

LES TRANSPORTS DE PHOSPHATES AU MAROC

La vente du phosphate constitue une des ressources les plus importantes du Maroc, et la valeur marchande de ce produit aux ports d'embarquement est le résultat, tant de son extraction proprement dite, que de son transport jusqu'à ces lieux d'embarquement.

Notre propos est ici de faire l'historique de ce transport par la compagnie des Chemins de Fer du Maroc (C.F.M.), sans traiter de l'extraction à Khouribga et Louis-Gentil-Kachkatt, du stockage et de l'embarquement à Casablanca et à Safi de ce produit.

Les gisements de phosphates sont exploités au Maroc par l'Office Chérifien des Phosphates (O.C.P.) créé en 1920. Ils se situent dans la région de Khouribga et celle de Louis-Gentil-Kachkatt.

Dans chaque centre le phosphate extrait, soit en galerie, soit à ciel ouvert, est criblé, séché et

ensilé, pour être ensuite chargé directement en wagons trémies à déchargement automatique.

A l'arrivée au port de chargement, il est soit stocké, soit acheminé directement par bandes transporteuses, des trémies jusqu'aux bateaux en cours de chargement.

Les tonnages transportés ont varié :
pour le centre de Khouribga :

— de 430.000 tonnes en 1924, première année d'exploitation normale,

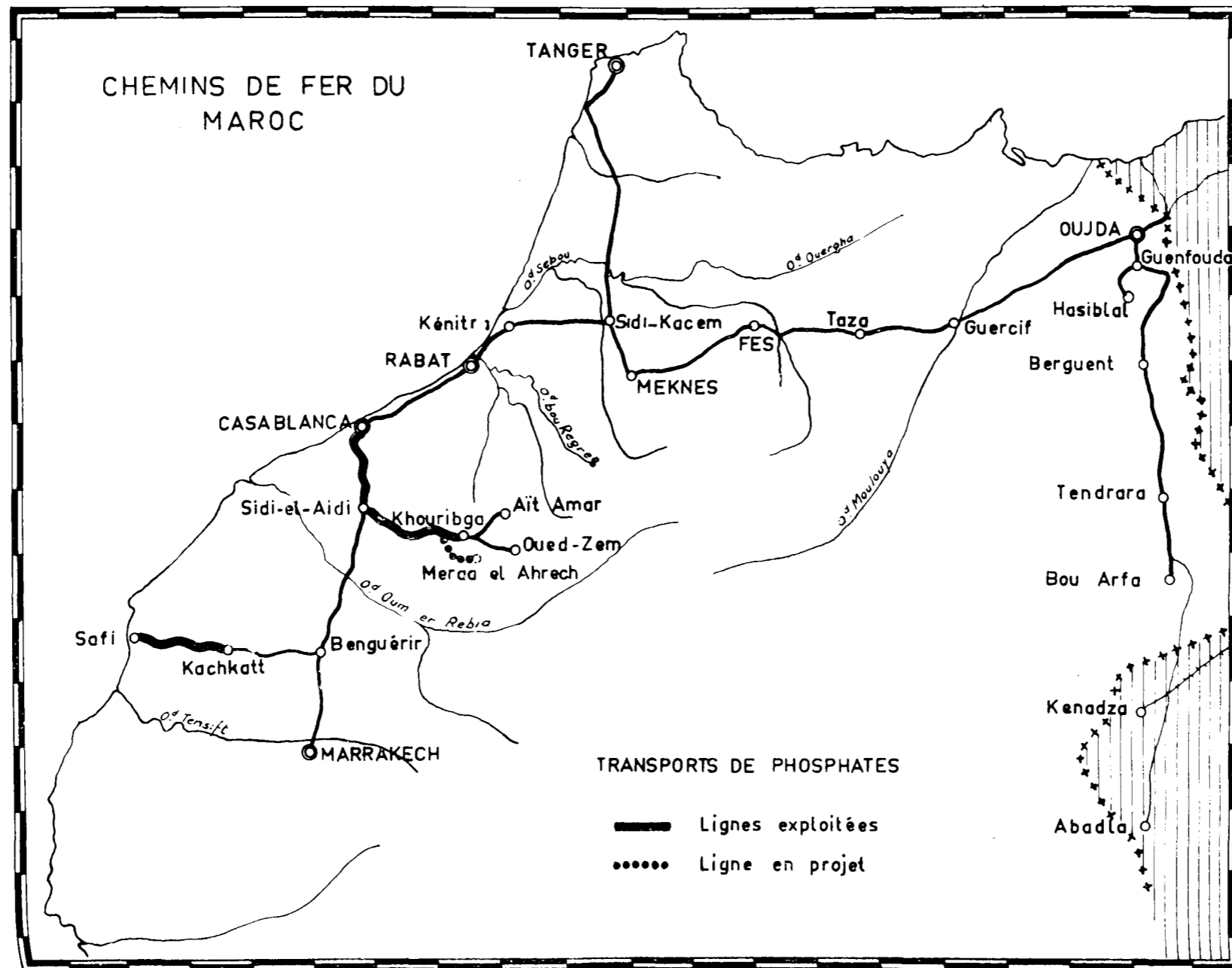
— à 4.800.000 tonnes en 1958.

et pour le centre de Louis-Gentil-Kachkatt :

— de 45.000 tonnes en 1933,

— à 1.500.000 tonnes en 1958.

Le tableau ci-après résume les renseignements détaillés que nous allons maintenant fournir pour Khouribga.



HISTORIQUE DE LA LIGNE CASABLANCA-KHOURIBGA

(années 1923 à 1959)

