

L'ÉGYPTE

ET SES

CHEMINS DE FER

par

LIONEL WIENER

Professeur à l'Université libre de Bruxelles

Ouvrage publié sous les auspices

de

SA MAJESTÉ FOUAD I^{er}

à l'occasion de la

XII^e SESSION DU CONGRÈS INTERNATIONAL
DES CHEMINS DE FER

(Le Caire, 1933)

1932

BRUXELLES

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

ÉTUDE DES ÉCARTEMENTS.

Les Écartements des voies de chemins de fer.
Rendements et Possibilités des écartements de chemins de fer.
Renseignements sur les Écartements des voies de chemins de fer de tous pays.

ÉTUDE DES LOCOMOTIVES.

Synthèse des éléments de la locomotive. (Épuisé. — Van Buggenhoudt.)
Les Types de locomotives. (Épuisé. — Van Buggenhoudt.)
Note sur les Locomotives articulées (1912). (Dunod.)
Les Locomotives articulées récentes (1920). (Épuisé. — Dunod.)
Les Locomotives Garratt. (Béranger.)
Les Locomotives articulées (1926). (Van Buggenhoudt.)
Articulated locomotives (1930). (Constable, London.)

ÉTUDE DES RÉSEAUX DE CHEMINS DE FER.

Les Chemins de fer de la Bulgarie. (Dunod.)
Les Chemins de fer de la Turquie d'Europe et des États successeurs. (Dunod.)
Les Chemins de fer de la Turquie d'Asie et des États successeurs.
Les Chemins de fer du Brésil. (Dunod.)
The Railways of Brazil. (Épuisé. — Cassier's, London.)
The Railways of South America (Épuisé. — Cassier's, London.)
Constitution du réseau de chemins de fer du Brésil.
Les Chemins de fer coloniaux de l'Afrique. (Dunod.)
L'Égypte et ses chemins de fer. (Société royale de géographie du Caire.)
Les Grands Réseaux de chemins de fer coloniaux et d'outre-mer. (En préparation.)
Train Speeds. (The Railway Gazette).

CONSTITUTION DES RÉSEAUX DE CHEMINS DE FER.

A Contribution to the study of railroad ownership and operation. (Épuisé.)
Constitution et Orientation des réseaux. (Van Buggenhoudt.)

ÉTUDE DES RAMPES.

Les Rampes de chemins de fer et les Lignes de montagne. (Van Buggenhoudt.)

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES.

Les instruments de mathématiques.
Instruments traceurs de courbes du 8^e degré.
Les Analyseurs harmoniques et les Intégraphes.

PREMIÈRE PARTIE

L'ÉGYPTE
ET SES
CHEMINS DE FER

L'ÉGYPTE

ET SES

CHEMINS DE FER

par

LIONEL WIENER

Professeur à l'Université libre de Bruxelles

Ouvrage publié sous les auspices

de

SA MAJESTÉ FOUAD I^{er}

à l'occasion de la


XII^e SESSION DU CONGRÈS INTERNATIONAL
DES CHEMINS DE FER

(Le Caire, 1933)

1932

BRUXELLES

Achevé d'imprimer le dix août
mil neuf cent trente deux par
M. WEISSENBRUCH S. A.,
Imprimeur du Roi à Bruxelles.
Il a été tiré de ce volume deux
mille exemplaires, numérotés
de 1 à 2000, sur papier Excelsior
Cartridge de Spalding & Hodge.

N°  1697

A Sa Majesté FOUAD I^{er},
Roi d'Égypte,

dont la sollicitude éclairée
et
le haut encouragement
ont permis
la publication de cet ouvrage.

L. Wiener.



SA MAJESTÉ FOUAD I^{er}
Roi d'Égypte

INTRODUCTION

On a tant étudié l'Égypte à tous points de vue, qu'il est surprenant qu'il n'existe pas d'ouvrage sur ses chemins de fer. C'est cette lacune que nous avons voulu combler en fournissant en même temps qu'une étude des chemins de fer égyptiens, le plus de renseignements possibles, puisqu'on ne peut les trouver ailleurs.

L'Égypte présente des caractéristiques physiques si particulières qu'elles devaient nécessairement régir l'établissement de ses chemins de fer. Mais ces mêmes particularités qui imposaient presque la construction de certaines lignes, constituaient le plus grave des obstacles lorsqu'il s'agissait de relier la vallée du Nil aux pays voisins. D'autre part, si la situation géographique de l'Égypte retarda l'établissement de ces lignes ferrées, elle se trouvait néanmoins sur la route des Indes. Cette contingence provoqua la construction des premiers chemins de fer du pays, qui ne formaient alors qu'un chaînon d'une ligne internationale de première importance.

Depuis lors, le pays s'est rapidement développé : de terrestre, le chaînon égyptien de la route des Indes est devenu maritime. Mais, par contre, les conditions locales présidèrent à l'établissement de chemins de fer à voie normale d'abord, d'une série de lignes agricoles par la suite. Les uns et les autres se sont multipliés et ont graduellement pris une personnalité que n'avaient pas les premières lignes; c'est pourquoi l'étude des chemins de fer égyptiens présente un grand intérêt.

L'Égypte a une superficie de 17,758,000 kilomètres carrés. Elle s'étend longitudinalement sur 1,030 kilomètres, depuis la lati-

tude 21° 5' jusqu'à 22° N., entre la Méditerranée et le Soudan, en un point situé à 44 kilomètres au nord de Wadi-Halfa — et latitudinalement sur 960 kilomètres depuis Akaba (34° 56') au golfe d'Es-Solloum (25° 2') qui lui fut reconnu comme frontière en décembre 1925 en échange de l'abandon de ses droits sur l'ancienne forteresse senoussite de Jaraboub.

Mais de fait, l'Égypte utile est considérablement moins étendue, car elle se borne à la vallée du Nil, large de 3 à 5 kilomètres dans le haut, de 24 à Beni-Souef et de 8 à Edfou, dont 21 seulement à Beni-Souef et 6 à Edfou sont cultivables, le restant ne se trouvant pas assez bas pour pouvoir être fertilisé par les inondations. Si l'on y ajoute la plaine fertile du Delta, où la profondeur d'alluvion atteint de 10 à 12 mètres et parfois davantage, la riche excroissance du Fayoum et quelques points dans des oasis, on arrive à un total de 8,368,000 feddans, soit 35,360 kilomètres carrés, dont 32,223 seulement cultivables.

Cette superficie réduite était peuplée en 1927 de 14,579,880 habitants, soit 403 habitants par kilomètre carré, ce qui est plus que les 250 de l'Angleterre, plus que les 260 de la Belgique, plus que les 333 de la Saxe, et malgré cette densité extraordinaire la population croît encore, grâce au Nil fertilisateur. C'est ainsi que les 6 millions 831,131 habitants de 1882 en étaient devenus 9,734,405 en 1897 et 12,750,918 en 1917 pour arriver enfin au chiffre actuel, réparti dans 43 villes de plus de 10,000 habitants et en plus de 3,600 villages.

La vallée du Nil est creusée dans un plateau désertique et s'étend entre des escarpements abrupts qui la limitent sur tout son parcours. À l'Ouest règne le désert libyque, région abandonnée que parsèment, de loin en loin, de rares oasis, enfoncées dans des réduits qui ont jusqu'à 200 mètres de profondeur. Telles sont les oasis d'El Kourkour, à hauteur d'Assouan, d'El Kharga et d'El Dakhla, à hauteur de Louxor ; telles sont aussi les oasis d'El Farafra, à hauteur d'Assiout et d'El Baharia, à hauteur de Minia, enfin l'oasis de Sioua, la plus importante et la plus accessible de toutes, à hauteur de Beni-Souef.

Le désert arabe, qui sépare le Nil de la mer Rouge, est parcouru longitudinalement par une longue chaîne de montagnes qui sépare les deux versants. Elle présente des sommets de plus de 2,100 mètres d'altitude (le Dj. Sotourba et le Dj. Haïf) et des oueds qui la ravinent profondément. Certains de ses cols ont été parcourus de toute antiquité.

Ces hauteurs viennent mourir à l'est du Caire, si bien que l'isthme de Suez domine à peine la contrée environnante et se relie à la Palestine par une continuation du désert.



FIG. 2. — Transport millénaire sur route,
dans la vallée du Nil.

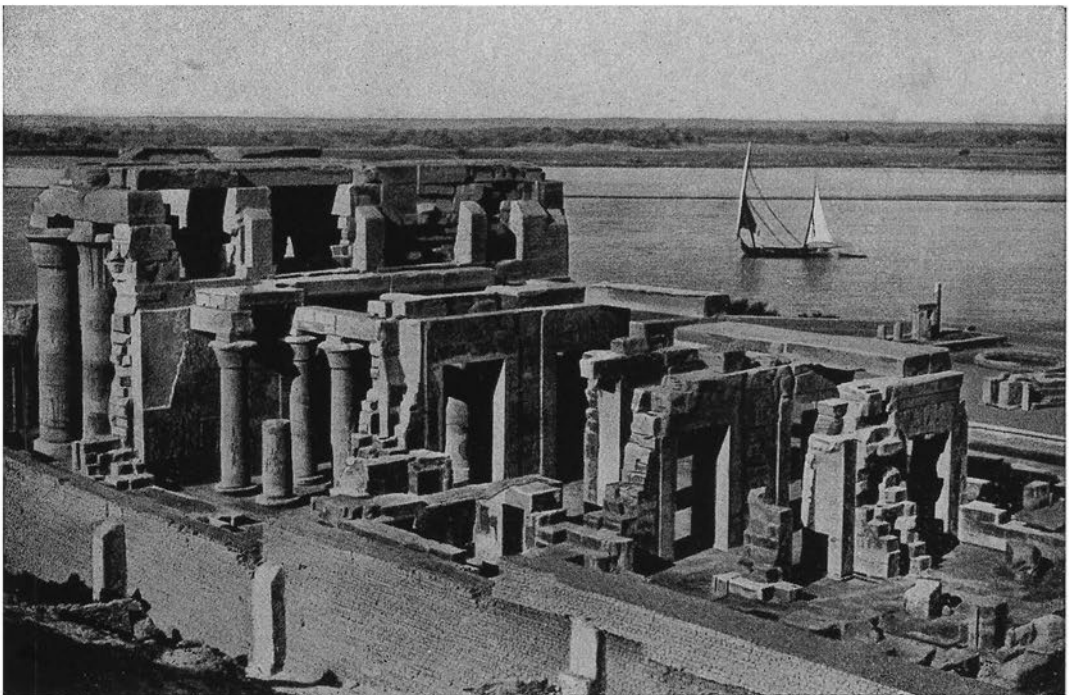


FIG. 3. — Le Temple de Thèbes.

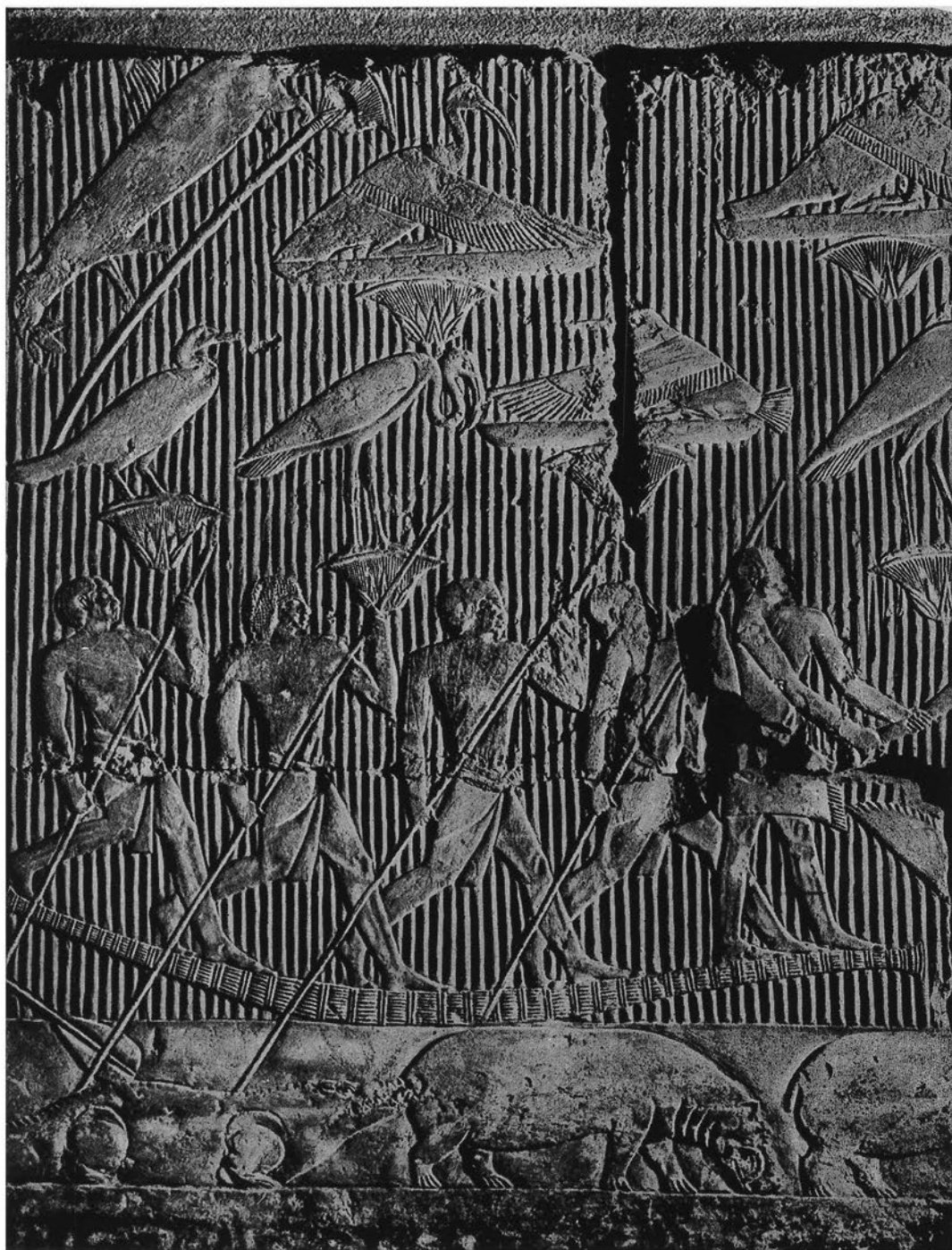


FIG. 4. — La navigation d'autrefois.

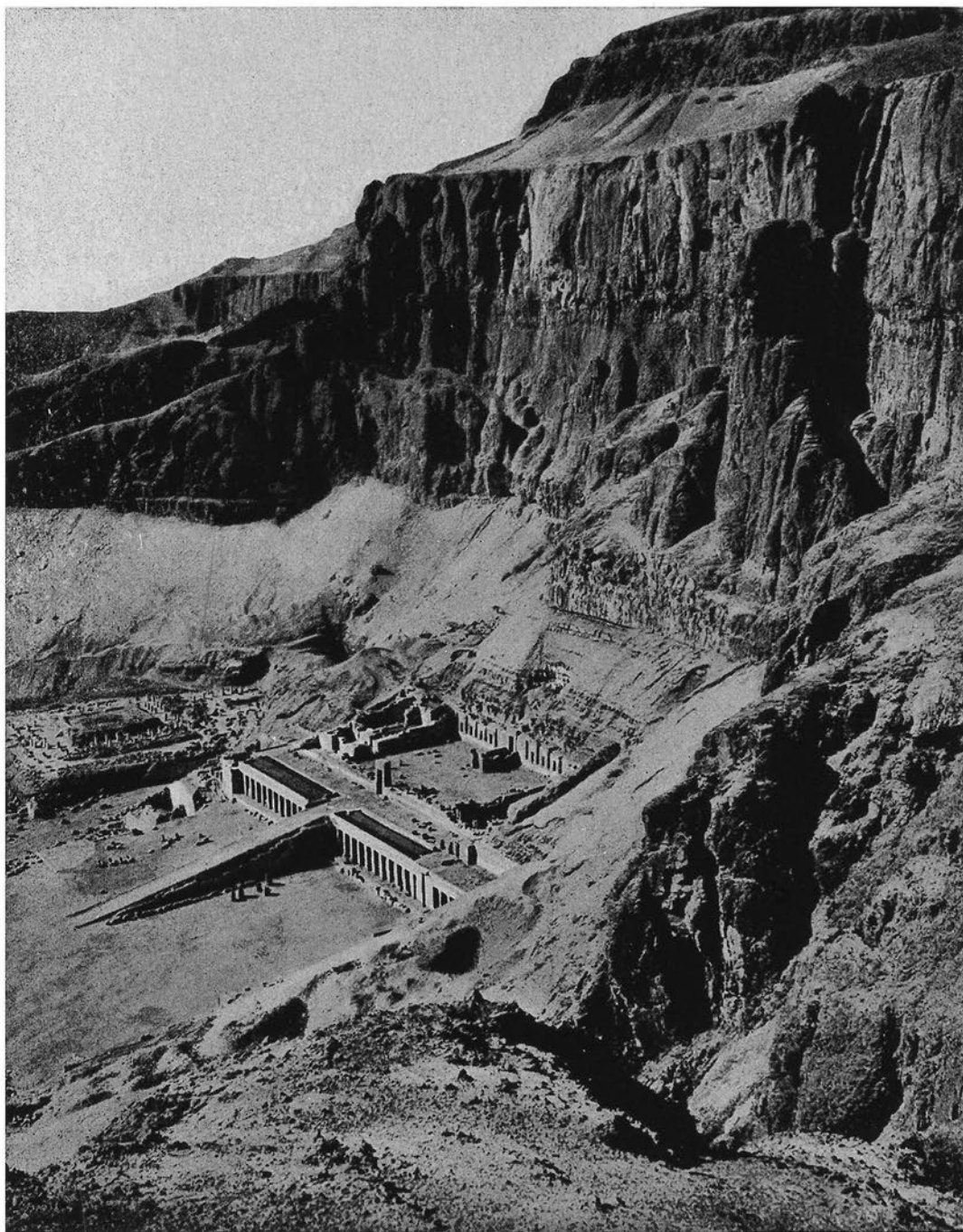


FIG. 5. — La falaise bordant la vallée du Nil et le temple de Deir-el-Bahari.

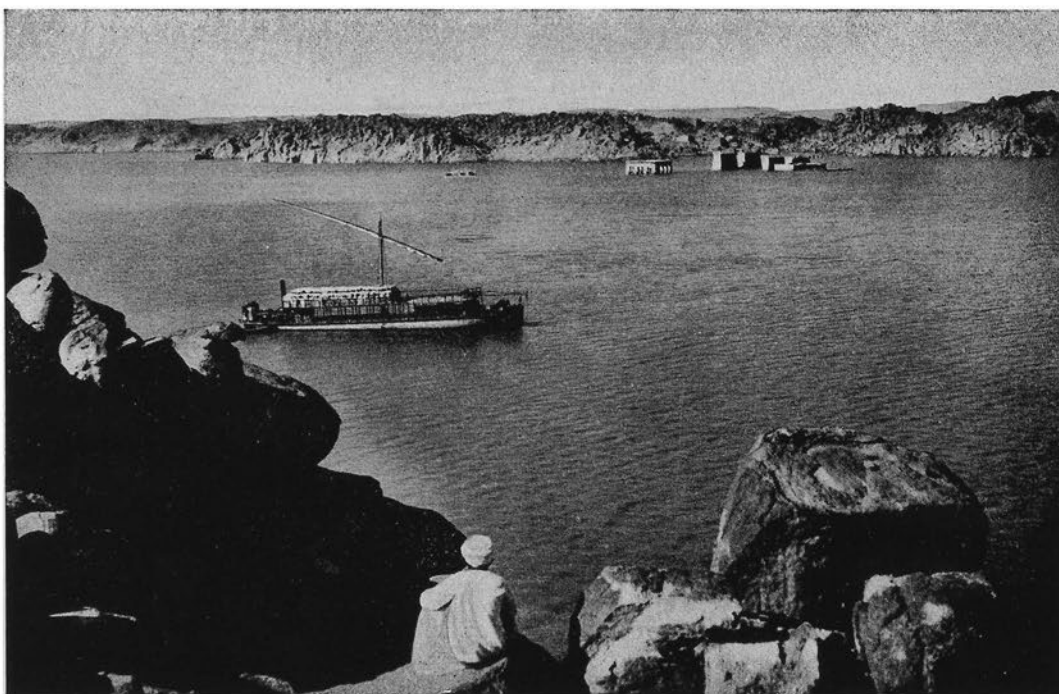


FIG. 6. — Le Nil et les temples submergés de l'île de Philoe.



FIG. 7. — Le barrage du Nil, à Assouan.

Par contre, entre les deux golfes de Suez et d'Akaba, se dresse le massif montagneux du Sinaï, prolongement direct des hauteurs du désert arabe et dont la masse tumultueuse présente des pics de 2,600 mètres.

Mais si l'orographie du pays a une importance propre, elle a surtout guidé son modelé hydrographique, facteur le plus immédiat de son développement.

L'absence presque complète de pluie est une des caractéristiques les plus curieuses de l'Egypte. Mais s'il ne tombe pas plus de 2 à 3 millimètres d'eau au Caire, Alexandrie, par contre, avec ses 20 centimètres d'eau, a un climat nettement maritime, ce qui constitue une différence extraordinaire entre deux grandes villes aussi peu éloignées l'une de l'autre.

Les régions désertiques sont forcément inhabitées et ne se développent pas. Inhabitée aussi la chaîne arabe, sauf en de rares endroits où des exploitations minières purent être entreprises.

Quant à la vallée du Nil, le régime séculaire de ses inondations en a décidé autrement. Le fleuve même a graduellement élevé des sables sur ses rives et les drains latéraux en ont fait autant, ce qui donne une forme très particulière aux coupes en travers de la vallée. Entre ses bords où règnent des drains longitudinaux, s'étend tout un système d'irrigation composé de multiples canaux et de drains qui utilisent l'eau au maximum et recueillent jusqu'à la dernière goutte disponible, lorsque le liquide fertilisant et limoneux aura fait son travail. Les terrains inondables nourrissent une population toujours plus considérable, grâce à l'extension des irrigations et au remplacement des bassins par l'irrigation pérenne.

Si nous rappelons ces conditions générales, c'est qu'elles impliquent l'établissement de moyens de communication appropriés.

Il y aura donc dans les provinces deltaïques de la Basse-Egypte et dans le Fayoum, un réseau de chemins de fer principaux juxtaposé à un réseau agricole. Il y aura de longues lignes remontant l'étroite vallée nilotique de la Haute-Egypte et qui seront elles-mêmes doublées par des lignes secondaires lorsque la largeur de la vallée le justifiera.

De plus, il faudra, dans l'avenir, tenir compte des exploitations minières encore embryonnaires. Il faudra assurer à la vallée du Nil un débouché sur la mer Rouge : ce sera le futur chemin de fer Kena Kosséir.

Il restera enfin à créer des lignes internationales afin d'unir plus étroitement l'Egypte avec les pays voisins. La première d'entre elles

existe : c'est celle qui relie Le Caire et Alexandrie à Kantarah et à Rafa, d'où le chemin de fer continue à travers la Palestine, la Syrie et l'Anatolie, jusqu'à Constantinople.

La liaison occidentale est moins avancée. Parti d'Alexandrie, le chemin de fer s'arrête au 177^e kilomètre, à Dabaa. C'est cette ligne qu'il faudra prolonger jusqu'à la frontière, à Solloum, afin de la raccorder au réseau italien, de Cyrénaïque et de Libye, et, par là, aux chemins de fer tunisiens.

Enfin, il existe dans le Sud une ligne ferrée et fluviale d'Egypte jusqu'au Soudan.

Les provinces égyptiennes de l'est du canal sont, de fait, dissociées du restant du pays, aussi se trouvent-elles encore sous une administration militaire, mais la partie désertique qui sépare le canal de la Palestine est déjà franchie par chemin de fer. Quant au massif sinaïque qui sépare l'Egypte de l'Arabie, il ne demande pas de chemin de fer; tout au plus convient-il de desservir ses exploitations minières et notamment ses importants gisements de manganèse par des téléphériques qui suffiront longtemps à ses besoins.

Cet exposé général fait ressortir la variété des conditions économiques auxquelles le réseau égyptien doit satisfaire et qui seront examinées en détail dans les chapitres suivants.

LE NIL

A. — GENERALITES.

Si les caractères physiques d'un pays ont une influence prépondérante sur son économie entière, elles commandent en maître à l'établissement de son réseau de communications, tantôt en le facilitant, tantôt en l'entravant.

Il est donc impossible de dissocier l'examen physique de l'Egypte de l'étude de ses chemins de fer. Ses côtes en permettront l'accès, comme elles lui fourniront des débouchés vers l'extérieur. Ses déserts arides la fermeront à ses voisins et la priveront de relations intimes avec la plupart d'entre eux. Mais c'est surtout le Nil, le fleuve millénaire créateur de sa civilisation, qui lui imposera le plan de ses communications, comme il a présidé, à travers les siècles, au passage de l'âge de la pierre, à celui du fer et à la transition de ces époques lointaines, aux temps historiques qui descendent jusqu'à nous.

C'est que la vallée du Nil est aujourd'hui encore toute l'Égypte. Étroite d'abord, épanouie sous forme de Delta à son extrémité, ou accolée au Fayoum appendiculaire, c'est toujours le Nil qui la féconde et qui permet qu'elle soit. Est-il donc étonnant que les anciens vénéraient en lui le dieu de la Fécondité ?

Mais lorsque ces terrains furent rendus habitables, il a fallu les mettre en valeur, évacuer leurs produits, y amener ceux de l'extérieur, encourager les échanges entre ses diverses parties. Hier cela se faisait par les cours d'eau, puis les canaux et les routes; aujourd'hui, les chemins de fer les complètent. Il faudra donc examiner ces voies de communication à la lumière des caractéristiques nilotiques et en tenant compte de tous les éléments de ce problème complexe. A cet effet, il faut, en premier lieu, étudier le fleuve depuis ses origines lointaines jusqu'à son embouchure.

Le Nil est l'un des plus longs fleuves du monde, puisqu'il mesure quelque 6,000 kilomètres depuis sa sortie du lac Victoria jusqu'à la mer. S'il porte les noms successifs de Nil Victoria et de Nil Albert, dans le haut, de Bahr-el-Djebel et de Bahr-el-Abad (Nil blanc) ensuite, il s'agit toujours du même fleuve majestueux dont l'influence civilisatrice a été la plus grande que le monde ait connue.

Pourtant, sous cette unité apparente, le Nil pourrait être considéré comme formé de trois fleuves successifs que nous appellerons le Nil Supérieur, le Nil Moyen et le Nil Inférieur et que des accidents géologiques ont consolidé en un fleuve unique.

Le Nil Supérieur commence dans les montagnes de l'Afrique centrale pour s'épandre à la hauteur du lac Kioga. Rapide et torrentueux dans l'origine, il termine son cours dans des marécages lacustres où il s'étale largement.

Le Nil Moyen lui fait suite et présente, en plus grand, les mêmes caractéristiques. Il descend du plateau par le défilé de Nimulé qui lui donne son nom de Bahr-el-Djebel et, sous le nom de Nil Albert, il poursuit son cours vers le nord avec une inclinaison de moins en moins prononcée, pour finir dans la région du lac No, où se centralisent une série de cours d'eau pareils.

Enfin, les plateaux Abyssins donnent naissance au Nil Bleu et à d'autres rivières plus torrentielles encore, qui recueillent ce qui reste du Nil Moyen, lui insufflent une vitalité nouvelle et le transportent avec eux à travers le Soudan septentrional et l'Égypte jusqu'à la Méditerranée.

Le régime des eaux du Nil est donc régi jusqu'au lac No, par la région pluvieuse des grands lacs, et au delà, par les

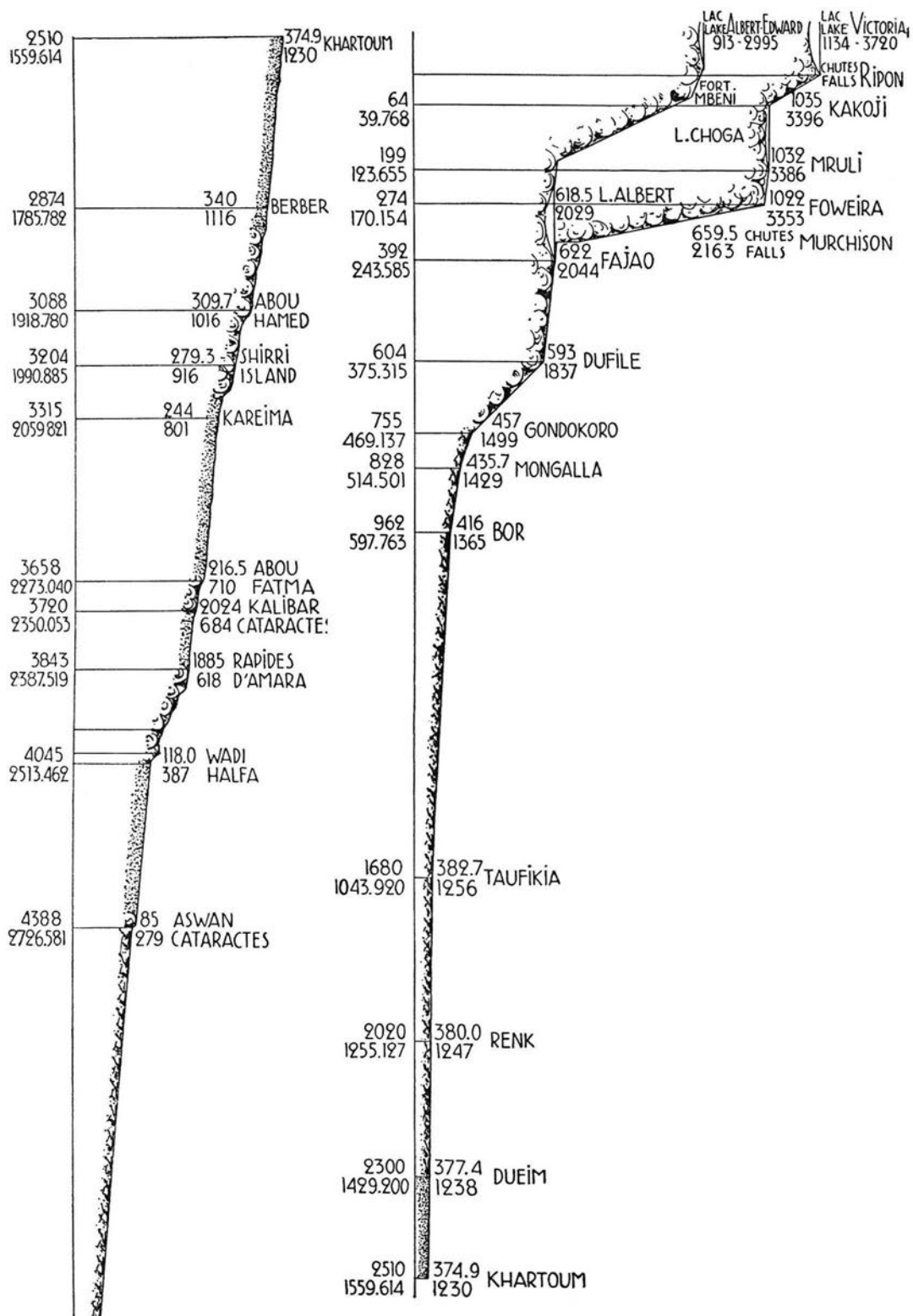


FIG. 8. — Profil longitudinal du cours du Nil.

conditions physiques et climatiques des hautes montagnes abyssines. Les cours d'eau torrentueux qui en descendent lui amènent chaque année les déchets des matériaux volcaniques qu'ils entraînent et que le Nil bienfaisant ira déposer jusque bien loin en aval sous forme de limon, qui fertilisera les plaines de la Haute- et de Basse-Egypte.

