

## La mise en valeur d'un grand gisement de manganèse dans le Sud-Marocain : l'Imini

Parmi les gisements de manganèse actuellement connus au Maroc, le plus important est celui de l'Imini qui a pris, dès 1948, la première place dans la production et les exportations marocaines en la matière.

Il a fait l'objet, dans un numéro récent du « Bulletin de liaison » intérieure des services du bureau de recherches et de participations minières, d'une étude approfondie due à la société anonyme chérifienne d'études minières (SACEM) qui en assure l'exploitation.

Nous sommes heureux d'avoir obtenu, tant de la SACEM que du B.R.P.M., l'autorisation de reprendre et de compléter l'essentiel de cette étude, à titre d'illustration et de mise à jour, en ce qui concerne le gisement considéré, de celle que M. Louis Clariond, directeur technique du B.R.P.M., avait publié sur l'ensemble de la question du manganèse marocain dans le Bulletin économique d'octobre 1936, et de l'article qu'il nous a donné, dès la fin de la guerre, sur « Mines et problèmes miniers marocains » pour le premier numéro de la nouvelle série du Bulletin économique et social du Maroc.

\*\*

Le gisement de l'Imini est encadré, au nord, par le Grand-Atlas, avec ses nombreux sommets, enneigés une bonne partie de l'année, en particulier le Bou-Ourioul, à 3.573 mètres d'altitude, et l'Anghemur, 3.323 mètres d'altitude ; à l'ouest, par le massif du Siroua à 3.306 mètres ; au sud, par la chaîne plus lointaine de l'Anti-Atlas ; cette situation géographique fait que, en dehors de rares orages, il ne pleut presque jamais à l'Imini ; par contre, la région est soumise à un régime de vents souvent violents. A l'exception des bords immédiats de l'Assif Imini, l'aridité de la région est absolue.

Trois voies de communication permettent l'accès au gisement de l'Imini :

Celle du nord, qui relie la mine à Marrakech par l'excellente route du Tichka, longue de 180 kms, est actuellement utilisée pour l'évacuation du minerai. Le transport est effectué par camions jusqu'à Marrakech, puis par chemin de fer jusqu'à Casablanca.

A l'est, la piste routière au sud de l'Atlas, passant par Ouarzazate et Ksar es Souk conduit à Bou Arfa situé à 550 kms de l'Imini.

Au sud, enfin, une route de 370 kms conduit à Agadir par Tazanakk, Aoulouz et Taroudant.

\*\*

Entre Ouarzazate et Irherm n'Ougdjal, plus précisément à 9 kms à l'ouest d'Amerzgane, l'attention du voyageur ne peut pas ne pas avoir été attirée par une série de mamelons de schistes verts, que la route impériale traverse et dont la couleur tranche magnifiquement, surtout à la fin d'une belle journée ensoleillée, avec les tons jaune clair des grandes tables calcaires et ceux plus foncés, des terrains anciens. Sur un de ces mamelons, on aperçoit une maison : c'est Sainte-Barbe de l'Imini, le commencement de la mine qui s'étend, à partir de ce point, sur 10 kms vers l'ouest. L'Oued qui, à cet endroit, longe la route, est l'Assif Imini, qui n'est autre que le prolongement du Draa dans sa partie supérieure.

\*\*

Le gisement de l'Imini est constitué par trois niveaux voisins de minerai de manganèse ; il est subhorizontal, comme l'ensemble des sédiments de la région, et forme, depuis Sainte-Barbe jusqu'à Bou-Tazoult, un triple ruban de 10 kms de long ; la largeur du ruban est de 200 à 500 mètres ; le gisement, qui a été reconnu à ses deux extrémités, par galeries sur 6 kms environ, par sondages sur 2 kms, est donc tout en longueur, ce qui complique son exploitation ; des prolongements exploitables à l'est et à l'ouest sont possibles, comme dans la partie centrale non encore complètement reconnue.

