

MÉMOIRES

LE

GISEMENT DE FER

DE

WABANA, BELL ILE (Terre-Neuve)

PAR

F. HALET

Membre de la Commission de la Carte géologique
Attaché au Service Géologique

I

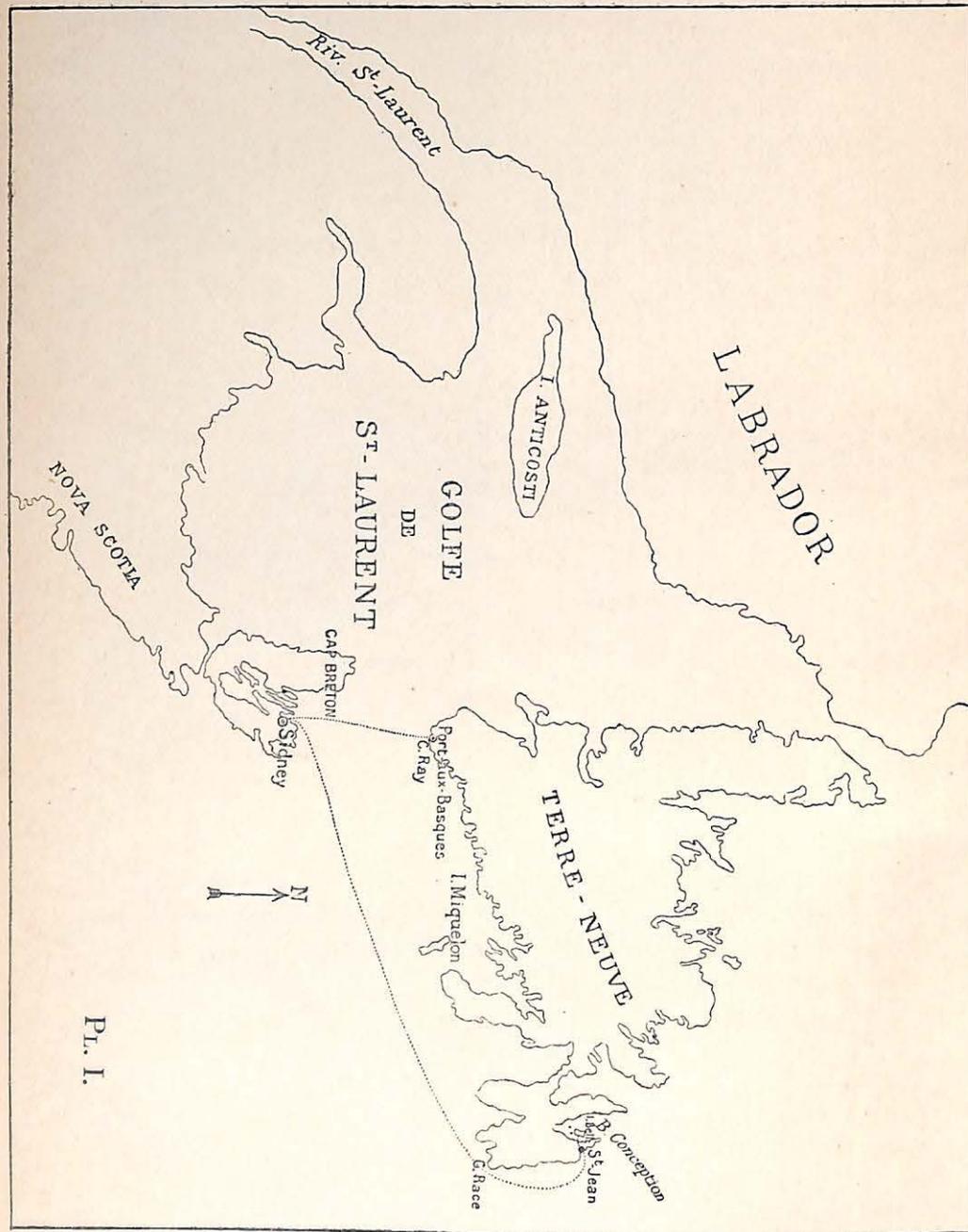
Aperçu géographique.

En revenant d'un voyage d'études géologiques dans la partie orientale du Canada, nous avons visité un important gisement de fer qui se trouve dans une petite île située au Nord-Est de Terre-Neuve (pl. I).

L'île de Terre-Neuve, généralement si peu connue, présente cependant un grand intérêt pour le géologue et l'ingénieur des mines, tant par la richesse de ses gisements miniers que par la nature et la variété de sa géologie.