Profil longitudinal. — L'allure générale de son profil indique qu'il existe une série de biefs navigables coupés de cataractes où le fleuve franchit les seuils rocheux incomplètement érodés.

Le tableau suivant indique les altitudes aux basses eaux, le kilométrage, les pentes de ses principaux tronçons et particulière-

TABLEAU I. — LE COURS DU NIL (fig. 8).

LACS ET CHUTES	Altitudes (mètres)	TRONÇON	Kilomètres	Pente par mètre
Lac Victoria.	1134			
Chutes Ripon.	1134 à 1035	De Ripon à Kakoji.	0 à 64	(0,16)
Lac Kioga.	1035 à 1032	Kakoji à Mruli.	64 à 199	0,00002
	1032 à 1022	Mruli à Foweira.	199 à 274	0,00013
	1022 à 660	Foweira à Murchison.	274 à 351	(0,47)
Murchison Falls.	660 à 622	A Fajao	351	
Lac Albert.	619	Fajao au Lac Albert.	351 à 369	
	619 à 595	Lac Albert, Wadelai à Dufile.	369 à 604	0,011
	595 à 457	Dufile, Redjaf et Gondokoro.	604 à 755	(0,092)
	457 à 436	Gondokoro Mongalla.	755 à 828	
	436 à 416	Mongalla à Bor.	828 à 962	0,014
Emb. Bahr-el-Ghazal.	416 à 387	Bor au lac No.	962 à 1548	0,005
Emb. du Sobat.	387 à 383	Lac No Taufikia.	1548 à 1680	0,0027
	383 à 381,4	Taufikia Melut.	1680 à 1840	0,00081
	381,4 à 380	Melut Renk.	1840 à 2020	0,00078
Emb. du Nil blanc.	380 à 375	Renk, Dueim, Khartoum.	2020 à 2510	0,00092
Emb. de l' Atbara.	375 à 345	Khartoum, Atbara.	2510 à 2628	0,009
V ^e cataracte.	340 à 309	Berber à Abou-Hammed.	2674 à 3088	
IV ^e cataracte.	279,3 à 244	Shiri Island Kareima.	3024 à 3315	
	244 à 216,5	Kareima Abou-Fatma.	3315 à 3650	0,008
Cat. de Hannek. (chute 11,3 mèr.)	216,5 à 205	Abou-Fatma tête Cataracte.	3658 à 3682	
Cat. da Kaibar. (chute 2,8 mèr.)	205 à 202,4	Jusque Kaibar.	3682 à 3720	
	199,2 à 188,5	Bas cataracte. Kaibar-Rapide d'Amara.	3720 à 3843	0,00087
Jusqu'à la II ^e cataracte.	118,5 à 118	Rap. d'Amara Wadi-Halfa.	3843 à 4045	
	118 à 96	Wadi-Halfa tête I ^e Cataracte.	4045 à 4383	0,00826
I ^e cataracte	96 à 85	A Assouan.	4383 à 4388	
	85 à 0 m.	Assouan à la mer.	4388 à 5596	0,007

ment des biefs navigables du Nil, les pentes des parties impropres à la navigation étant inscrites entre parenthèses (1).

La partie supérieure du Nil se trouve dans la colonie de l'Uganda. Il pénètre au Soudan, un peu en aval de Nimulé et le quitte, pour entrer en Egypte, à 44 kilomètres au nord de Wadi-Halfa. Si le Nil Albert n'intéresse que le Soudan égyptien et regarde peu l'Egypte, il en va tout autrement du Nil Blanc et surtout du Nil Bleu, puisque leur action combinée a rendu les cultures possibles. C'est pourquoi nous donnerons ici les renseignements concernant le parcours soudanais du Nil, au lieu de le reporter à la portion de ce travail qui traite des chemins de fer du Soudan anglo-égyptien.

B. — LE COURS DU FLEUVE.

LE NIL VICTORIA sert de déversoir au lac qu'il quitte aux Ripon Falls. Sur 56 kilomètres, il coule avec une inclinaison de 1 en 1100 entre rives accentuées, mais il s'étale largement sur un parcours de 220 kilomètres, où il est en communication avec le lac Kioga. Sa pente reste insignifiante jusqu'au confluent du Kafue (alt. 1031) mais elle s'accroît jusqu'aux chutes Murchison, à 38 kilomètres du lac Albert.

Le bassin du Nil Victoria comprend 77,000 kilomètres carrés; il y tombe 1 m. 17 de pluie annuellement.

LE LAC ALBERT a une superficie de 4,500 et un bassin de 52,000 kilomètres carrés. Le Semliki lui amène les eaux du lac Edouard, tandis que le Nil traverse sa partie septentrionale. Il en sort sous le nom de NIL ALBERT ou Bahr-el-Djebel, qu'il porte jusqu'au confluent du Sobat. Son parcours de 1,287 kilomètres se trouve presque tout entier au Soudan et a une direction nord-ouest jusqu'au lac No.

La première partie de ce cours, qui s'étend sur 218 kilomètres du lac Albert jusque Nimulé, se trouve dans l'Uganda et a un courant négligeable.

L'administration des chemins de fer de l'Uganda maintient des services de navigation sur le lac Victoria, de Kisumu à Jinja,

(1) La majorité des chiffres cités proviennent des levés effectués par les soins du Survey Dept. of Egypt. Ils ont été complétés par des travaux du Captain Lyons, des études de Sir W. Willcocks, etc.

où ils sont en communication d'une part avec la côte par le chemin de fer de 1,258 kilomètres, venu de Mombasa, d'autre part avec le bief navigable du Nil Victoria, par le chemin de fer de Busoga (98 kilomètres de Jinja à Namasagali).

Une deuxième ligne de navigation lui fait suite et parcourant le lac Kioga, conduit à Masindi Point, d'où l'automobile conduit à Butiaba sur le lac Albert (120 kilomètres); c'est là que commence la troisième ligne fluviale de 320 kilomètres qui mène à Nimulé.

Cet ensemble a donc largement profité des possibilités du fleuve et des lacs. Il a suffi de le compléter par 1,476 kilomètres de chemins de fer ou d'auto-transports pour réaliser une ligne ininterrompue depuis la côte jusqu'à Nimulé.

LE NIL ALBERT (fleuve moyen). — Le Nil entre au Soudan en aval de Nimulé où commence le long défilé rocheux qu'il traverse sur 150 kilomètres jusqu'à Redjaf et Fort Bulkeley et d'où il tire son nom de Bahr-el-Djebel. Il y descend de 159 mètres. Au delà de Fort Bulkeley, sa pente est minime. Il est navigable jusqu'à Khartoum. Il est malaisé d'y maintenir un chenal libre, car son cours est encombré de végétations aquatiques jusqu'au delà du confluent du Sobat.

Une ligne automobile de 167 kilomètres réunit les biefs navigables ugandien et soudanais, entre Juba et Nimulé.

Une particularité géographique fort curieuse se rencontre vers le parallèle 9°30' où une sorte de fracture, qui s'étend de l'ouest à l'est perpendiculairement au cours du fleuve, est parcourue successivement par le Lol et le Bahr-el-Ghazal qui forme le lac No à son confluent avec le Nil. Celui-ci suit alors la même direction ainsi que son affluent, le Sobat.

Mais avant d'atteindre ce curieux parallèle, le Nil présente toutes les caractéristiques d'une embouchure deltaïque : inclinaison insignifiante; vallée élargie et alluvionnaire; inondations continuelles; bras supplémentaire (le Bahr-el-Zaraf) communiquant par des bras accessoires avec le fleuve principal. A ces causes de déperdition s'ajoute l'évaporation active due à la chaleur; aussi le fleuve se rétrécit-il constamment et n'apporte-t-il plus qu'une centaine de mètres cubes d'eau par seconde au lac No, — qui n'en rend que le cinquième. Il suffirait donc de relativement peu de chose pour que cet exutoire se ferme complètement, d'autant plus qu'il arrive que le Sobat en crue refoule les eaux du Nil Blanc jusqu'au lac lui-même. Voilà pourquoi nous avons considéré le fleuve moyen comme finissant ici.

LE NIL BLANC inférieur a une longueur de 848 kilomètres

depuis l'embouchure du Sobat jusqu'à Khartoum. Son cours suit une direction générale sud-nord et est si régulier qu'il présente plutôt les caractéristiques d'un lac longuement étiré, que celles d'un fleuve. Les épandages latéraux diminuent rapidement ce qui maintient sa largeur à 700 ou 800 mètres. Sa partie inférieure est parsemée d'îles généralement cultivées.

PARCOURS SOUDANAIS DU NIL PROPREMENT DIT. — C'est à Khartoum que la réunion du Nil Blanc et du Nil Bleu constitue le Nil proprement dit. Il décrit d'abord jusqu'à la frontière égyptienne un S gigantesque et passe successivement à Shendi, à Atbara, à Berber et à Abou-Hammad où la ligne principale du chemin de fer se détache de ses rives pour se diriger, à travers le désert, sur Wadi-Halfa. Puis il arrive à Kareimah-Merowa et Kermah, entre lesquels il est plus ou moins navigable, pour atteindre enfin Wadi-Halfa au 4,045^e kilomètre, et à l'altitude de 118 mètres. Il est donc descendu de 477 mètres au cours des 3,721 kilomètres de son parcours soudanais tandis qu'en droite ligne Nimulé se trouve à environ 2,650 kilomètres seulement de la frontière méridionale.

La frontière septentrionale du Soudan qui suit généralement le 22^e parallèle, qui est celui de Wadi-Halfa, fait ici un crochet de 43 kilomètres (27 milles) dans le Nord, de façon à englober dans le Soudan la portion correspondante de la vallée du Nil.

Quoiqu'il ne descende depuis Khartoum que de 257 mètres sur un parcours de 1,535 kilomètres, le Nil traverse plusieurs seuils rocheux, qu'il franchit au moyen de rapides ; ce sont de sérieux obstacles à la navigation. Ces brisures ont reçu l'appellation assez impropre de cataractes ; mais elles ne sont en réalité que des rapides situés dans des gorges où le Nil n'a pas fini de se frayer un passage à travers d'anciennes formations rocheuses. Elles s'échelonnent au nombre de six entre Shaboukla et Assouan.

Le grand barrage d'Assouan maintenait autrefois 21 mètres d'eau, mais il a été renforcé depuis et en maintient aujourd'hui 28, ce qui porte de 1 à 2 1/2 milliards de mètres cubes la quantité d'eau emmagasinée tant dans le réservoir que dans le lit du fleuve jusque Wadi-Halfa. Celui-ci a une profondeur variant de 2 mètres en saison sèche, à 9 en crue, profondeur qui s'augmentera encore à l'achèvement des travaux en cours.

Quant aux cataractes, voici quelques renseignements concernant chacune d'elles.

La VI^e cataracte. — C'est la traversée de la gorge de Shaboukla, qui commence à 77 kilomètres de Khartoum, qui

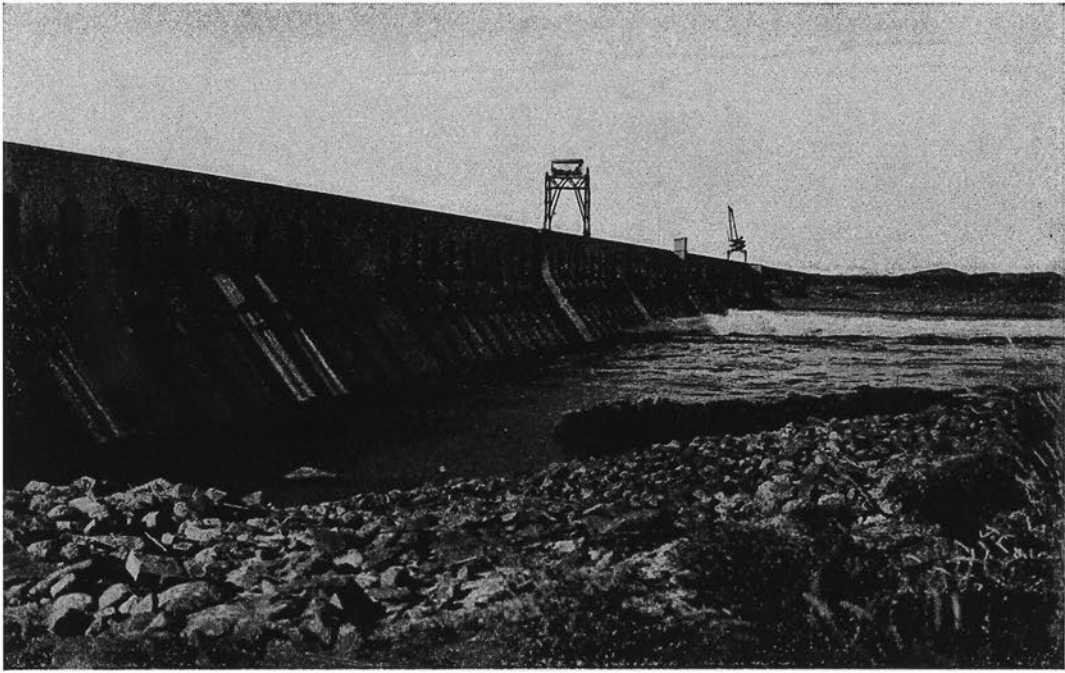


FIG. 9. — Le barrage de Sennar, sur le Nil Bleu, au Soudan.
(Ce barrage livre passage au chemin de fer qui en suit la crête.)



FIG. 10. — Une palmeraie du Fayoum (Beni Saleh).

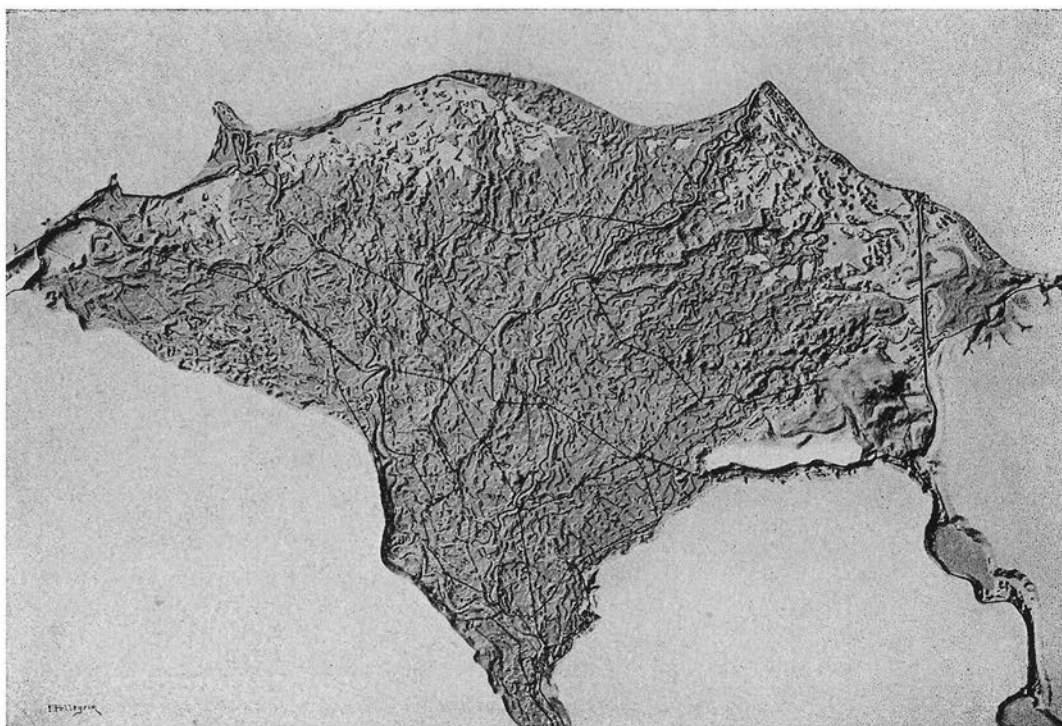


FIG. 11. — Relief du Delta du Nil, par le cartographe Pellegrini.

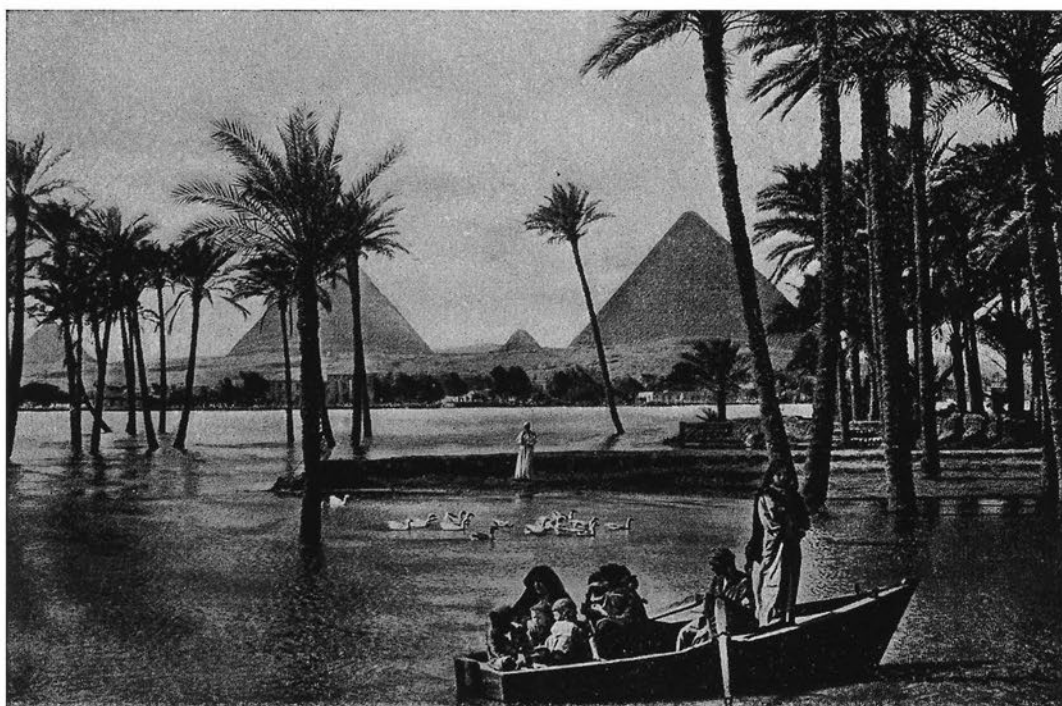


FIG. 12. — Les Pyramides à l'époque des crues.



FIG. 13. — Un paysage du Fayoum : la source du Wady Soudeyline.

constitue la *sixième cataracte*. Le Nil y présente, entre les kilomètres 2591 et 2604 de son cours, une série de rapides.

La *V^e cataracte* est constituée par une série de rapides séparée par des eaux plus calmes. Elle commence au 605^e kilomètre depuis Khartoum, à une quarantaine de kilomètres au delà de Berber, qui se trouve au 2,674^e kilomètre et à 340 mètres d'altitude.

La *IV^e cataracte*. — La chute d'altitude ne devient brusque qu'immédiatement après Abou-Hammad, puis les rapides recommencent non seulement jusqu'au droit de Shiri Island, mais encore jusqu'à la *quatrième cataracte* qui est située à une trentaine de kilomètres en amont de Kareimah (683^e kilomètre de Khartoum). C'est en réalité au pied de cette cataracte, vers le kilomètre 3,285 du fleuve, que la navigation reprend jusque Abou Fatma.

La *III^e cataracte* comprend tous les rapides situés entre Hamek et Senna. De fait, le parcours d'Amara à Wadi-Halfa qui se trouve tout entier dans les roches cristallines, est constitué par une suite de rapides coupés d'endroits où la chute est plus brusque et ailleurs par des cataractes. C'est ainsi qu'on rencontre successivement :

- Les rapides d'Amara ;
- Les cataractes de Dal ;
- Les rapides Janjore ;
- Les cataractes d'Ambigol ;
- Les rapides de Kagingar.

Le Nil descend de 4 m. 12 au cours des 5 kilomètres des rapides de Hannek, de 3 mètres au long des 6 kilomètres de ceux de Simit et de 4 mètres aux 16 kilomètres des rapides de Shaban.

C'est au 1211^e kilomètre depuis Khartoum, que se trouvent les rapides de Kaibar où le Nil descend aux basses eaux de 3 mètres sur une distance de 300 mètres seulement.

La pente s'accroît entre les rapides de Kaibar et ceux d'Amara (1,342^e kilomètre de Khartoum). Puis viennent les rapides granitiques de Dal (1,376^e kilomètre de Khartoum), où le Nil descend de 9 mètres en 8 kilomètres. Ils sont suivis des rapides de Tanbour (1,415^e kilomètre) et d'Abigol (1,438^e kilomètre) avec une pente de 1/2,000, et, enfin, de ceux de Senna (1,467^e kilomètre).

La *II^e cataracte* suit un court tronçon à faible pente et se trouve immédiatement en amont de Wadi-Halfa. Elle comprend les deux dernières séries de rapides situés à Gemai (1,510^e kilomètre) et à Abki, à 9 kilomètres de Wadi-Halfa. La pente moyenne aux basses eaux est de 1/1,000.

La 1^{re} cataracte s'étend de Shellal à Assouan (1,885^e kilomètre). Le Nil s'y glisse à travers une faille rocheuse qui lui permet de descendre de 7 mètres sur une distance de 5 kilomètres.

Dans l'ensemble de cette région, la chute du Nil n'est pourtant que de 70 mètres, ce qui fait une moyenne de 0 m. 00035 par kilomètre. La pente entre les rapides ou les cataractes est donc négligeable et l'eau n'est pas loin d'y être dormante.

Le Caire se trouve au 5,334^e kilomètre de parcours du Nil.

LE PARCOURS ÉGYPTIEN DU NIL. — D'Assouan au Delta Barrage, le Nil se développe sur 998 kilomètres en saison sèche, sur 923, en crue, avec une pente moyenne de 1/11.800 et de 1/10.800, qui varie d'un minimum de 1/14,800 (Moudiria de Kena) à un maximum de 1/11,400 (Beni-Souef).

La différence de hauteur des eaux, en grande crue, est de 9 mètres à Assouan, de 9 m. 50 à Kena, de 8 m. 20 à Beni-Souef, de 7 au Caire (où elle varie d'un minimum de 5 m. 30 à un maximum de 9 m. 60).

La largeur du fleuve varie, en crue, de 800 à 1,000 mètres ; sa vitesse est, en crue, de 2 à 1 mètre par seconde ; en saison sèche, de 0 m. 50 à 0 m. 90.

Les canaux naturels qui divergent du Nil ont un courant de 0 m. 65 par seconde. Leur largeur est de douze fois leur profondeur, alors que celle du Nil, en crue, est de 110.

Ajoutons enfin que le barrage d'Esna fut inauguré en août 1909, celui d'Assiout en 1902 et le Delta Barrage, commencé en 1835, ne fut achevé qu'en 1890.

L'administration soudanaise maintient, en Egypte, un service de navigation régulier en communication avec les chemins de fer sur le bief de 338 kilomètres de Wadi Halfa à Shellal, où aboutit la ligne de la Haute-Egypte venue du Caire.

Le chemin de fer suit le fleuve qui est navigable sur ce parcours. La distance par chemin de fer est de 882 kilomètres ; elle est de 845 kilomètres par le fleuve.

Le Delta du Nil comprenait autrefois une demi-douzaine de bras dont deux seulement sont aujourd'hui effectifs : la branche de Rosette et celle de Damiette. Et encore, tandis que la première approfondit son lit, la seconde s'ensable.

Ces bras se séparent en aval du Delta-Barrage, situé à 26 kilomètres de chemin de fer du Caire.

La branche de Rosette a une largeur de 550 mètres en crue, celle de Damiette, de 270 mètres seulement, aussi leur section est-elle alors de 4,000 et de 2,700 mètres carrés respectivement.

Leur profondeur est de 7 mètres environ et la vitesse du courant, de 1 mètre à 1 m. 60 par seconde.

C. — LES AFFLUENTS DU NIL.

Dans son parcours soudanais, Le Nil ne reçoit que deux séries d'affluents. Les premiers suivent la ligne de plissement perpendiculaire au cours du fleuve. A l'ouest, le Bahr-el-Ghazal avec ses affluents, qui rejettent le Nil (Bahr-el-Djebel) vers l'est près de Lakala; à l'est, le Sobat, venu, lui, de l'Abyssinie.

Le *Bahr-el-Ghazal* est le plus important des affluents du Nil-Albert. Il récolte les eaux d'un énorme bassin de 370,000 kilomètres carrés, mais comme la plus grande partie de son cours n'a qu'une pente de 1/500,000, il finit par contribuer à la formation de l'énorme marécage où se trouve le lac No et où se perd, par évaporation, l'extrémité de son apport.

La seconde série d'affluents n'existe que sur la rive droite du fleuve depuis Khartoum jusque Atbara; ce sont des cours d'eau torrentueux qui descendent des hauts plateaux éthiopiens et depuis l'embouchure de l'Atbara, le Nil n'a plus d'affluents sur les 2,968 kilomètres qui lui restent à parcourir.

Le *Sobat* draine toute la région située entre les bassins du Nil Blanc et du Nil Bleu. Son cours inférieur qui a le caractère d'une rivière de plaine, commence dans la région marécageuse de Nasser, grâce à la réunion du Sobat supérieur, du Baro et du Pibor, torrents qui descendent du versant sud-occidental d'Abyssinie.

Le *Nil Bleu* ou *Bahr-el-Azrak* est, de loin, le plus important de tous les affluents du Nil, puisqu'il est, de fait, le véritable père de l'Égypte. C'est qu'il draine les hauts plateaux éthiopiens dont il recueille les pluies abondantes. Dans leur cours torrentiel, ses eaux entraînent les riches sédiments qu'elles iront déposer, sous forme d'alluvion bienfaisante, dans toute la vallée du Nil jusqu'à la mer.

Le Nil Bleu prend sa source à 2,700 mètres d'altitude et, après un parcours de 110 kilomètres, traverse le lac Tsana (altitude de 755 mètres) qui lui sert de régulateur naturel, de 3,500 kilomètres carrés. Il décrit une large boucle au cours de laquelle il descend de 1,310 mètres sur les 975 kilomètres qui le séparent de Roseires, première ville importante qu'il arrose au Soudan. Au delà, il devient navigable et coule dans une plaine alluvionnaire qu'il a contribué à former. Le Nil Bleu descend encore de 35 mètres

au cours des 288 kilomètres qui le séparent de Sennar, où l'on a construit un important barrage et de 64, sur les 359 kilomètres de son bief inférieur.

L'Atbara enfin, est moins important que le Nil Bleu, quoiqu'il ait sa source à une quinzaine de kilomètres seulement du lac Tsana, à une altitude de 2,000 mètres. Mais il se dirige plus directement vers le Nil, aussi a-t-il un caractère plus torrentiel encore que le Nil Bleu. Avec ses affluents, il draine le versant Nord et Nord-Est de l'Abyssinie.

Sa longueur totale est de 880 kilomètres, mais sur les derniers 280 kilomètres de son parcours, sa chute n'est plus que de 1/7,600 à 1/5,400 aux basses et aux hautes eaux et les crues sont rapides. Ses eaux sont très basses en été.

Le Nil Bleu, comme le Sobat, présente une caractéristique très curieuse qui cause et règle les inondations saisonnières de l'Egypte.

Lorsque les eaux tumultueuses du Nil Bleu sont en crue, elles refoulent les eaux placides du Nil Blanc jusqu'à une grande distance en amont ; mais lorsqu'elles ont baissé, le phénomène inverse se produit et ce sont les eaux du Nil Blanc, alors prépondérantes, qui donneront leur coloris au Nil et qui entraveront le passage de celles du Nil Bleu.

Ce curieux phénomène se reproduit partout où un cours d'eau torrentiel est soumis à des crues saisonnières et en rencontre un autre dont le courant est plus faible.

Le Sobat présente donc des caractéristiques analogues imputables à son allure torrentielle et à la chute d'altitude insuffisante du Nil Blanc. En effet, sur les 127 kilomètres qui séparent le lac No du confluent du Sobat, il ne descend que de 1 m. 10 lorsque le Sobat est en crue et de 3 m. 60 en saison sèche (soit de 1 à 3 dixièmes de millimètre par kilomètre). Dans ces conditions, les crues du Sobat réagissent immédiatement sur le Nil Albert dont elles refoulent les eaux jusqu'au lac No.

D. — LE DELTA.

On connaît trop les caractéristiques des zones deltaïques pour qu'il soit nécessaire de les rappeler ici. Si le Nil ne se déverse plus dans la mer que par deux branches principales, celles de Rosette et de Damiette, il n'en fut pas de même autrefois et l'on relève partout des traces des anciens bras dont certains subsistèrent même pendant les temps historiques.

Le relèvement continu du lit du fleuve, combiné avec la chute

nécessaire à l'écoulement des canaux d'irrigation, ont établi une dénivellation entre les branches du Nil et le pays environnant. D'autre part, la ligne côtière est plus élevée que son hinterland immédiat, où il existe une bande littorale que ne peuvent fertiliser les eaux du Nil et qui, par le fait même, est encore inculte. C'est là qu'on rencontre des lagunes ou des marais salins, qui ont généralement un débouché vers la mer et qui n'en sont souvent défendus que par d'étroites langues de terre. Ce sont les lacs Manzala, à l'est de la branche de Damiette, Borollos et Edkou, entre les branches actuelles du Nil et Mariout, à l'ouest de la branche de Rosette.

a) *Le Lac Manzala* est le plus étendu des lacs du Delta, puisqu'il mesure 1,716 kilomètres carrés. Il s'étend sur une région qui était autrefois l'une des plus riches de l'Egypte et qui était fertilisée par trois bras du Nil : les branches Pelusiaque au sud-est, Tanitique et Mendésienne, dont les bouches mettent encore le lac en communication avec la mer.

Entre le canal de Suez, qui coupe la portion orientale du lac sur 44 kilomètres de Port-Saïd à Kantarah et son extrémité occidentale, le lac recueille les eaux du Bahr-el-Bakar (ancien bras Pelusiaque du Nil), du Bahr Mocharna et du Bahr Karous ; plus loin, celles du Bahr-es-Séguir et enfin celles du canal Charkawia qui longe la branche de Damiette. La culture chemine le long de chacun de ces canaux entre lesquels des zones désertiques avancent leurs langues surplombantes.