Les trois niveaux sont inclus dans un banc de calcaire dolomitique d'âge cénomani, de 10 m. de puissance, directement transgressif en général, sur la pénélaine paléozoïque ; ce banc est surmonté d'assises concordantes de grès, d'argile rouge et de calcaire, dont le sommet est éocène ; les bancs minéralisés apparaissent comme un dépôt lagunaire, formés au cours d'une lente transgression marine ; le substratum primaire est principalement constitué par les rhyolithes cambriennes manganésifères, dont le lessivage par les eaux de ruissellement a déplacé le minerai, qui s'est déposé sur les bords de la lagune et a ainsi constitué, après un remaniement secondaire, le gisement de l'Imini.

Le minerai de manganèse est composé de pyrolusite et de psilomélane ; la gangue est soit gréseuse, soit dolomitique ; les teneurs en manganèse sont variables d'une région à l'autre, et les régions considérées comme exploitables présentent des teneurs comprises entre 40 et 55 %, avec la moyenne de 47,5 % et 12 % de silice.

Le gisement est régulier dans son ensemble et fait irrésistiblement penser, au point de vue exploitation, à des couches de charbon subhorizontales ; mais, dans le détail, la formation est lenticulaire et apparaît beaucoup plus complexe et irrégulière, avec un toit très médiocre, nécessitant, en exploitation, un soutènement soigné ; la puissance de chaque banc est variable ; en général les deux bancs du mur sont séparés par un entre-deux assez faible pour

qu'ils puissent être abattus ensemble, entre-deux compris ; l'ouverture pour les deux bancs, varie de 0 à 4 mètres avec une moyenne de 1 m. 20. Le banc du toit est situé à quelques mètres des deux autres avec une puissance variant de 0 à 1 mètre ; il n'existe pas partout.

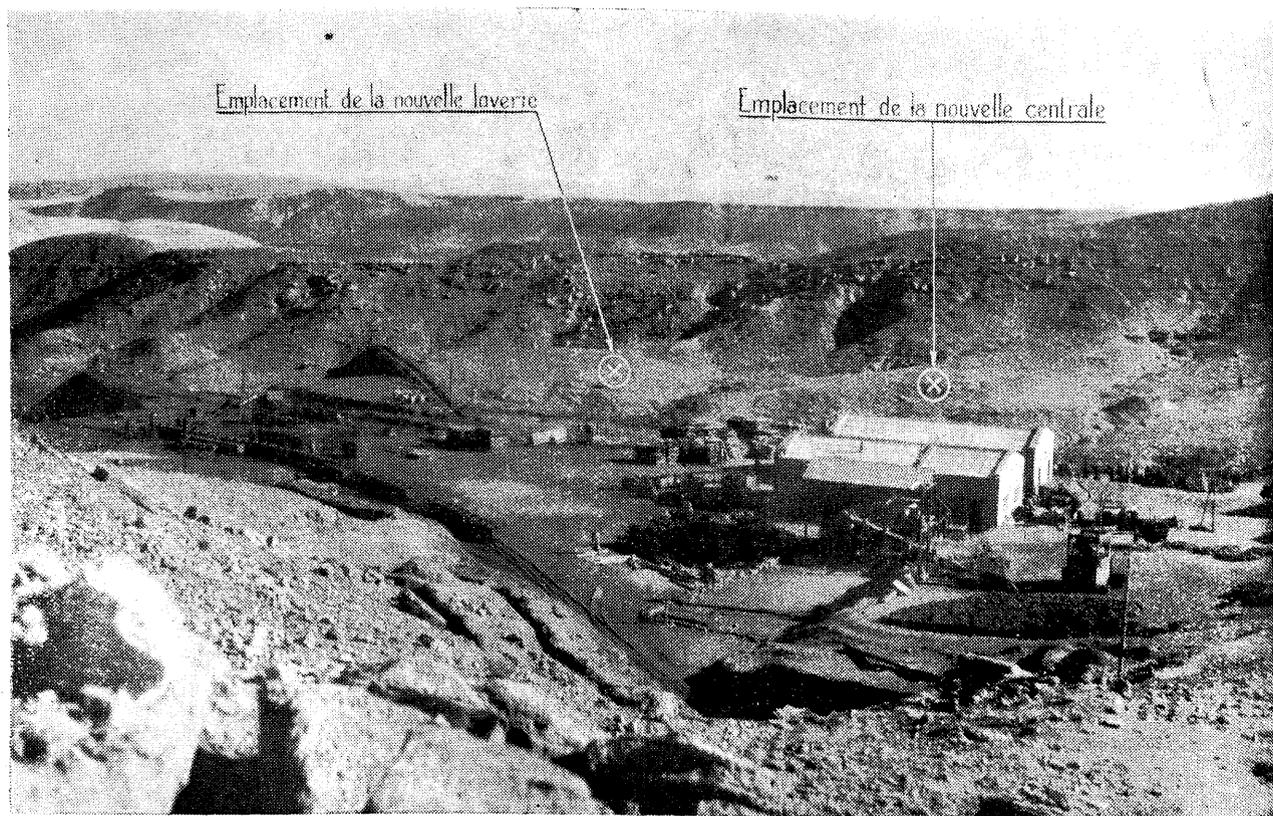
Le gisement, dont le sondage est en général de 5 % vers l'est, affleure à différents endroits à la faveur de coupures d'oueds, mais la situation topographique fait que les terrains de recouvrement vont en s'épaississant de l'ouest à l'est ; à Sainte-Barbe, une flexure importante provoque la réapparition du banc dolomitique minéralisé au contact direct des schistes cambro-ordivociens, mais vers le centre, ce banc se trouve à 150 m. de profondeur.