Quand on se trouve dans la ville de Sydney, qui est le principal port du Cap Breton (Nouvelle-Ecosse), on peut se rendre en Terre-Neuve, soit par bateau de luxe qui fait la traversée deux fois par semaine entre Sydney et Port-aux-Basques, petite ville située à l'extrémité Sud-Ouest de l'île de Terre-Neuve, soit en prenant un petit steamer qui fait le service de cabotage entre Sydney et Saint-Jean, chef-lieu de la Terre-Neuve.

La première voie offre l'avantage d'une traversée en mer



Pl. I.

de quelques heures suivi d'un trajet de vingt-quatre heures en chemin de fer à travers toute l'île de Terre-Neuve.

Le voyage par mer prend environ quarante-huit heures, mais la côte de Terre-Neuve étant constamment enveloppée de brouillard, la durée du voyage dépasse souvent le temps prévu et n'est pas sans danger.

La capitale Saint-Jean est bâtie en amphithéâtre au pied d'une grande baie naturelle qui est reliée à la mer par un chenal très étroit qui en rend l'entrée très dangereuse pour les grands navires.

Saint-Jean est une petite ville d'environ 35,000 habitants, et dont la principale industrie est celle de la pêche.

Nous n'avions malheureusement pas le temps à notre disposition pour visiter en détail l'île de Terre-Neuve; aussi, après quelques excursions dans les environs de la capitale, avons-nous dû partir pour l'île de Bell où se trouve le gisement de fer que nous allons décrire dans cette note.

Ce gisement de fer, surnommé de Wabana, se trouve dans la petite île de Bell, située dans la baie de la Conception, à l'extrémité Nord-Est de l'île de Terre-Neuve.

Le moyen le plus facile pour atteindre cette île est de prendre la diligence qui se rend tous les jours de Saint-Jean à Portugal-Cove, petit village de pêche situé sur la baie de la Conception.

Cette distance est parcourue en trois heures, le long d'une route très accidentée et pittoresque, bordée sur une grande partie du parcours de sapins et d'arbustes propres aux régions froides.

A Portugal-Cove, un vapeur traverse une fois par jour le petit bras de mer qui sépare l'île de Bell de la Terre-Neuve.

L'île de Bell mesure environ 14 kilomètres de longueur et 4 kilomètres de largeur; elle est bordée tout autour de falaises composées de schistes et de quartzites qui varient de 30 à 100 mètres de hauteur (fig. 1 et 2).