Années	Traction	wagons utilisés		Train normal	charge utile	Tonnage total annuel	Principaux événements	
		tombe-reaux	trémies					
1923	mach. 230 A	20 T.		20	400	190.723	1 ^{er} septembre : ouverture de la ligne à voie normale.	
1924	mach. 141 LT		20 T.	38	760	430.441	mise en service trémies de 20 T.	
1927	mach. 141 LT BB. 1000 CV		48 T. 20 T. 48 T.	19 35 18	912 700 864	1.198.006	mise en service de trémies de 48 T électrification de la ligne - février : mise en service s/stations à groupes tournants de Casablanca R.N., Sidi el Aidi, Mrizig. mise en service locomotives électriques E 500 - 1000 CV.	
1929	BB. 1250 CV		20 T. 48 T.	48 30	960 1.440	1.608.249	mise en service locomotives électriques E 600 - 1250 CV.	
1931	—		54 T.	28	1.512	900.731	mise en service trémies 54 T.	
1950	BB. 1660 CV		54 T.	40	2.160	3.065.957	mise en service locomotives E 700 - 1660 CV. Juin : doublement de la voie Casablanca- Sidi Maarouf.	
1952	—		—	—	—	3.003.642	Novembre : doublement de la voie SIDI MAAROUF-NOUASSER.	
1953	—		—	—	—	3.250.999	Mars : mise en service s/station à redresseurs à vapeur de mercure de Casablanca-Nord. Avril : mise en service s/station de Bouskoura.	
1956	—		54 T. + 65 T.	32 + 13	45 48	2.573	4.295.839	Juillet : mise en service trémies allégées de 65 T.
1957	—		—	—	—	4.195.199	Février mise en service s/station Rol el Ain. Octobre : mise en service s/station El Gouffaf.	
1958	—		—	—	—	4.775.077	Juin : doublement Nouasser-Sidi el Aidi.	
1959	CC. 3120 CV		54 T. 54 T. + 65 T.	48 22 + 26	48 48	2.592 2.878	5.516.000	mise en service locomotives E 800 - 3120 CV.

1. — **DESSERTE DU CENTRE DE KHOURIBGA**a) **INFRASTRUCTURE :**

Le centre de Khouribga était desservi en 1920 par la voie stratégique militaire de 0 m,60 et c'est par ce moyen que furent évacuées les premières tonnes de phosphates :

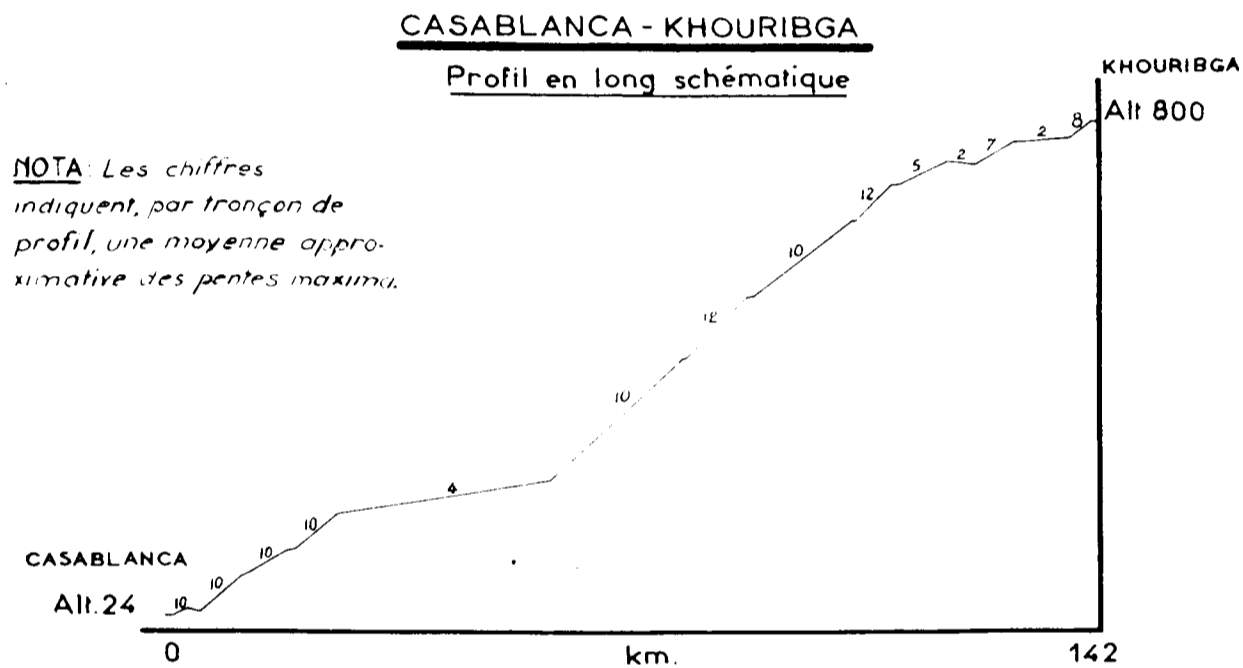
8.200 tonnes en 1921,
79.000 tonnes en 1922,
190.000 tonnes en 1923.

Cependant ce moyen de transport était manifestement insuffisant et la compagnie des Chemins

de Fer du Maroc dont la Convention de Concession date du 20 juin 1920, s'attaqua en priorité avec l'aide de l'Administration des Travaux Publics, à la construction d'une ligne à voie normale reliant Khouribga au port de Casablanca, distant de 150 km environ : cette ligne fut ouverte au trafic le 1^{er} septembre 1923.

Le tracé de cette ligne avait été étudié de façon à permettre une exploitation aussi économique que possible.

Le profil en long qui est en pente presque continue est donné par le graphique ci-dessous :



Le rayon minimum des courbes est de 500 mètres.

La ligne était à l'origine à voie unique de bout en bout, mais l'augmentation du nombre de circulations journalières qui s'élevaient à 34 en 1958 sur le tronçon Casablanca-Sidi el Aïdi sur lequel convergent les deux lignes de Khouribga et de Marrakech, a conduit la compagnie des Chemins de Fer du Maroc à envisager sa mise en double voie qui s'est faite progressivement de Casablanca à Sidi Maarouf (soit 12 km) en 1950, de Sidi Maarouf à Nouasser (soit 18 km) en 1952, de Nouasser à Sidi el Aïdi (soit 27 km) en 1958.

Sur cette voie unique les croisements entre trains montant et descendant se faisaient dans des gares équipées de voies d'évitement de 500 mètres de longueur moyenne au début, au passage desquelles tous les trains devaient sinon s'arrêter, du moins ralentir ; certaines voies d'évitement ont été portées à 640 mètres en 1951.

Devant la nécessité de faire des trains plus lourds, par conséquent plus longs, un nouvel

allongement de ces voies a été entrepris en 1957 pour la partie de Sidi el Aïdi-Khouribga, le reste du parcours devant être à double voie, pour les porter à 770 mètres.

En même temps, le tracé des Gares était amélioré pour obtenir ce qu'en terme de chemin de fer on appelle « la Voie directe », qui permet le passage de trains sans ralentissement lorsqu'ils ne doivent pas en croiser un autre.

L'armement de la voie était constitué à l'origine par des rails de 36 kg au mètre, posés sur des traverses en chêne du Maroc.