\*\*

A l'heure actuelle, trente kilomètres de puits et galeries ont été foncés à l'Imini qui ont démontré l'existence certaine de six millions de tonnes de minerai de manganèse à une teneur moyenne de 47,5 % de métal, auxquelles s'ajouteront, sans doute, des tonnes probables. Les teneurs en manganèse des régions considérées comme exploitables sont comprises entre 40 % et 55 %. Dans certaines régions totalisant plus de 1 million de tonnes, la teneur dépasse 51 % de manganèse avec 7 % de silice permettant l'extraction de minerai directement marchand.



IMINI : VUE DE L'INTÉRIEUR



IMINI — BOU TAZOULT : CARRÉAU

De très nombreux essais d'épuration pneumatique pour les différents types de minerais non marchands permettent d'affirmer que la teneur des minerais non actuellement exploités pourra, d'une manière générale, être portée à 51 % moyennant l'abandon, sous forme de stériles de lavage, de 15 % à 18 % du tonnage en place. L'installation d'une laverie pneumatique a été entreprise cette année pour atteindre ce résultat ; les travaux doivent durer deux ans.

\*\*

C'est la société anonyme chérifienne d'études minières (plus souvent désignée sous le nom de SACEM), spécialement constituée à cet effet en 1929 sur l'initiative de la compagnie des minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid, qui a entrepris la reconnaissance du gisement de l'Imini et en poursuit maintenant l'exploitation industrielle.

La SACEM a groupé, dès l'origine, les plus importantes entreprises françaises consommatrices de manganèse, diverses sociétés minières particulièrement qualifiées et, dès avril 1930, le bureau de recherches et de participations minières qui avait d'ailleurs activement participé aux pourparlers préliminaires à sa constitution.

Le développement des travaux de reconnaissance, activement poursuivis et dirigés par la compagnie de Mokta El Hadid a conduit à porter le capital, initialement fixé à 3 millions de francs, à 4 millions en 1932, 5 millions en 1934, 10 millions en 1935 ; il a été ensuite élevé à 30 millions en 1940 lorsqu'il a été décidé de passer à la période d'exploitation effective et à 120 millions en 1947 pour pouvoir intensifier cette exploitation compte tenu des possibilités du marché et des transports.