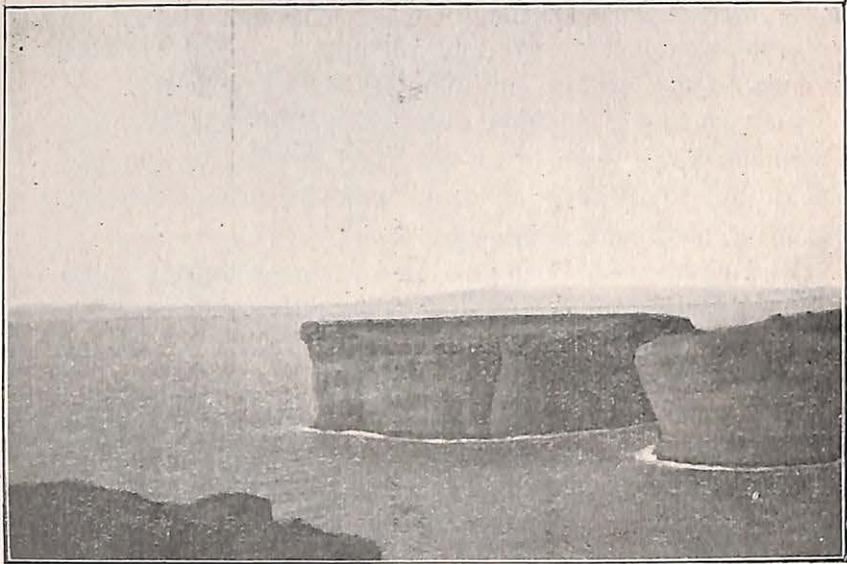


FIG. 1. — *Extrémité septentrionale de l'île de Bell.*

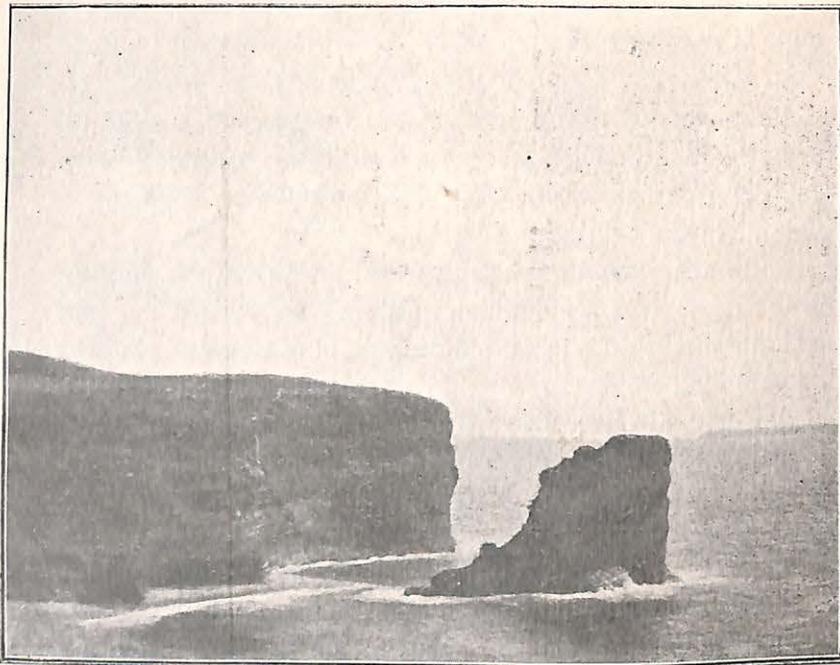


FIG. 2. — *Travail d'érosion de la mer.*

On ne peut débarquer sur l'île qu'en deux points situés sur la côte méridionale, où aboutissent deux chemins coupés dans les falaises. Quand on gravit l'un de ces chemins et que l'on arrive au-dessus des falaises, on aperçoit de nombreuses petites fermes, d'aspect très pittoresque, construites en bois et entourées de prairies, de champs cultivés et de jolis petits jardins.

Une grande partie de l'île est encore couverte de bois de sapins, de bruyères et de petits buissons rabougris.

Anciennement l'île était réputée pour sa culture, mais les habitants ont abandonné en grande partie l'agriculture pour l'industrie, et la plupart des hommes travaillent actuellement aux gisements de fer importants qui y ont été découverts.

La population de l'île est d'environ 1,000 habitants, dont la grande majorité est d'origine irlandaise; la plupart habitent de petites maisons construites en planches qui laissent énormément à désirer au point de vue du confort et de l'hygiène.

Le climat de l'île est assez rude; l'été ne dure qu'environ quatre mois, de juin à octobre, pendant lesquels la température est très agréable, une brise fraîche soufflant continuellement de la mer.

A partir du mois de novembre jusqu'à la fin de mars, l'île est entourée de glace et n'a plus aucune communication avec l'extérieur, aucun navire ne pouvant plus entrer dans la baie.

II

Description géologique.

Les terrains qui forment l'île de Bell sont composés de schistes, de phyllades, de grès et de quartzites, en bancs à stratification très régulière, ayant une légère inclinaison vers le Nord, et une direction générale Est-Ouest.

Les gisements de fer de l'île se trouvent sous forme de dépôts stratifiés absolument concordants avec ceux des couches encaissantes.

Le minerai de fer exploité est de l'oligiste micro-oolithique, hématite rouge.

D'après les divers fossiles que nous avons pu recueillir dans ces terrains, on peut rapporter les formations de Bell-Île à la partie supérieur du Cambrien inférieur. Dans la nouvelle carte géologique de l'Amérique du Nord, qui a été publiée en 1906, et qui a été distribuée à tous les membres présents au X^{me} Congrès de géologie, tenu dans la ville de Mexico, en septembre 1906, les terrains qui composent cette île ont été rapportés à la formation éo-algonkienne.

L'île contient en tout cinq couches de minerais que l'on peut voir affleurer dans les falaises, sur le bord Nord de l'île.