Devant l'accroissement des transports, un renouvellement systématique de la voie a été fait et la voie ancienne a été remplacée progressivement, à partir de 1930, par de la voie en rails de 46 kg, posés sur traverses métalliques. Cette voie très robuste, a donné entière satisfaction : sur les parties les plus anciennes il est, à l'heure actuelle, passé environ 120 millions de tonnes, ce qui est un chiffre au-delà duquel beaucoup de voies sont hors d'usage.

b) TRACTION :

La traction a d'abord été assurée par des locomotives à vapeur du type 230 A, puis du type 141 LT (pesant respectivement 108 et 93 tonnes), mais il est apparu bien vite que les difficultés d'avoir du bon charbon et surtout de l'eau de bonne qualité, rendrait toujours la traction vapeur très onéreuse et qu'il n'y aurait de sécurité que par l'emploi de la traction électrique.

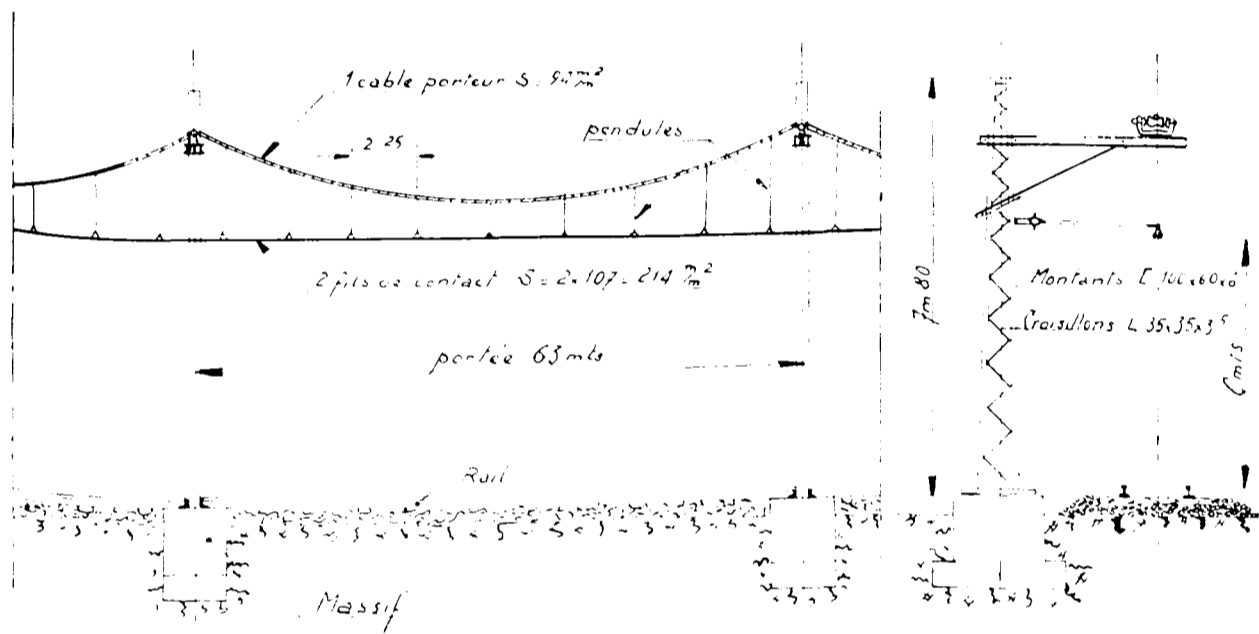
Cette situation a amené la Compagnie des C.F.M. à s'intéresser, en accord avec le Gouvernement Marocain, à la création d'une Société productrice

d'électricité : c'est ainsi qu'est née la Société d'Énergie Electrique du Maroc (E.E.M.) dont, à l'origine, la compagnie des Chemins de Fer du Maroc était le plus gros client.

Lorsqu'il s'est agi de choisir le type de courant à utiliser, compte tenu de l'expérience des autres Réseaux Européens, le choix s'est porté sur le courant continu 3.000 volts, partir du courant triphasé 60.000 volts, fourni par l'E.E.M.

Ce voltage élevé a permis d'avoir une caténaire très légère dont ci-après une travée-type.

— LIGNES CATENAIRES —



et dont les sections ont une longueur moyenne de 1.300 mètres.

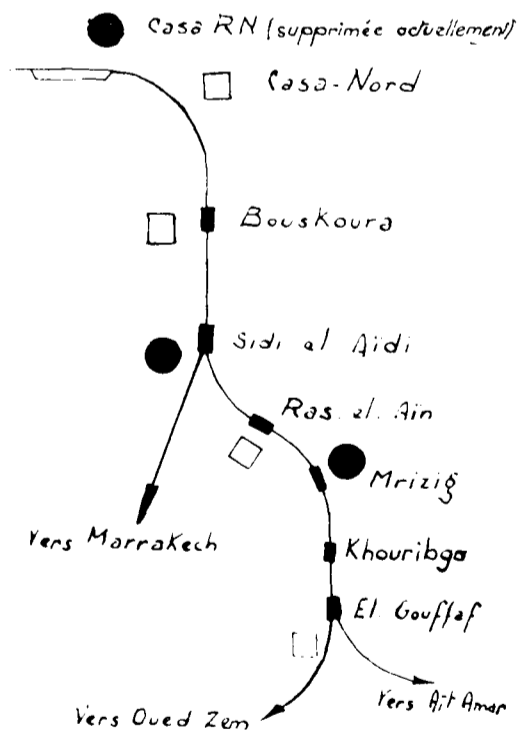
A l'origine, ces sections n'étaient pas munies de compensateurs, il en a été installé par la suite, pour diminuer les réglages saisonniers.

Ce voltage élevé a permis également d'avoir des Sous-Stations très espacées.

Cependant, devant l'accroissement du trafic, entraînant la présence simultanée de plusieurs trains entre chaque sous-station, de nouvelles sous-stations intermédiaires ont dû être construites.

Les premières étaient à groupes tournants, chaque groupe était constitué par un moteur synchrone entraînant deux génératrices à courant continu, montées en série, dont le rendement est relativement faible mais qui permet le freinage par récupération. Les nouvelles sous-stations sont équipées de redresseurs à vapeur de mercure du type excitrons. (Redresseurs pompés livrés par Jeumont et redresseurs scellés livrés par Alsthom).