\*\*

En attendant de pouvoir utiliser la laverie pneumatique en cours d'installation, l'exploitation est exclusivement poursuivie dans une zone à minerai directement marchand ; c'est le quartier de Bou-Tazoult, celui qui doit assurer la totalité de la production pendant la première phase de l'exploitation. C'est ce qui explique qu'il a été estimé nécessaire, pour éviter de compromettre le gisement, de limiter provisoirement l'extraction à un tonnage annuel de l'ordre de 100 à 110.000 tonnes qui pourra être doublé lorsque la nouvelle laverie sera mise en service.

A Bou-Tazoult ont été créés, en 1940, une mine comportant un plan incliné, une centrale électrique, des ateliers, des magasins. Une installation de criblage et de chargement permet de servir rapidement, au moyen de trémies, les camions qui se présentent à ce chargement.

Aux affleurements mêmes du centre de Bou-Tazoult, une petite exploitation entièrement mécanisée est prise en découverte. Elle permet

d'y extraire des minerais de choix : bioxydes de manganèse très purs, destinés aux usages chimiques. L'exploitation intérieure consiste en un défilage de la couche (nous appelons ainsi les deux bancs inférieurs), depuis une ouverture de 50 cm. jusqu'à 4 mètres ; l'abatage se fait au marteau piqueur alimenté en air par un compresseur Sullivan de 150 cv ; employant d'abord la méthode avec remblai complet, on est passé progressivement, en 1948, à celle du foudroyage dirigé, actuellement généralisée, dans des chantiers de 10 mètres de front ; des étançons métalliques, système Gerlach, ont été mis en service. Ainsi, est-il possible de prévoir la concentration des travaux, source de rendement, et du matériel est commandé pour réaliser des tailles de 20 mètres de front : un convoyeur à raclettes est déjà arrivé à Casablanca et d'autres suivront.