Le lac Manzala est parsemé d'îles qui en rendent la navigation difficile, mais dont la plupart sont fertiles et cultivées. Pourtant 7,000 bateaux de pêche le sillonnent. De plus, un service régulier de navigation à vapeur est maintenu entre Damiette et Port-Saïd, avec escale à Mataria, ce qui facilite les communications et évite l'énorme détour par Mansourah, Zagazig et Ismaïlia. L'accès du lac est d'ailleurs aisé, puisque les chemins de fer de l'Etat arrivent à Damiette et à Port-Saïd et les chemins de fer de la Basse-Egypte, à Damiette et à Manzala.

A vrai dire, d'autres lacs prolongent la branche sud-orientale du lac Manzala bien au delà de Kantarah et leur présence facilita le creusement du canal maritime.

Il y avait d'abord l'ancien *lac Ballah*, aujourd'hui drainé, qui commençait à Kantarah même et que les hauteurs de 16 mètres d'El Firdan séparaient du *lac Timsah*, belle pièce d'eau d'une quinzaine de kilomètres carrés sur la rive de laquelle se trouve Ismaïlia. C'est un peu au delà que commence le chapelet des *Lacs Salés* que traverse le Canal sur une longueur de 36 kilomètres ;

b) *Le lac Borollos*, d'une étendue considérable, se trouve entre les deux branches du Nil, celle de Damiette (l'ancien bras Phatnique) et celle de Rosette (l'ancien bras Bolbitique), mais il ne communique pas avec elles. Il a toutefois accès à la mer par l'ancienne bouche Sébennytique.

Plusieurs canaux d'une certaine importance s'y déversent : le canal Bahr Tirah à l'est, le Bahr Sallahem au centre et le Bahr El-Kassabi à l'ouest. Un chemin de fer agricole de la *Compagnie du Delta* suit le premier de ces canaux jusqu'à la station lacustre de Baltim qui lui sert de terminus, quoique le village de Borollos, où se trouve la bouche Sébennytique, ne soit qu'à une douzaine de kilomètres au delà;

c) A l'ouest de la Branche de Rosette, se trouve *le lac d'Edkou*, dont l'accès en Méditerranée a lieu par l'ancienne bouche Canopique. Il mesure encore quelque 276 kilomètres carrés et l'étroite bande qui le sépare de la mer est desservie par le chemin de fer d'Alexandrie à Rosette.

Le pertuis de la bouche est franchi à la station d'El Tarh, au 29^e kilomètre.

d) *Le lac Mariout* enfin, est plus petit que le lac d'Edkou, puisqu'il ne mesure que 200 kilomètres carrés. Complètement desséché pendant le moyen âge, plus d'une centaine de villages s'établirent sur son site jusqu'en 1801, quand les Anglais rompirent les dunes d'Abou-Kir et inondèrent toute la région. Par un drainage systématique on a pu réduire l'emprise de l'eau, que les pompes de Mex maintiennent à 2 m. 50 sous le niveau de la Méditerranée.

La ligne principale du chemin de fer d'Alexandrie au Caire en franchit l'extrémité orientale, ce qui a facilité le drainage de cette partie du lac, tandis qu'au delà de Mex, le chemin de fer de Mariout traverse le lac sur une digue de 4 kilomètres.

ORTHOGRAPHE DES NOMS PROPRES

L'orthographe des noms égyptiens est encore très fantaisiste, ce qui tient surtout à ce que la prononciation arabe diffère de la nôtre. Beaucoup de noms égyptiens ont été anglicisés et retraduits ensuite en français. C'est ainsi que l'arabe « Mohammad » a été *écrit* en anglais « Mohammed », conformément à la prononciation anglaise de la lettre « a » et a été francisé depuis. Il en est de même de tous les noms en « a », (« Kena », « Mahmoudia », devenus en anglais « Kenah » et « Mahmoudieh »), orthographe *parfois* adoptée en français.

Nous avons, par contre, maintenu le « ah » arabe, comme dans « Mansourah ».

D'autre part, le son « ou » s'écrit en anglais « u » ; et le nom ainsi anglicisé a été repris en France avec l'orthographe anglaise. Pourtant « Luxor », par exemple, se prononce bien « Louxor », tant en anglais qu'en français.

L'indicateur des chemins de fer égyptiens a propagé la confusion, car il fait foi et comporte l'orthographe anglaise.

Dans ces conditions, et afin de nous rapprocher de la phonétique des noms égyptiens, nous avons adopté une orthographe qui se rapproche davantage de la prononciation. Si ce procédé n'a pas encore de sanction officielle, il a au moins l'avantage d'apporter de la méthode dans un sujet qui, jusqu'ici, en était dépourvu.

Ajoutons enfin que dans tout ce travail, les livres anglaise et égyptienne sont comptées au pair de leur valeur or.

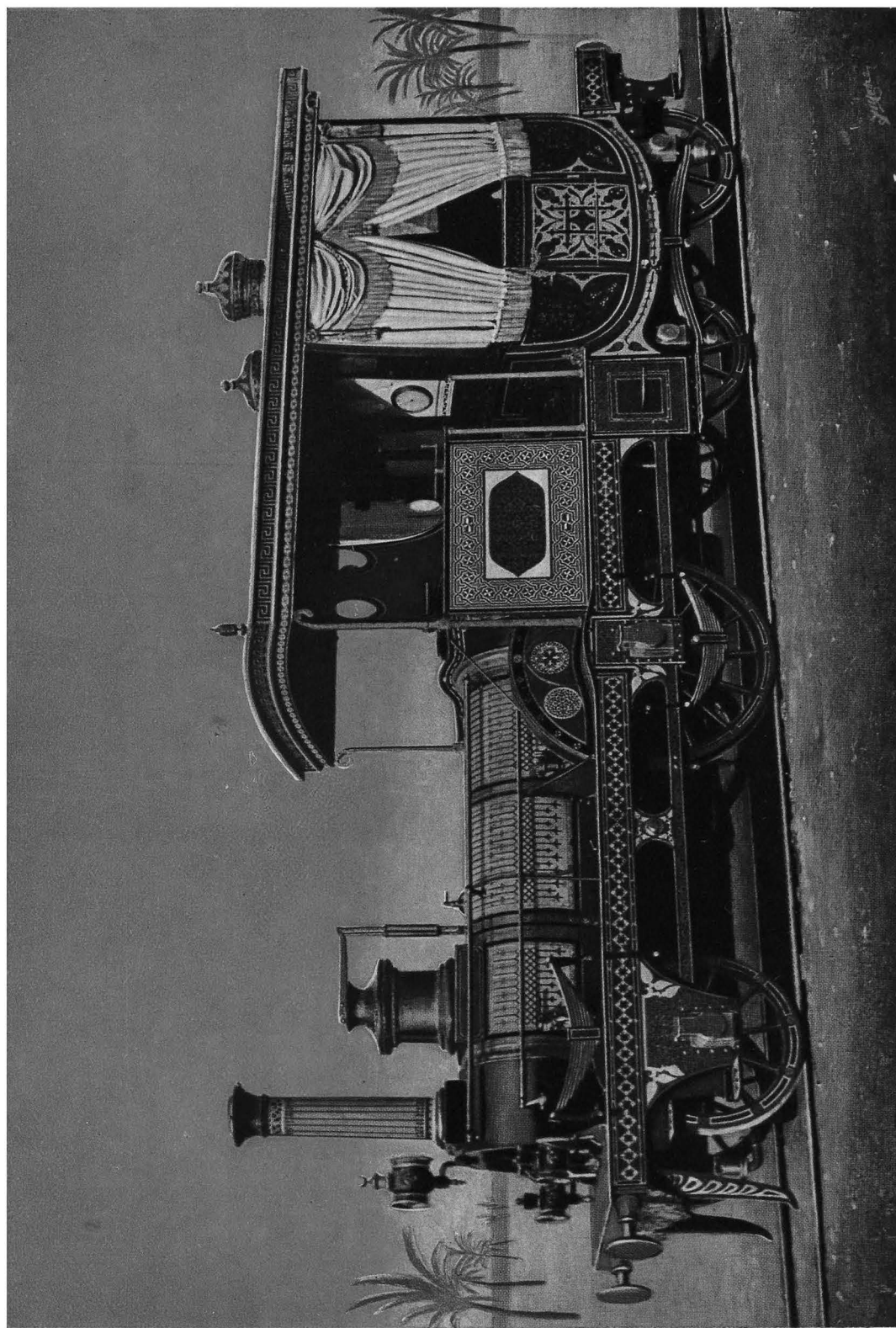


Fig. 14. — Locomotive-salon, construite en 1862, par R. Stephenson & C^o,
pour Saïd Pacha.

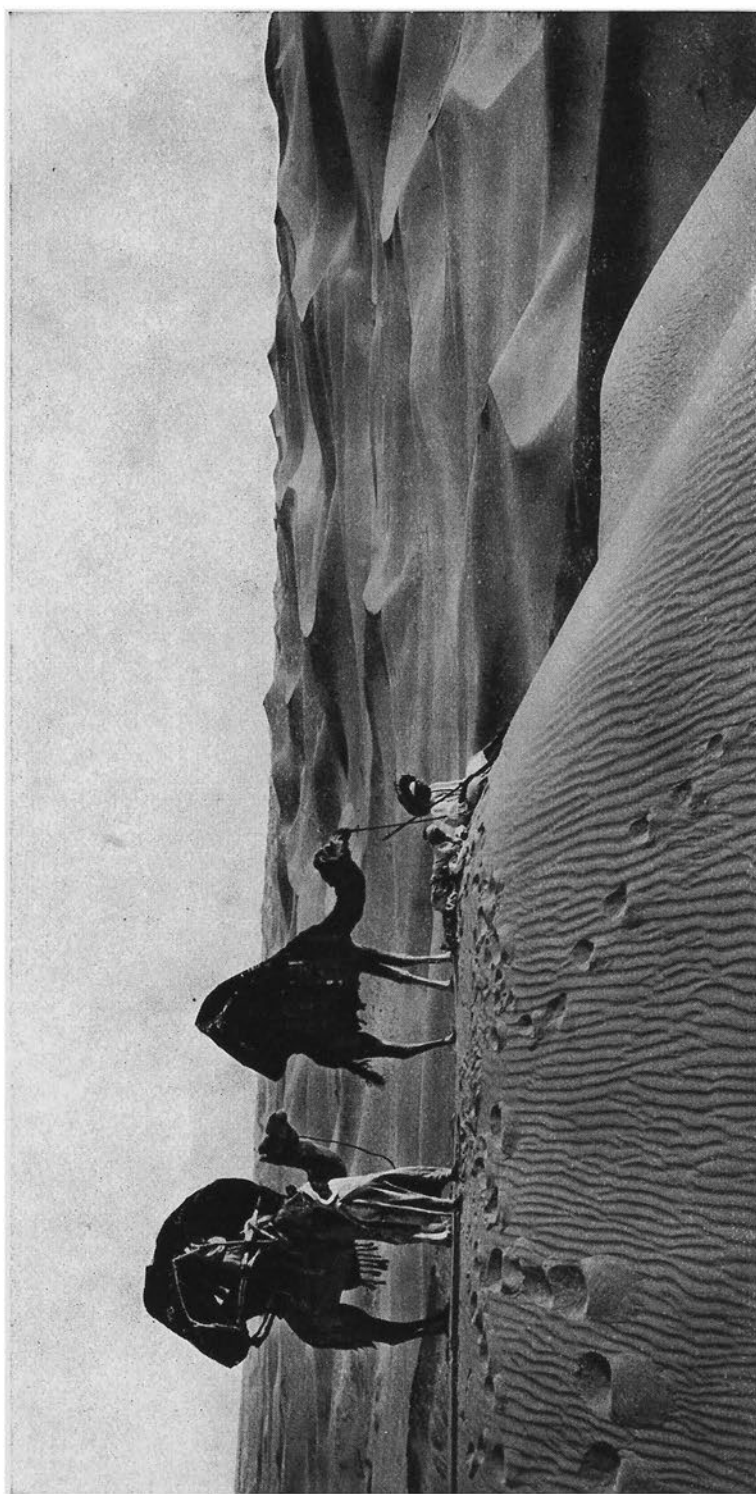


Fig. 15. — Les transports dans le désert.

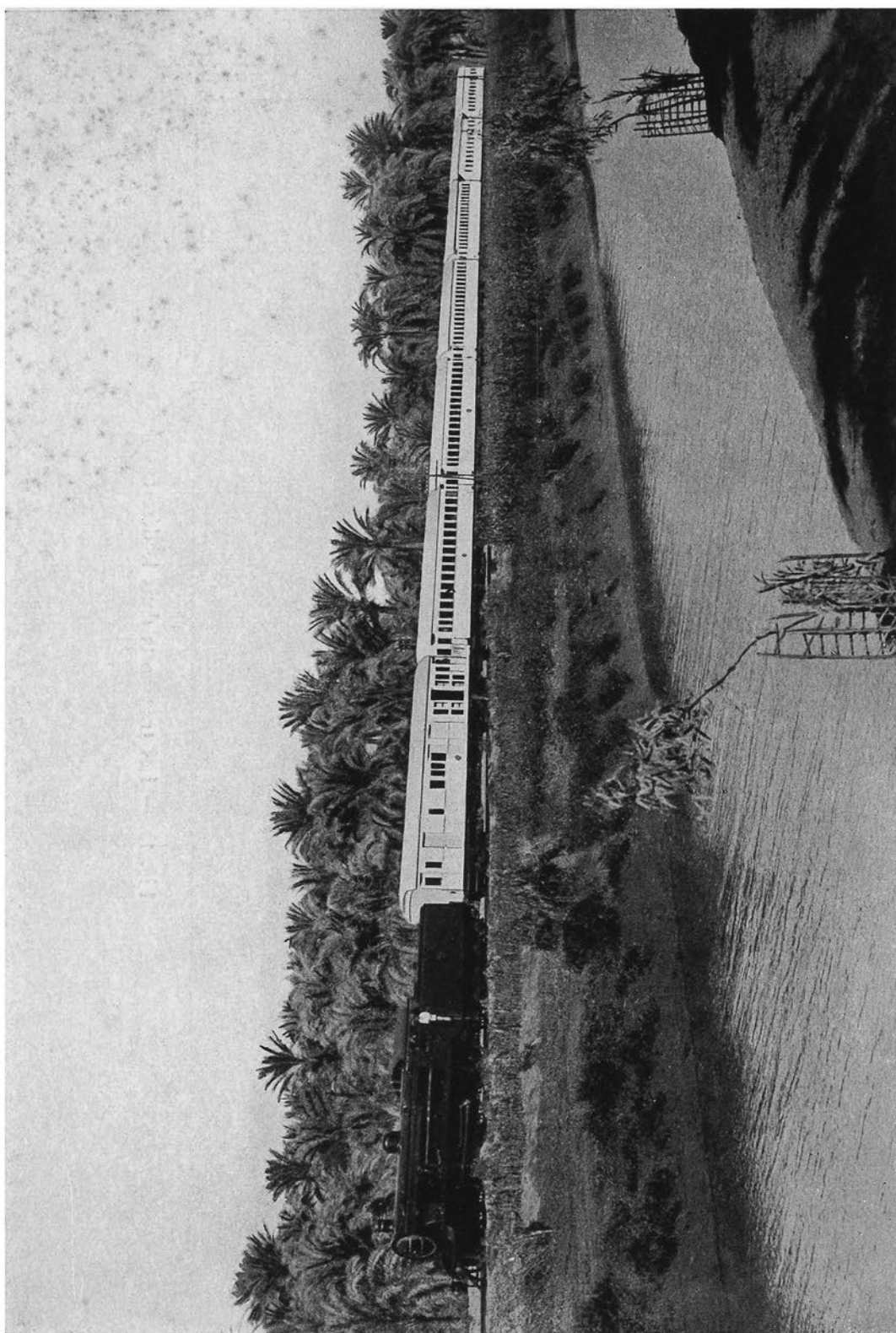


Fig. 16. — L'express de la Haute-Egypte.

LES CHEMINS DE FER DE L'ÉGYPTE

Quoique la majorité des chemins de fer égyptiens fussent construits par l'Etat, un certain nombre d'entre eux sont dus à des compagnies. Nous les examinerons donc dans l'ordre suivant :

1. Les chemins de fer de l'Etat égyptien.
2. Les chemins de fer ou réseaux construits par des compagnies et qui sont actuellement exploités par l'Etat.
3. Les chemins de fer des compagnies.
4. Enfin, les chemins de fer du Soudan anglo-égyptien.

TITRE PREMIER.

LES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT ÉGYPTIEN

Les chemins de fer de l'Etat comprennent, en majorité, des lignes construites administrativement, mais ils ont également absorbé, par voie de rachat, les lignes de plusieurs compagnies. De plus, ils exploitent, jusqu'à expiration de concession, une couple de chemins de fer qu'ils construisirent pour compte de leurs propriétaires.

Nous exposerons, en premier lieu, les circonstances qui présidèrent à la naissance des chemins de fer de l'Etat.

Nous examinerons ensuite leur organisation et leur financement, puis ce qui concerne la Voie et les Travaux, la Traction et le Matériel roulant et enfin l'Exploitation et les résultats obtenus.

Ceci fait, nous exposerons séparément ce qui concerne chacune des compagnies absorbées.

LE RÉSEAU DE L'ÉTAT représente à peu près les trois quarts de celui de la Belgique. Si l'on tient compte de la superficie cultivable de l'Egypte (32,123 kilomètres carrés), qui est seule intéressante, on

constate que l'Égypte possède un kilomètre de chemin de fer à voie normale par dix kilomètres carrés.

Le réseau se développe comme suit :

TABLEAU II. — DÉVELOPPEMENT RÉCENT DU RÉSEAU.

ANNEE	Kilomètres	
	de lignes	de voie
1924-1925	3,117	4,267
1925-1926	3,117	4,958
1926-1927	3,116	5,039
1927-1928	3,152	5,101
1928-1929	3,239	5,208

Si le Delta est convenablement desservi, il reste encore des liaisons à construire. De plus, puisque l'Égypte est enfin entrée dans le concert des nations, il convient de compléter les lignes internationales qui l'uniront à ses voisins. Tout ceci constitue un ensemble de projets de grande envergure dont l'exécution sera l'œuvre de demain.



MOHAMMED ALI

CHAPITRE I^{er}

LES ORIGINES DES CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS

Quoique le premier chemin de fer égyptien n'ait été construit qu'en 1850-1852, c'est bien au delà de cette date qu'il faut rechercher les causes de son établissement. L'Égypte fut, en effet, l'un des premiers pays à s'intéresser au nouveau mode de transport.

Si les chemins de fer s'y sont développés rationnellement, c'est à ses Souverains qu'elle le doit : à Mohammed Ali dont l'esprit ouvert en saisit immédiatement l'utilité; à Abbas Pacha, qui accorda la première concession; à Saïd Pacha enfin, qui compléta l'ossature du réseau tel que nous le connaissons. Déjà sous son règne, le réseau comprenait les grandes lignes de la Basse- et de la Haute-Égypte. Les premières étaient celles d'Alexandrie au Caire et Suez, du Caire à Port-Saïd et leurs embranchements; la seconde s'étendait toujours plus loin du Caire vers le sud en remontant la fertile vallée du Nil. Or, si les conditions économiques présidaient à la constitution du réseau, ce ne fut que de façon partielle, car des tractations internationales continues eurent leur grande part dans le choix des lignes et particulièrement dans la désignation des premiers chemins de fer.

Il importe donc d'examiner d'abord les origines du réseau actuel, puis les premières lignes qu'on établit ensuite de ces consi-

dérations. Plus tard, on procéda systématiquement à l'extension du réseau d'après les besoins du pays.

Mais en énumérant ainsi l'ordre de construction des chemins de fer égyptiens, nous n'exposerions pas la question avec une clarté suffisante. Mieux vaut la présenter de cause à effet, car si Mohammed Ali, fondateur de la Dynastie, fit étudier les premiers chemins de fer d'Alexandrie à Suez et d'Egypte au Soudan, ce fut son neveu Abbas qui les concéda et entama leur construction et Saïd qui mena cette œuvre à bien.

A. — LA ROUTE DES INDES ET LES SERVICES DE TRANSIT.

Les premiers projets de chemins de fer visaient à établir en Basse-Egypte, d'Alexandrie à un port de la mer Rouge, une ligne de transit qui permît de raccourcir le voyage d'Angleterre aux Indes. Et si l'on considère la question de façon générale, on s'apercevra que les choses n'ont pas changé depuis, car ce transit est aujourd'hui encore l'objet des plus graves préoccupations. Seule l'attache méditerranéenne a été déplacée d'Alexandrie à Suez.

Au début, les intérêts propres de l'Egypte n'étaient pas en cause : le hasard de sa situation géographique la plaçait sur la route des Indes et l'établissement de ses premières voies de communication dépendait alors exclusivement de questions internationales. La politique contradictoire des puissances européennes aurait donc des contre-coups qui se traduiraient par l'adoption ou le rejet de telle entreprise en Egypte : c'est à ce titre que l'histoire des premiers services réguliers égyptiens est particulièrement attachante.

Ce fut en premier lieu l'invention des bateaux à vapeur qui apporta à l'Egypte le lien international qui lui avait manqué jusque-là, car il était indispensable de raccourcir le voyage que les voiliers effectuaient d'Angleterre aux Indes en contournant le Cap de Bonne-Espérance.

Dès que la nouvelle invention fut sortie de la période des essais, les habitants des Indes voulurent en profiter et formèrent, vers 1835, à Bombay et à Calcutta, comme à Londres, des « *Steam committees* » dont le but était de faire établir des services de bateaux à vapeur sur

la Méditerranée d'une part, sur la mer Rouge et l'Océan Indien, de l'autre. La traversée de l'Égypte devait se faire par voie terrestre de Suez à Pelouse ou à Alexandrie. On renonça vite au premier de ces deux ports en faveur du second et puisque la voie maritime était discontinuée, on lui donna le nom d' « Overland route » pour la distinguer de l'ancien itinéraire.

Les progrès des services de bateaux à vapeur provoquèrent des améliorations successives du transit en territoire égyptien. C'est pourquoi il n'est pas possible de les en dissocier, d'autant plus qu'ils furent même unis à certains moments. Il importe donc d'étudier les uns et les autres.

La ligne terrestre s'étendait de Suez à Alexandrie et traversait le désert entre Suez et Le Caire, d'où elle suivit le fleuve et le nouveau canal Mahmoudia qu'on avait creusé et amélioré de 1815 à 1837 jusqu'Alexandrie.

La distance de Suez au Caire était d'environ 90 miles (144 kilomètres) ; celle de Boulak, le port du Caire, à Aft, où commençait le canal, de 120 milles (192 kilomètres) ; enfin, il y avait 44 milles (70 kilomètres) d'Aft à Alexandrie.

Une des grosses difficultés à laquelle se heurtait l'emploi des bateaux à vapeur était le prix élevé auquel reviendrait le charbon de soute dont il fallait alimenter les ports d'escale des Maldives, de Socotora, d'Aden, de Mocca et de Jeddah sur la côte arabe, de Kosseïr et de Suez, en Égypte. Ce charbon devait être envoyé par voilier d'Angleterre à Bombay, d'où on le réexpédiait jusqu'au port de destination, aussi n'est-il pas étonnant qu'il revenait de £ 8 à 13 à la tonne.

Ceci rendait le maintien des services si dispendieux qu'il n'était guère possible à des particuliers de les entreprendre et que force était de les confier à l'East India C^o, malgré la situation financière embarrassée de cette compagnie.

Une autre source de complications provenait de la rivalité et du particularisme des établissements indiens de Bombay et de Calcutta, qui eurent leur contre-coup sur les négociations.

Malgré tout cela, l'idée faisait son chemin et la marine indienne entreprit le service Suez-Bombay, au moyen de sa flotte de guerre formée de voiliers d'abord, de vapeurs ensuite. Les uns étaient

d'ailleurs aussi inconfortables et aussi mal tenus que les autres. Le « Hugh Lindsay » fut le premier vapeur qui effectua la traversée; c'était en 1834 et le voyage revenait à £ 2,500. Deux autres vapeurs le rejoignaient en 1835.

Ces services se développèrent, surtout, grâce à l'initiative d'un homme d'énergie, Thomas Waghorn. N'ayant pu obtenir en Angleterre les appuis nécessaires pour établir lui-même des lignes de navigation en correspondance avec l'« Overland Route » qu'il prônait, Waghorn s'établit en Egypte comme agent expéditionnaire et, en 1835, il organisa si bien le transport du charbon à dos de chameau qu'il put le livrer à Suez L. E. 3 au lieu de 10 qu'on y payait précédemment.

Pendant ce temps, les services méditerranéens n'étaient pas restés stationnaires. Ils étaient effectués d'une part par les malles de l'Amirauté anglaise, d'autre part par les bateaux français, meilleurs et plus rapides, de Marseille à Alexandrie. Le service anglais se faisait de Falmouth à Cadix et Gibraltar, où l'on changeait de bateau pour Malte et une fois encore, pour Alexandrie. Par cette voie, il fallait, en temps normal, une soixantaine de jours de Londres à Bombay et quatre-vingt-cinq pendant la mousson.

Le 2 mars 1835, le « Post Office » envoya ses malles par cette voie : c'était la reconnaissance officielle dont l'importance était considérable, puisque l'établissement de voies de communication régulières en Egypte allait en découler. Après leur transit par l'Egypte, sacs postaux et marchandises étaient réembarqués à Suez sur les voiliers de la Marine indienne, ou sur ses quelques vapeurs.

On eut vite constaté que cette voie était non seulement possible mais encore qu'elle était pratique et on décida aussitôt de la développer. L'Amirauté renforça sa flotte de six unités et une convention signée avec l'East India Co. obligea cette dernière à en faire autant. Elle acquit donc deux unités nouvelles en 1836-1837 (1) et d'autres suivirent.

Le service de Falmouth devint ainsi hebdomadaire et celui de Suez mensuel (1836); à partir de 1839, on put l'effectuer exclusivement par des bateaux à vapeur (2).

(1) C'étaient les ss: « Atlanta », de 617 tonnes et 210 HP et « Bérénice », de 765 tonnes et 220 HP.

(2) C'étaient les bateaux suivants qui furent achetés ensuite des arrange-

Entre-temps, deux faits importants qui s'étaient produits en dehors de l'Égypte eurent une répercussion immédiate sur ses voies de communication. Après des études longues et ardues, concernant les communications anglo-indiennes, l'Angleterre renonçait définitivement en faveur de l'« Overland Route » à la voie de l'Euphrate.

Et les laborieuses négociations anglo-françaises entreprises en 1836 concernant le trafic postal aboutissaient à une convention qu'on signait le 10 mai 1839.

Elle permettait le transit des sacs postaux scellés à travers la France jusqu'à Marseille, ou par voie anglaise via Malte. On gagnait ainsi une dizaine de jours. Ce fut là l'origine de la « malle des Indes » si importante par la suite. Quant à la convention elle-même, élaborée afin d'améliorer l'« Overland Route » par l'Égypte, elle eut une portée qui dépassa singulièrement ce but limité, puisqu'elle servit de modèle à la plupart des conventions analogues qu'on signa depuis.

Aussi réglementa-t-on définitivement le service de Bombay le 3 juillet 1839. On supprima à ce moment l'escale de Kosséir qui s'était effectuée jusque-là.

LES SERVICES DE LA COMPAGNIE PÉNINSULAIRE ET ORIENTALE. — La création de cette compagnie et l'établissement de ses premiers services concernaient intimement l'« Overland Route ». Confinée d'abord dans la Méditerranée, la P. & O. obtint, par la suite, l'autorisation d'établir des services vers les Indes et l'Orient et, à certain moment, elle relia ces lignes entre elles par des services de transit qu'elle établit en Égypte même.

Cette compagnie débuta effectivement en Méditerranée quand Brodie Mac Ghee Wilcox, un armateur établi à Londres en 1815 et qui, en 1822, s'était associé Arthur Anderson, offrit à l'Amirauté de se charger à sa place du transport des malles d'Angleterre à Malte. Cette proposition fut acceptée le 4 septembre 1837 et le service fut effectué dans de meilleures conditions que précédemment.

La P. & O. obtint ensuite, par la charte royale du 31 décem-

ments conclus avec le Gouvernement anglais, en avril 1838 : ss. « Semiramis » et « Zenobia » (ancien « Kilkenny »), 684 tonnes et 280 HP et qui furent suivis en 1839 et 1840 par le « Victoria » (705 et 230) et l'« Auckland » (946 et 220), lancés tous deux à Bombay. En 1840 encore, le « Cleopatra », la frégate « Sesostris » et le « Nemesis ».

bre 1840, l'autorisation d'établir une ligne de Suez aux Indes. Conformément à ses engagements, la compagnie mit en ligne plusieurs bateaux nouveaux, le « Hindostan » et le « Bentinck », de 1,800 tonnes et 520 HP. (1842 et 1843), et racheta le « Precursor » pour L. E. 45,000 à l'*Eastern Steam Navigation Co*, en 1842. A ce moment, la ligne des Indes coûtait £ 110,000 à l'*East India Co*. La P. & O. lui offrit d'assurer le service par ses propres bateaux moyennant un subside de £ 80,000, ce qui permettrait au gouvernement indien d'économiser £ 30,000 par an. D'autre part, elle obtenait, le 1^{er} janvier 1845, de la main à la main, la concession de deux autres lignes subsidiées, à raison de £ 115,000, ainsi que d'un embranchement sur Ceylan.

Depuis 1845, moyennant un subside qui permettait à l'Amirauté d'économiser £ 10,000 par an, les bateaux de la P. & O. remplacèrent ceux de l'Amirauté, de Southampton à Malte et à Alexandrie. Ces diverses améliorations mettaient Calcutta à 40 jours de Londres. Malgré cela, les lignes administratives indiennes et anglaises ne mouraient pas aisément. La marine indienne maintint la ligne concurrente de Bombay à Suez jusque vers 1855 et l'Amirauté anglaise reprit le service d'Angleterre à la Méditerranée... parce que ses bateaux étaient inemployés ! Mais il y eut de telles protestations que ce service fut abandonné après quelques années.

Ceci clôt l'examen des premières lignes maritimes à vapeur en ce qui concerne leur répercussion sur l'établissement des voies de communication de l'Egypte. Ayant ainsi déblayé le terrain, nous examinerons les anciennes lignes de transit de ce pays et les lignes de chemin de fer qui les ont remplacées.

B. — LE TRANSIT PAR L'OVERLAND ROUTE.

La ligne des Indes comprenait deux trajets maritimes qui avaient Alexandrie et Suez pour points d'attache. Il restait à les unir et ceci se fit au moyen d'une ligne qui comprenait trois tronçons bien distincts.

Le premier menait d'Alexandrie à Aft et empruntait, jusqu'à son débouché dans le Nil, à 70 kilomètres d'Alexandrie, le nouveau canal qu'on avait construit et amélioré de 1819 à 1837. Ce parcours

s'effectuait en chalands d'abord traînés par des chevaux, plus tard par de petits remorqueurs.