Le croquis ci-contre donne les emplacements de ces diverses sous-stations :



Répartition des Sous-Stations

Anciennes :

Casablanca Roches Noires à Sidi el Aïdi	60 km
Sidi el Aïdi à Mrizig	64 km

Nouvelles :

Casablanca Nord à Bouskoura	23 km
Bouskoura à Sidi el Aïdi	39 km
Sidi el Aïdi à Ras el Aïn	30 km
Ras el Aïn à Mrizig	33 km
Mrizig à el Gouffaf	37 km

Sous-Stations anciennes :

Groupes tournants (1 moteur synchrone entraînant 2 génératrices à courant continu).

Sous-Stations récentes :

Redresseurs à vapeur de mercure type excitrons.

La sous-station de Casablanca-Roches Noires a été supprimée lors de la mise en service des sous-stations de Casablanca-Nord et Bouskoura.

Enfin, pour permettre l'entretien facile de ces sous-stations, comme aussi pour parer à toute panne éventuelle, la compagnie des Chemins de Fer du Maroc dispose d'une sous-station mobile sur rail, de 2.000 kW pouvant être très rapidement substituée aux sous-stations fixes.

Le matériel de traction électrique a été successivement constitué :

a) jusqu'en 1929 par des locomotives de 72 tonnes et 1000 chevaux de puissance, construites par les Constructions Electriques de France.

b) par des locomotives de 80 tonnes et 1250 chevaux de puissance, construites par les Constructions Electriques de France.

c) et par des locomotives de 88 tonnes et 1660 chevaux de puissance, construites par Alsthom, à partir de 1950.

Toutes ces locomotives étaient de type BB à essieu de 18 à 22 tonnes, équipées pour la récupération.

Devant la nécessité de faire des trains plus longs et plus lourds, des locomotives 3120 chevaux du type CC, à essieu de 22 tonnes, pesant 132 tonnes, construites par la Société Alsthom, ont été mises en service en 1959. Ces machines permettent également le freinage par récupération, mais étant donné le poids des rames, ce moyen de freinage est insuffisant pour assurer un ralentissement suffisant des trains et il faut faire appel presque en permanence à un complément de freinage par les freins à air comprimé. La conduite de ces rames longues et lourdes demande par suite une attention soutenue et est assurée seulement par des Conducteurs très expérimentés.

c) MATERIEL :

Le matériel utilisé aux transports a suivi une évolution parallèle.

Au début, l'exploitation s'est faite en wagons tombereaux ordinaires qu'il fallait décharger à la main.

Une première série de 350 trémies à déchargement rapide ont été mises en service en 1924, elles pouvaient transporter 20 tonnes utiles pour 10 tonnes de tare, soit un rapport charge sur tare de : (fig. 2).

Puis ont été commandées de 1927 à 1929, 100 trémies de 48 tonnes de charge pour 22 tonnes de tare, soit un rapport charge sur tare de : 2,18. 2. (fig. 2).

Les commandes suivantes, de 160 et 50 trémies, furent passées en 1931 et 1950 ; ces trémies pouvaient porter 54 tonnes pour 24 tonnes de tare, soit un rapport charge sur tare de : 2,25. (fig. 3).

Toutes ces trémies étaient en acier et tôle d'acier d'acier.

En 1954 les Chemins de Fer du Maroc firent l'essai d'une trémie à caisse et châssis aluminium, boggies acier, du poids à vide de 15 tonnes seulement pour une charge de 60 tonnes.

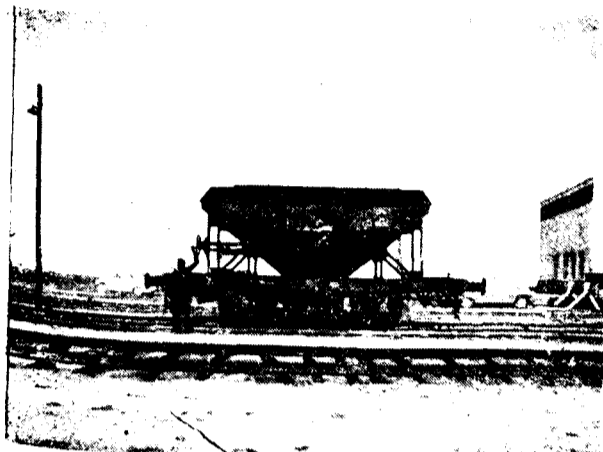
Les résultats furent satisfaisants et, en 1955, fut passée une commande de 60 trémies entièrement en aluminium, y compris les boggies — sauf bien entendu les roues et essieux — d'un poids à vide de 15 tonnes pour une charge utile de 65 tonnes, soit un rapport charge sur tare de : 4,33 (fig. 4).

Pour se prémunir contre les aléas de cette construction un peu révolutionnaire, puisqu'aucun Réseau n'en avait fait de semblable à cette échelle, les Chemins de Fer du Maroc ont obtenu pour cette fourniture, non seulement la garantie du fournisseur, qui est de règle, mais encore celle de « l'Aluminium français » intéressé à la réussite de l'opération comme fournisseur du métal. Cette Société a d'ailleurs participé aux études et essais. Ces trémies ont donné entièrement satisfaction, elles ont parcouru, en trois années, chacune en moyenne 350.000 kilomètres (chiffre au 31 août 1959).

Enfin, pour tenir compte des programmes d'extension des phosphates — comme aussi de certains transports qui utilisent des trémies, en particulier les céréales — les Chemins de Fer du Maroc viennent de passer commande de 150 nouvelles trémies, également en aluminium.

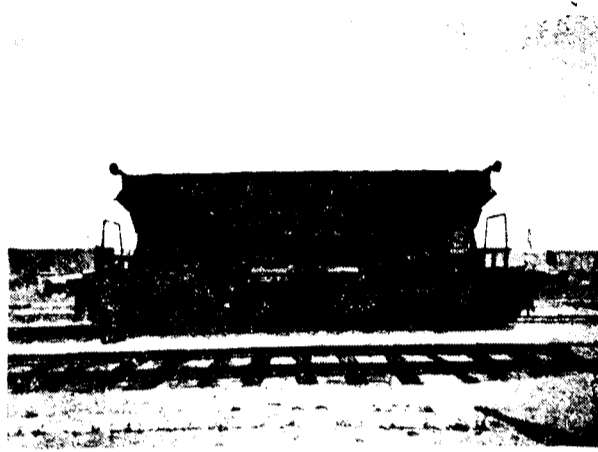
Sur la proposition d'un constructeur, ils ont pour cette fourniture, abandonné le type à boggies pour adopter un type à trois essieux, moins cher à construire et plus économique à l'entretien. Ces trémies auront une tare de 10 tonnes pour une charge de 50 tonnes, soit un rapport charge sur tare de : 5. Il paraît peu probable qu'on puisse aller plus loin !