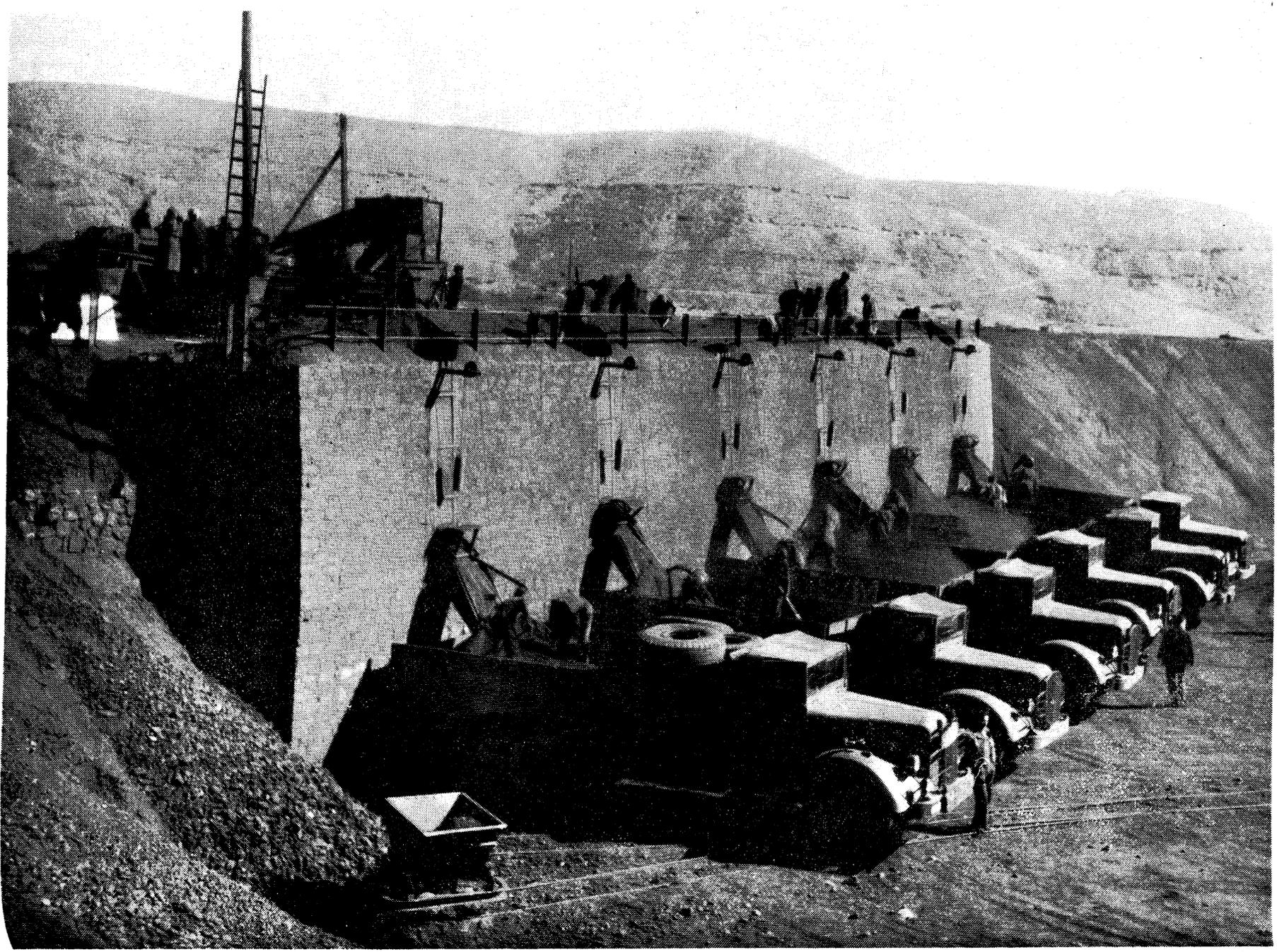
Une telle concentration ne peut s'obtenir qu'au prix d'une quantité d'énergie suffisante ; alors que la centrale de 1940 comprenait 2 groupes Alsthom usés, donnant à eux deux, une cinquantaine de chevaux effectifs, la nouvelle centrale actuellement en cours de construction, comprendra outre les groupes Duvant-Gramme de 100 kva et Gray-Marine-Alsthom de 38 kva, un groupe Tosi-Pelizzari de 372 kva ; ce matériel, en grande partie arrivé au Maroc, actionnera la laverie pneumatique ; de plus, un nouveau compresseur Sullivan est en commande.

La question de l'eau était très importante dans une pareille région désertique : jusqu'en 1947, la captation, par une conduite de 5.800 mètres, d'une source donnant un débit de 0,166 l/ seconde, a permis de satisfaire les besoins les plus immédiats, mais la population augmentant, il a fallu en 1948, et pour que les plantations ne dépérissent pas trop, faire du transport d'eau par camions. Aussi, un projet est-il en cours d'exécution pour installer dans l'oued Tidili, situé à 8 kms, une station de pompage qui assurera à la mine un débit de 10 litres/seconde, suffisant pour alimenter la population et entretenir les jardins et plantations.

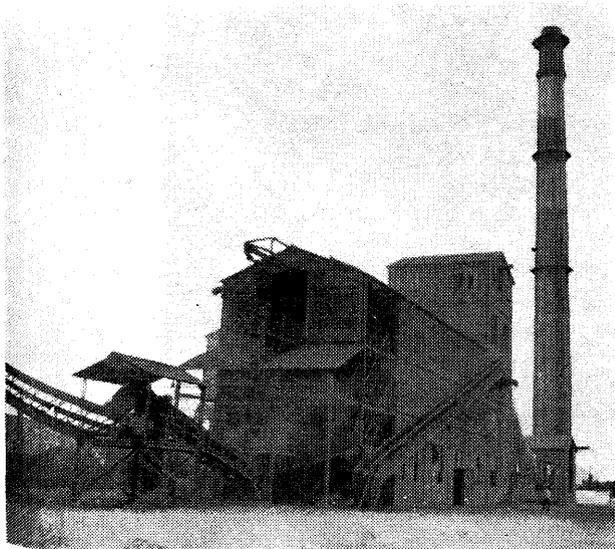
Enfin, depuis plusieurs années, un village marocain, avec kissaria, bains maures, école coranique et école foraine, a été créé de toutes pièces par la SACEM ; un millier d'ouvriers y vivent avec leurs familles. Un village a été également créé pour le personnel européen (une trentaine d'employés et leurs familles). Tout cela, dans une région désertique et sans eau où, cependant, des milliers d'arbres ont été plantés par la société.