Le deuxième tronçon était celui d'Aft à Boulak, sur le Nil. Le voyage s'accomplissait en bateaux à voile, auxquels on substitua plus tard des vapeurs qui effectuaient le parcours en 16 à 20 heures.

Mais la partie la plus ardue de la ligne était la traversée du désert qui séparait le Caire de Suez. Elle se fit longtemps à dos de chameau, le long d'une piste à peine tracée, de jour, en bonne saison, de nuit, pendant les mois d'été. Plus tard, on apporta quelque confort à ce trajet, qui pourtant, resta toujours pénible.

LE SERVICE DE TRANSIT DE WAGHORN. — La première tentative d'organisation de transports réguliers sur l'« Overland Route » est due au lieutenant Waghorn, agent en Egypte de l'East India C^o et qui fut l'un des principaux promoteurs de l'itinéraire dont nous nous occupons ici. Il organisa des caravanes de chameaux jusque Suez, à partir de 1835 et, il obtint, en outre, la représentation des lignes maritimes locales qui conduisaient de Suez à Mocca, à Aden ou à Socotora. Il assura le transport des voyageurs, des marchandises et même du charbon, dans des conditions acceptables, si bien qu'il obtint le contrat du transport de la malle anglaise à travers l'Egypte. C'était la reconnaissance officielle de son entreprise et aussi un soutien matériel qui lui permit de la développer.

LES SERVICES DE WAGHORN ET DE RAVEN & HILL. — Il ne jouit pas longtemps d'un monopole et trouva des rivaux redoutables en MM. Raven & Hill, propriétaires d'un hôtel au Caire. Ceux-ci se chargèrent également du transport des voyageurs, des bagages et des marchandises du Caire à Suez et, afin de retenir leur clientèle, ils construisirent un second hôtel à Suez. Waghorn en fit d'ailleurs autant.

Ils profitaient ainsi, depuis 1839, de l'achèvement de la ligne de sémaphores du Caire à Suez; les voyageurs pouvaient rester au Caire jusqu'au dernier moment et éviter de passer plus d'une nuit à Suez où les hôtels étaient mauvais et le séjour désagréable.

Durant ce temps, les services maritimes se normalisaient et le « Bombay Steam Fund » perdit sa raison d'être. Ses dirigeants déci-

dèrent de liquider et d'employer leurs fonds à améliorer le transit par l'Égypte; ils confièrent cette mission, en décembre 1836, au colonel Barr. Celui-ci chargea Raven & Hill de construire, dans l'espace de dix-huit mois et pour compte du « Bombay Steam Fund », cinq stations de repos dans le désert, la station centrale étant plus importante. De plus, le colonel retint Raven & Hill comme agents, pour cinq années. moyennant paiement de £ 1,000 par an; en échange, ils devaient fournir toutes les voitures ou fourgons nécessaires au transport.

Si l'arrangement n'est pas critiquable en soi, il faut toutefois constater que le colonel Barr n'agissait pas très loyalement vis-à-vis de Waghorn qui n'avait en rien démerité, en favorisant ainsi le concurrent contre lequel il se débattait. Il continua pourtant la lutte et, en 1840, il mit en service des coches à 4 mules ou à chevaux, pouvant transporter chacun six voyageurs, des voitures à deux roues et à deux chevaux qui en emmenaient jusqu'à quatre et des portentines à dos de baudet. Quoique sans ressorts, ces voitures étaient bien supérieures aux transports à dos d'âne. Mais certains voyageurs préféraient encore le parcours à cheval, à âne, à chameau ou à dromadaire. A cette époque, on payait pour le voyage simple, L. E. 12 en 1^{re}, 10 en 2^e et 8 en 3^e classe. Il arrivait que toutes les voitures étaient occupées et, dans ce cas, les hommes étaient bien obligés d'effectuer la route en cavalier; on leur ristournait alors une partie du prix du billet. Waghorn organisa pour les 90 milles de parcours, huit relais, dont trois coïncidaient avec des stations ou auberges en bois rudimentairement installées.

La concurrence entre les deux firmes devenait de plus en plus âpre. Si Raven & Hill exploitaient les stations du désert et possédaient un hôtel au Caire, ils assuraient le transport de Suez au Caire seulement. Waghorn, au contraire, l'effectuait jusqu'à Alexandrie et détenait le contrat des malles royales anglaises. Alors que ceux-là percevaient L. E. 6 par voyageur pour le transport partiel, celui-ci prenait L. E. 13 pour le trajet total. Mais le pauvre Waghorn ne put lutter longtemps et, en 1841, il fut absorbé par ses concurrents dont la firme prit la dénomination de J. R. Hill & C^o.

LE SERVICE DE TRANSIT J. R. HILL & C^o. — Les nouveaux concessionnaires avaient à maintenir deux lignes distinctes : la ligne

terrestre désertique de Suez au Caire et la ligne fluviale du Caire à Alexandrie. Celle-ci se composait elle-même de deux tronçons : celui du Nil et celui du canal Mahmoudia. Elles avaient toutes grand besoin d'amélioration. J. R. Hill & C^o. rachetèrent la petite société qui halait ses bateaux sur le canal au moyen de chevaux et placèrent un petit vapeur, le « Jack o'Lantern », sur le Nil (1841).

LES SERVICES ÉGYPTIENS DE LA P. & O. — C'est à ce moment que la P. & O. obtenait, par charte royale, la concession d'une ligne de Suez vers les Indes. La Compagnie songea à unir elle-même Suez à Alexandrie et s'intéressa dès ce moment au service de transit. Il ne lui fut pas possible de battre en brèche le monopole de J. R. Hill & C^o. ni d'obtenir la concession d'une ligne de navigation sur le Nil, mais elle obtint des licences de fonctionnement pour certains de ses bateaux. Si le résultat était sensiblement le même, cette licence avait l'inconvénient de pouvoir être annulée à tout moment et nous verrons que par la suite le Pacha fit usage de cette faculté.

En 1841, Arthur Anderson, l'un des fondateurs de la Compagnie, se rendit en Egypte, afin d'organiser les services des divers tronçons de l'« Overland Route ». Il améliora les bateaux du canal Mahmoudia, ce qui n'était pas une tâche difficile, et il y plaça trois remorqueurs; il ajouta un second bateau sur le Nil et put transférer ses bateaux sous pavillon anglais. De plus, il obtint du Pacha qu'il améliore la piste à travers le désert. La même convention autorisait la P. & O. à effectuer des transports sur la piste transdésertique, à y faire circuler ses propres véhicules et à construire les bâtiments nécessaires. Tout ceci fut codifié dans le Règlement du 13 mai 1843, après le fiasco des négociations concernant la construction d'un chemin de fer.

L'EGYPTIAN TRANSIT C^o. — De longue date, Mohammed Ali avait voulu assurer les communications entre Alexandrie, le Caire et Suez. N'ayant pu construire de chemin de fer, il se rabattit sur les autres moyens de communication et suscita la création de l'Egyptian Transit Company, mais afin de ne pas se trouver en délicatesse avec l'Angleterre, il employa un moyen détourné pour arriver à ses fins.

En 1843, deux Anglais, parmi lesquels se trouvait Thurburn, le

locataire des stations désertiques du Bombay Steam Fund, rachetaient l'entreprise Hill & C^o., et transféraient leurs droits, l'année suivante, à une société, l'Egyptian Transit Company, dont ils avaient la direction et qui était financée par le Pacha lui-même. Cette Compagnie obtenait le monopole du service de transit, ce qui nécessitait la révocation des arrangements conclus avec la P. & O.; tâche malaisée, car la P. & O. détenait des privilèges. Comme il n'était pas possible de l'en déposséder brutalement, Mohammed Ali procéda par étapes. Il fallait d'abord obliger la P. & O. à renoncer de bon gré à ses privilèges; il fallait ensuite les transmettre à sa propre administration.

En 1844, la P. & O. se vit donc refuser une licence de navigation pour son nouveau bateau nilien le « Delta » mais, afin d'éviter un différend grave, le Pacha lui offrit, en même temps, de racheter sa flottille et ses installations. La Compagnie commença par refuser, car elle espérait sortir de ce mauvais pas et elle chercha à louvoyer. Elle loua le « Delta » à l'East India C^o., qui possédait des droits en Egypte mais, pas plus que la P. & O., l'East India C^o n'obtint de licence. Aussi, en désespoir de cause, la P. & O. vendit-elle son matériel et l'Egyptian Transit C^o. se trouva sans concurrent.

En 1845, le Pacha signa avec les autorités postales anglaises une convention postale analogue à la convention franco-anglaise pour le transit des sacs de dépêches, convoyés jusque-là par un représentant du consul général anglais.

D'autre part, une convention signée entre la Porte et la Grande-Bretagne avait fixé les tarifs des marchandises en transit à 1/2 % ad valorem, ce qui n'était pas excessif. Mais, il y avait un correctif : c'est que la capacité de transport du service de Transit était limitée et que sur la majorité des marchandises qui voyageaient autrement, il était prélevé une taxe de 3 % ad valorem.

La question des stations du désert n'avait pas été résolue non plus. Elles étaient, en effet, la propriété du « Bombay Steam Fund » qui en avait concédé la jouissance à Hill & C^o. et le Pacha s'en était simplement emparé, sans songer à payer de compensation. Les intéressés pensèrent d'abord procéder. Mais ils songèrent que leur but avait été d'améliorer les transports à travers l'Egypte et que les nouveaux concessionnaires paraissaient meilleurs que les anciens. Ils

hésitèrent donc, et d'atermoient à attermoient, ils finirent par abandonner leurs droits.

Enfin, en 1846, le Pacha mettait la société de Transit, dont il possédait le contrôle, en liquidation et elle disparut à son tour.

L'ADMINISTRATION DU TRANSIT. — Les services du transit passèrent à une administration égyptienne dont les employés étaient des Français et qui prit la dénomination d' « Administration du Transit ». Ceci fait, le Pacha fit tout ce qui dépendait de lui pour améliorer et développer ses services.

Les deux bateaux du Nil devinrent le noyau d'une flottille dont le nombre d'unités fut doublé et le matériel flottant du canal fut renouvelé. Sur la ligne désertique, il construisit des stations-écuries en matériaux durs et porta le nombre des relais de 8 à 15.

Il augmenta le confort des hôtelleries établies en cours de route, mais il chercha, en vain, à trouver de l'eau par le creusement de puits. Seul celui de la station n° 10, où se trouvaient les vestiges d'une ancienne citerne, en fournit une fois : ce fut à l'occasion d'une inondation causée par une crue temporaire du Wadi Djebel Attaka.

Les voyageurs venus d'Alexandrie débarquaient à Boulak, d'où on les conduisait en omnibus à l'hôtel « Shepherd's ». Ils en repartaient en voiture un jour ou deux plus tard. L'hôtellerie, établie à mi-route, était, elle aussi, ravitaillée par les soins de Shepherd.

Le prix des voyages était ainsi fixé au départ de Southampton :

Pour Ceylan	£	135	et	125
Madras		140	et	130
Calcutta		150	et	140
Singapour		167	et	157
Hong-Kong		192	et	182

Ces prix étaient grevés d'un supplément s'il s'agissait d'une dame. L'administration se chargeait de tous les transports et bientôt il n'y eut plus que le charbon, les sacs postaux et les bagages des voyageurs qui procédassent à dos de chameau.

Ces améliorations portèrent leurs fruits. Les 275 voyageurs transportés en 1844 en devinrent 2,100 dès 1845 et se trouvèrent 3,000 en 1847. Les 50 chameaux de 1843 étaient au nombre de

2,500 en 1846 et eurent pour compagnons 440 chevaux et 46 fourgons.

La rivalité franco-anglaise, qui s'affirmait dans tous les domaines, ne pouvait se désintéresser de celui-ci. M Barrot, agent et consul général de France, poussait à donner les pouvoirs les plus étendus au directeur du Transit, alors que le représentant de l'Angleterre aurait préféré la voir confier à des agents anglais (1).

Juque-là, voyageurs, chameaux et voitures suivaient une simple piste à travers le désert — piste fort convenable d'ailleurs et dont le principal inconvénient était le risque d'égarement, la nuit, si un conducteur inattentif la quittait, car pendant les grandes chaleurs des mois d'été, on se reposait le jour.

En 1849, Abbas Pacha chargea Linant de Bellefonds de construire entre le Caire et Suez une route carrossable et empierrée de 30 mètres de largeur, qui ménagerait les animaux. On fit des essais avec les matériaux les plus divers; la main-d'œuvre consistait en corvées de fellahs et en soldats d'un bataillon d'artillerie. A vrai dire, on ne construisit la route que jusqu'au palais qu'Abbas Pacha fit ériger non loin de la station n° 8. Lorsqu'il mourut, en 1854, la route mourut avec lui, tuée par le chemin de fer qu'on construisait et qui ne devait lui survivre qu'une vingtaine d'années.

Waghorn, qui avait joué de malheur et qui avait consacré toute sa vie au développement d'un service dont d'autres cueillaient les fruits, s'associa en 1848, avec George Wheatley, et devint agent expéditeur. La firme ainsi créée existe encore aujourd'hui, tandis que le pauvre Waghorn mourait, aigri et ruiné, en 1850.

Mais, graduellement, la bureaucratie envahit l'Administration du Transit.

A la mort d'Abbas, Saïd destitua le directeur du Transit Abdallah et le remplaça par un Anglais, Lee Green, représentant du Transit à Londres. Mais son règne fut éphémère car, en 1858, à l'achèvement du chemin de fer de Suez, l'administration des chemins de fer absorba les fonctionnaires du Transit, qui cessa ainsi d'exister après une vingtaine d'années d'une existence mouvementée.

(1) Lettre de M. Barrot, datée du Caire le 16 janvier 1849, classée au Quai d'Orsay, sous le numéro 44 — dossier égyptien, direction politique.

C. — LES PREMIERES TRACTATIONS CONCERNANT LE CHEMIN DE FER DE SUEZ AU CAIRE.

L' « Overland Route » étant de grande importance pour les communications anglo-indiennes, il était naturel qu'on songeât de longue date à substituer un chemin de fer aux services de relais. Une fois de plus, on trouve le nom de Mohammed Ali attaché à ces intéressantes tentatives. Il fallait qu'il eût l'esprit bien ouvert pour s'être aussi rapidement rendu compte des possibilités que présentaient les chemins de fer, alors que cette invention nouvelle n'avait pas encore fait ses preuves et qu'elle soulevait en Europe autant de critiques qu'elle s'y attirait d'appuis.

LES PROJETS DE 1834. — Pour joindre la Méditerranée à la mer Rouge, le Pacha voulait utiliser la voie fluviale jusqu'au Caire et traverser le désert au moyen d'un chemin de fer. A cet effet, il en fit étudier le tracé dès 1834 par R. H. Galloway, fils d'un ingénieur écossais établi dans le pays. La durée du voyage devait tomber, selon lui, d'une huitaine de jours à 24 ou 30 heures.

Lorsque les études furent achevées, il envoya Galloway en Angleterre pour acheter du matériel et y chercher des aides financières. Il devait offrir en échange, un tarif de faveur de 6 pence par mille pour les marchandises anglaises transitées.

Il commanda donc des rails et des traverses qui furent livrés à Alexandrie en 1835. Mais les négociations traînèrent et Galloway Bey rentra en Egypte. Sa mort, qui survint le 3 juillet 1836, à Alexandrie, retarda encore les pourparlers. Enfin, craignant le mécontentement de la Porte, l'Angleterre s'abstint de donner suite aux propositions qui lui avaient été faites.

Quant au matériel, une partie des rails servit, paraît-il, en 1838, à construire un tramway à vapeur pour le Khédive et le surplus disparut graduellement.

Pendant ce temps, le service du transit s'organisait par route; le trafic vint petit à petit et se développa. Le Pacha tenait pourtant à son idée d'y substituer une ligne de chemin de fer et il la reprit chaque fois que le moment lui paraissait propice.

LES POURPARLERS DE 1841-1843. — En 1841, la Compagnie P. & O. prenait pied en Egypte et avait intérêt à ce que les deux mers où elle maintenait des services fussent unies le plus commodément possible. C'était donc une alliée naturelle et le Pacha pouvait compter sur son appui. Il offrit donc de construire à ses frais, du Caire à Suez, un chemin de fer dont il estimait alors la longueur à une centaine de milles (20 de plus qu'autrefois), d'après les études de l'ingénieur J. A. Galloway, frère du précédent. Une fois encore, un Galloway alla négocier en Angleterre, car, sans subside du département anglais des postes, l'entreprise n'était pas réalisable. Sir Robert Peel, qui avait été saisi de la question, en référa à Lord Aberdeen, ministre anglais des Affaires étrangères, mais il n'obtint, en octobre 1841, qu'une réponse dilatoire. Le Pacha revint pourtant à la charge et précisa qu'il lui fallait 2 1/2 pence par lettre acheminée par l'Egypte. Cette fois, le ministre anglais refusa catégoriquement.

De nouvelles démarches, entreprises en 1843, n'eurent pas meilleur résultat.

Afin de ne pas froisser les autres puissances lorsqu'on chargea Galloway de la construction du chemin de fer et de la commande du tiers des rails en Angleterre, on confia à un Français, M. Linan de Bellefonds, les études et les travaux du barrage du Delta. Ce dernier construisit un funiculaire pour le transport de ses matériaux : nous en parlons d'autre part. Et Galloway établit, à Alexandrie, le premier tramway à vapeur égyptien. Quant au chemin de fer, il n'avancait toujours pas.

LES POURPARLERS DE 1849. — Il faut se rapporter à la politique de l'époque pour s'expliquer l'indifférence de l'Angleterre et surtout la volte-face qui eut lieu peu de temps après. La France profita habilement des circonstances et, en peu de temps, son représentant acquit en Egypte une influence prépondérante. Elle reprit l'idée d'une ligne navigable de la Méditerranée à la mer Rouge : il n'en fallait pas plus pour que l'Angleterre s'intéressât au chemin de fer.

La mort de Mohammed Ali, survenue en 1849, allait lui fournir l'occasion de pousser ses projets, car Abbas Pacha ne tarda pas à se trouver en délicatesse avec Constantinople et recherchait des appuis.

Craignant qu'il les demandât à l'Angleterre et qu'il ne lui offrît, en échange de ses bons offices, la concession du chemin de fer, le représentant de la France redoubla d'efforts, surtout lorsque l'Angleterre patronna une nouvelle demande de concession le 18 mars 1849.

Sir John Pirie, ex lord-mayor de Londres et l'un des dirigeants du P. & O., demandait alors la concession du transit ainsi que celle d'un chemin de fer du Caire à Suez. Il sollicitait l'autorisation d'établir une ligne de voitures de transit, quoique l'administration égyptienne en possédât déjà; quant au chemin de fer, il devait faire réversion au gouvernement après vingt-cinq ans, à des conditions à déterminer. Mc Donald Stephenson en avait fait les études.

Le Consul de France, M. Barrot, fit immédiatement de nouvelles démarches auprès du Pacha, afin qu'il repousse ce projet, et dans un rapport à son gouvernement (1) il résumait les arguments dont il s'était servi. Nous croyons ce document suffisamment intéressant pour en reproduire les parties saillantes in-extenso, car il indique les préoccupations du diplomate et les idées qu'on se faisait à l'époque des conséquences économiques et politiques que pourraient avoir, pour l'Egypte, la construction du chemin de fer.

M. Barrot disait donc : « que le transit, c'est-à-dire le passage du monde producteur au monde consommateur, mettrait à la fois le plus grand intérêt commercial et le seul intérêt politique que l'Europe eût dans ce pays entre les mains de l'Angleterre; que laisser le transit à une compagnie anglaise naturellement ruineuse, c'était profondément compromettre ce double intérêt; que d'un autre côté, la concession du chemin de fer du Caire à Suez offrirait encore bien d'autres inconvénients et bien d'autres dangers; qu'en définitive, ce serait pour ainsi dire mettre l'Egypte entre les mains de l'Angleterre. On donnerait à cette compagnie et, par extension, au gouvernement qui aurait mission de défendre ses intérêts, des droits dont on pouvait dès aujourd'hui entrevoir l'importance... Chaque jour verrait quelque prétention nouvelle; on en viendrait même, peut être, jusqu'à dire qu'on aurait le droit de faire passer les troupes anglaises destinées pour l'Inde, par cette voie anglaise...

» Cette multitude d'établissements anglais auxquels donnerait

(1) Lettre du 17 mars 1849 — direction politique n° 56.

lieu sur toute la surface du pays, l'exécution du projet; les débarcadères, les ateliers pour la construction et la réparation des machines, les dépôts de charbon, les stations, etc...

» Il était plus que prouvé, par des calculs inattaquables, que comme affaire commerciale, le chemin de fer serait une désastreuse surprise. En effet, quel avantage pouvait produire sur le transit, un avantage de quatre à cinq heures dans la traversée du désert, tandis que d'un côté, on avait 8 à 900 lieues d'océan et de Méditerranée et de l'autre côté plus de 1,000 lieues de la mer Rouge et de la mer des Indes à traverser? Or, en admettant que le chemin de fer eût pour résultat de quintupler le transit, il était mathématiquement prouvé que l'affaire ne rapporterait pas 1 % du capital. Il fallait donc qu'il y eût un bien grand intérêt politique à côté de ce prétexte d'intérêt commercial, pour qu'on poursuivît avec tant d'ardeur une entreprise qui devait être une épée anglaise qui traverserait l'Egypte au cœur, un coup mortel porté à la puissance musulmane de ce pays. Comme Turc et comme Musulman, S. A. devait repousser ce projet de toutes ses forces... »

N'est-ce pas que ce document est intéressant ? Si les prévisions bénéficiaires étaient inexactes, celles concernant le passage éventuel des troupes anglaises destinées aux Indes étaient tout à fait curieuses et presque prophétiques.

Le Pacha assura à M. Barrot que l'Egypte n'était pas assez riche pour se payer le luxe du chemin de fer et lui rappela que dans aucun pays européen, on n'avait « fait à des étrangers des concessions de cette nature. L'Egypte ne fera donc pas le chemin de fer et ne le laissera pas faire à d'autres ».

Les événements devaient pourtant en décider autrement. Durant tout ce temps, et afin de faire obstacle à la construction du chemin de fer, le consul de France ne cessait de pousser au creusement du canal de Suez.

LE CHEMIN DE FER ET LE CANAL MARITIME. — On sait qu'ensuite d'une erreur de mesure, faisant croire à une différence de niveau entre les deux mers, les techniciens de Napoléon avaient recommandé, dès 1799, le creusement d'un canal de la mer Rouge au Nil et l'amélioration de la navigation sur le bas fleuve, réalisant

ainsi, d'une façon détournée, le but poursuivi. R. H. Galloway reprit cette idée en 1825 mais ne trouva pas les fonds nécessaires. Chesney, le premier, au retour d'une reconnaissance de la route de l'Euphrate vers les Indes, constata en 1830, et Linant de Bellefonds après lui, qu'il n'y avait pas de différence de niveau entre les deux mers. Ferdinand de Lesseps, consul de France, s'y intéressa à son tour : ce fut à ce moment que la Grande-Bretagne patronna le chemin de fer.

Ce premier revirement méritait d'être noté. Et il est curieux de remarquer que les circonstances politiques ayant changé depuis cette époque, l'attitude des puissances européennes s'était modifiée en conséquence, et qu'une fois encore l'Egypte trouverait des appuis là, où, en 1843, elle ne rencontrait que de l'opposition.

Le décès de Mohammed Ali, survenu en 1848, avait laissé les choses en l'état et la question épineuse du chemin de fer restait à l'ordre du jour; appuyée cette fois par l'Angleterre, elle était systématiquement combattue par les représentants français et nous extrayons d'une lettre de M. Lemoyne (1) ce qui s'était dit à ce sujet au cours d'une audience privée que lui avait accordée le Vice-Roi concernant son projet d'ajourner indéfiniment l'entreprise du chemin de fer du Caire à Suez et d'ouvrir, à sa place, le canal maritime.

« L'Angleterre, disait le Pacha, le pressait chaque jour de plus en plus pour l'établissement du chemin de fer à travers l'isthme de Suez en se plaignant continuellement tantôt des lenteurs, tantôt des embarras et tantôt des dépenses qui résultaient du système adopté aujourd'hui pour le transit... Il allait donner des ordres pour que, au prix même d'autres sacrifices pour lui, ce système fût amélioré, de manière à ce que, en accélérant le transfert tout en diminuant le prix, les passagers et leurs bagages traverseraient toujours en même temps que les lettres...

» Une de mes ambitions, continuait le Souverain, est d'attacher mon nom à l'ouverture d'un canal entre les deux mers, si la France, la Russie et l'Autriche veulent m'appuyer à cet effet, d'accord avec la Porte... Ceci permettrait de gagner du temps (peut-être même quatre ou cinq ans).

» A l'Angleterre, on donnerait pour prétexte qu'avant de

(1) Lettre datée du Caire, le 1^{er} février 1850. Direction politique n° 3.

commencer de nouveaux grands travaux en Égypte, je dois m'occuper de terminer ceux qui sont en train, entre autres le barrage du Nil. »

Malgré l'intérêt qu'il y avait à poursuivre l'étude de la question, Paris ne répondit pas, ce qui était d'autant plus grave que Londres ne restait pas inactive. Le Pacha maintenait pourtant son point de vue; il restait favorable à la thèse française ainsi que le témoigne la lettre du 9 juillet 1850 (n° 49) de M. Lemoyne qui redemandait, de la part du Pacha, quelle serait la nature de l'appui que les grandes puissances pourraient lui accorder, au cours des démarches entreprises simultanément à Constantinople par la France, l'Autriche et la Russie pour neutraliser au besoin, l'opposition de l'Angleterre et obtenir l'adhésion du Sultan.

Mais les choses n'avancèrent pas et un symptôme fâcheux fut la disgrâce d'Arthy Rey, ministre du Commerce et des Affaires étrangères (1).

Las d'attendre indéfiniment une aide diplomatique française, poussé par l'impérieuse nécessité de s'assurer des appuis à Constantinople, le Pacha répondit enfin aux avances de l'Angleterre. Il admit la construction du chemin de fer mais décida, en partie sur les instances de Thurnburn, d'y substituer d'abord la ligne du Caire à Alexandrie et en 1851, Nubar Bey partait pour Londres afin d'y signer les contrats.

D. — LE CHEMIN DE FER D'ALEXANDRIE AU CAIRE.

Quoique l'on songeât primitivement à effectuer ce parcours en bateau et à ne construire que le seul chemin de fer du Caire à Suez, il était évident qu'on ne s'arrêterait pas là et que si l'on unissait Suez au Caire, par voie ferrée, celle-ci serait bientôt complétée par une autre ligne, du Caire à Alexandrie. De fait, ce fut même par cette dernière qu'on commença.

Les négociations entamées de longue date concernant le chemin de fer de Suez au Caire avaient suscité la méfiance des milieux français qui considéraient, avec raison d'ailleurs, qu'elles mèneraient

(1) Voir lettre n° 86 du 30 novembre 1850.



Fig. 18. — Robert Stephenson.



Fig. 19. — Portrait de George Stephenson.

immédiatement à la construction de la ligne complémentaire d'Alexandrie. Déjà du temps de Mohammed Ali, Hommaire de Hell considérait que ces projets étaient « une mystification s'il n'y avait de pensée politique. La ligne fluviale du Nil était difficile, le fleuve n'étant navigable que pendant cinq mois de l'année et encore pour des bateaux de 50 à 60 tonnes seulement, la branche ferrée d'Alexandrie irait se jeter dans les sables du désert ou dans les débordements du Nil, alors que la construction de la ligne de Suez ne serait pas difficile. »

Harcelé par l'Angleterre d'accorder la concession de la ligne, pressé par la France de la refuser et de donner ses préférences au creusement du canal de Suez, Abbas Pacha hésitait sur la conduite à suivre et ne se décida enfin que lorsque ses difficultés avec la Porte l'obligèrent à rechercher un appui politique auprès de l'Angleterre. En échange, il autorisait la construction du chemin de fer qu'il confiait à des ressortissants anglais.

Ce furent donc des conditions politiques tout à fait étrangères aux chemins de fer égyptiens qui présidèrent à leur création et en firent décider l'établissement.

Les entrevues du consul anglais avec le Pacha avaient généralement lieu à Darb-el-Beda, parfois la nuit (1) et pendant ce temps, le Pacha garda le secret le plus absolu sur ces accords, si bien que ceux-ci avaient reçu un commencement d'exécution avant que leur contenu ne fût divulgué.

M. Walme, consul anglais au Caire (2) qui les avait conduites, avait eu comme interprète un certain Agha Abdulla. Cet Agha Abdulla était un curieux personnage; il s'appelait en réalité Richards, était un ancien officier anglais converti à l'islamisme après un voyage à La Mecque et parlait l'arabe à la perfection. A cette époque, il était magasinier des dépôts de charbon du Transit, à Choubrah, aux appointements mensuels de L. E. 5; il reçut plus tard, du Vice-Roi, une gratification de L. E. 2,000, le titre de Bey et le grade de directeur des chemins de fer avec traitement de L. E. 80.

(1) Lettre du 30 novembre 1850 de l'agent français Lemoyne au Ministère des Affaires étrangères, dossier politique Egypte, n° 49.

(2) A ce moment, M. Murray était agent et consul général d'Angleterre, à Alexandrie.

La décision prise, Abbas en avisa le représentant français (1) mais il lui donnait en même temps l'assurance que l'administration du chemin de fer ne sortirait pas des mains du gouvernement égyptien et que le transit de la correspondance et des marchandises n'y serait pas érigé en privilège exclusif d'aucune puissance. Les commandes de matériel seraient passées en Angleterre et le Vice-Roi pensait trouver lui-même les ressources suffisantes pour les payer.

Ces renseignements étaient insuffisants pour désarmer M. Lemoyne qui « sentait bien qu'il avait des raisons de se maintenir dans la résistance », d'autant plus qu'il prévoyait le prolongement de la ligne jusqu'à Suez.

Aux inconvénients techniques du tracé — qui aurait peu de trafic s'il suivait la lisière du désert et qui favorisait seul les voyageurs d'Alexandrie et du Caire (2) — s'ajoutaient des objections d'ordre politique : « On pensait alors que l'Angleterre en récolterait les principaux avantages, puisque le chemin de fer améliorerait surtout la route des Indes, que la Porte estimerait le tracé d'Alexandrie à la mer Rouge dangereux. M. Lemoyne se demandait même si « la part » d'indépendance accordée en 1841 au Vice-Roi se rapportait à de « hauts intérêts politiques et généraux de l'empire Ottoman » et si en ce cas, la Porte seule n'aurait pas le droit de décider, et à Constantinople.

Cet argument avait un certain poids, mais à cette époque, la politique française en Egypte était vacillante et les lettres de l'agent français au Caire restaient souvent sans réponse pendant plusieurs mois, alors que l'Angleterre appuyait activement la politique de ses émissaires. Démuni de moyens d'action efficaces, M. Lemoyne avait beau se démenier, ses protestations restaient sans écho.