Figure 1



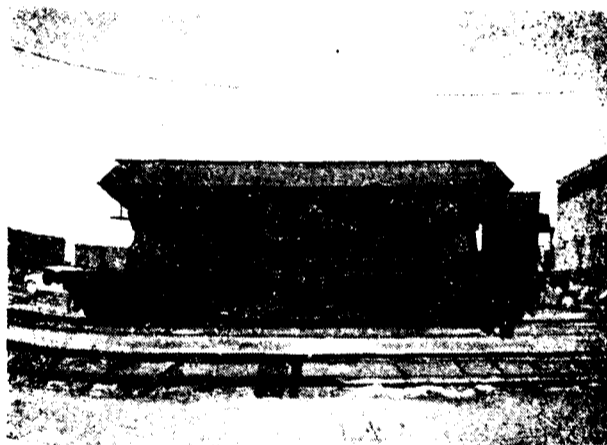
Trémie acier. Tare 10 T. Charge utile 20 T.
(Photo FLANDRIN)

Figure 2



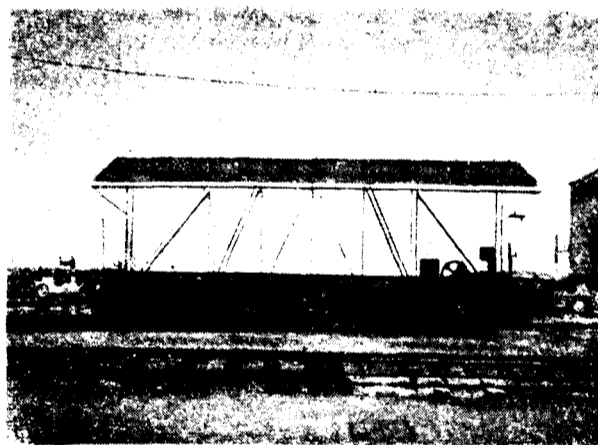
Trémie acier. Tare 22 T. Charge utile 48 T.
(Photo FLANDRIN)

Figure 3



Trémie acier. Tare 24 T. Charge utile 54 T.
(Photo FLANDRIN)

Figure 4



Trémie Alu. Tare 15 T. Charge utile 65 T.
(Photo FLANDRIN)

d) EXPLOITATION :

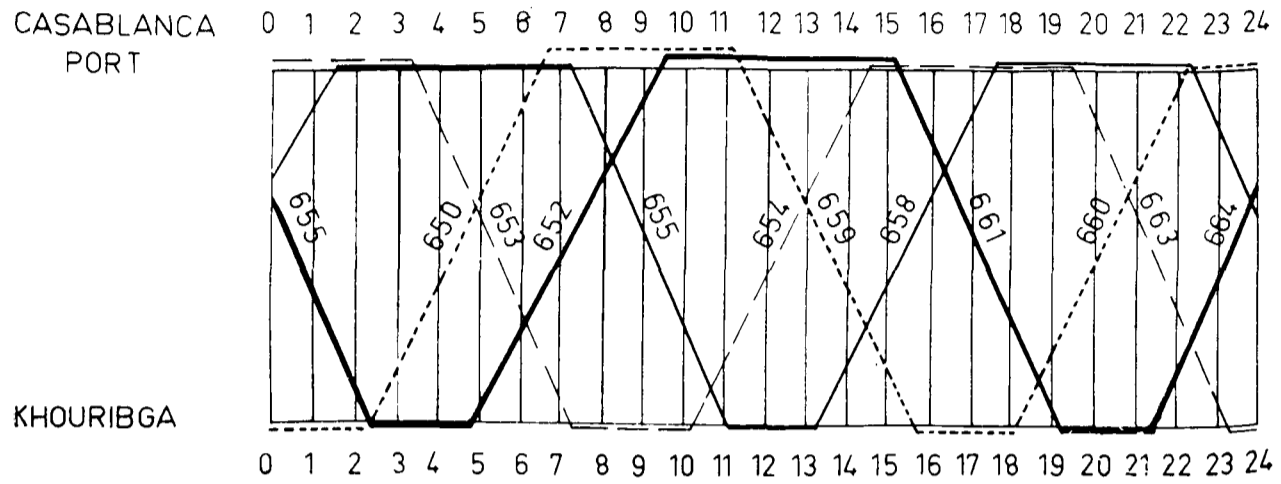
Nous ne reprendrons pas les détails de l'exploitation depuis son origine, le tableau en tête de l'article donne d'ailleurs des précisions sur la composition des trains et ses variations au fur et à mesure de l'augmentation de puissance des machines et de l'amélioration des wagons trémies.

La préoccupation constante de la compagnie des Chemins de Fer du Maroc a toujours été

d'être en mesure de satisfaire en tous temps aux demandes de transport qui lui sont faites et, par conséquent, de prévoir à l'avance tous les aménagements nécessaires : en fait, depuis l'ouverture des mines, le chemin de fer n'a pas une seule fois entravé les expéditions de phosphates.

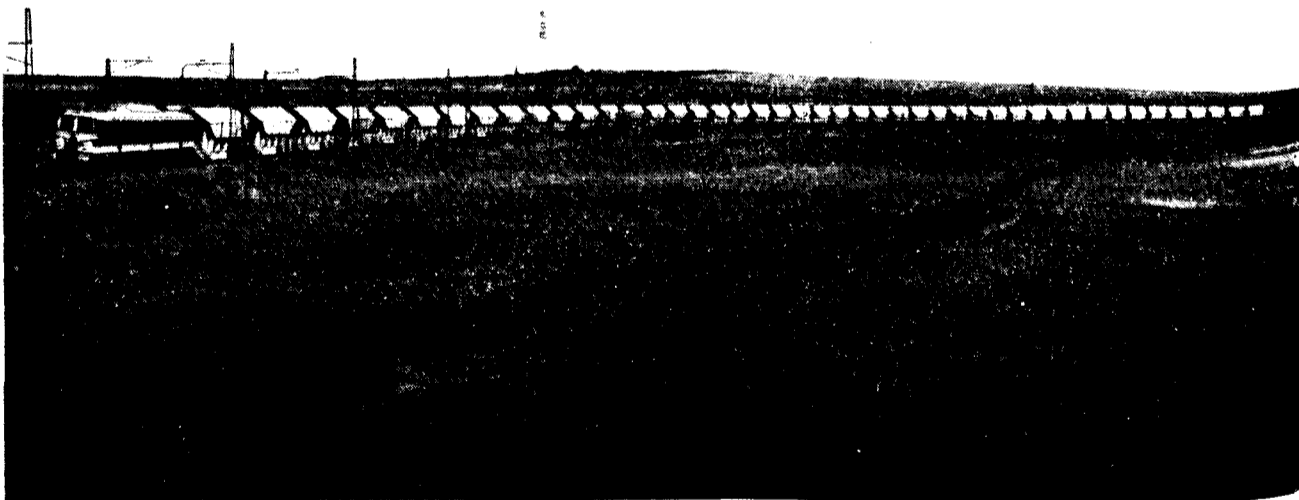
L'exploitation type est basée depuis de nombreuses années sur un graphique à 6 trains journaliers assurés par 4 rames faisant une rotation complète en 16 heures.