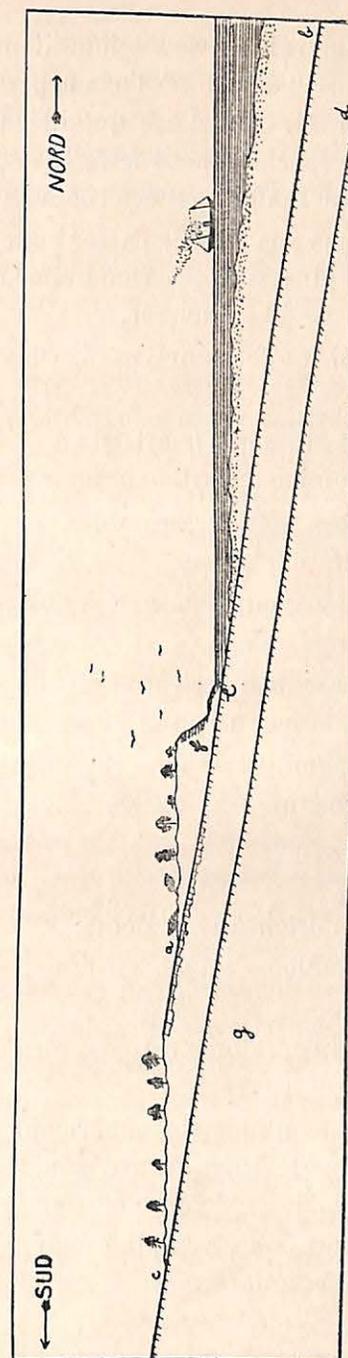
De ces cinq couches, il n'y en a que deux qui aient une valeur commerciale et dont on ait pu tenter l'exploitation, grâce à leur épaisseur et leur étendue.

Ayant séjourné quelque temps sur l'île, nous avons pu recueillir une série d'échantillons de roches et de fossiles provenant des divers niveaux géologiques de l'île de Bell.

Le schéma représenté sur la planche II donne une idée assez exacte de la disposition des deux principales couches de fer. C'est une coupe dirigée Nord-Sud et passant par l'extrémité Nord de l'île.

Les lignes *a-b* et *c-d* représentent respectivement les couches supérieures et inférieures de minerai qui sont actuellement exploitées.

Au point *e*, le long de la côte, on voit affleurer, dans les falaises, le minerai de la couche supérieure; au bord de la mer nous avons pu ramasser un grand nombre de petits galets de minerais de fer roulés.



Pl. II.

Nous avons soumis les divers échantillons de roches que nous avons rapportés de l'île, à l'examen de notre ami et savant professeur M. C. Malaise qui a bien voulu, avec sa compétence toute spéciale, nous faire la détermination des espèces fossiles que renferment ces roches.

Nous ne voulons pas laisser passer cette occasion sans lui exprimer nos plus sincères remerciements pour toute la peine qu'il a bien voulu se donner.

Les roches qui renferment ces fossiles sont de deux espèces :

a) Des schistes grossiers, quartzeux noirâtres que M. Malaise considère comme appartenant au niveau supérieur ;

b) Des quartzites, parfois stratoïdes, gris-noirâtres, formant le niveau inférieur ;

Ces roches sont accompagnées de fer oligiste, oolithique, lithoïde.

On peut voir les schistes noirâtres en affleurement dans la falaise au bord de la mer au point *f* de la figure II.

Parmi les échantillons de ces schistes noirâtres, M. Malaise a reconnu les fossiles suivants :

Lingula sp.;

Obolus sp.;

Obolella (conf.) *atlantica*, Walcott ;

Des traces d'annélides ou de méduses, *Spirocolex* (*Arenicolites*) *spiralis*.

Une forme Orthocératoïde est peut être un *Hyolithes* ou *Ethmophyllum*.

D'après le paléontologiste américain Matthew, ces schistes du niveau de Terre-Neuve seraient de l'Etchemien supérieur, partie supérieure du Cambrien inférieur.

Dans les quartzites du niveau inférieur, voici les fossiles que M. Malaise a reconnus :

Un excellent échantillon de bilobite, en très bon état qui pourrait bien être le *Cruziana dissimilis*, Walcott, espèce de Bell-Island, Terre-Neuve.

Ce fossile rappelle certains *Cruziana* de Bretagne et particulièrement *Cruziana rugosa* d'Orb, de Bolivie et de Bretagne ;

Un autre exemplaire rappelle *Cruziana* (bilobite) et peut-être *Planolites*, trace laissée par le passage d'un animal.

M. Malaise trouve qu'il est assez remarquable qu'avec *Cruziana* se rencontre une grande *Lingula* rappelant *Lingula Hawckeï* que l'on trouve en Bretagne dans les grès armoricains, avec *Cruziana rugosa*, etc....

Nous avons aussi recueilli des spécimens de *Lingulella* sp. et *Obolus* sp.

Un fragment de quartzite contient des traces rappelant *Eophyton Linnceanum*, Torr, et des traces d'organismes qui accompagnent celui-ci, lesquelles sont pour Nathorst des traces de méduses.

M. Malaise se demande si ce ne serait pas *Aspidella terranovica*, considérée comme traces de pression.

Dans les couches de fer, nous avons trouvé quelques fossiles, parmi lesquels une grande *Lingula* ou *Dinobolus*, peut-être *Lingula Hawckeï*.