\*\*

Ce qui, au point de vue physique, caractérise le minerai de l'Imini, c'est qu'il devient pulvérulent lorsqu'il est soumis à l'opération de l'abatage ; en effet, 10 % seulement du tonnage tout venant sont refusés au tamis de 25 mm. (et c'est cette partie qui est scheidée), tandis que 40 à 50 % passent à travers le tamis de 1 mm. ;



c'est cette extrême finesse du produit marchand qui interdit son emploi direct dans les fours soufflés. Aussi, a-t-on commencé, en 1940, la construction d'une usine d'agglomération à Sidi-Marouf, dans la banlieue de Casablanca, équipée avec une machine Dwight-Lloyd ; elle est des plus modernes et sa consistance répond aux derniers progrès de la technique de l'agglomération sur des machines à succion ; elle est située en bordure de la voie ferrée de Marrakech à Casablanca, à 12 kms de cette dernière ville. La société anonyme chérifienne d'études minières y possède un embranchement particulier ; l'usine est alimentée en énergie électrique par le réseau général du Maroc en 60.000 volts, au moyen d'un transformateur de 700 kva ; l'oued Bouskoura, situé à 400 mètres en contre-bas



SIDI-MAROUF : BATIMENTS D'AGGLOMÉRATION

assure l'eau indispensable à sa marche. L'usine de Sidi-Marouf a été mise en marche en 1947 (peu après que la société des transports miniers (S.T.M.) eut été créée) et a produit, en 1948 : 59.000 tonnes de minerai aggloméré (appelé Sinter Imini) ; elle est alimentée en minerai directement marchand de l'Imini, en attendant qu'elle le soit avec un mélange de minerai marchand et de minerai de concentration, ce qui ne modifiera en rien la teneur de l'alimentation ni celle du produit fini, mais permettra d'exploiter la totalité des réserves reconnues de l'Imini, les riches comme les pauvres.

L'agglomération conduit à un sinter à 57 % de manganèse et 10 % de silice ; ces teneurs seront maintenues constantes pendant toute la durée de l'exploitation de la mine. Le sinter final compte parmi les plus riches minerais de manganèse qui se puissent trouver sur le marché mondial : il se présente sous forme d'une matière scorifiée et poreuse contenant, après les manutentions habituelles des minerais embarqués, une forte proportion de grosse gre-

naïlle, il y a peu de menus et pas de poussière. L'usine fait actuellement des essais pour l'incorporation de sel dans la charge, pour améliorer l'élimination du plomb, en attendant sa récupération, problème nouveau.

La S.A.C.E.M. a construit autour de l'usine un village européen et un village marocain, dans un endroit qui était auparavant quasi désertique ; la population ouvrière y est de 120 marocains et 25 européens.

En dehors du produit métallurgique qu'est le sinter Imini, la S.A.C.E.M. exporte également du minerai métallurgique pulvérulent, qui est traité en France.

Les bioxydes de manganèse titrant jusqu'à 92 % de MnO<sub>2</sub> et plus, sont également exportés en France et à l'étranger. Ces bioxydes font l'objet d'un marché étroit mais important.

La production de l'Imini a atteint, en 1948, 84.000 tonnes de manganèse métallurgique et 17.600 tonnes de chimique. Au cours de l'année 1949, la production a atteint 98.600 tonnes de manganèse métallurgique, soit une augmentation de plus de 15 %, et 10.800 tonnes de manganèse chimique.

\*\*

Le principal obstacle au développement de la production reste le problème de l'évacuation du minerai.