Ce graphique est actuellement le suivant :



C'est d'ailleurs l'obligation de rester dans cette trame de marches qui a conduit les Chemins de Fer du Maroc à augmenter progressivement le tonnage des trains plutôt que leur fréquence, pour assurer les transports de plus en plus importants qui leur sont demandés.

Train de phosphates composé de 45 wagons trémies. Quand les travaux d'infrastructure des Gares seront terminés ces trains comporteront 60 wagons trémies.



Train de phosphate de 45 wagons trémies. Quand les travaux d'infrastructure seront terminés, ces trains comporteront 60 wagons. (Photo FLANDRIN)

Les quatre rames en service actuellement sont constituées par :

1ère rame : locomotive E 700-22 trémies 54 tonnes-26 trémies 65 tonnes	charge totale utile	2878
2ème rame : locomotive E 700-22 trémies 54 tonnes-26 trémies 65 tonnes,	charge totale utile	2878
3ème rame : locomotive E 800-48 trémies 54 tonnes,	charge totale utile	2592
4ème rame : locomotive E 800-48 trémies 54 tonnes,	charge totale utile	2592
Charge utile totale		10940

Comme ces quatre rames font six voyages, soit une rotation et demie par jour, le débit moyen journalier est de :

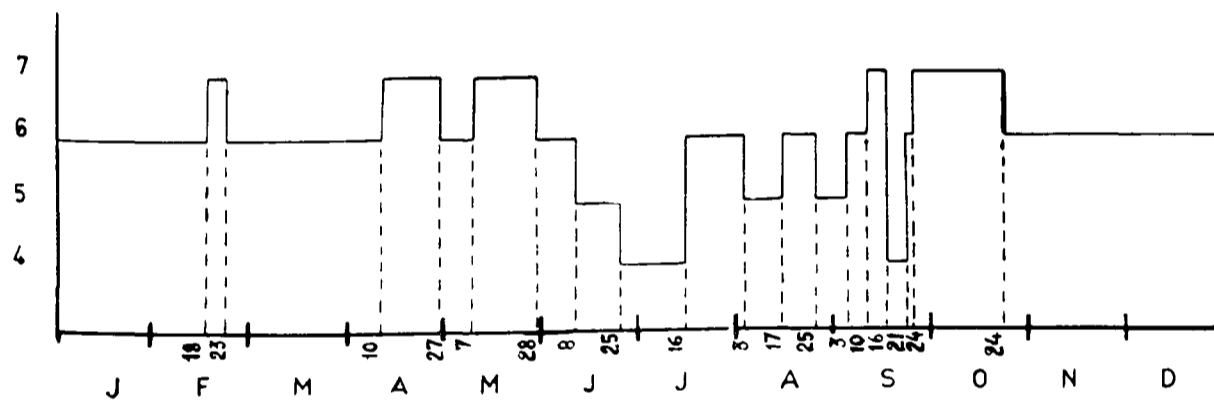
$10.940 \times 1,5 = 16.410$ tonnes.
correspondant à une évacuation annuelle de : 5.989.650 tonnes.

C'est là un chiffre maximum impossible à atteindre, car il faut compter sur les incidents, tant sur la voie ferrée qu'à la mine et surtout sur l'irrégularité des bateaux.

Ce dernier facteur est de beaucoup le plus important, d'autant plus que le volume maximum du stock à Casablanca (180.000 tonnes) est actuellement disproportionné avec le débit journalier. L'O.C.P. a d'ailleurs entrepris des travaux très importants pour porter ce stock à 400.000 tonnes, ce qui donnera beaucoup plus de souplesse à l'exploitation.

Lorsque des à-coups se produisent, il faut donc, soit supprimer des trains — ce qui entraîne la mise en chômage, si l'on peut dire, du matériel et du personnel correspondant ; soit faire circuler des rames supplémentaires, ce qui oblige à avoir en réserve le personnel et le matériel nécessaires. Ce sont là des dépenses non négligeables qui grèvent ce transport bien particulier.

Le graphique ci-dessous donne pour l'année 1959 les variations dans le nombre journalier des trains.



La durée de rotation des rames est d'ailleurs conditionnée autant par la durée du parcours que par les manœuvres et le chargement ou le déchargement aux extrémités.

Les rames sont en effet trop longues pour pouvoir être reçues entièrement dans les installations de l'O.C.P. il faut les fractionner pour les reconstituer ensuite.

Le détail d'une rotation est le suivant :

Arrivée d'une rame vide en gare de	
Khouribga	0 h
Passage à l'O.C.P.	0 h 30
Fin du chargement	2 h
Rentrée en gare	2 h 20
Formation et visite du train, départ	2 h 50
Arrivée à Casablanca-Port	7 h 10
Passage à l'O.C.P.	7 h 50
Fin du déchargement	9 h 50
Formation et visite du train, départ	11 h 40
Arrivée à Khouribga	16 h

Pour une rotation de 16 heures, les durées de parcours sont seulement de 8 h 40.

Les vitesses moyennes sont de 40 km/h à la descente et à la montée pour une vitesse maximum autorisée de 50 km/h en charge et 75 km/h à vide.

La circulation se fait sous la surveillance d'un poste central de régulation, dont le rôle est surtout important en cas de désheurement des trains, le désheurement étant particulièrement gênant sur la voie unique à cause des changements de croisements qu'ils entraînent.