Abbas Pacha chargea donc Robert Stephenson de construire le chemin de fer d'Alexandrie au Caire et à Suez. Il ne pouvait faire mieux, puisqu'il s'adressait à l'un des ingénieurs les plus réputés de son temps. Déjà Stephenson était venu en Egypte à deux reprises et avait notamment étudié la possibilité de construire le canal de Suez. S'il l'avait déconseillé, il commit là l'une des seules erreurs de sa carrière d'ingénieur (fig. 18 et 19).

(1) Lettre de M. Lemoyne, du Caire, le 13 mars 1851, dossier n° 116.

(2) Lettre de M. Lemoyne, du Caire, le 17 avril 1851, dossier politique, n° 131.

Sur les instances de M. Murray, consul général d'Angleterre, dont l'influence avait supplanté celle du consul de France, Stephenson signa, comme ingénieur en chef, un contrat de deux années, aux appointements de L. E. 55,000. Il devait fournir le personnel technique, mais on mettait la main-d'œuvre indigène à sa disposition, sous forme de corvées de fellahs commandées par des officiers égyptiens. Ce contrat, retrouvé tout récemment, est si intéressant (fig. 20) que nous le reproduisons in-extenso, avec sa traduction, à la fin de l'ouvrage (voir annexe A).

Le 1^{er} septembre 1851, le premier secrétaire interprète du Vice-Roi, Nubar Bey, achetait à Londres ou commandait le matériel nécessaire comprenant des wagons, des locomotives et « 24,000 tonnes de fer forgé ou de fonte » pour les rails. Des maisons anglaises d'Alexandrie furent chargées du paiement et de l'expédition de ce matériel (1).

Nubar était un homme de premier plan. Dans la suite, il dirigea les chemins de fer pendant tout le règne de Saïd Pacha (de 1854 à 1863). Son fils, Boghos Nubar Pacha devait suivre ses traces et devenir l'un des administrateurs en vue des chemins de fer égyptiens.

Stephenson envoya 18 ingénieurs anglais en Egypte et, comme il voulait entamer la ligne par ses deux extrémités, huit d'entre eux se rendirent aussitôt au Caire.

Deux itinéraires différents étaient en présence : on pouvait construire la ligne en bordure du désert ou passer par le Delta, mais il fallait alors franchir deux fois le Nil; on adopta ce dernier tracé qui coupait le lac de Maréotis et qui croisait la branche de Rosette à Kafr-el-Zaïat et à Benha, mais il desservait au passage les villes de Damanhour, de Tanta, de Berket-Sab, de Benha et de Kalioub. Ce tracé fut vivement critiqué et M. Lemoyne, se faisant l'écho des plaintes, écrivait « qu'il présentait des obstacles et des lenteurs qui en rejetteraient à bien loin la totale exécution. Plus cher que le chemin de fer longeant uniquement la rive gauche du Nil sur la lisière du désert, il faudrait construire deux énormes ponts : on ferait certes à moins de frais et en moins de temps, le percement de l'isthme de Suez » (2).

(1) Lettre du 7 octobre 1851, n° 170, I id.

(2) Lettre du 19 octobre 1851, n° 171, I id.

On s'en prit aussi au directeur général qui n'en pouvait mais. En effet, et de crainte d'inonder le remblai du chemin de fer, on ne pouvait plus déverser dans le lac toutes les eaux de drainage de la province. Ceci avait le double inconvénient de ne plus permettre de laver convenablement les terres et d'empêcher les eaux d'inondation d'y déverser suffisamment de limon; nécessairement, la valeur des cultures en souffrirait.

On critiquait aussi le passage de la ligne par « les hauteurs » de Damanhour, d'où l'on aurait dû se diriger, trouvait-on, directement sur le Caire, en évitant les trois ponts de Kafr-el-Zaïat, de Benha et de Berket-Sab. Et l'on critiquait bien d'autres choses encore.

Ainsi, l'on trouvait que de Tanta, il eût mieux valu conduire le chemin de fer directement vers l'Ouadée de Suez, au lieu « de le détourner par le Caire ».

Ces critiques étaient pour la plupart infondées. On sait que le régime perpétuel des inondations, introduit par Mohammed Ali, a fait justice de celles qui concernaient le passage dans le lac Maréotis et que le chemin de fer s'est bien trouvé de desservir des villes qui lui amenaient du trafic, plutôt que de suivre la lisière du désert, où il ne pourrait rien recueillir. Depuis lors, il a été utile de construire un chemin de fer en cet endroit, mais il s'agit d'une simple ligne de transit pouvant alléger l'artère principale.

Quant à l'idée de ne pas desservir la capitale, elle est à retenir, parce qu'elle indique combien on s'intéressait peu au trafic local et combien le trafic de transit préoccupait seul les esprits.

Quoique l'on eût entamé la construction, on hésitait encore à croire à l'achèvement du chemin de fer prévu. Ainsi, M. Lemoyne pensait qu'il s'arrêterait à Aft, sur le Nil, ou, si on l'achevait, qu'on ne le conduirait pas à Suez, mais bien à Kosseïr, dont le port était dégagé des inconvénients qu'on trouvait à Suez.

Le Pacha lui avait pourtant déclaré qu'il entendait finir le chemin de fer en deux ans au lieu de trois, dût-il en coûter le double des prévisions. C'était d'ailleurs lui qui traitait avec les entrepreneurs, sans intervention ni avis des ingénieurs des ponts et chaussées. Il accordait les autorisations nécessaires, mais il refusait de s'intéresser davantage à la marche même des travaux, en sorte qu'il se créa une situation singulière, les ingénieurs anglais étant livrés à leurs seules ressources.

Edward Price était entrepreneur général. Il entama la ligne simultanément à ses deux extrémités qu'il approvisionnait directement en matériel. Celui qu'on destinait à la tête Nord était déchargé sur chalands à Alexandrie et envoyé à Gabbary. Celui de la tête Sud était acheminé par le Nil de Kafr-el-Zaïat à Boulak (Caire). La gare de Gabbary fut longtemps la seule gare d'Alexandrie, dont les premiers quais, commencés à l'époque, furent achevés en trois ans.

Malgré le pessimisme des milieux français, le chemin de fer avançait d'abord rapidement. On mettait chaque tronçon en exploitation à mesure de son achèvement et le premier d'entre eux, en 1851. On atteignait le Nil au 104^e kilomètre en 1854. C'était le premier chemin de fer de l'Égypte, aussi des fêtes importantes eurent-elles lieu à cette occasion.

Afin de gagner du temps, on décida de ne pas se laisser arrêter par la construction des grands ponts et d'établir des transbordeurs sur le Nil, en attendant leur parachèvement.

Mais Abbas Pacha mourait en 1854 et son oncle Saïd Pacha lui succéda. Il était lié depuis longtemps avec Ferdinand de Lesseps, dont les préférences allaient au canal, aussi ralentit-on la construction du chemin de fer. Les entrepreneurs réussirent pourtant à lever des fonds en Angleterre; il s'agissait d'une somme de £ 200,000 avancée par la Compagnie P. & O. qui avait le plus grand intérêt à ce que la ligne s'achevât le plus tôt possible. Grâce à cet argent, les entrepreneurs purent non seulement achever la ligne jusqu'au Caire, mais encore entamer la construction au delà.

Le premier chemin de fer de l'Égypte était donc achevé. On l'avait construit en cinq ans, ce qui était honorable pour une ligne pionnière. Dès que les ponts définitifs furent en place, deux trains circulèrent chaque semaine entre le Caire et Alexandrie.

Aborthwick était ingénieur en chef, avec des sous-ordres chargés respectivement de la division Nord et de la division Sud, que le Nil séparait. C'étaient Henri J. Rouss avec Pringle pour adjoint, pour la section septentrionale et Swinbourne, assisté de Duff, pour la partie méridionale.

Deux ans après son inauguration (1858), le chemin de fer fut endeuillé par un événement tragique qui se produisit à l'occasion d'une fête donnée à Alexandrie par Abbas Pacha. Le train royal

ramenait au Caire les deux fils de Mohammed Ali, le prince Ahmed, héritier présomptif et son frère cadet, le prince Halim, quatrième fils de Mohammed Ali, quand le mécanicien s'aperçut, trop tard que le transbordeur n'était pas en place. Au bruit du sifflet d'alarme, le prince Halim se précipita dans le fleuve et fut sauvé, tandis que son frère, qui n'avait pas quitté sa voiture, se noyait avec plusieurs personnes de sa suite. Cet accident eut des répercussions graves, car il prêta aux commentateurs les plus variés, qui furent repris en 1868, lorsque le nouveau Khédive Ismaïl bannit d'Egypte son oncle, le prince Halim.

E. — LE CHEMIN DE FER DU CAIRE A SUEZ.

Dès qu'on eut commencé la ligne d'Alexandrie au Caire, son prolongement jusqu'à Suez devenait inévitable. Mais, lorsque Saïd, protecteur de de Lesseps, succéda à Abbas Pacha (1854), l'influence anglaise diminua et, comme corollaire, le chemin de fer en souffrit. Quoique la première ligne ait atteint le Caire, on avançait bien lentement au delà. Le consul général anglais, Frederic Bruce, pressait donc le Pacha de construire le chemin de fer, tout en le dissuadant de s'intéresser au canal; la thèse anglaise faisait valoir notamment, que l'« Overland Route » se trouverait entièrement soumise au contrôle égyptien alors que le canal serait un nouveau détroit des Dardanelles entre les mains de la France.

Qu'il est donc curieux de relire ces vieux textes et surtout, de se dire que c'était la Grande-Bretagne qui tenait pareil langage ! En tout cas, les arguments portèrent et Saïd fut convaincu.

Les travaux reprirent alors plus activement et la ligne atteignit la station n° 10 en 1858. La construction aurait traîné au delà si, une fois encore, des considérations politiques extérieures à l'Egypte, n'avaient eu leur répercussion sur le chemin de fer, mais cette fois, elles en hâtèrent l'achèvement.

Qu'on ne perde pas de vue, en effet, que l'objectif était l'accélération des transports d'Angleterre aux Indes. Or, la mutinerie indienne, déclanchée en mai 1857, obligeait l'Angleterre à envoyer aux Indes, des hommes et des munitions. Refusant l'offre spontanée de la flotte

de la P. & O. C^o. afin de ménager les susceptibilités de la France, elle achemina ses troupes par la voie du Cap de Bonne-Espérance et perdit ainsi un temps précieux. Et il se passa alors ce fait tout à fait curieux : les gouvernements turc et égyptien firent savoir officiellement au gouvernement anglais qu'en ce qui les concernait, ils lui accorderaient toutes facilités pour le passage des renforts à travers l'Égypte — tout comme cela s'était fait en 1855, pour un régiment indien qui procéda en sens inverse pendant la guerre de Crimée. Ainsi encouragé, l'ambassadeur britannique à Constantinople, Lord Stratford, sollicita enfin du Sultan l'autorisation d'envoyer des officiers en civil par la voie égyptienne. On lui accorda plus qu'il ne demandait et on l'autorisa à faire passer par l'Égypte non seulement des officiers, mais encore des troupes. Les 40 kilomètres qui séparaient encore la tête du rail de Suez étaient franchis en chariot ou à dos de chameau.

On constata alors combien le chemin de fer était utile, car par cette voie, soldats et munitions ne mettaient que dix-sept jours de Malte et trente-sept de Plymouth à Bombay. Dans les six mois qui suivirent le premier envoi de troupes de Plymouth, qui avait eu lieu le 30 septembre 1857, cinq mille hommes furent envoyés par l'« Overland Route ». Le gouvernement égyptien percevait £ 5 pour le transport de chaque soldat et le double pour un officier; aussi n'est-il pas étonnant de constater que les recettes de la ligne atteignaient alors £ 30,000.

Dès ce moment, l'aide financière de l'Angleterre était acquise et la ligne fut terminée jusqu'à Suez avant la fin de l'année 1858. Elle fut immédiatement achalandée, mais cette ère de prospérité fut de courte durée, car la construction du canal, concédée le 5 janvier 1856 et commencée le 25 avril 1859, avançait systématiquement et on l'inaugurait enfin en grande pompe le 17 novembre 1869 en présence de l'Impératrice Eugénie et d'autres notabilités.

Les recettes du chemin de fer tombèrent aussitôt brusquement car l'ouverture du canal lui enlevait sa raison d'être, Suez n'étant alors qu'une petite bourgade qui ne pouvait lui fournir de trafic.

On chercha pourtant à parer à la situation, en améliorant les conditions techniques de la ligne, mais elle n'était plus viable puisqu'elle ne pouvait conserver que l'infime partie du trafic de transit pour laquelle un gain de temps de quelques heures pouvait présenter

de l'importance. C'était le cas pour la malle des Indes qui continuait d'être acheminée par Suez, le Caire, Alexandrie et Brindisi, malgré les ruptures de charge de Suez et d'Alexandrie. Mais tout cela était bien compliqué et, en 1877, la malle suivit, elle aussi, la voie du Canal Maritime.

C'était le moment où l'administration des chemins de fer passait sous le contrôle des représentants des porteurs de Dette pour qui l'économie primait toutes les autres conditions d'exploitation. On résolut donc de supprimer purement et simplement la ligne du Caire à Suez qu'on avait eu tant de mal à construire. Evidemment, l'on ne pouvait laisser Suez sans communication avec le restant du réseau. On l'y relia en prolongeant, en 1868, la ligne du Caire à Zagazig jusqu'Ismaïlia et Suez. Certes, le détour était conséquent, mais la ligne nouvelle présentait des avantages que n'avait pas l'ancienne et l'on adopta cette solution radicale (fig. 22).

On déséquipa alors le chemin de fer du désert dont on employa le matériel ailleurs. Les terrassements subsistèrent longtemps — à vrai dire, ils existent toujours — et ont même resservi en partie.

Ainsi finit le premier chapitre de l'établissement des chemins de fer en Egypte, dont les origines présentent un intérêt diplomatique et politique que l'on ne rencontre nulle part ailleurs, pensons-nous, à pareil degré.

Récemment, des conditions nouvelles ont fait appeler de la décision intervenue autrefois et l'on a reconstruit le chemin de fer du Caire à Suez. Mais il ne faut pas que l'on se hâte de critiquer ce que l'on fit en 1878, pas plus qu'il ne faut y opposer la décision actuelle. Les conditions économiques d'un pays évoluent avec son développement. Et si, en 1878, on fit bien de supprimer le chemin de fer du désert, on fit probablement aussi bien de le rétablir en 1930.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES. — Après les quelques premiers kilomètres de son parcours, le chemin de fer du Caire à Suez entre brusquement dans le désert qu'il traverse sur toute son étendue. Le profil en long est généralement plat et n'est quelque peu accidenté que dans la partie orientale. Afin de réduire les dépenses dans la mesure du possible, on évita de traverser les propriétés particulières; l'on y passait seulement lorsqu'on ne pouvait faire autrement et on

works, and buildings, and shall not be entitled to any sum in addition to the said fifty-six thousand pounds sterling.

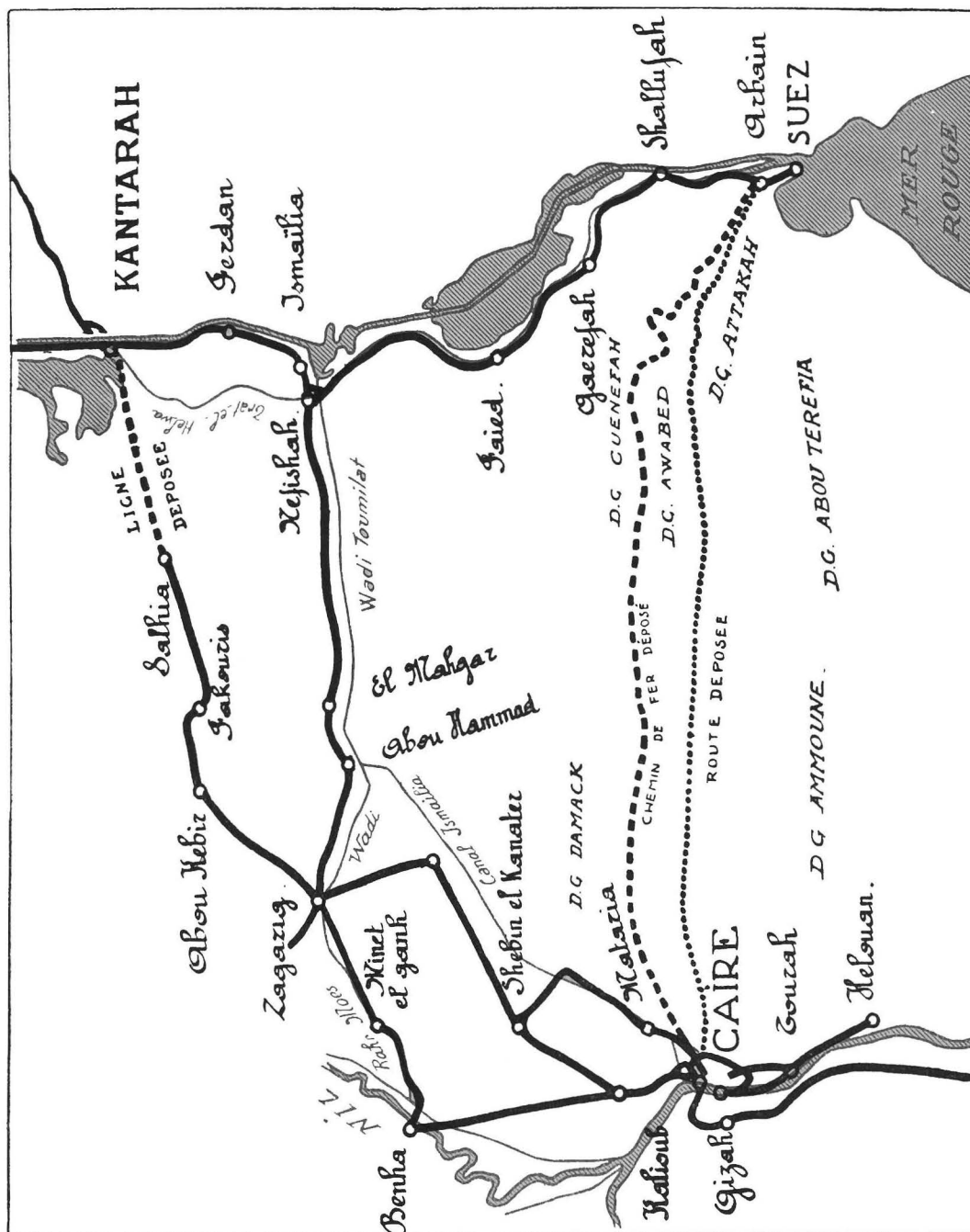
Done, ratified, and executed, in duplicate by the above mentioned contracting parties on the twelfth day of July in the year eighteen hundred and fifty-one at Kasr Madgar in Egypt, whose names are hereunto subscribed.

Witnesses *Abd el Rahman Noubey Bey*
Reginald Peugle

Stephen Bay
Wm. Borthwick

Agreement between the said
Messrs. Stephens, Bay and Borthwick
of the Messrs. Stephens, Bay and Borthwick
Engineers, Quakers of England, and
Messrs. Abd el Rahman Noubey Bey and
Reginald Peugle on behalf of
the Government of Egypt, for the construction of a Railway
between Kasr and Alexandria
July 12. 1851

Fig. 20. — Signatures apposées au bas du contrat signé avec les représentants de Stephenson pour la construction du premier chemin de fer égyptien.



les expropriait alors sans indemnité. Comme la plus grande partie des travaux était effectuée par des corvées, la ligne, dont Monchelet dirigeait la construction, ne revint pas cher.

Les conditions techniques n'étaient pas bien dures; le point culminant se trouvait à Awebet, où l'on arrivait par un kilomètre de rampe de 8 millimètres par mètre, déclivité qui effrayait alors les techniciens. Les autres rampes, dont l'une atteignait une douzaine de kilomètres de longueur, ne dépassaient pas 4 millimètres par mètre et étaient toujours séparées par un ou deux kilomètres de voie de niveau.

Les courbes étaient de grand rayon : de 4 à 6,000 mètres, sauf aux abords du Caire où l'on toléra des courbes de 1,500 et de 1,200 mètres de rayon, et une troisième de 800 mètres seulement, au sortir de la gare.

Il est piquant de noter que dans sa séance du 30 décembre 1855, une Commission de savants venus en Egypte pour arrêter les bases du projet du canal de Suez, et composée de MM. Conrad, Renaud de Negrelli et Lieussou, fut saisie par le Khédive de la question suivante : « Le chemin de fer du Caire à Suez présente-t-il des difficultés d'exploitation en raison des courbes et des pentes adoptées dans le projet ? » Il va de soi que la réponse fut négative et que les travaux ne furent pas interrompus.

Mais il fallut combattre d'autres objections encore. Alors qu'on critiquait le choix du tracé d'Alexandrie au Caire, on discutait, et avec plus de raison, l'implantation de la ligne de Suez. On préconisait un tracé plus direct d'Alexandrie à Tantah et de là à Suez, en suivant l'Ouadée; ce tracé éviterait le Caire, mais alors que la ligne désertique était complètement privée d'eau, celle qu'on préconisait aurait suivi jusque Mahsama, le canal d'eau douce de l'Ouadée et aurait rencontré des puits au delà. L'adoption de cette voie aurait entraîné la construction d'un embranchement de Zagazig au Caire. Mais on passa outre. La ligne du Caire à Suez fut terminée en 1858 et le trafic lui vint immédiatement.

CHAPITRE II

LES CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS DE 1854 A 1879

C'est de cette époque que date la véritable constitution du réseau égyptien. Abbas Pacha avait commencé la ligne d'Alexandrie au Caire, mais à sa mort, qui survint en 1854, seuls 112 kilomètres (70 milles) avaient été achevés d'Alexandrie à Kafr-el-Zaïat. Il était réservé à ses successeurs immédiats de donner une impulsion définitive à son œuvre.

Sous le règne de son oncle Saïd Pacha (1854-1863), qui lui succéda, le réseau passa de 112 à 490 kilomètres. Il acheva les lignes commencées et construisit une demi-douzaine d'embranchements. Mais ce fut surtout Ismaïl (1867-1879) qui développa rapidement le réseau jusqu'à atteindre 1,355 kilomètres lors de son abdication, soit le triple du réseau qu'il avait trouvé en prenant le pouvoir.

A. — LE DEVELOPPEMENT DES CHEMINS DE FER SOUS LE REGNE DE SAID PACHA (1854 à 1867).

Nous avons vu que Saïd Pacha commença par construire les 112 kilomètres restants de la ligne principale et les fit suivre des

145 kilomètres (90 milles) de celle du Caire à Suez. Il y ajouta un certain nombre d'embranchements dont plusieurs desservait des propriétés où il avait des intérêts personnels (fig. 23).

a) *La ligne de Tantah à Samanoud* fut construite en 1857-1858. Elle traverse sur ses 53 kilomètres un terrain riche et peuplé et dessert Mehallet-Roh qui était alors la ville la plus importante du Delta. Son terminus, à Samanoud, se trouvait sur les bords du Nil de Damiette. On l'a prolongée depuis, le long du fleuve, jusqu'au port de Damiette.

b) *La ligne d'Alexandrie à Mariout*, qui était la propriété personnelle du Khédive, fut construite en 1860 sur une longueur de 19 kilomètres (12 milles).

c) *L'embranchement de Benha à Zagazig*, qui fut ouvert au trafic en 1860 et dont la longueur est de 36 kilomètres, est l'un des plus importants de l'Égypte, non seulement parce qu'il met Alexandrie et le Caire en communication avec la ville importante de Zagazig, mais encore parce que cet embranchement constitue le premier tronçon de la ligne d'Ismaïlia et ses au delà.

d) *Embranchement de Benha à Mit-Bera* le long des rives du Nil. — Saïd Pacha avait des propriétés près du village de Mit-Bera, qui se trouvait depuis 1861, lors de l'inauguration du chemin de fer, à 13 kilomètres de Benha.

Quoique plusieurs des chemins de fer du Delta aient primitivement été construits, comme celui-ci, sous forme d'éperons de peu de longueur, l'embranchement de Mit-Bera est le seul qui n'ait jamais été prolongé, afin de le relier à quelque autre ligne du réseau dont il aurait complété les mailles. On songe toutefois à l'étendre jusqu'à Ziftah, en suivant la rive gauche de la branche de Rosette.

Dans l'ensemble, les chemins de fer construits sous ce règne n'étaient que de courts embranchements secondaires; ils avaient un développement de 378 kilomètres et ne modifiant guère l'aspect général de la carte des chemins de fer. Il devait en être tout autrement sous le règne suivant.

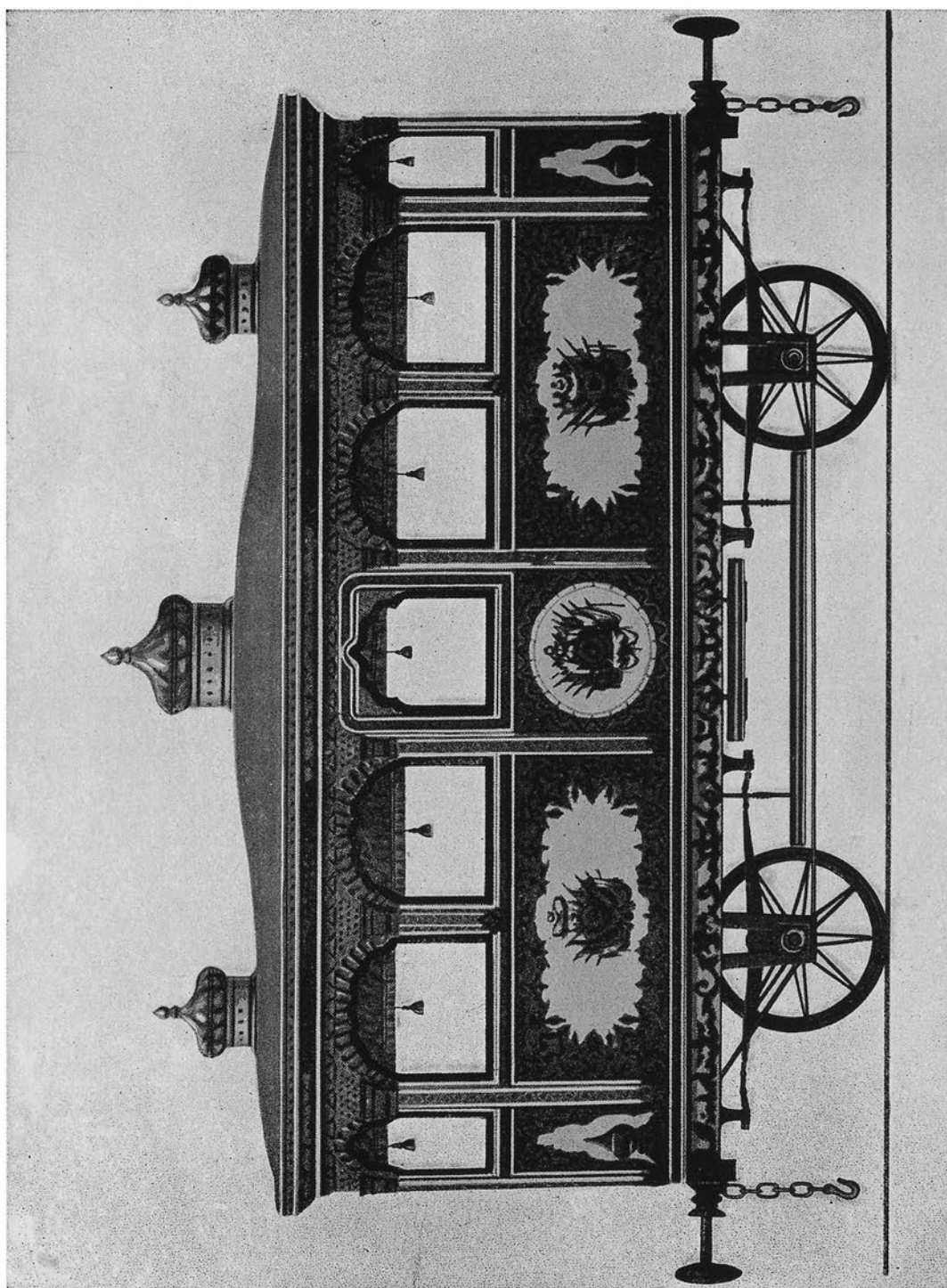


Fig. 23. — Voiture-Salon d'Abbas Pacha.

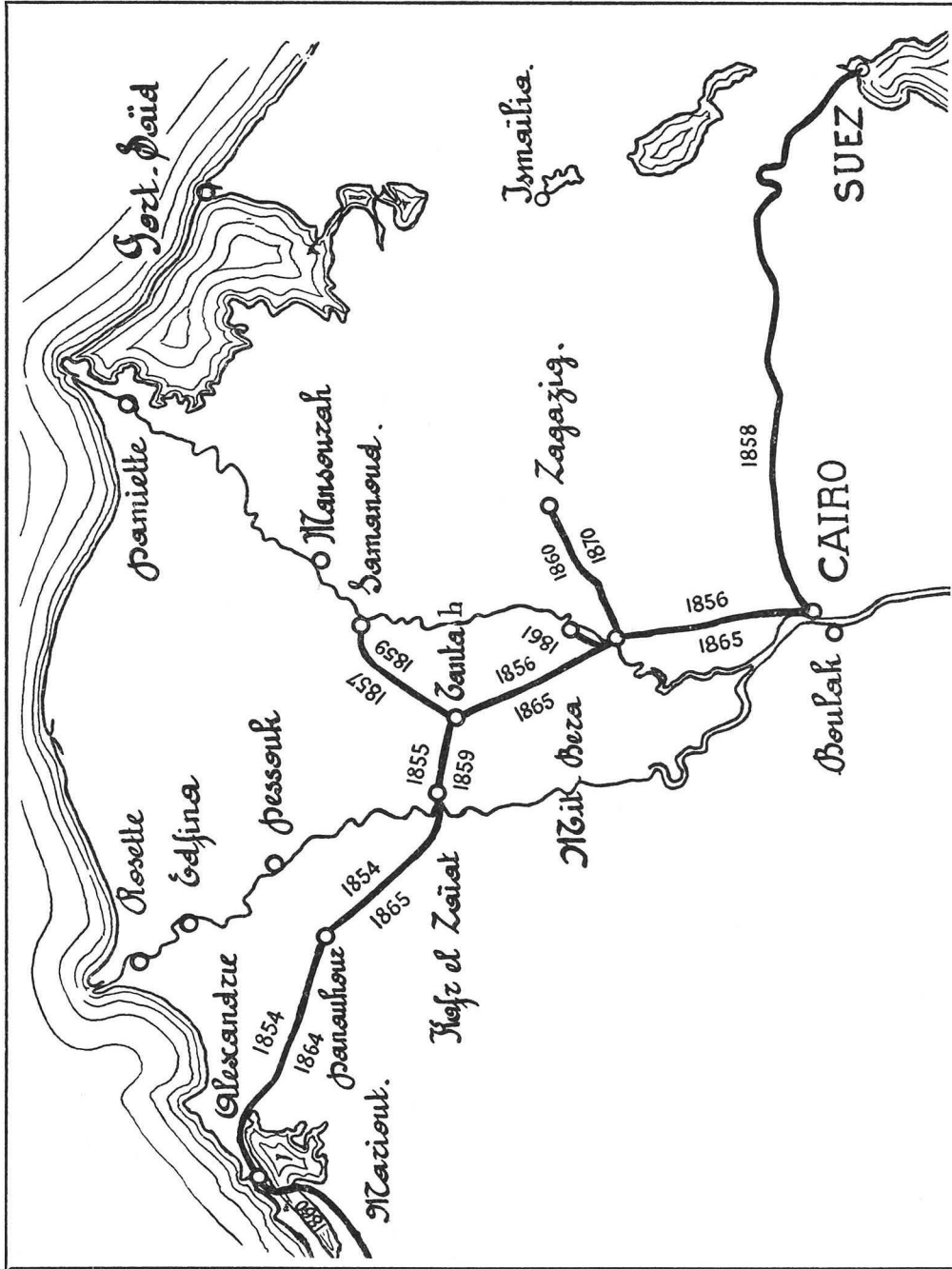


Fig. 24. — Les chemins de fer égyptiens sous le règne de Saïd Pacha.