Il en est d'ailleurs de même pour le gisement en exploitation de Tiouine — dont les réserves certaines sont de l'ordre de un million de tonnes et la production actuelle de 3.000 tonnes par mois — et pour celui de Tasdrent, encore inexploité, mais dont les réserves reconnues sont d'environ 500.000 tonnes.

Dès 1936, dans son article déjà cité, M. Louis Clariond avait nettement posé le problème. Il est particulièrement regrettable qu'il n'ait donné lieu à aucune décision définitive avant la guerre dont le déclenchement et la prolongation ont conduit à l'ajourner.

Pour assurer l'évacuation du minerai jusqu'à une voie ferrée conduisant à un port, avant qu'une solution d'ensemble puisse être apportée à ce problème essentiel, il était nécessaire de disposer de camions de tonnage et de nombre suffisants pour franchir, dans des conditions aussi peu onéreuses que possible, les 185 kms qui, par la route du Tichka, séparent BOUTAZOULT de Marrakech.

En 1946, pratiquement la première année d'exploitation de l'Imini, le bureau de recherches et de participations minières a pris l'initiative, avec le concours de la SACEM et de l'omnium nord-africain (O.N.A.) de la constitution d'une entreprise spéciale, la société des transports miniers, dite S.T.M. dont l'O.N.A., depuis longtemps familiarisé avec les problèmes de transports lourds en montagne, devait assurer la direction.

La S.T.M. a acquis 155 camions Mack de douze tonnes de charge utile ; et c'est vraiment un spectacle étonnant que de croiser, sur la route aux 1.800 tournants qui conduit de l'Imini à Marrakech, les deux rames de vingt camions Mack qui transportent quotidiennement leur plein chargement de manganèse à travers la haute montagne.

En 1948, compte tenu de la production de Tiouine, les camions de la S.T.M. ont transporté 130.000 tonnes de minerai ; au cours des neuf premiers mois de 1949, le tonnage transporté a atteint 116.000 tonnes, ce qui peut permettre de prévoir pour l'année entière un tonnage de 150 à 160.000 tonnes.

Mais on ne peut envisager le transport par route d'un tonnage supérieur à 180.000 tonnes annuelles. La route du Tichka, excellente mais étroite, poserait en effet un difficile problème de circulation pour un nombre de camions supérieurs à celui actuellement en service.

Enfin et surtout, il est indispensable d'abaisser un prix de revient déjà supérieur à ceux des autres centres producteurs mondiaux. Or, actuellement, les frais de transport de minerai jusqu'à Marrakech représentent plus de la moitié du prix de vente F.O.B. Casablanca. L'abaissement du prix de revient dépend donc essentiellement d'une amélioration des conditions d'évacuation du minerai de la mine sur le port d'exportation.

L'étude de la question a été reprise en 1948 par la direction des travaux publics et les sociétés intéressées.

