sorte, dans les provinces de Vizcaye et d'Oviedo, pendant le dernier quart du siècle passé, en sont un témoignage vivant.

L'économiste Edward Atkinson prétend que la consommation de la fonte de fer double chaque *vingt* ans, et cela a été prouvé dans la seconde moitié du dernier siècle. En effet la fonte élaborée en 1840 atteint le chiffre de 4.300.000 tonnes, approximativement, contre 8.500.000 produites en 1860, 18.601.589 en 1880 et 40.763.665 en 1900.

Ce progrès ne saurait, certes, durer indéfiniment. Il faut pourtant admettre: 1.° que la quantité colossale de fonte de fer consommée depuis cinquante ans (plus de 700 millions de tonnes) représente seulement l'outillage d'une partie de l'Europe et d'une surface très limitée du reste du monde, c'est-à-dire d'un ensemble d'environ un septième des terres du globe; 2.° qu'en Europe, même, il y a encore beaucoup de chemins de fer, etc., à créer et à renouveler, étant donné le retard dans l'évolution économique de quelques nations et les progrès continuels des industries, et en particulier de la mécanique et de l'application de l'électricité; 3.° qu'enfin les six septièmes restants du monde—notamment l'Asie, extraordinairement peuplée et très industrielle—l'Afrique, l'Amérique du Sud et l'Océanie, ont besoin, avec leurs immenses territoires, de s'outiller presque complètement.

Si donc la consommation de la fonte en 1920 peut être de 82 millions de tonnes, le minerai nécessaire pour la fabriquer attein-

dra près de 230 millions de tonnes, car beaucoup de minerais en Europe et en Amérique ne rendent que 30 à 40 % de fer.

On peut à peine concevoir la fourniture de cette quantité immense de première matière, en voyant actuellement que les 110 millions de tonnes de minerai—nécessaires pour les 42 millions de tonnes de fonte que le monde produira cette année—seront obtenus non pas très facilement, mais moyennant un effort assez sensible en Europe et surtout dans l'Amérique du Nord, où la chasse aux mines de fer, est, du reste, à l'ordre du jour.

Les entreprises minéro-métallurgiques pourvues de minerais de fer en quantités extraordinaires, ont donc un avenir brillant devant elles.



PROPRIÉTÉ ACTUELLE

DES

SUCCESEURS DE J. B. ROCHET ET C.^{IE} EN LIQ.^{ON}

dans la province de Leon.

1.^o Mines de fer, nommées *Wagner*, comprenant 1320 hectares, en 34 concessions, sur une longueur de 22.000 mètres, approximativement, et formant un groupe complet.

Les concessions sont situées dans les communes de Molina Seca (près San Miguel de las Dueñas et Ponferrada), Alváres et Rabanal del Camino.

2.^o Mines de grès ferrugineux (fer oolitique rouge) comprenant 2.130 hectares, en 30 concessions qui forment plusieurs groupes.

La longueur des bancs ferrugineux atteint environ 75.000 mètres.

Les concessions sont situées dans les communes de Villayandre (près Sabero), Pola de Gordon, Lancara, etc.

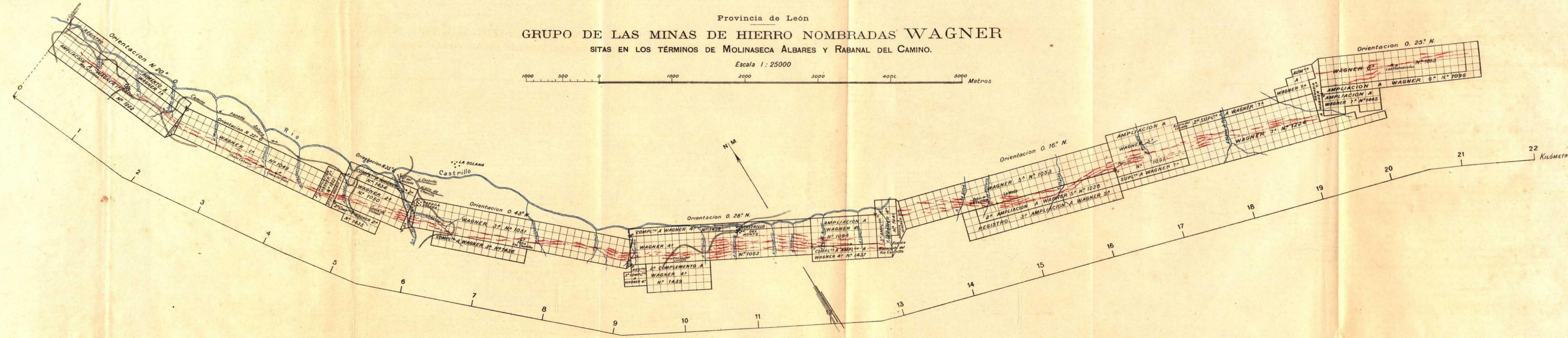
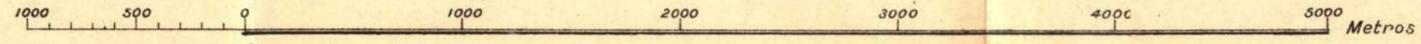
3.^o Mines de houille, nommées «*Impensada 1.^a*» etc., s'étendant sur à peu près 13.000 mètres, en un groupe complet, formé par sept concessions qui embrassent 654 hectares.