B. — LE DEVELOPPEMENT DES CHEMINS DE FER SOUS LE REGNE D'ISMAIL-PACHA (1867-1879).

A l'avènement du Khédive Ismaïl (1863-1879), la ligne d'Alexandrie au Caire et à Suez constituait seule, avec 124 kilomètres d'embranchements, tout le réseau des chemins de fer égyptiens, qui comprenait alors les lignes suivantes :

Alexandrie-Le Caire . . .	209	kilomètres	aujourd'hui ;
Le Caire-Suez	144	id.	
Embranchement de Zagazig .	39	id.	(aujourd'hui 36) ;
Id. Mit-Bera	13	id.	
Id. Samanoud	53	id.	
Id. Mariout	19	id.	

Le Khédive devait modifier la situation du tout au tout et donner une impulsion considérable à la construction de chemins de fer, si bien qu'à l'avènement de son successeur, il y avait 1,881 kilomètres en exploitation, sans compter un programme considérable de lignes à construire.

C'est que, dès son avènement, le Khédive s'attacha à développer toutes les branches de l'activité économique de son pays et, pendant les six premières années de son règne (1863 à 1869), il ne construisit pas moins de 865 kilomètres de chemins de fer, dont 527 en Basse- et 338 en Haute-Egypte (fig. 26).

Lignes de la Basse-Egypte :

Barrage Zagazig, par Kalioub . .	1865	62 km.
Zagazig Mansourah Damiette . .	1865/1869	137 »
Zagazig Ismaïlia Suez	1868	166 »
Abou-Kebir Salhia	1869	34 »
Talkha Damanhour	1863	17 »
Tantah Shebin-el-Kom	1863	28 »
Dessouk Ziftah	1863	83 »

527 km.

Lignes de la Haute-Egypte :

Boulak-Rodah	1867	276 km.
El-Wastah Fayoum Abouxah . .	1867/1869	62 »

338 km.

Ceci triplait presque le réseau existant à l'avènement du Khédive, puisqu'il passait de 490 à 1,355 kilomètres. Comme on le voit, si l'on multipliait les lignes de la Basse-Egypte, on entamait également

la construction du chemin de fer de la Haute-Egypte qui, dans l'esprit du Khédive, devait unir l'Egypte au Soudan. Nous examinerons ici les chemins de fer de la Basse-Egypte et reprendrons plus loin celui de la Haute-Egypte dont le développement systématique forme un tout qu'il ne convient pas de scinder.

a) *Les lignes de Suez.* — La ligne transdésertique présentait de multiples inconvénients. Elle ne recueillait aucun trafic sur son parcours et l'alimentation en eau des stations intermédiaires et des locomotives faisait accomplir un nombre considérable de trains-kilomètres improductifs. Enfin, d'autres tracés pouvaient être établis dans de meilleures conditions, et notamment, avec des rampes moindres.

Ce furent ces considérations qui, en 1862, incitèrent le Khédive à prolonger la ligne de Zagazig jusqu'à Ismaïlia (76 kilomètres), en suivant l'Ouadée Toumilat (fig. 25).

Un embranchement de 88 kilomètres s'en détachait à 4 kilomètres d'Ismaïlia, à Nefishah et se dirigeait directement vers le sud, en suivant jusque Suez ville, la rive du canal d'eau douce, complément du canal maritime.

Certes, la voie Le Caire, Benha, Zagazig, Ismaïlia, Suez, avait 247 kilomètres de développement au lieu de 144 par la ligne directe. Mais les inconvénients résultant de cet allongement de parcours étaient compensés par des avantages considérables; la ligne nouvelle desservait la région productive qui s'étend de Zagazig à Ismaïlia et trouvait de l'eau douce tout le long de son parcours.

Après son achèvement, on déséquipa l'ancienne ligne et l'on se servit du matériel ainsi récupéré pour construire d'autres chemins de fer.

Avant d'en finir avec ce chemin de fer, ajoutons que par un curieux retour des choses et ensuite du changement des conditions économiques, on vient de procéder à son rétablissement alors qu'on aurait pu le croire définitivement condamné.

b) *Lignes de Kalioub au Vieux-Barrage et de Kalioub à Zagazig, via Bilbeis.* — Il fallait aussi desservir les riches provinces de Kaliouba et de Charkia, que les canaux avaient négligées

et dans lesquelles ânes et chameaux assuraient seuls les transports. On construisit donc, en 1865, un chemin de fer de 12 kilomètres de Kalioub au Vieux-Barrage, desservant également la forteresse de Kalat-Saïdia et un autre de Kalioub à Zagazig, par Bilbeis (actuellement 62 kilomètres, alors qu'à l'époque on ne citait que 48 kilomètres, soit 30 milles) et la même année, on le prolongeait de 89 kilomètres, soit 55 1/2 milles (aujourd'hui 71 kilomètres), jusqu'à la ville importante de Mansourah, sur le Nil, en passant par les gros villages d'Abou-Kebir et de Simbellawin.

On complétait cet ensemble par la construction, en 1869, d'un embranchement de 34 kilomètres d'Abou-Kebir jusqu'à Salhia, qui se trouvait alors comme aujourd'hui, à la limite du désert. Cette ligne a acquis, pendant la grande guerre, une importance qu'on n'avait pas prévue, puisqu'elle servit de ligne d'étapes du corps expéditionnaire de Palestine et de Syrie.

c) *Les tronçons de la ligne du Caire à Tantah, par la rive gauche de la branche de Damiette.* — Pour la commodité de notre exposé, nous grouperons, dès l'origine, les divers tronçons de cette ligne, dont la construction s'échelonna sur de nombreuses années, depuis 1863 jusque 1911 et dont l'ensemble constituait, entre Le Caire et Tantah, un doublement de la ligne principale des chemins de fer égyptiens. Ce fut encore le Khédive qui, en 1863, en amorça la construction en débutant par le tronçon de 28 kilomètres de Tantah à Shebin-el-Kom. On ne s'occupa plus de ce petit embranchement en cul-de-sac pendant un quart de siècle, mais le programme de 1889 le prolongeait des 13 kilomètres nécessaires pour l'amener à Menouf. Celui de 1893, le conduisait à Ashmoun, située 21 kilomètres au delà, mais ce ne fut qu'une quinzaine d'année plus tard, en 1911, qu'on acheva les 21 kilomètres qui restaient à construire entre Ashmoun et le Barrage. La distance totale du Caire à Tantah est de 107 kilomètres par cette ligne-ci et de 87 kilomètres seulement par la ligne directe.

d) *La ligne de Damiette* constitue, à proprement parler, un prolongement de la ligne précédente. Saïd Pacha l'avait amorcée de Tantah à Samanoud (35 kilomètres). En 1863, le Khédive la

prolongea sur 17 kilomètres jusque Talkha, située en face de Mansourah et à 52 kilomètres de Tantah. On arrivait ainsi sur les deux rives opposées du Nil qu'on reliait en 1895 par un pont rail et route.

Mais auparavant, on prolongeait la ligne sur 40 kilomètres depuis Sherbin jusqu'à Damiette, qui se trouvait au 118^e kilomètre depuis Tantah et qu'on desservait à partir de 1869.

e) *Le chemin de fer de Dessouk à Ziftah*, de 83 kilomètres de longueur, fut inauguré dans la même région en 1865. S'appuyant à ses deux extrémités sur les branches de Rosette et de Damiette, il traverse une région agricole particulièrement riche et croise la ligne de Damiette à Mehallet-Roh.

f) *La banlieue du Caire*. — Plusieurs embranchements locaux furent établis à cette époque et il convient de citer ceux du nouveau quartier Ismaïl, de Kasr-el-Nil à Kouba Abbassia, ainsi que des lignes provisoires ou définitives desservant les Carrières.

On construisit également le petit embranchement d'Ab-el-Aouakf, où se trouve le tombeau d'un saint homme, que l'on honore par une fête annuelle.

Un peu plus tard (1872), on reliait Le Caire à la ville d'eau d'Helouan, au moyen d'un chemin de fer de Midan à Helouan (et non par la ligne actuelle qu'on n'établit que plus tard).

g) *La banlieue d'Alexandrie*. — Si l'on complétait les moyens de communication de la banlieue du Caire, on en faisait de même à Alexandrie, où l'établissement des voies de communication vers l'est d'Alexandrie était indispensable, car le développement de la ville se trouvait limité à l'ouest de par sa situation géographique. En 1876, on construisit donc le chemin de fer d'Alexandrie à Rosette, ainsi que l'embranchement d'Abou-Kir. Le premier mesurait 71 kilomètres, le second, 3 seulement.

h) *Autres lignes*. — L'on ne s'arrêtait point là et l'on complétait bientôt le réseau ferré de la région. 1875 voyait l'inauguration des 18 premiers kilomètres de la ligne des Barraris, entre Kallin

et Kafr-el-Sheikh, et 1876, le doublement de la première partie de la ligne de Damiette, entre Tantah et Mehallet-Roh.

Mais depuis longtemps, les dépenses dépassaient de beaucoup les recettes et les porteurs de titres égyptiens s'inquiétaient. L'intervention étrangère devint inévitable et l'on établit, sous contrôle international, une nouvelle administration qui commença par arrêter toutes les dépenses, même celles concernant l'entretien — et, à plus forte raison, celles qui s'appliqueraient à la construction des lignes nouvelles.

Certes, le Khédive avait dépensé trop d'argent et le pays était dans un déplorable état financier. L'établissement des chemins de fer avait peut-être devancé les besoins immédiats du pays. Mais après l'assainissement de la situation, les choses se tassèrent et reprirent leur place dans l'ensemble économique du pays et une politique plus sage lui permit d'atteindre le niveau correspondant à l'extension de ses chemins de fer. Il franchissait ainsi, avec une rapidité qu'il n'aurait pas été possible de réaliser autrement, une étape surprenante de son développement.

C. — LES CHEMINS DE FER DEPUIS 1879 JUSQU'A LA GUERRE.

Deux règnes occupent cette période, deux règnes sous lesquels le contrôle étranger, d'abord tout puissant, se relâcha ensuite quelque peu. Ce furent, en effet, les Khédivs Thewfik (1879-1892) et Abbas II Hilmi (1892-1914), fils aîné et petit-fils d'Ismaïl, qui régnèrent alors sur l'Égypte.

Pendant la première décade (1879 à 1888), on se contenta de remettre les choses en ordre et d'arrêter presque totalement les dépenses et la dernière année vit même une timide reprise des travaux de construction.

Mais sous le règne de Thewfik, on entreprit la réalisation de programmes dont l'ampleur croissait avec les disponibilités qu'une sage gestion accumulait. On construisit une première série de lignes décidées en 1892-1893, puis, en 1904, on procéda à une réorganisation totale des chemins de fer qui leur servit de statut jusqu'à la fin de la guerre.

PÉRIODE DE STAGNATION DE 1879 A 1888 ET LES PROGRAMMES DE CONSTRUCTION DEPUIS 1888 JUSQU'A LA GUERRE. — Lors de l'abdication du Khédive Ismaïl, l'état des finances égyptiennes ne permettait plus d'envisager la construction de lignes nouvelles et pendant de longues années il fut même difficile d'entretenir — si l'on peut employer ce terme pour désigner le peu qu'on faisait — le réseau tel qu'il existait.

A ce moment, il s'étendait sur 1,881 kilomètres, ce qui était loin de suffire aux besoins du pays, mais il n'y avait pas d'argent aux Finances; l'on ne pouvait donc procéder autrement. Toutefois, malgré la sévérité du contrôle financier qu'on établissait sur les chemins de fer, il fallait bien, si l'on voulait que le trafic se développât et qu'il rapportât davantage, effectuer certaines dépenses d'amélioration indispensables et même parfois, procéder à la construction de quelque nouveau tronçon de chemin de fer. C'est pourquoi l'on créa une *Commission des Extensions du Réseau* qui, jusque dans les premières années de ce siècle prépara une succession de programmes concernant la construction de lignes nouvelles : ce furent ceux de 1889, de 1893, de 1898 et enfin, de 1904-1905. A ce moment on procéda à une refonte générale de l'organisation des communications et l'on changea de système.

Parmi les lignes à construire, figurait parfois un chemin de fer complet qui ajoutait ainsi une maille à l'ensemble du réseau, mais il s'agissait le plus souvent de tronçons successifs d'un chemin de fer plus conséquent, dont chaque programme comprenait une section. S'il est intéressant de les citer tous, puisque chaque tronçon faisait partie d'un programme d'ensemble, il n'y a pas lieu d'en reprendre séparément l'étude. Nous examinerons donc chaque chemin de fer dans son ensemble, dès que nous serons amenés à le citer.

LES LIGNES DE 1888. — Avant l'élaboration de ces programmes d'ensemble, on procéda à la construction d'une couple de chemins de fer, grâce à des tractations directes avec le Service de la Dette. Il s'agissait de la ligne des Barraris et de celle de Mataria, importantes l'une et l'autre pour des raisons bien différentes.

a) *La ligne des Barraris.* — Cette ligne devait, à une certaine distance de la mer, relier les branches niliennes de Damiette et de

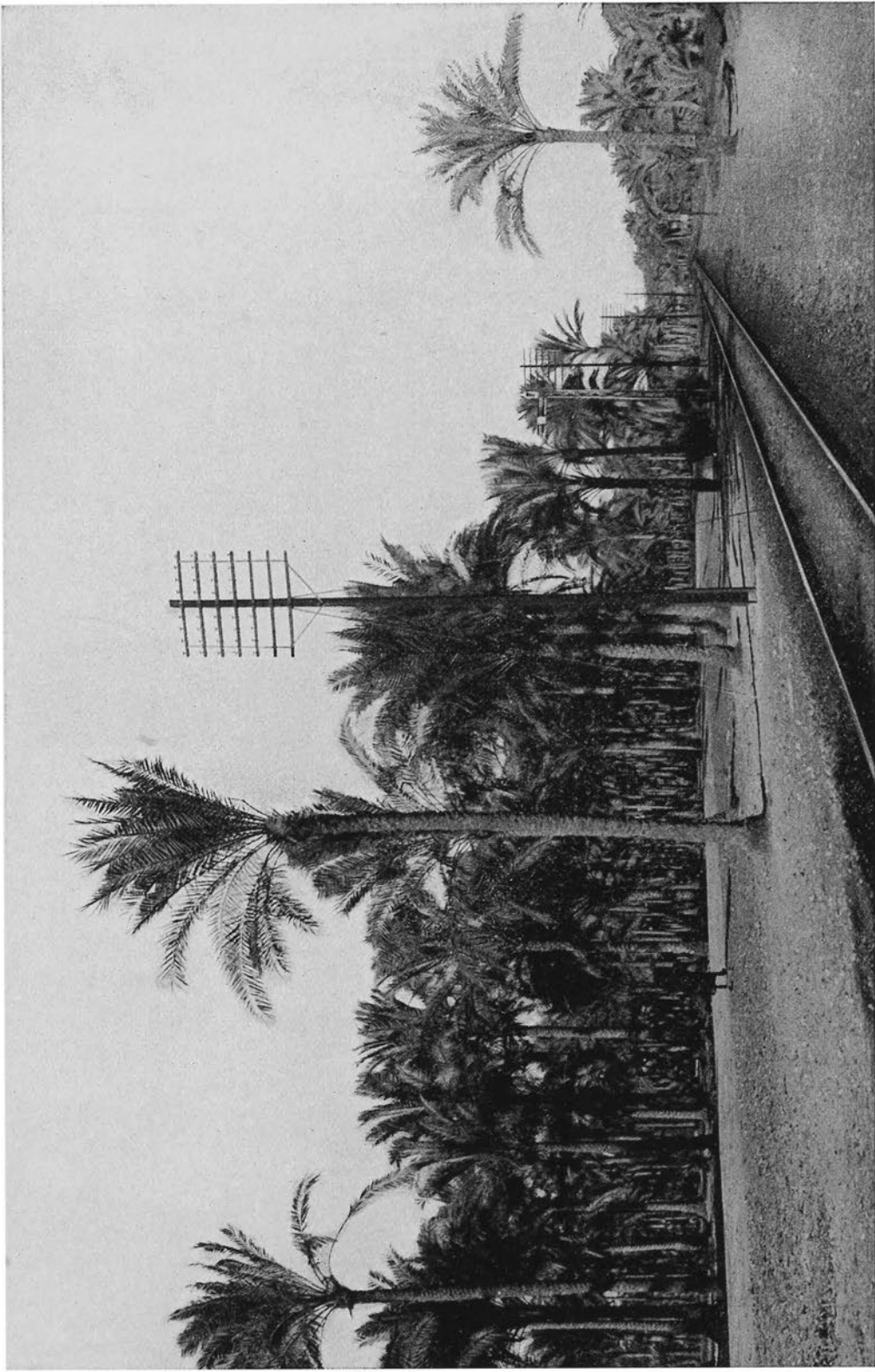


Fig. 26. — Traversée d'une palmeraie à Marg, ligne de Mataria.

Rosette. Le tronçon le plus occidental, de Kallin à Kafr-el-Sheikh, existait depuis 1875. On décida de construire le restant par tronçons successifs, afin de marcher parallèlement avec le développement des irrigations nouvelles, mais les arrangements de 1876/1878 paralyserent la construction pendant une dizaine d'années. On se remit alors au travail, et, en 1888, on ouvrit au trafic le tronçon le plus oriental de Sherbin à Belkas (16.5 km.). On décida de poursuivre ultérieurement la liaison des tronçons à travers le Delta. De fait, on reprit la construction aux deux extrémités qu'il fallait unir et l'on ouvrait au trafic, en 1896, les 9 kilomètres du tronçon occidental de Kafr-el-Sheikh à Morabein et les 13 kilomètres du tronçon oriental de Belkas à Biela. Il ne restait plus à construire, pour achever les 103 kilomètres de la ligne de Sherbin à Dessouk, que le tronçon central de 25 kilomètres entre Morabein et Biela, qu'on livra au trafic en 1898, neuf ans après qu'on se fut remis au travail.

b) *La ligne de Mataria* est la plus importante des lignes de la banlieue du Caire. Entamée de longue date, elle ne s'étendait toujours que sur 7 kilomètres depuis la station cairote de Pont-Limoun jusque Kouba-les-Bains. On la prolongeait ensuite de 3 kilomètres jusque Mataria et on l'inaugurait le 1^{er} novembre 1888. Une nouvelle extension de 4 kilomètres la mena en septembre 1890 à Marg et deux ans plus tard, à Alag, à 19 kilomètres du Caire. Ce ne fut qu'une vingtaine d'années après qu'on la prolongea une nouvelle fois, mais le caractère de cette extension était tout autre, puisqu'il s'agissait d'une liaison permettant d'effectuer des transports en transit avec le restant du réseau (fig. 26).

c) *Ligne de la Haute-Egypte*. — En 1892, on la prolongeait jusque Guirgua; nous en reparlerons en traitant plus spécialement de ce chemin de fer.

LES LIGNES DE 1892. — Ainsi qu'il était arrivé précédemment, des accords séparés conclus en 1889, en 1888/1890, et en 1892, permirent le financement et la construction de nouveaux tronçons de

chemin de fer qui, de peu de longueur chacun, avaient pourtant leur importance. Il s'agissait en l'occurrence des lignes suivantes :

a) de Sherbin à Belkas (ligne des Barraris) . . .	16.8 km.
b) Prolongement de la ligne de Mataria jusqu'à Marg et Alag	10.5 »
c) Ligne de Nouzha à Alexandrie (gare de Bab-el- Guedid)	5.0 »

Cette dernière était ouverte à l'exploitation le 1^{er} novembre 1892.

Mais au Caire également, un chaînon de première importance était achevé et inauguré en 1891 : c'était la liaison de la gare du Caire (Choubrah) avec Boulak, origine de la ligne de la Haute-Egypte et qui comprenait le pont d'Embaba sur le Nil.

Si elle ajoutait au confort des voyageurs, la liaison nouvelle était plus importante encore pour le trafic des marchandises auxquelles elle évitait le détour long et coûteux par la ligne de Kom Hamada, ce qui permettait de concurrencer victorieusement le transport fluvial. De plus, cette union physique des deux réseaux de Haute et de Basse-Egypte, permettait de fondre certains services, de supprimer des doubles rechanges et des doubles ateliers et il en résultait toute une série d'améliorations et d'économies.

Somme toute, l'ensemble des divers travaux que nous avons énumérés avait coûté les sommes suivantes :

Les trois petites lignes du programme de			
1889, achevé en	1891	44.9 km.	L. E. 202,233
La ligne d'Assiout à Guirgua	1891	125 km.	L. E. 572,704
Le pont d'Embaba	1891		L. E. 113,479
Le pont de Talkha, achevé en 1893 . . .		—	L. E. 35,117
Les trois lignes ayant fait l'objet de con- ventions spéciales		42.9 km.	

Nous verrons plus loin comment s'est effectué le financement de ces entreprises.

LE PROGRAMME DE 1893. — A ce moment, on entreprit l'exécution d'un programme nouveau et d'importance plus considérable.

Il comprenait, en premier lieu, le complément de la mise à double voie du chemin de fer du Caire à Alexandrie, ce qui impliquait la

construction de quatre ponts importants, dont deux sur le Nil et deux sur les canaux Shebin et Mahmoudia. Puis, il y avait toute une série de lignes nouvelles, à savoir :

	Km.	L. E.
a) Prolongement de la ligne de Haute-Egypte, depuis Guirgua jusque Kena, avec construction d'un pont sur le Nil à Nag-Hamadi	107	369,346
b) Nouveau prolongement de la ligne des Barraris (ouvert en 1896)	45	135,953
c) Prolongement de la ligne alternative entre Menouf et Achmoun (ouvert janvier 1896)	21	56,249
d) Ligne de la rive droite du Nil de Rosette, de Kafr-el-Zaïat à Kalline (abandonnée)	28	92,751
e) Ligne de Damanhour à Mallaha (abandonnée)	58	86,018
f) Ligne de Fayoum à Gharak (concédée à une compagnie) (abandonnée)	33	63,497
g) L'embranchement de Hoch Issa	11	18,542
	305	822,356

Il convient d'y ajouter :

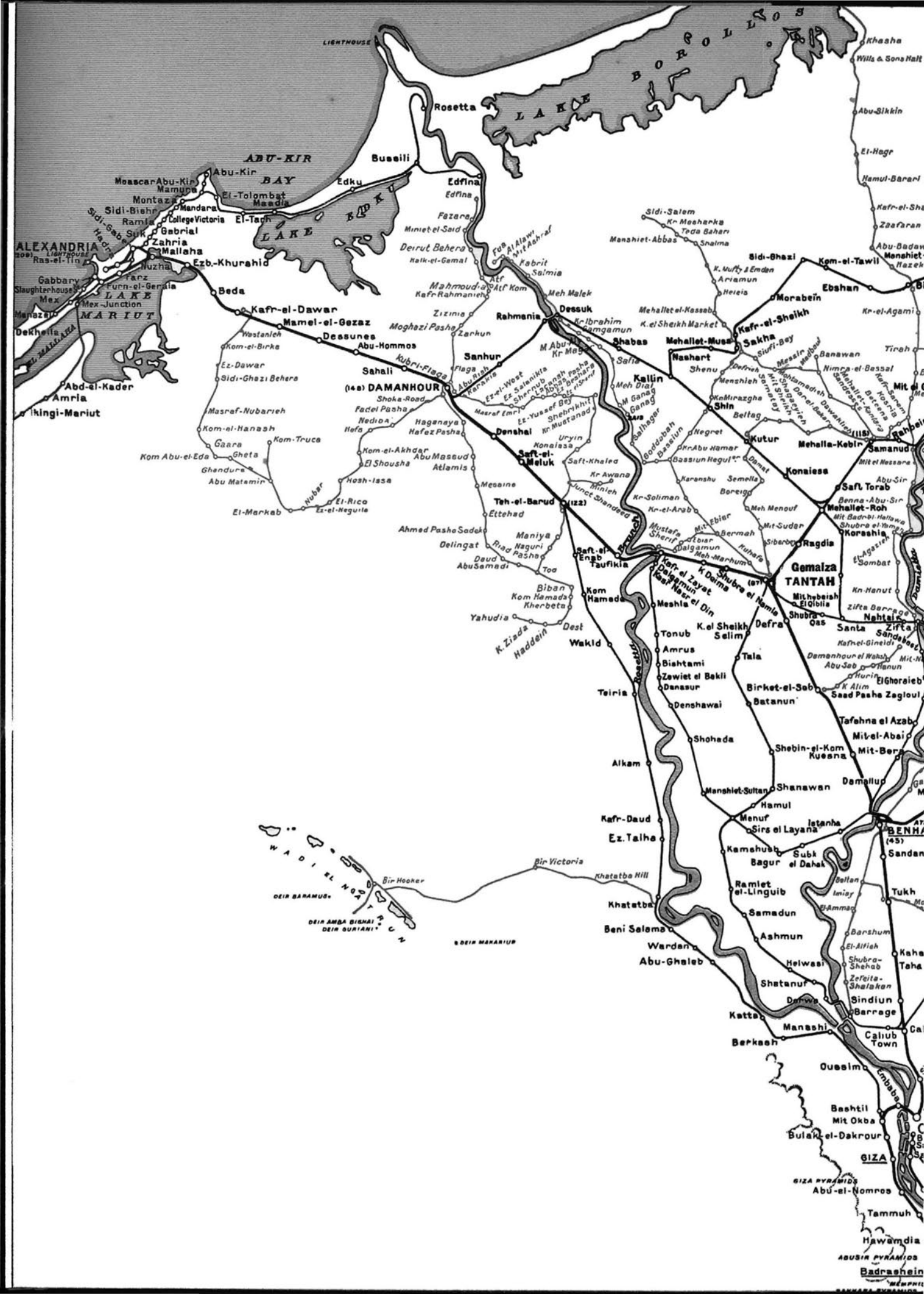
h) La construction du pont de Dessouk, sur le Nil	76,125
i) L'agrandissement des ateliers et des gares d'accès	50,000

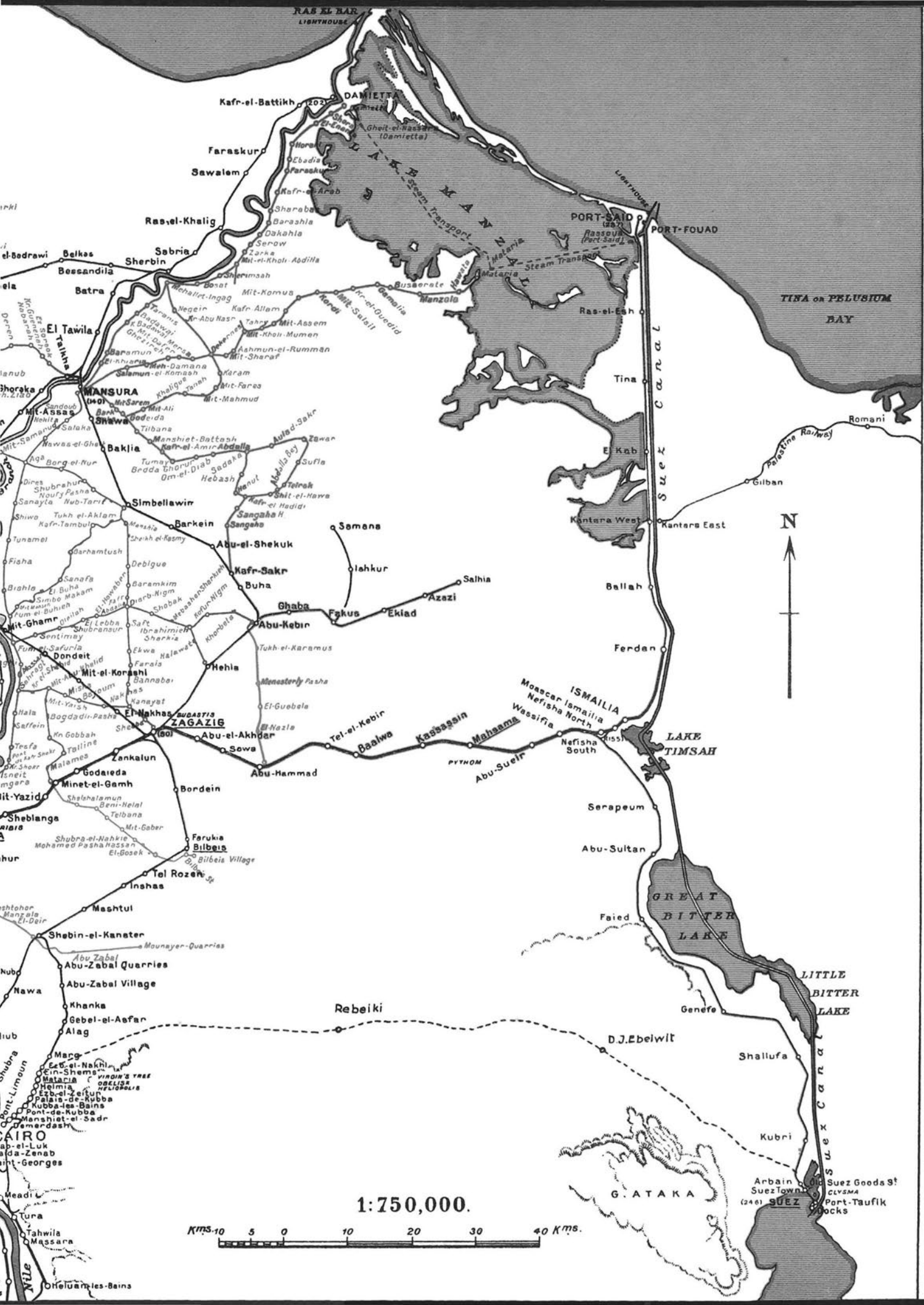
Quoique réalisé dans ses grandes lignes, ce programme ne put être suivi à la lettre. Si, en 1894, on ajouta 18 kilomètres de lignes non prévues, on fut contraint, par contre, d'abandonner la construction de la ligne Kafr-el-Zaïat Chabas, à cause des exigences inadmissibles des propriétaires de terrains à exproprier.