2. — DESSERTE DU CENTRE DE LOUIS-GENTIL-KACHKATT

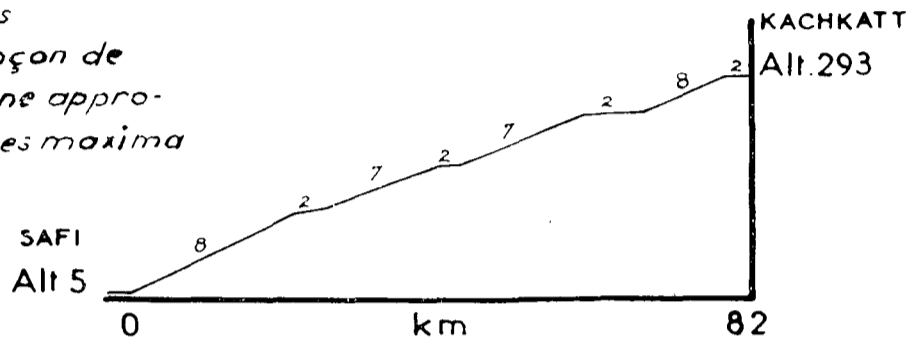
Ce centre est beaucoup moins important que celui de Khouribga et son développement est moins probable, car le phosphate qui en est extrait est moins riche que celui de Khouribga et trouve plus difficilement des acheteurs.

a) INFRASTRUCTURE :

Le centre de Louis-Gentil-Kachkatt est desservi par une ligne à voie unique directe sur le port de Safi, distant de 85 km environ.

SAFI - KACHKATT
Profil en long schématique

NOTA. Les chiffres indiquent, par tronçon de profil, une moyenne approximative des pentes maxima



Le graphique ci-dessus donne le profil en long de cette ligne qui, comme celle de Khouribga, est en pente continue vers la mer.

Le rayon minimum des courbes est de 500 mètres.

Elle a été mise en service en 1936. Jusqu'à cette date, le phosphate extrait était ramené sur Casablanca en utilisant le tronçon Benguerir-Louis-Gentil-Kachkatt, construit le premier.

Son armement est en rail de 36 kg sur traverses métalliques qui, comme sur Khouribga, donne entièrement satisfaction. Toutefois, la tenue de cette voie se ressent de la légèreté des rails et de la mauvaise qualité du ballast utilisé à la construction et il faudra prochainement en envisager le renouvellement.

b) TRACTION :

La ligne n'est pas électrifiée ; après avoir été exploitée en vapeur, ce sont actuellement des loco-

motives Diesel-Electrique Baldwin qui assurent la traction des trains.

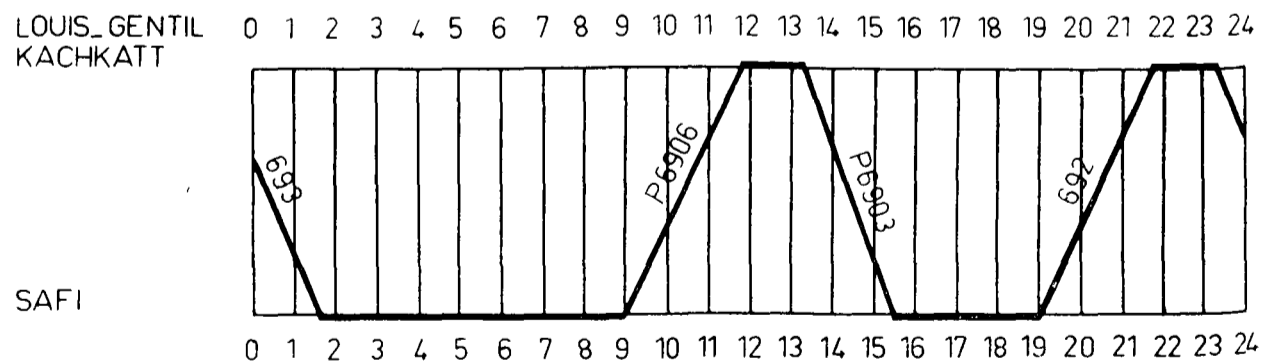
Après avoir utilisé pendant longtemps des machines de 660 chevaux les disponibilités actuelles du parc permettent d'affecter à ce service des locomotives de 1500 chevaux du même constructeur, ce qui permet de réaliser des trains plus lourds, partant plus économiques.

c) MATERIEL :

Le matériel est le même que celui décrit pour Khouribga. Il est utilisé au mieux des disponibilités, la priorité pour le meilleur matériel étant donnée à Khouribga.

d) EXPLOITATION :

Le trafic normal correspond à la circulation journalière de 2 trains de 50 trémies, assurés par la rotation d'une seule rame suivant le graphique ci-dessous :



Cette rame normalement composée de 50 trémies de 54 tonnes assure un débit journalier de :

$2 \times 50 \times 54 = 5.400$ tonnes,
correspondant à une évacuation annuelle maximum de : 1.971.000 tonnes.

De même qu'à Khouribga le programme des trains est lui aussi soumis aux aléas des arrivées de bateaux étant donné le volume du stock à Safi, limité à 105.000 tonnes.