Ces concessions sont comprises dans les communes de Valdesamario, Igüeña, Requejo, etc.

F.C. a Conuña ← S^o Miguel de los Baños → F.C. a León

Provincia de León
GRUPO DE LAS MINAS DE HIERRO NOMBRADAS WAGNER
SITAS EN LOS TÉRMINOS DE MOLINASECA ALBARES Y RABANAL DEL CAMINO.

Escala 1: 25000



Orientacion 0. 25° N.

Orientacion 0. 16° N.

Orientacion 0. 28° N.

Orientacion 0. 43° N.

Orientacion N. 35°

Orientacion N. 32° O.

Orientacion N. 20° O.

WAGNER 6^a N° 1096
AMPLIACION A WAGNER 6^a N° 1096
WAGNER 7^a N° 1445

WAGNER 7^a N° 1224
WAGNER 5^a N° 1053
2^a AMPLIACION A WAGNER 5^a N° 1226
3^a AMPLIACION A WAGNER 5^a
WAGNER 7^a N° 1096
SUPL^o A WAGNER 7^a

AMPLIACION A WAGNER 4^a N° 1094
COMPL^o A AMPLIACION A WAGNER 4^a N° 1437
WAGNER 4^a N° 1052

COMPL^o A WAGNER 4^a N° 1438
WAGNER 4^a N° 1439
2^o COMPLEMENTO A WAGNER 4^a
3^o COMPLEMENTO A WAGNER 4^a

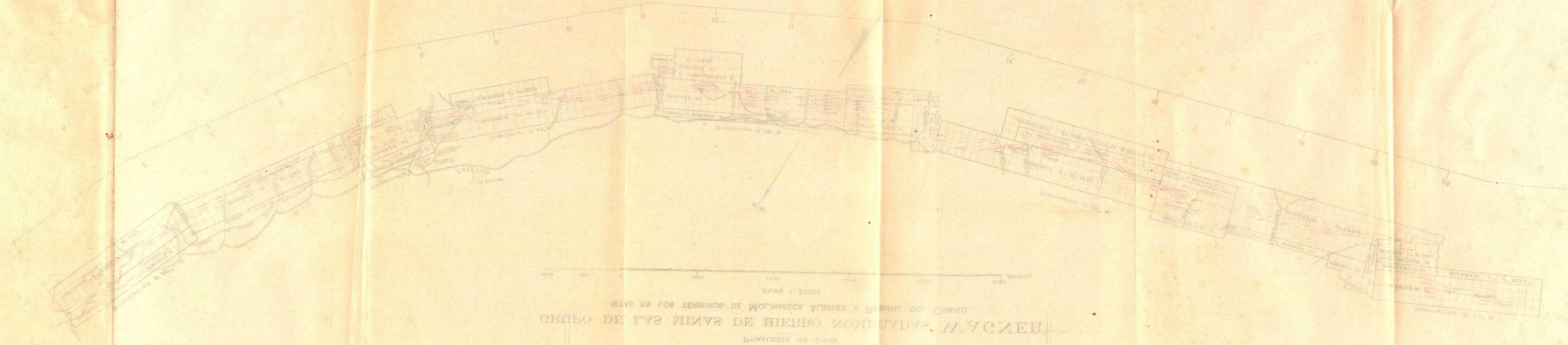
WAGNER 3^a N° 1057
COMPL^o A WAGNER 3^a N° 1435

COMPL^o A WAGNER 2^a N° 1434
WAGNER 2^a N° 1050
2^o COMPLEMENTO A WAGNER 2^a N° 1435

WAGNER 1^a N° 1049
WAGNER 1^a N° 1222

AMPLIACION A WAGNER 1^a N° 1222

22 KILÓMETROS



1000 200 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000
 Escala 1:33000

SITIO EN LOS TERMINOS DE MOLINASECA ALBARES Y RIVARAT DEL CAMINO
GRUPO DE LAS MINAS DE HIERRO NOMBADAS MASIEB
 Provincia de Leon

2.900

802

1080

4812

5000

188