C'était pourtant une ligne intéressante qui devait former un tronçon de la ligne riveraine droite de la branche de Rosette et établir une relation directe avec l'origine occidentale de la ligne des Barraris. Depuis cette époque, la région est desservie par des chemins de fer agricoles seulement.

D'autres lignes, comme celle de Fayoum à Gharak, furent remplacées par des lignes agricoles qui semblaient suffisantes pour les besoins du pays et étaient moins onéreuses à construire et à exploiter que ne l'étaient des chemins de fer à voie normale.

D'autre part, on décidait en 1901, de doubler la ligne de la Haute-Egypte jusque Wastah (travail achevé en 1906) et l'on reprenait à la Compagnie du Canal, sa ligne à voie étroite d'Ismaïlia à Port-Saïd. Il importait, en effet, de faire rentrer ce chemin de fer





LE RESEAU DES CHEMINS DE FER DU DELTA
(fig. 28).

En noir. — Les Chemins de fer de l'Etat (à voie normale).

En rouge. — Les Chemins de fer agricoles :

Chemins de fer de la Basse-Egypte (voie de 1 mètre) ;
Réseau du Delta Light Rys. C^o et ligne de la Salt
& Soda C^o (à voie de 0 m. 75).

Orthographe des noms propres. — Comme il peut être utile de posséder l'orthographe usuelle anglaise, alors que dans notre ouvrage, nous avons introduit l'orthographe française, nous avons fait figurer sur les cartes des chemins de fer de la Basse- et de la Haute-Egypte (fig. 28 et 36) l'orthographe adoptée par le Ministère des Chemins de fer.

dans le réseau d'intérêt général et, sitôt repris, on le mit à voie normale.

LE RAPPORT DE LORD FARRAR (1904) préconisait des changements radicaux dans la construction et le fonctionnement des chemins de fer; nous aurons l'occasion d'y revenir. En ce qui concernait plus spécialement les lignes nouvelles, il estimait que celles-ci devaient céder le pas à des dépenses plus urgentes concernant le matériel fixe et roulant, mais malgré cela, il préconisait la construction, dès la troisième année, des chemins de fer suivants :

a) Extension de la ligne existante de Salhia à Kantarah .	L. E.	70,000
b) Ligne nouvelle de Defra à Santa	»	80,000
c) Liaison de Ziftah à Zagazig	»	400,000
d) Barrage à Achmoun	»	150,000

Il faisait également des recommandations concernant le chemin de fer de la Haute-Egypte et sa liaison avec le Soudan.

De fait, ce programme fut fortement modifié et l'on commença par l'achèvement des tronçons de lignes déjà entamées.

a) *Ligne alternative de Tantah.* — On construisit le dernier tronçon de ce chemin de fer, soit les 21 kilomètres d'Achmoun au Barrage, en 1911 seulement.

b) *Prolongement de la ligne de Mataria.* — Les 17 kilomètres qu'il fallait encore construire pour unir son extrémité à Alag avec Shebin-el-Kanater furent ouverts au trafic en 1911.

c) *La ligne de la Haute-Egypte* fut continuée, puis achevée.

d) Afin de faciliter les communications directes d'Alexandrie avec Zagazig et le canal de Suez, il restait à construire plusieurs tronçons de lignes préconisées par Lord Farrar : ceux de Tantah à Santa; de Ziftah à Zagazig et de Salhia à Kantarah.

Jusque-là, il fallait passer par le pont de Dessouk et suivre la ligne Dessouk Santah Ziftah, pour arriver à la rive gauche de la branche de Damiette, alors que la liaison Tantah Santa, de 11 kilomètres seulement, complèterait une ligne alternative beaucoup plus directe, en

utilisant jusque Tantah, la grande artère Alexandrie-Le Caire. Les distances comparées d'Alexandrie à Ziftah sont de 166 kilomètres via Dessouk et de 145 kilomètres via Tantah. Malgré cela, cet utile tronçon n'est pas encore construit à l'heure qu'il est.

Par contre, on achevait en 1911, les 30 kilomètres de Ziftah à Zagazig, y compris le pont de Ziftah sur la branche de Damiette, mais la ligne entière ne fut ouverte au trafic régulier qu'en 1914. Elle mettait Alexandrie à 196 kilomètres de Zagazig via Dessouk Ziftah, à 197 kilomètres via Tantah Mehallet-Roh, à 196 kilomètres via Tantah Benha contre 175 kilomètres via Tantah Santa, soit 22 kilomètres de moins que par les lignes existantes. Ismaïlia est à 78 kilomètres au delà.

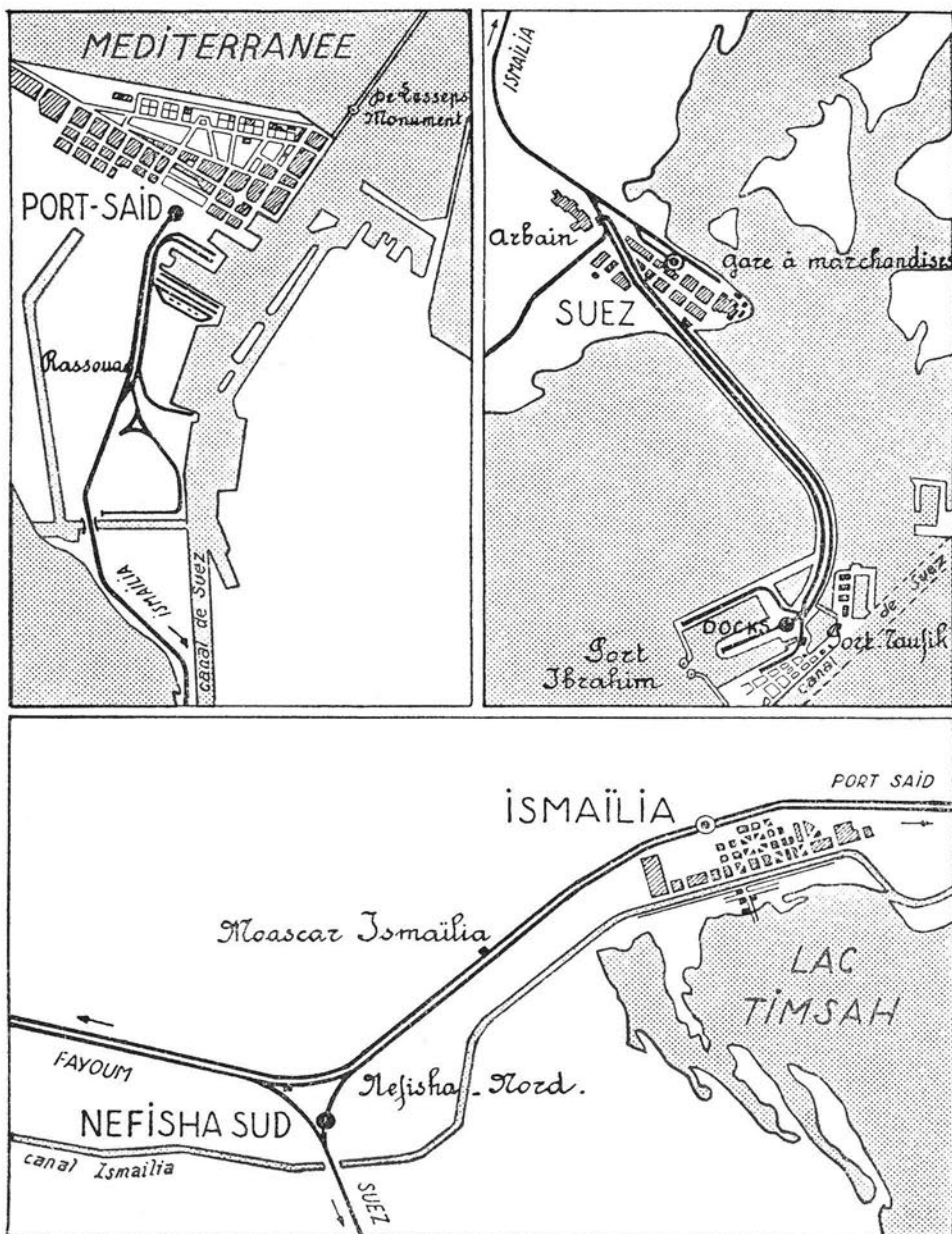
Restait enfin le troisième tronçon préconisé par Lord Farrar : c'était celui de Salhia à Kantarah, qui prolongeait directement la ligne d'Abou-Kebir Salhia et qui répondait surtout à des besoins militaires, puisqu'elle pourrait faciliter une concentration éventuelle des troupes égyptiennes sur le canal. On en différa la construction, car on n'en sentait pas l'urgence mais il fallut bien y revenir par la suite.

Si pendant toute cette période, ainsi qu'on le voit, l'on avait construit peu de lignes nouvelles, on n'était pas resté inactif, bien au contraire. On avait doublé des lignes existantes; on avait érigé de nouvelles gares au Caire et à Alexandrie et l'on avait jeté de nouveaux ponts sur le Nil.

De plus, outre la ligne de Port-Saïd Ismaïlia, on avait repris le réseau des chemins de fer auxiliaires de la Haute-Egypte. Il avait fallu y faire des travaux d'aménagement considérables, construire des extensions pour les relier convenablement aux chemins de fer existants et même déposer certaines lignes devenues inutiles. Ce matériel, ainsi récupéré, avait servi à construire, de Beni-Souef à Lahoun, une nouvelle ligne vers le Fayoum, avec embranchement sur Shater-Zada (1912).

D. — LES CHEMINS DE FER DEPUIS 1914 JUSQU'ACTUELLEMENT.

Après la déposition d'Abbas II Hilmi, le 19 décembre 1914, son oncle, le sultan Hussein Kamil, lui succéda jusqu'au 9 octobre 1917. Pendant ce temps, les chemins de fer égyptiens eurent à faire face à



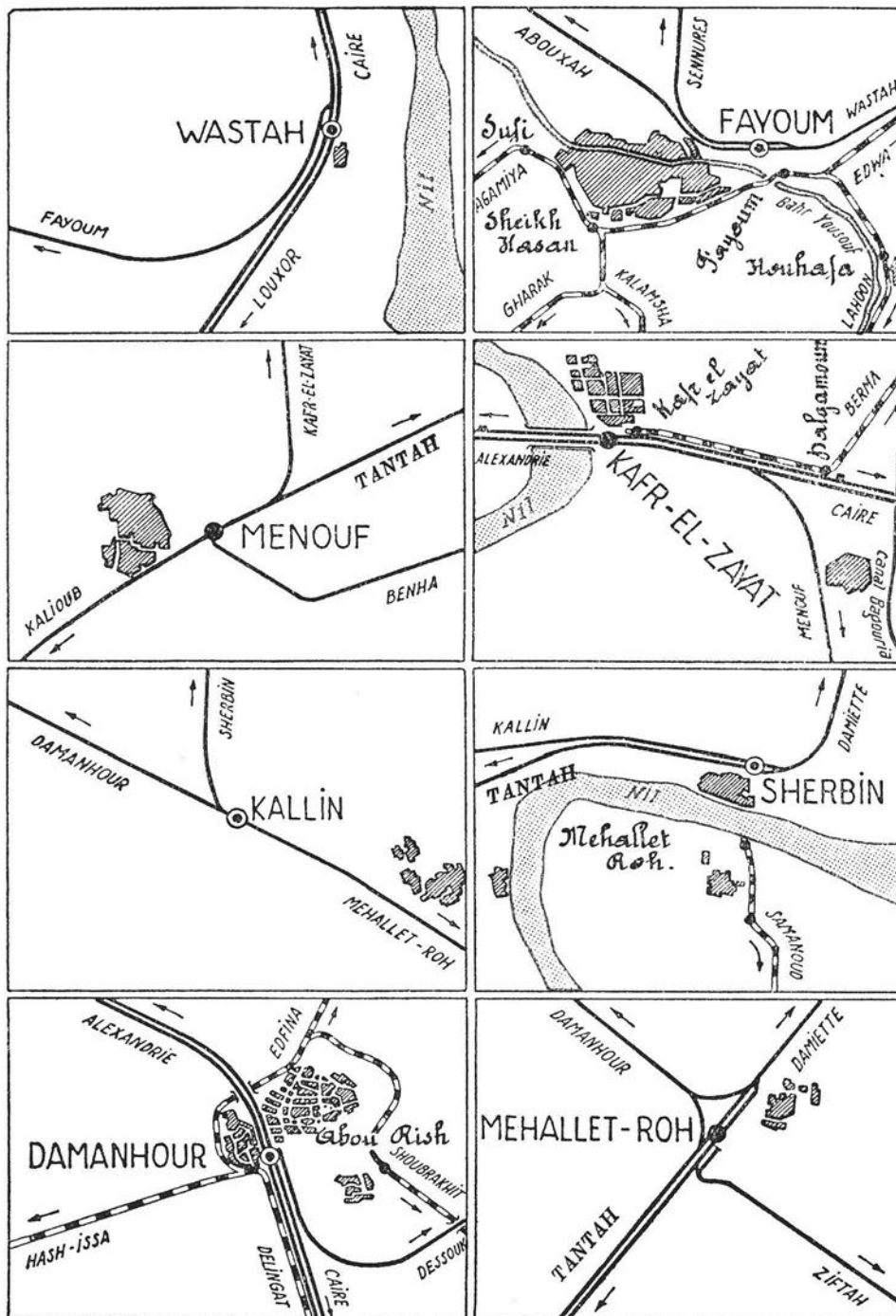


Fig. 30. — Les chemins de fer de l'Etat et les lignes agricoles des principaux nœuds de communications du Delta.

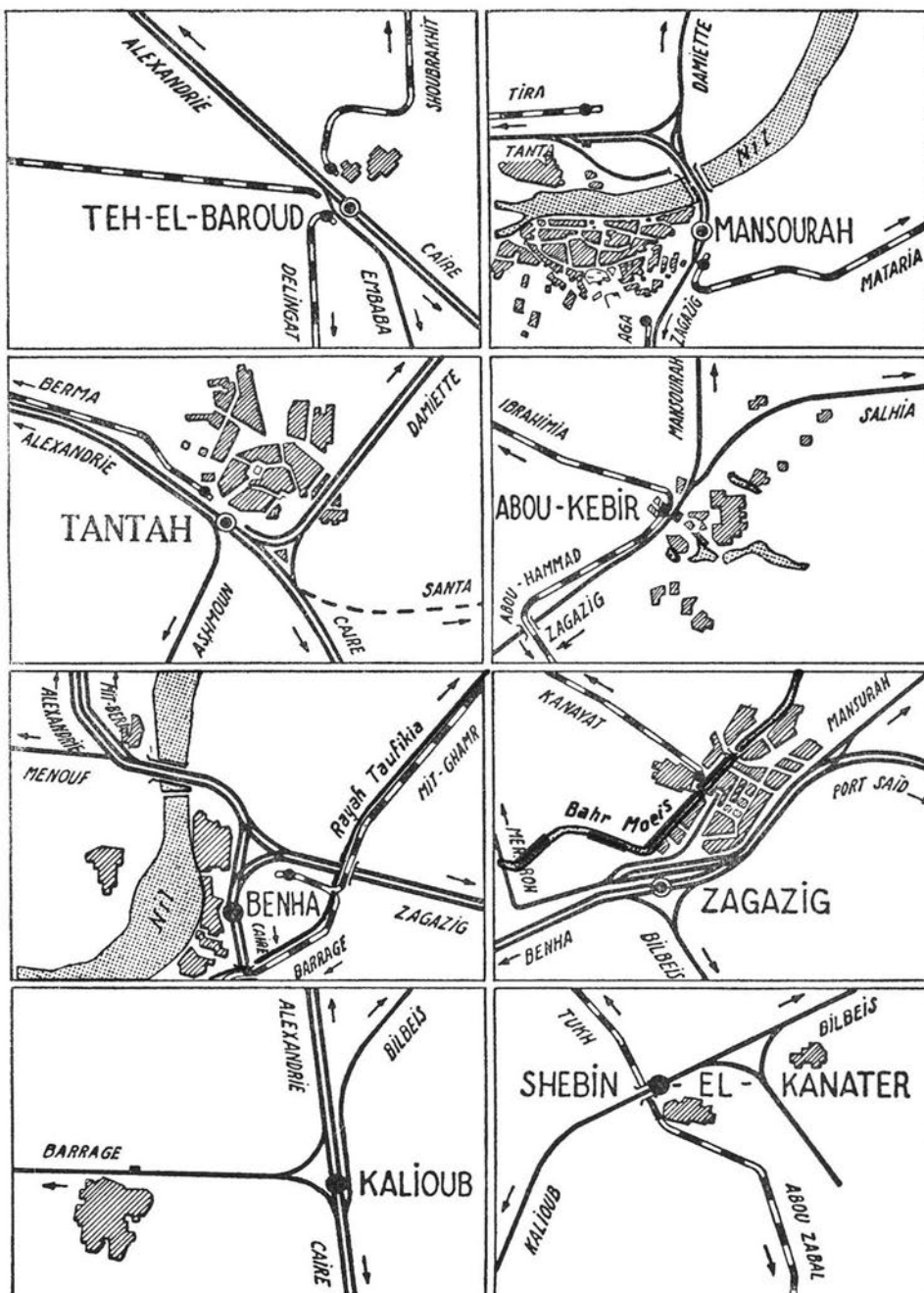


Fig. 31. — Les chemins de fer de l'Etat et les lignes agricoles des principaux nœuds de communications du Delta.

des besoins nouveaux, mais qui modifièrent peu le réseau. Tout au plus cessa-t-on l'exploitation de certaines lignes afin de construire ou d'en renforcer d'autres que les nécessités militaires imposaient.

Mais l'avènement du roi Fouad changea une fois encore la face des choses. Reprenant les grandes traditions d'autrefois, il favorisa l'extension du réseau partout où cela pouvait présenter une utilité réelle. Réorganisée sur de nouvelles bases administratives après l'armistice, l'administration des chemins de fer acquérait une souplesse plus grande qui lui permit de se développer régulièrement.

PÉRIODE DE GUERRE. — A la veille des hostilités, la situation des chemins de fer était bonne, mais la guerre imposa des charges nouvelles. Brusquement, le réseau égyptien dut servir de base au corps expéditionnaire anglo-égyptien qui opérait par delà le canal, en Palestine et en Syrie, avec lignes d'étapes ouest-est. Ce changement d'orientation des chemins de fer égyptiens obligeait les autorités à développer les communications dans un sens nouveau et à relier la ligne de Palestine tant avec Le Caire qu'avec Alexandrie.

Parant au plus pressé, on améliora d'abord les lignes existantes afin d'en augmenter la capacité; on construirait ensuite des lignes nouvelles dont la nécessité se faisait sentir.

La double voie du chemin de fer du Caire à Ismaïlia ne s'étendait, à ce moment, que jusqu'à Zagazig. On la prolongea jusqu'Ismaïlia d'abord (1916), jusqu'à Ferdan ensuite (1917). La cessation des hostilités sur ce front, rendit une nouvelle extension inutile (fig. 27).

D'autre part, comme une ligne alternative était nécessaire, on prolongea l'ancienne ligne d'Abou-Kebir à Salhia et on la poussa, en 1916, jusqu'à Kantarah, sur la rive occidentale du canal maritime, ainsi que l'avait préconisé Lord Farrar en 1904. Le chemin de fer devant avancer sur la rive asiatique, en même temps que le corps expéditionnaire, on relia les deux rives du canal au moyen d'un bac porte-trains auquel on substitua bientôt un pont provisoire.

Toutes ces constructions s'étaient faites d'urgence, sans que l'on eût le temps ni les moyens de faire venir le matériel nécessaire d'outre-mer. On puisa ce que l'on put dans les stocks des chemins de fer et, pour le surplus, on déséquipa provisoirement des lignes de peu de trafic. Ce fut le cas de 18 kilomètres de la ligne de la Haute-

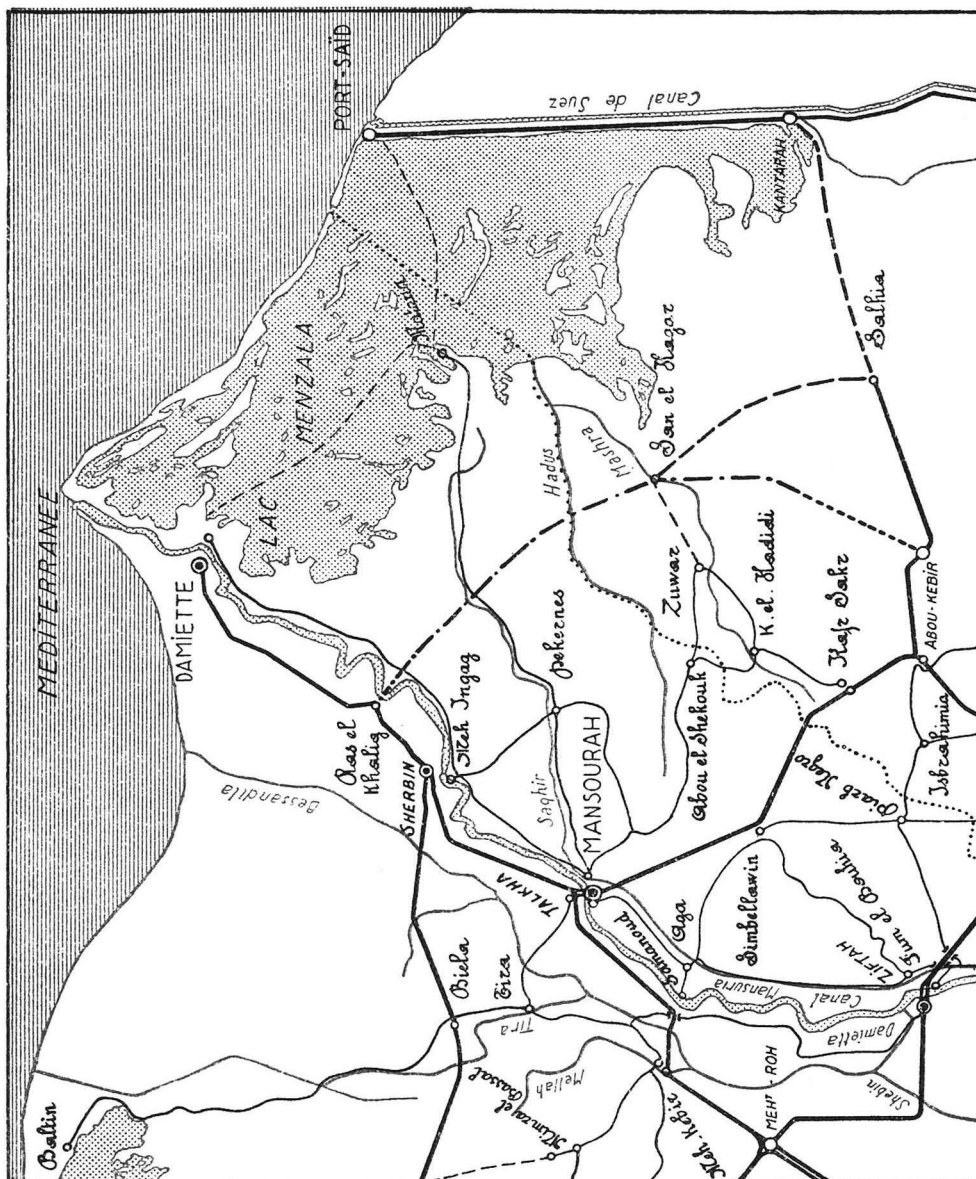


Fig. 33. — Chemins de fer en construction ou projetés dans la partie orientale du Delta.

Egypte, de l'embranchement d'Edfina, près d'Alexandrie, du prolongement de la ligne de Mariout et de la liaison de Faraskar Junction qui furent donc fermés au trafic. En 1918, on déposait également la voie du tronçon de Shohada à Menouf.

Mais lorsque la sécurité fut rétablie, on procéda en sens inverse. On déséquipa en 1918 le prolongement qu'on venait de construire de Salhia à Kantarah, car il n'y avait plus aucune nécessité de desservir aussi directement cette localité qu'on pouvait atteindre via Ismaïlia et la ligne traversait une zone désertique.

Dans le même ordre d'idées, on supprima le pont sur le canal. Il gênait nécessairement la navigation et, en tout état de cause, il avait été construit de façon provisoire. Mais comme on conservait le chemin de fer qui conduisait de Kantarah Est (rive asiatique) vers la Palestine et la Syrie, la liaison entre les deux rives opposées du canal fut assurée par un transbordeur pour voyageurs et marchandises, qui réalise une liaison entre les réseaux égyptien et palestinien, liaison suffisante, étant donné le peu de trafic de transit.

EXTENSIONS DU RÉSEAU DEPUIS LA GUERRE. — La guerre finie, il y eut d'abord une période pendant laquelle on ne pouvait songer à construire de nouvelles extensions et où l'on para exclusivement au plus pressé. Mais après une couple d'années, on procéda à la mise en ordre de tous les services, ce qui impliquait la reconstruction de certaines lignes provisoirement déséquipées.

a) On rétablit la ligne d'Edfina en 1922.

b) Quant au tronçon de Menouf à Shohada (16 kilomètres), on décida également de le rétablir, et en même temps, de le prolonger d'une part jusque Kafr-el-Zaïat, d'autre part jusque Benha.

On entreprit la construction de la ligne Menouf-Kafr-el-Zaïat par ses deux extrémités et en 1922, on rouvrait au trafic les 16 kilomètres méridionaux de Menouf à Shohada et les 10 kilomètres de Kafr-el-Zaïat à Meshla, dans le Nord. Les 24 kilomètres de la partie centrale suivirent en 1924 et les 27 kilomètres de Menouf à Benha en 1929.

c) *Ligne de la rive gauche de la branche de Rosette* (Mit-Okba Teh-el-Baroud). — Afin de décongestionner la grande

artère du Caire à Alexandrie, on décida de construire un nouveau chemin de fer sur la rive gauche de la branche de Rosette, à la lisière du désert. Il est curieux de se remémorer que ce fut là l'un des travaux primitivement envisagés pour relier les deux grandes villes mais, depuis l'époque lointaine où on l'avait mis en avant, l'une des principales objections à sa construction avait disparu. En effet, si cette ligne ne devait recueillir que peu de trafic en cours de route, il y a maintenant assez de trafic de transit pour justifier de son utilité.

La distance du Caire à Teh-el-Baroud par cette nouvelle voie est de 122 kilomètres, soit exactement la même que par la grande ligne via Tantah, alors que la ligne de la rive droite de la branche de Rosette, via Menouf, serait de 11 kilomètres plus longue.

LIGNES RÉCENTES. — Trois lignes de chemin de fer, contemplées depuis longtemps, ont été achevées récemment (fig. 32).

a) *Chemin de fer de Suez*. — Par un curieux retour des choses, l'ancienne ligne du Caire à Suez, déposée en 1869/1870 parce qu'elle ne servait plus à rien, a repris de la valeur. Le trafic entre la capitale et le grand port de la mer Rouge se développe constamment; il y a non seulement un trafic marchandises intéressant, mais les perspectives d'un trafic voyageurs qui pourrait devenir rémunérateur. D'une part, les Cairotes se rendent volontiers à Suez, où ils recherchent les agréments d'un littoral dont ils sont privés; d'autre part, les voyageurs transatlantiques débarquent volontiers à Suez pour visiter le Caire et rejoindre leur bateau à Port-Saïd.

C'est pourquoi l'on a entrepris la reconstruction de la ligne déposée, qui suivra, avec les mêmes rampes, à peu près le même tracé qu'autrefois (fig. 25).

Se détachant de la ligne de Mataria, elle passe au nord d'Héliopolis et se dirige franchement vers l'est, en se tenant généralement à une huitaine de kilomètres environ au nord de l'ancienne route de la malle anglaise des Indes, qui longeait le pied des djebels Ammouné, Abou-Terefia et Attakah. La route, en ces parages, passe au sud du djebel Awibeid, dont le chemin de fer longe le versant septentrional jusqu'à ce qu'il rencontre les pentes du djebel Gineifah qu'il coupe

au lieu de les contourner comme autrefois. Il descend ainsi vers le Wadi Suez, dont il suit la vallée dans une direction sud-est, jusqu'à son terminus, à Suez. Nous donnons quelques renseignements techniques concernant cette ligne, au chapitre des voies et travaux.

b) Le prolongement de 22 kilomètres, de la ligne de la rive gauche de la branche de Damiette, depuis Mit-Bera (10^e kilomètre depuis Benha) jusqu'à Ziftah a été ouvert à l'exploitation en 1930.

c) Un second tronçon de 33 kilomètres, de Santa à Tantah, seul hiatus de la ligne directe d'Alexandrie Tantah, Ziftah, Zagazig Ismaïlia a également été achevé.

LIGNES PROJETÉES. — On envisage la construction de plusieurs autres chemins de fer dans le Delta, les uns à voie normale, les autres à voie étroite (fig. 32, 33 et 34).

Il s'agit d'abord du chemin de fer de 95 kilomètres qui permettrait aux marchandises de se rendre de Gabbary au pont de Kafr-el-Zaïat, en évitant Damanhour et Teh-el-Baroud. Il se dirigerait presque en droite ligne sur Taufikia, à 5 kilomètres du pont, en traversant une région qui n'est actuellement desservie que par des chemins de fer agricoles.

Une deuxième ligne améliorerait les communications d'Alexandrie avec Damiette en traversant des terrains négligés jusqu'ici. Elle se détacherait de la ligne d'Edfina, près de Boussili (au 52^e kilomètre), soit à 7 kilomètres avant le terminus, afin de franchir la branche de Rosette un peu en amont d'Edfina et rejoindrait à Sidi-Ghazi la ligne des Bárraris, qui la prolongerait jusqu'à Sherbin.

Sa longueur serait de 60 kilomètres, ce qui permettrait d'économiser 24 kilomètres entre Alexandrie et Sidi-Ghazi et ses au delà : Sherbin et Damiette.

Le troisième projet concerne le Bas-Delta, au sud du lac Manzala. La dernière ligne concentrique des chemins de fer de l'Etat est celle d'Abou-Kebir à Mansourah. La ligne nouvelle lui serait parallèle et réunirait Fakous, station située au 13^e kilomètre de la ligne d'Abou-Kebir à Salhia (direction Kantarah), à Ras-el-Khalig, station suivant

celle de Sherbin (9 kilomètres au delà), sur la ligne de Damiette. Le premier tronçon de ce nouveau chemin de fer est en construction entre Fakous et Samana. Le surplus aurait les développements suivants :

Samana à San-el-Hagar	26 kilomètres.
San-el-Hagar à Mit-el-Kommos	25 »
Mit-el-Kommos à Ras-el-Khalig	16 »

San-el-Hagar deviendrait un centre de chemins de fer agricoles et la ligne nouvelle croiserait d'autres lignes agricoles à Mit-el-Kommos et à Serow. Elle aurait à franchir le Masraf-Bahr-Saft, le Bahr Hadous et le Bahr Saghir, ainsi que la branche de Damiette, un peu avant son terminus.