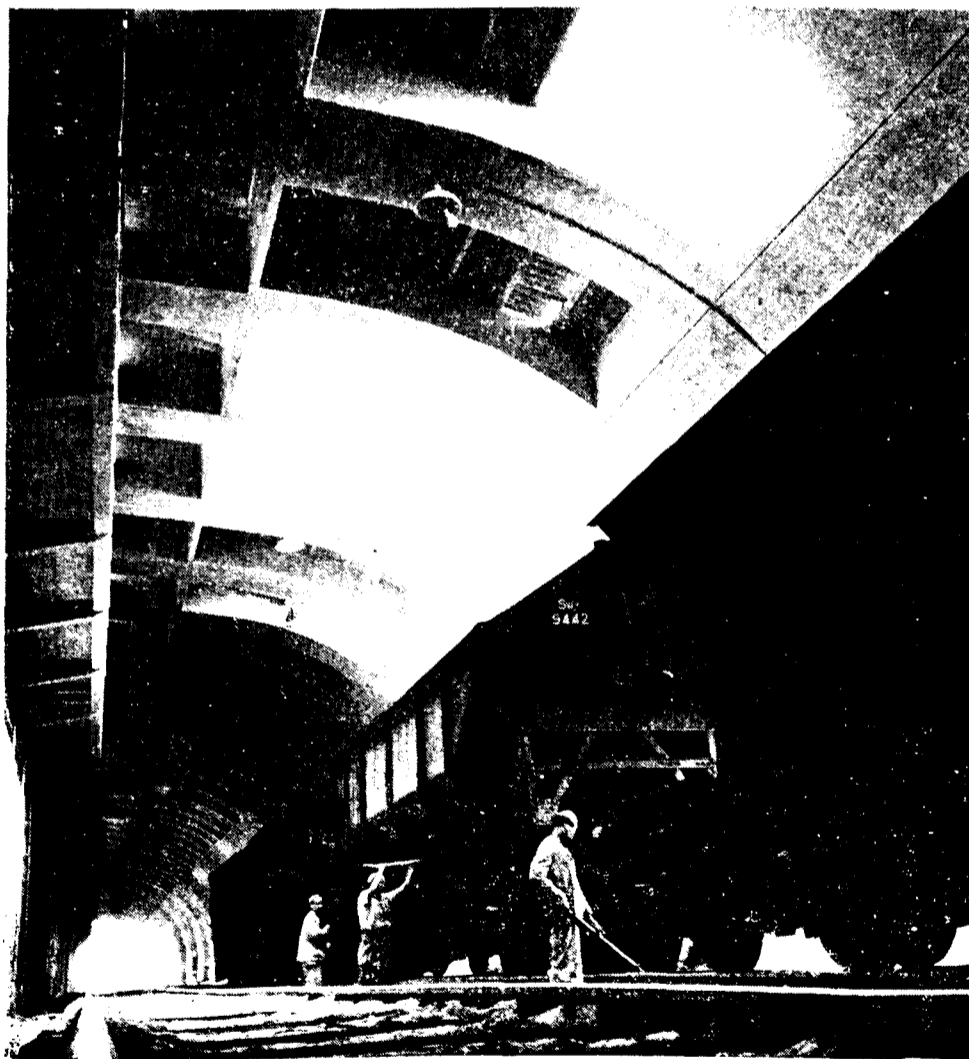
Il est donc parfois nécessaire de supprimer certains trains, comme pendant d'autres périodes il faut en mettre en marche un troisième. Dans ce cas, on utilise une rotation plus serrée, avec une rame un peu moins lourde, donc plus rapide, qui peut assurer 3 trains dans une même journée. Cette rame de 42 trémies peut alors évacuer :

$3 \times 42 \times 54 = 6.804$ tonnes.

3. — RESULTATS ECONOMIQUES

De tous temps les gros clients du chemin de fer ont demandé qu'il leur soit appliqué le prix de revient réel de leurs transports et les transports de phosphates n'ont pas échappé à ces discussions.

Or, il n'est pas possible pour un Réseau assurant de nombreux services d'établir le prix de revient d'un transport isolé, car si par exemple, il ne s'était agi de ne transporter que du phosphate, il n'en aurait pas moins fallu prévoir sensiblement les mêmes dépenses d'établissement pour les lignes, avoir des ateliers convenablement équipés pour assurer l'entretien du matériel, le même système de liaisons téléphoniques et le même personnel pour assurer la circulation des trains et entretenir les voies ; toutes choses qui grèveraient beaucoup plus le seul transport de phosphate que la répartition uniforme de ces dépenses générales, qu'il est d'usage d'appliquer.



Déchargement d'une trémie au port de Casablanca.

(Photo FLANDRIN)

Le meilleur critère est encore de comparer les prix en cause aux prix analogues obtenus sur les Réseaux Etrangers, ce n'est d'ailleurs pas commode en raison de la disparité des monnaies.

Au cours du temps, les prix facturés ont été les suivants :

Prix moyen de transport pour l'ensemble des deux centres

Années	Tonnage exporté en tonnes	Prix moyen du transport	Pourcentage du prix de transport par rapport à la valeur marchande
1925	690.000	15,5 F	14,7 %
1930	1.772.000	18	13
1935	1.297.000	24	21,5
1940	674.000	27	10
1945	1.455.000	27	4,7
1950	4.062.000	258	8
1955	5.248.000	437	10,5
1958	6.273.000	567	11,5

Dès 1920, il avait été admis par les Chemins de Fer du Maroc que le prix du transport Khouribga-Casablanca ne dépasserait pas la moyenne des prix payés — à toute époque — par les mines algériennes ou tunisiennes.

En fait, ils se sont constamment tenus très au-dessous de ce chiffre et ont toujours été parmi les plus réduits qu'on puisse trouver dans le monde. Ceci est dû à la conception même du Réseau établi économiquement, mais avec une voie lourde et robuste et à l'ensemble des progrès techniques dont la compagnie des Chemins de Fer du Maroc a pu faire bénéficier cette partie de son exploitation, en particulier en matière de traction électrique.

Il est incontestable que le profil de la ligne est très favorable et permet des économies d'électricité à la descente ; mais toutes les autres dépenses restent les mêmes. Il convient même de remarquer qu'avec les trains très lourds actuels le seul freinage

par récupération de la machine est tout à fait insuffisant pour limiter la vitesse des trains et que les sujétions du freinage à air entraînent des dépenses considérables et obligent à des précautions minutieuses pour éviter tout incident.

Elles compensent largement les économies d'électricité que l'on peut faire : la dépense moyenne d'électricité par train/kilomètre ne représente en effet en moyenne pour un parcours de 150 kilomètres que 2 500 kWh soit environ 20 000 F par train pour le trajet de Khouribga-Casablanca.

C'est d'ailleurs en définitive l'économie marocaine qui bénéficie des tarifs réduits appliqués, pas le plus grand bénéfice qu'elle retire de la vente des phosphates.

4. — PROJETS D'AVENIR

L'O.C.P. envisage un développement de sa production en application du plan quinquennal 1960-1964, en particulier par suite de la découverte de gisements à teneur élevée (80 % à 82 %) à Sidi Daoui et Meraa el Ahrech.

Dans le cadre de ce plan, il est envisagé :

1°) de mettre à double voie la partie de ligne Sidi el Aïdi - Khouribga encore à voie unique, ce qui, non seulement permettra une augmentation considérable du débit de la ligne, mais surtout donnera plus de sécurité et de régularité dans la circulation.

2°) de renforcer les sous-stations de Sidi el Aïdi et Mrizig qui sont encore équipées en groupe tournant.

3°) de construire une ligne nouvelle pour desservir le nouveau centre de Meraa el Ahrech, qui, malheureusement, se présente avec une dénivellation de 50 mètres environ, qui rend difficile la recherche d'un tracé sans rampe importante.

Toutes ces études seront menées avec le souci de réaliser des installations permettant les transports dans les conditions les plus économiques.