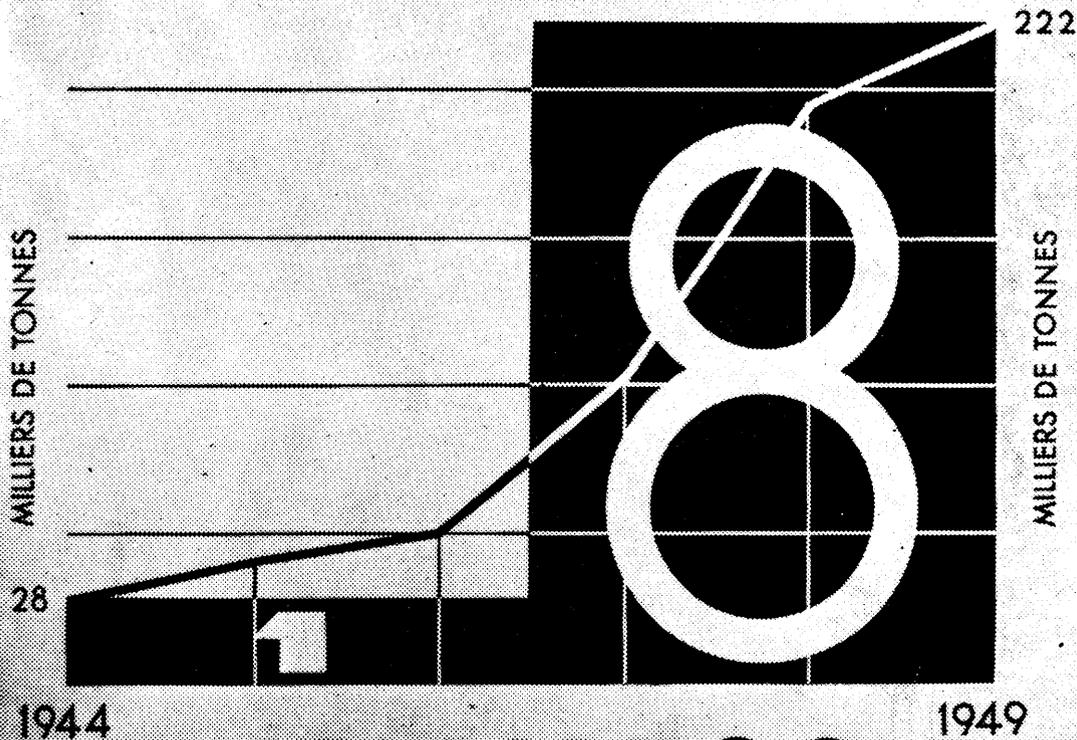
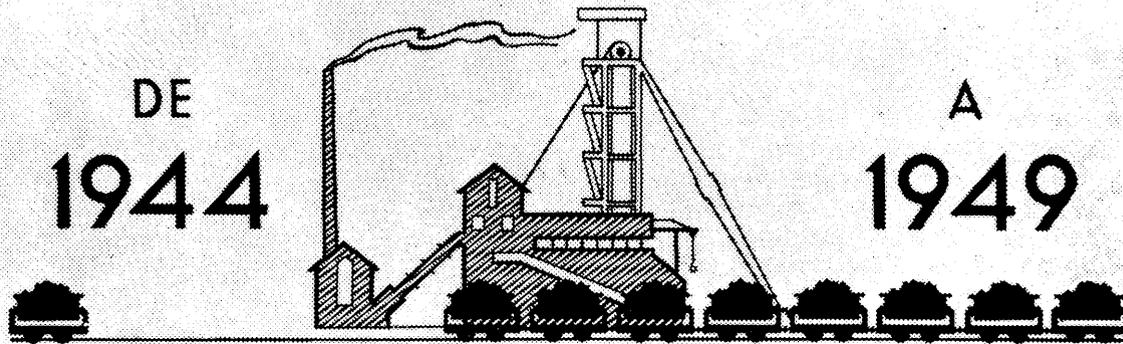
\*  
\*\*

Il est à souhaiter que soit adoptée rapidement une solution rationnelle de ce problème qui conditionne à la fois l'avenir du sud marocain et l'approvisionnement de la sidérurgie française en un minerai indispensable à son propre développement.

Le gisement de l'Imini assure, dès maintenant, 25 % des besoins de la sidérurgie française et pourrait, à la condition de voir résolu le problème de l'évacuation du minerai jusqu'au port d'embarquement, élever ce pourcentage à 50 % et, d'après le tonnage de ses réserves reconnues avec certitude, le maintenir à ce niveau pendant au moins vingt ans.

L'accroissement de la production des autres gisements du sud marocain, Tiouine en particulier, pouvant être escompté dans les mêmes conditions, le Maroc serait alors en mesure de satisfaire et au-delà, à l'intégralité des besoins de la sidérurgie française, perspective particulièrement intéressante dans une période où risquent de subsister, longtemps encore, les difficultés d'approvisionnement rencontrées depuis la guerre par la plupart des grands pays importateurs.

# LE MANGANESE



## AU MAROC

LA PRODUCTION ANNUELLE