Les fossiles sont surtout abondants dans le mur de la couche. La présence de fossiles marins dans le gisement de fer ainsi que la stratification concordante de ces couches avec les dépôts encaissants, prouvent que le minerai de fer est un dépôt de sédimentation marine, contemporaine des couches qui la renferment.

Nous avons pu obtenir du chimiste de la Société de Nova Scotia, une moyenne des résultats obtenus par une centaine d'analyses du minerai de fer.

Fer	54.000 à 59.000 %
Allumine	2.000 à 4.000 %
Silice	5.000 à 12.000 %
Phosphore	0.500 à 0.700 %
Carbonate de chaux	3.500 à 5.000 %
Soufre	traces à 0.012 %
Oxyde de manganèse	traces à 0.400 %

III

Exploitation du gisement.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, le dépôt de fer de Wabana se trouve sous forme de couches parallèles à la stratification des terrains encaissants ; aussi ce gisement ressemble beaucoup à celui des minerais de fer de la période silurienne, que l'on trouve très développé dans l'Etat de New-York et surtout dans les États de Tennessee et d'Alabama.

Les couches contenant le minerai sont très régulières et ont une inclinaison très constante vers le Nord, comme on peut le voir dans la planche II, où les couches de fer sont représentées par les lignes *a-b* et *c-d*.

Au commencement de l'exploitation du fer sur l'île, les deux couches de minerai appartenant et étaient exploitées par la Société anonyme *Nova Scotia Steel and Coal Co* ; au moment de notre visite aux travaux, en septembre 1904, la couche supérieure seule était encore exploitée par cette dernière Société, la couche inférieure ayant été cédée à la Société anonyme *Dominion Iron and Steel Co*.

Les affleurements du minerai sont visibles dans l'île aux points *a* et *c* (pl. II), ainsi que le long des falaises de la mer du côté Nord-Est de l'île.

Les affleurements des couches supérieures et inférieures étant assez étendus, ces couches peuvent être exploitées à ciel ouvert.

D'ailleurs, quand les couches affleurantes en *c* et *a* seront épuisées, le travail d'exploitation peut se faire très facilement sous terre.

C'est ce qui avait lieu lors de notre visite à l'exploitation pour la couche supérieure *a-b*.

Un tunnel avait été construit dans l'axe de la couche et suivant l'inclinaison de celle-ci et une série de galeries avaient été menées perpendiculairement à la direction du tunnel.

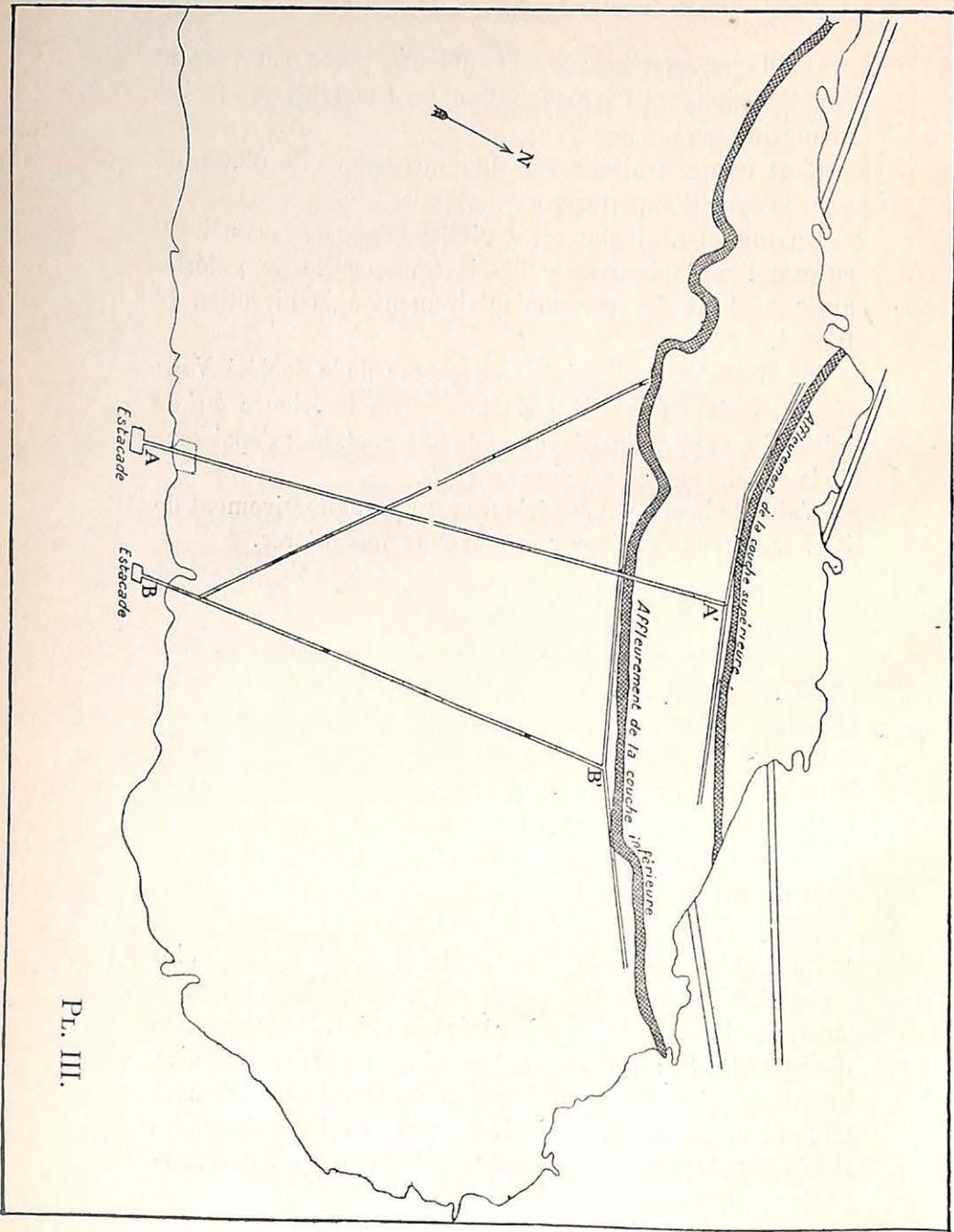
M. Chambers, l'ingénieur-directeur de la Société *Nova Scotia*, estime que l'aire de la couche inférieure *c-d* de minerai est approximativement de 331 hectares ; l'épaisseur de la couche est en moyenne de 2^m75.

L'aire de la couche supérieure est approximativement de 97 hectares et l'épaisseur en moyenne de 2 mètres.

Ces deux couches de l'île peuvent fournir un total d'environ 35 millions de tonnes de minerais.

L'extraction du minerai se fait très facilement et très rapidement : des trous sont percés dans les couches de minerais au moyen de perforatrices à vapeur ou à air comprimé ; dans ces trous est placée une cartouche de dynamite qui, par l'explosion, divise la roche en petits blocs rectangulaires que l'on charge immédiatement sur des wagonnets d'une contenance d'environ 2 tonnes.

Des voies transportables sont placées jusqu'au bord de la couche en exploitation. La pente du terrain vers le Nord permet aux wagonnets vides de descendre jusqu'au point d'exploitation par gravité naturelle ; de petits moteurs à vapeur retirent, au moyen de câbles en acier, les wagonnets chargés (fig. 3) ; ceux-ci sont ensuite menés sur des voies latérales, qui vont dans la direction Est-Ouest parallèlement aux affleurements du minerai, jusqu'aux voies principales *AA'* et *BB'* (pl. III), ces derniers mènent jusqu'aux débarcadères situés au bord Sud de l'île, à une distance d'environ 3 kilomètres du lieu d'extraction.



Pl. III.

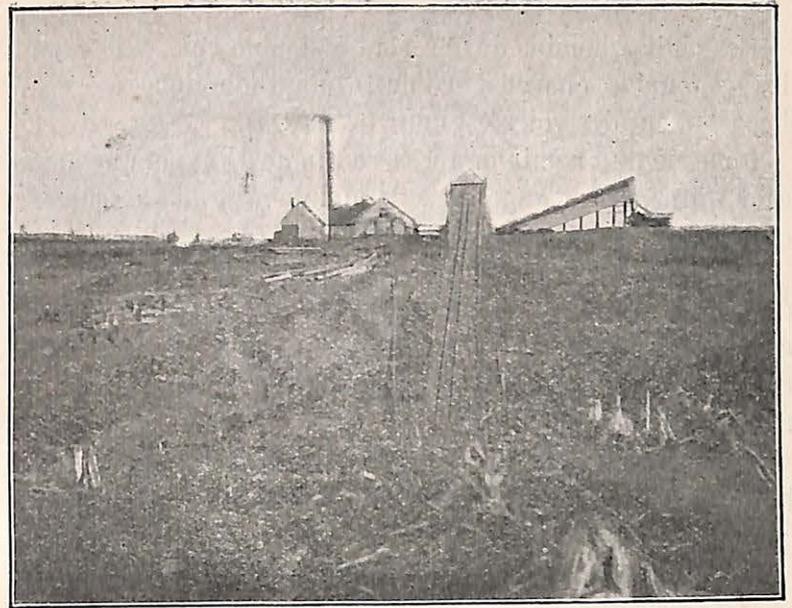


FIG. 3. — *Chambre des machines et plan incliné.*

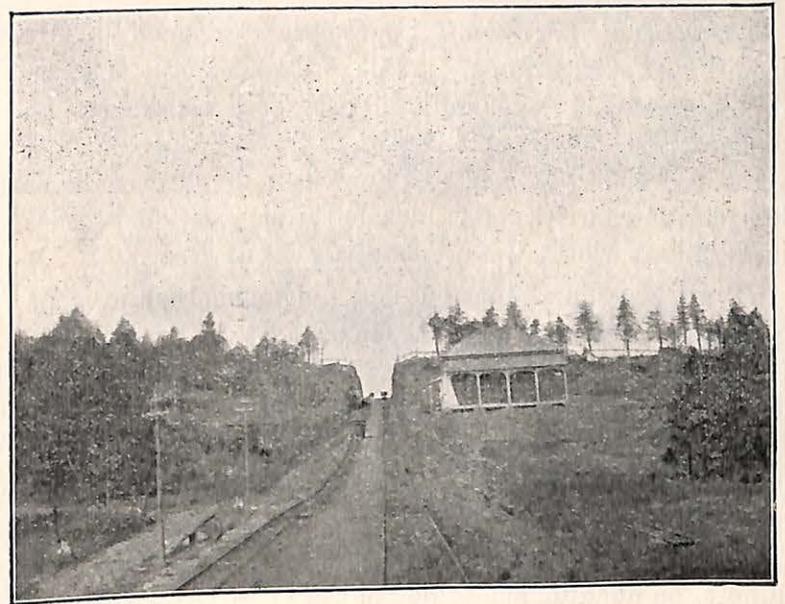


FIG. 4. — *Tranchée le long du Tramway.*

Ces petits chemins de fer sont à double voie, uné pour les wagonnets chargés et l'autre pour le retour à vide; l'écartement des voies est de 0^m60 (fig. 4).

Le tracé du chemin de fer est en ligne droite et un câble sans fin mène les wagonnets de la mine au quai d'embarquement et vice-versa.

Ce câble est supporté par des rouleaux en bois, distants d'environ 8 mètres. Comme le tracé du chemin de fer est assez accidenté, des poulies en fonte de 0^m60 de diamètre, sur lesquelles repose le câble, ont été installées aux sommets des plans inclinés.

La machine à vapeur qui met le câble en mouvement, à l'allure d'environ 5 kilomètres à l'heure, se trouve près du quai d'embarquement.

Les wagonnets se suivent à 30 mètres d'intervalle environ; de cette façon, chaque chemin de fer peut facilement conduire 2,500 tonnes de minerais, par journée de travail, de la mine au lieu d'embarquement.

Les quais d'embarquement ont malheureusement dû être installés à l'extrémité Sud de l'île, à une distance d'environ 3 kilomètres de l'exploitation, parce qu'il est impossible d'aborder sur l'île du côté Nord à cause de l'exposition aux vents qui rendent la mer très houleuse; de plus, en hiver les glaçons charriés par la mer détruiraient les quais et les installations nécessaires à l'abordage des navires.

Il n'y a qu'un point où l'on puisse aborder avec de grands navires par tous les temps, c'est le bord Sud de l'île, au lieu dénommé « Beach », où les quais sont complètement protégés contre les vents du Nord.

En cet endroit, l'eau a une profondeur suffisante pour permettre aux plus grands navires d'aborder aux plus basses marées.

Comme on ne pouvait amener assez rapidement le minerai en quantité suffisante pour charger les navires au

moment de leur arrivée au port, on a été obligé de creuser un vaste trou, en forme d'entonnoir, dans les falaises de la côte, tout près des piers d'embarquement, dans lesquels on peut accumuler de grandes réserves de minerais.

Quand les wagonnets amenant le minerai de la mine, arrivent près du pier d'embarquement, ils sont détachés du câble sans fin, et arrivent par la vitesse acquise sur un pont métallique qui se trouve situé au-dessus du réservoir à minerais (1) dont nous venons de parler. Par un jeu de bascule du pont métallique, le wagonnet effectue un demi-tour sur lui-même et projette le minerai dans le réservoir, tout en étant maintenu sur les rails.

Les piers d'embarquement de minerai sont très ingénieux et permettent de charger le minerai avec une très grande rapidité: ce sont de grandes constructions en bois, ayant environ 30 mètres de haut sur environ 100 mètres de long, s'étendant depuis les falaises jusqu'au point où abordent les navires (fig. 5).

Au-dessus de ces constructions circule un transporteur ou chaîne à godets qui pénètre dans un tunnel fait dans la roche, et qui passe sous le réservoir à minerais (1).

Au moment du chargement le minerai tombe dans les godets par deux ouvertures pratiquées dans le fond du réservoir.

Une petite machine à vapeur, installée sur le pier donne la force motrice nécessaire pour mettre la chaîne à godets en mouvement pendant les opérations du chargement.

A l'extrémité du transporteur, le minerai tombe au moyen d'une chute en fer, dans la cale du navire qui est amarré au pied de l'estacade.

Les deux Sociétés citées plus haut possèdent chacune leur pier d'embarquement propre; ces piers sont situés à

(1) En anglais: *storage bin*.

environ 500 mètres de distance l'un de l'autre et munis des mêmes appareils de chargement.

Ce système de chargement est excessivement rapide; on cite le cas d'un navire de 4,500 tonnes qui aurait été chargé en 2 heures 20 minutes.

Le minerai est exporté principalement vers les hauts-fourneaux que les deux Sociétés possèdent à Sydney (Cap Breton); cependant, tous les ans de nombreux chargements de minerais sont dirigés vers les ports d'Ardrossan, en Ecosse, et de Rotterdam, en Hollande, d'où le minerai est expédié respectivement aux usines de Glasgow et du Rhin.

En terminant cette note, nous désirons adresser nos sincères remerciements à M. l'Ingénieur Chambers pour l'hospitalité qu'il nous a témoignée pendant notre séjour sur l'île et pour les nombreux renseignements qu'il a bien voulu nous fournir.

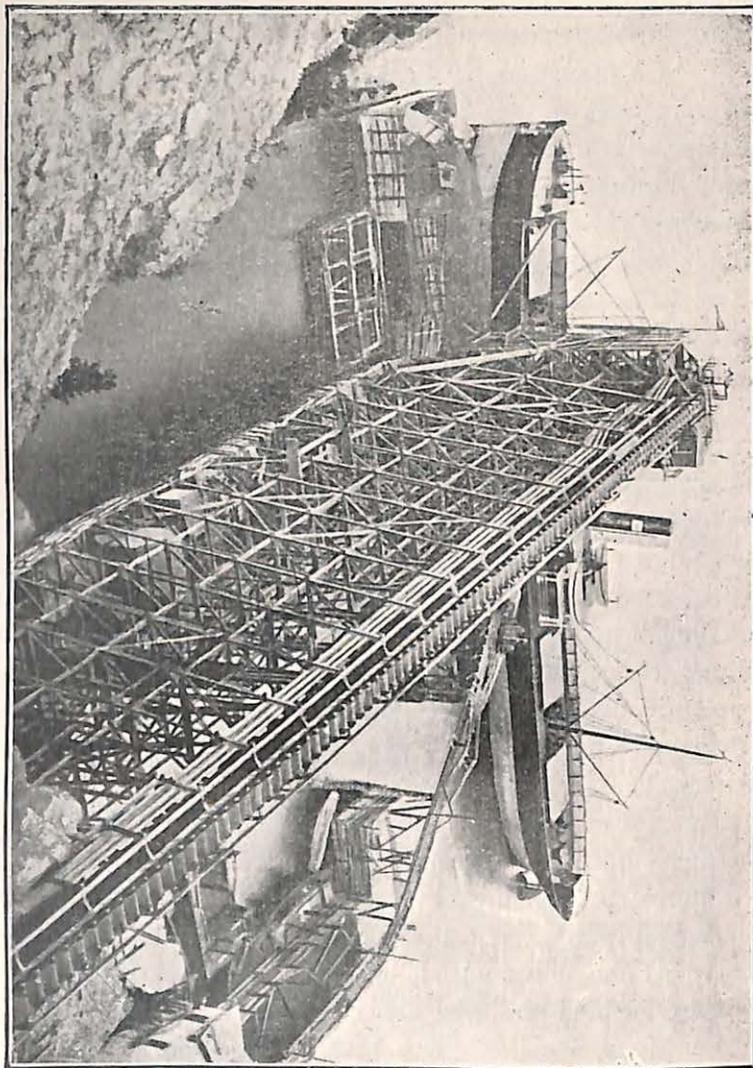


Fig. 5. — Embarcadere et transporteur.