E. — LE RESEAU DE LA HAUTE-EGYPTE.

Le chemin de fer qui se trouve au Sud du Caire est nettement distinct de ceux du Nord. C'est en quelque sorte le pédoncule d'une fleur dont les lignes du Delta délimiteraient les pétales et dont la tige s'étendrait dans le Sud, en grandissant sans cesse.

Cette forme particulière découle de la constitution du pays et se retrouve à tout propos. C'est celle du Nil et de ses défluent; c'est celle des zones irrigables; c'est celle enfin des terrains de culture, dont les chemins de fer devront assurer les transports; aussi n'est-il guère étonnant qu'une carte des chemins de fer de l'Egypte ait l'air d'être le décalque de celle de ses cours d'eau et de ses canaux.

La vallée du Nil est généralement étroite. Là où elle présente plus de largeur, canaux de toute classe de se multiplier et chemins de fer auxiliaires de réapparaître. La chose est tout à fait curieuse : c'est pourquoi elle mérite de retenir l'attention.

La constitution topographique du pays rend le réseau de la Haute-Egypte beaucoup moins complexe que le précédent. Les terres cultivables s'étendent, en effet, en une bande relativement étroite le long du fleuve, à l'exception d'une sorte d'excroissance constituée par la province du Fayoum. Il suffira donc d'établir sur la rive où se trouvent le plus de terrains agricoles un chemin de fer parallèle au Nil et d'y relier le Fayoum. Ce fut ce programme qu'adopta le Khédive Ismaïl et qu'il poussa avec son énergie coutumière.

Là où la bande de terre cultivable est plus large, le chemin de fer est doublé par une, parfois par deux lignes situées à peu de distance l'une de l'autre. Mais il s'agit de lignes d'intérêt local qui furent construites par la Daïra Sania pour les besoins locaux et qui furent longtemps exploitées par cet organisme. Le gouvernement égyptien les a rachetées et en a constitué un réseau dénommé « lignes auxiliaires de la Haute-Egypte » que nous examinerons ci-après.

La direction que suit le fleuve majestueux est généralement assez constante et ses méandres peu nombreux sont aisément coupés par le chemin de fer qui en suit la corde. Mais en aval d'Armont, le Nil décrit vers l'est un coude de développement assez considérable, en passant par Louxor et Kena, pour arriver ainsi à Nag-Hammadi, située à 67 kilomètres seulement en ligne droite d'Armont, alors que le chemin de fer qui suit la rive droite du fleuve a un développement de 138 kilomètres.

LIGNES DE LA HAUTE-EGYPTE. — La ligne principale de la Haute-Egypte fut systématiquement poussée vers le Sud, plus vite quand il y avait des fonds disponibles, à une allure moindre lorsque les finances du pays étaient embarrassées, et même avec le concours d'une compagnie lorsqu'il n'y avait pas moyen de faire autrement. Si la grande ligne est à voie normale, on se contenta d'un écartement de voie moindre lorsqu'on se trouvait loin du Caire, puisqu'il y avait alors moins de trafic à transporter et que ceci permettait d'effectuer certaines économies de construction.

Le chemin de fer de la Haute-Egypte s'étend actuellement du Caire à Shellal, au 892^e kilomètre. Mais quoique sa construction ait obéi à une même idée directrice, son exécution comporta trois phases distinctes (fig. 36).

On construisit de façon aussi ininterrompue que le permettait l'état des finances, les 405 kilomètres de Boulak à Guirgua et même le prolongement jusqu'à Kena (612^e kilomètre actuel) quoique les 10 kilomètres de liaison entre les deux têtes des lignes du Caire, depuis Boulak sur la rive gauche, jusqu'à la gare de Choubrah, sur la rive droit du Nil, ne fussent achevés qu'en 1891.

Le tronçon de 270 kilomètres de Kena à Assouan fut construit par l'Etat, pour compte d'une compagnie autonome, la voie se rétré-

cissant à 3' 6" (1 m. 067) à partir de Louxor (674° kilomètre). Exploitée par l'Etat, ce dernier élargit la voie en 1926, afin d'assurer la continuité du trafic entre le Caire et Assouan.

Enfin, les 10 kilomètres d'Assouan à Shellal, qui contournent la première cataracte, avaient été construits de longue date par l'armée expéditionnaire et furent rattachés à la section de Kena Assouan.

Le chemin de fer du Caire à Kena commence à Boulak, sur la rive gauche du Nil et, pendant plus de vingt ans, il resta séparé du Caire et des chemins de fer de la Basse-Egypte dont le terminus se trouvait à Choubrah, sur la rive droite du fleuve. La traversée de la capitale s'effectuait alors en omnibus ou en voiture (voir carte des chemins de fer de la banlieue du Caire).

Sur une certaine distance en amont du Caire, la partie fertile de la vallée du Nil se trouve sur sa rive gauche; c'est pourquoi l'on y conduisit le chemin de fer. Il y dessert successivement des centres importants comme Wastah (82° kilomètre depuis Boulak et Beni-Souef, 114° kilomètre) et fut ouvert tout d'une traite, en 1867, jusqu'à Minia, au 237° kilomètre et Rodah, au 276° kilomètre, qu'il atteignit la même année.

On le continuait sans arrêt, de façon à atteindre Mallawi (285° kilomètre) en 1870 et l'on construisait simultanément, depuis Wastah, un embranchement qui devait desservir le Fayoum et amener à la grande ligne l'important trafic agricole qui provenait de cette province.

Pendant ce temps, on continuait l'extension vers le sud et l'on atteignait Assiout (368° kilomètre), l'une des villes les plus importantes du pays, en 1874. Mais, à part de petits embranchements conduisant au bord du Nil (1875) ou dans une direction opposée, aux Carrières (1883), on interrompit la construction pendant la période de gêne financière qui commençait.

Dès qu'on put reprendre les travaux, on inscrivit de nouveaux prolongements du chemin de fer, dans chacun des programmes de construction.

En 1890, la ligne de la Haute-Egypte menait donc de Boulak à Assiout. On allait travailler à ses deux extrémités.

On inaugurait, en 1891, en effet, les 10 kilomètres qui reliaient

la station de Boulak, située sur la rive gauche du Nil, à la gare de Choubrah, sur la rive droite, terminus cairote des chemins de fer de la Basse-Egypte, consacrant ainsi la fusion effective des deux réseaux et facilitant considérablement leur exploitation. Dès ce moment, les cumulées kilométriques de la ligne de la Haute-Egypte s'augmentaient donc des 10 kilomètres dont l'origine de la ligne venait d'être prolongée.

On l'étendait vers le sud et l'on atteignit Sohag (470° kilomètre) le 15 décembre 1892 et Guirgua ensuite (505° kilomètre), les 127 kilomètres d'Assiout à Guirgua étant inaugurés en grande pompe par le Khédivé Abbas Hilmi, en 1892.

Mais entre-temps, on s'était rendu compte que Guirgua ne convenait pas comme terminus définitif du chemin de fer et, dès 1890, M. Prompt avait présenté un mémoire concernant la réalisation d'une ligne de communication ferrée et fluviale avec le Soudan. Il préconisait le prolongement du chemin de fer jusqu'Assouan, la construction d'un barrage et d'un réservoir en ce point et l'amélioration du cours du fleuve afin d'en permettre la navigation, grâce à trente écluses, depuis Assouan jusqu'à Khartoum.

Sans voir aussi grand, on se remit toutefois au travail et, le 20 mars 1895, on ouvrait au trafic le tronçon suivant, qui s'étendait jusqu'à Baliana, au 521° kilomètre.

Au delà de cette localité, c'est la rive droite du fleuve qui devient plus intéressante, grâce à sa bande fertile élargie. La ligne y passe donc par un pont de 403 m. 65, entre Nag Hammadi (556° kilomètre), située sur la rive gauche et Dabba sur la rive droite. C'est le plus méridional des huit ponts du Nil. A Nag Hammadi, comme à Assiout, on construisit des embranchements dont l'un menait à la rive du fleuve (1867) et l'autre aux Carrières de Taref (1898).

Mais avant même de les achever, on poursuivait la construction de la ligne principale, qui progressait en 1897 jusqu'à Kena (612° kilomètre) où elle s'arrêtait.

On avait ainsi construit un chemin de fer magnifique qui doublait le Nil navigable sur toute son étendue et qui permettait aux touristes pressés d'arriver rapidement aux monuments les plus célèbres de l'Egypte. Les tombeaux de Beni Hassan se visitent d'Abou-Kerkas (268° kilomètre), Tel-el-Amarna est en face de Deir-Moes

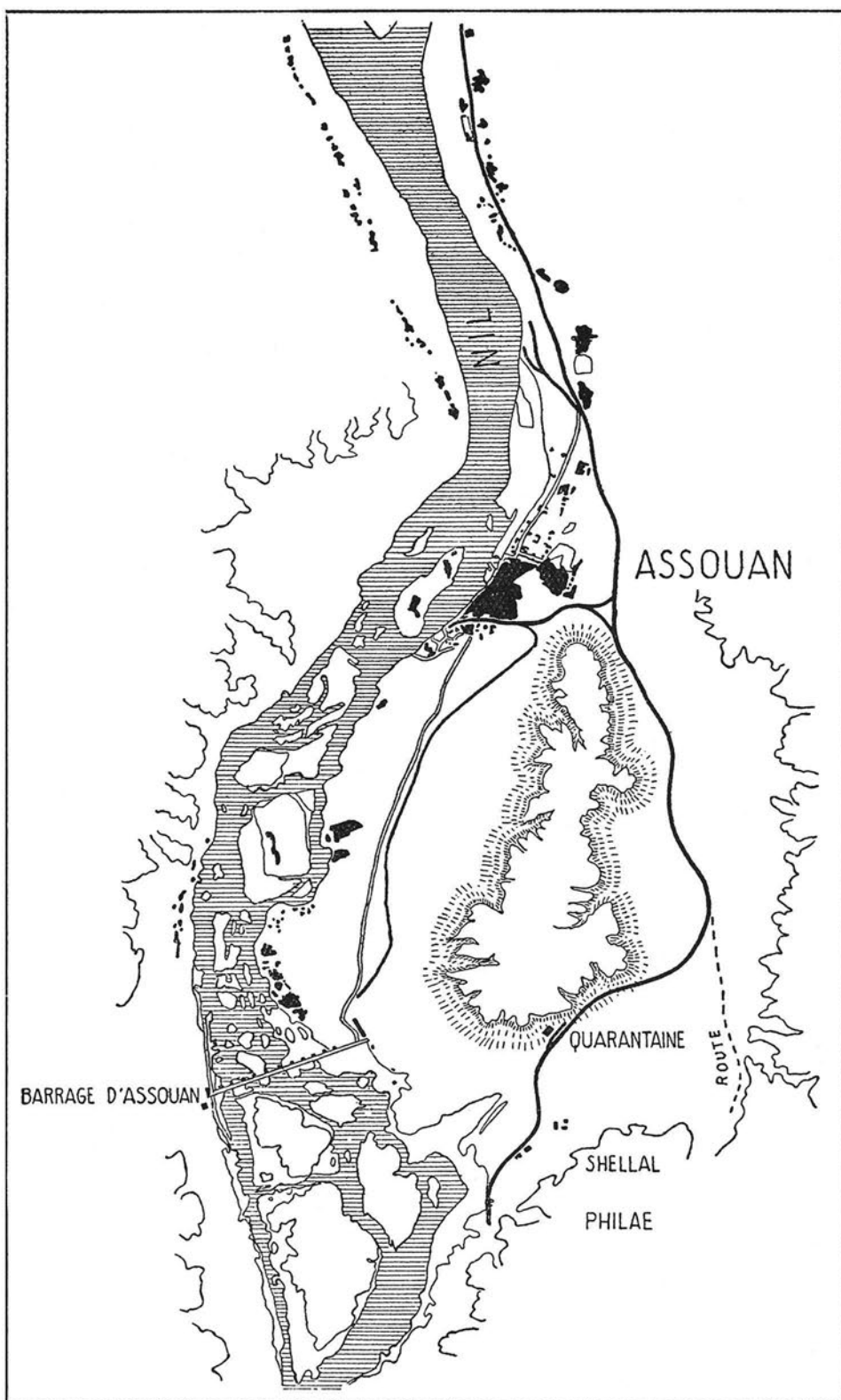


Fig. 35. — Carte de la région d'Assouan-Shellal.

(306° kilomètre), Abydos se trouve près de Baliana (521° kilomètre) et le temple de Dendera est en face de Kena.

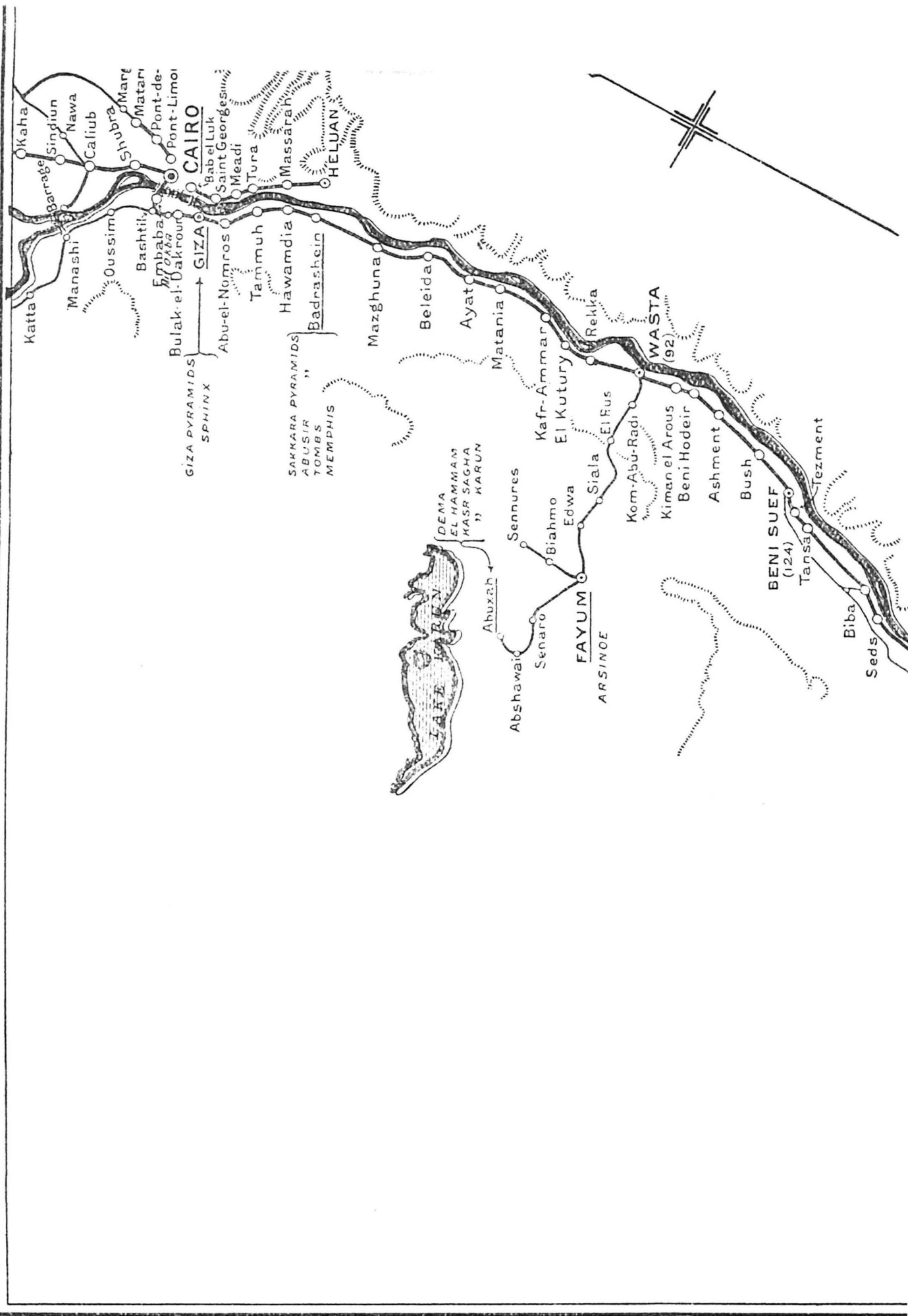
Extension de Kena à Assouan. — Le prolongement du chemin de fer de la Haute-Egypte fut concédé à la *Société du Chemin de fer de Kena à Assouan*, mais la construction fut effectuée pour son compte par l'administration des chemins de fer de l'Etat. Projetée à voie de 1 mètre, on décida de continuer la ligne directe jusque Louxor par un chemin de fer à voie normale et de maintenir une voie de 3'6'' au delà. L'on a dit qu'on se ralliait à cet écartement plutôt qu'à celui de 1 mètre, pour employer le même écartement que celui des chemins de fer soudanais auxquels on pourrait éventuellement le relier, mais à cette époque, le réseau soudanais n'existait plus, les premières lignes ayant été détruites — ou n'existait pas encore, les nouvelles lignes étant à faire. Toujours est-il qu'on admettait une rupture de charge et qu'il valait évidemment mieux la prévoir à Louxor qu'en deçà de cette localité.

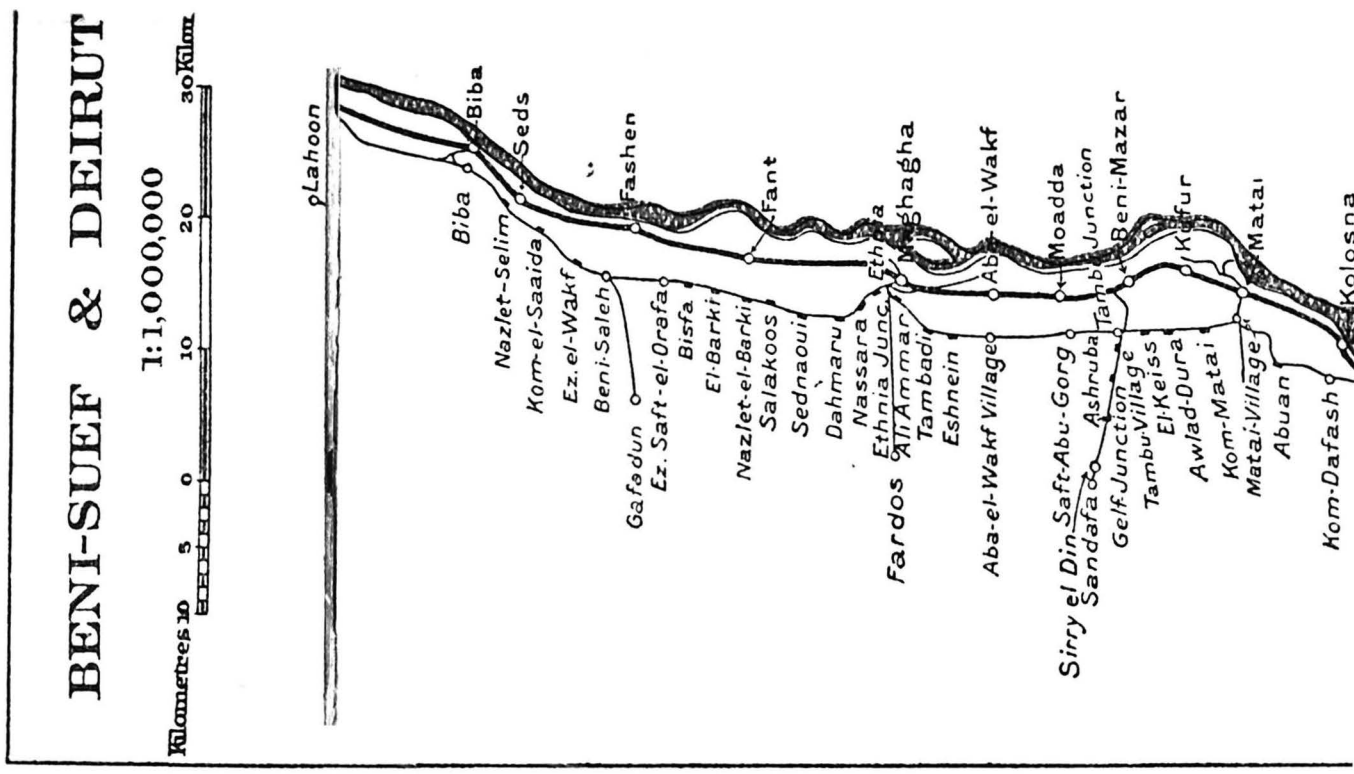
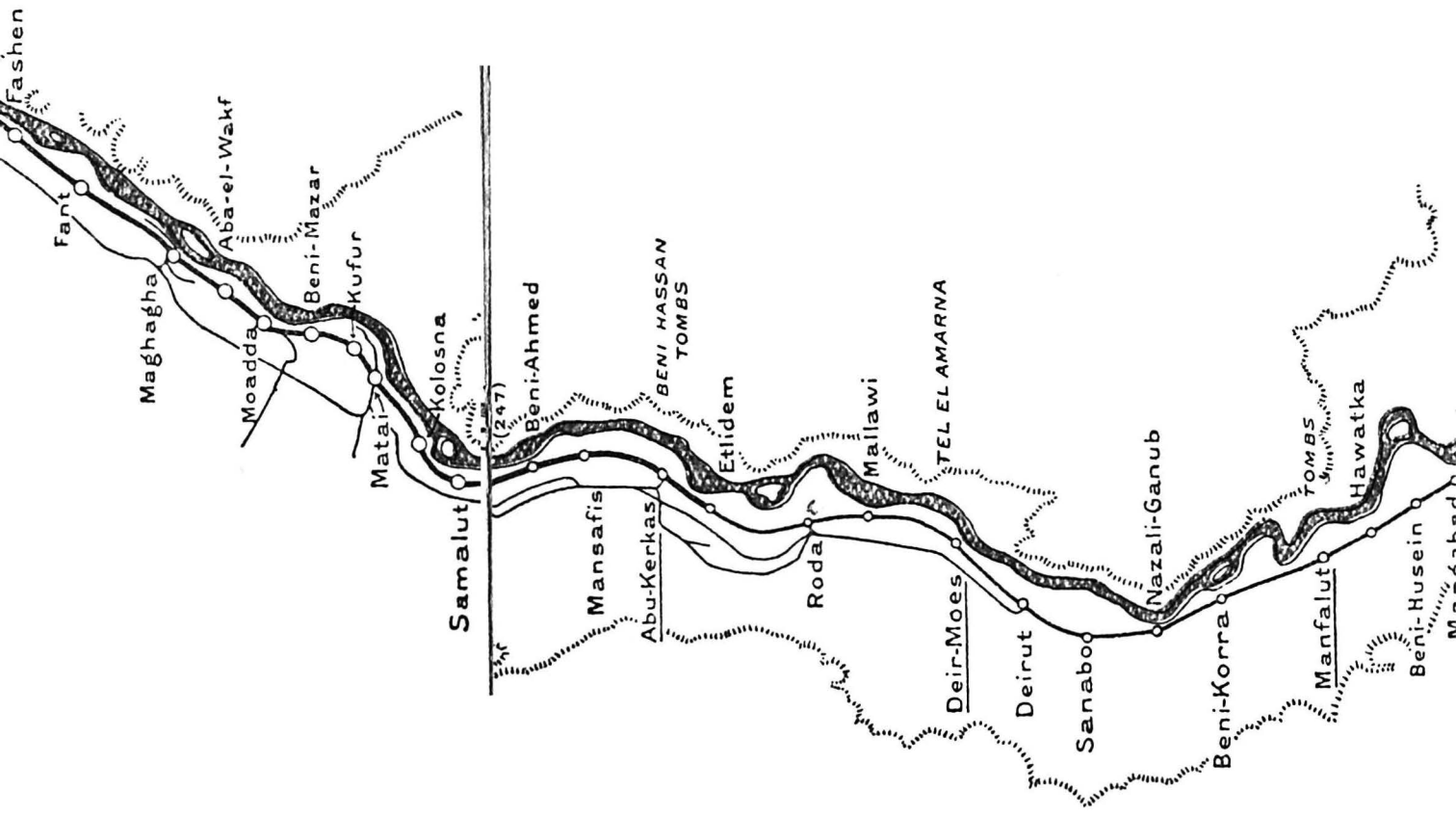
Ce fut à cette époque que commença la campagne du Soudan (1896-1899) et il fallait qu'un chemin de fer serve de ligne d'étapes au corps expéditionnaire. Les autorités militaires anglaises ayant adopté la voie de 3'6'' pour le Soudan, sans doute parce qu'elles pouvaient rapidement se procurer le matériel nécessaire, il est probable que les mêmes raisons décidèrent les autorités égyptiennes à l'adopter également pour la ligne de Louxor Assouan (208 kilomètres).

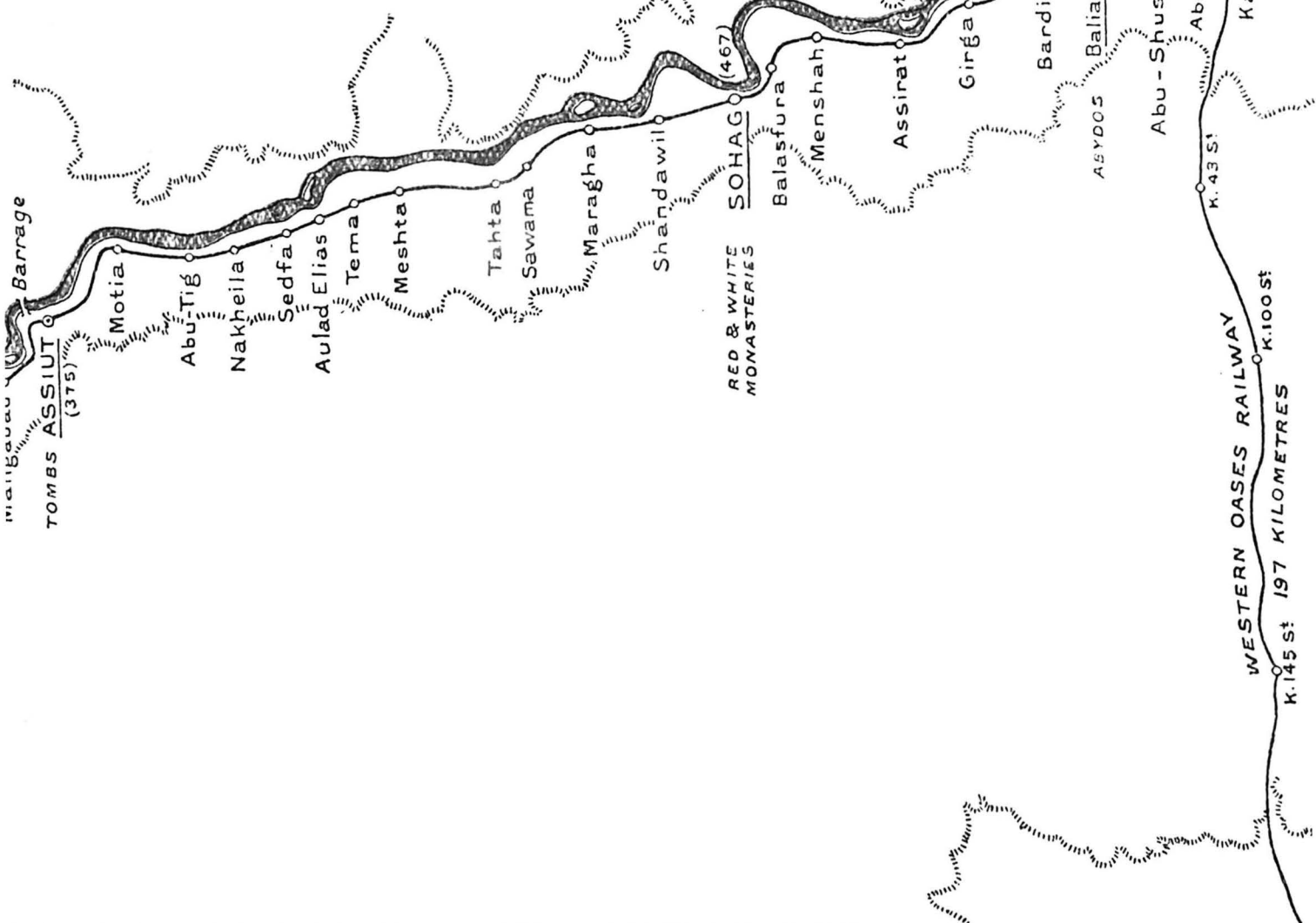
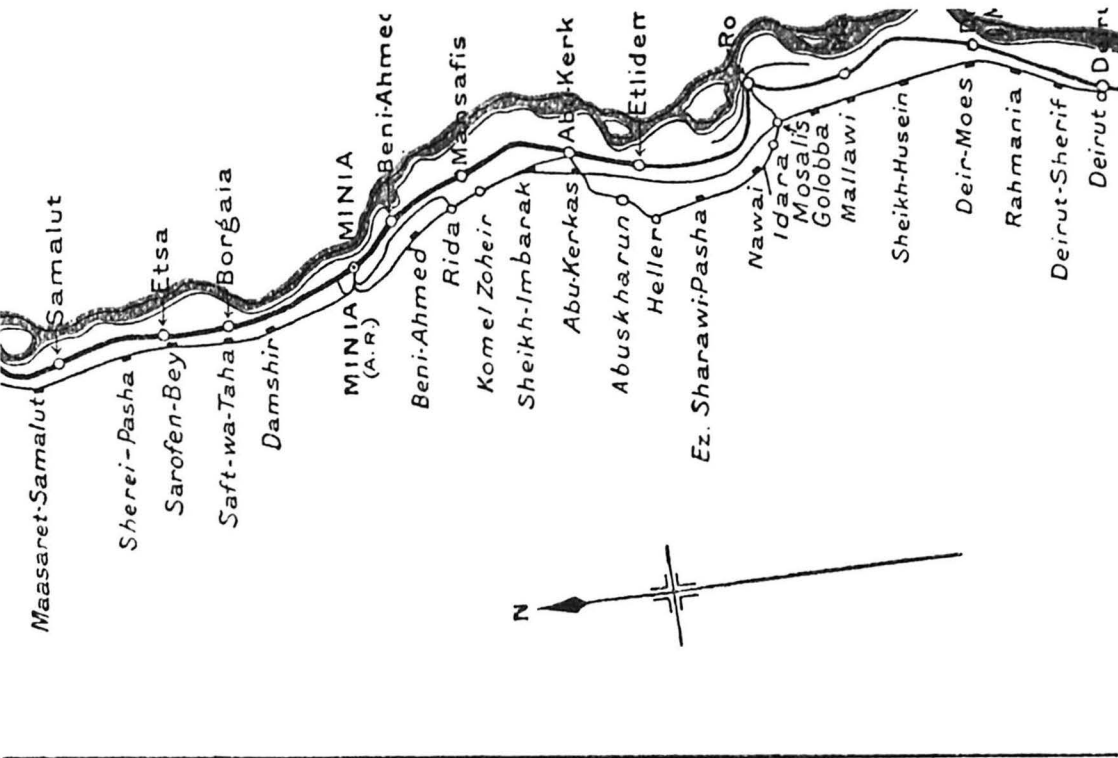
Il fallait surtout construire promptement ces chemins de fer. Les tronçons de Kena à Louxor et de Louxor à Assouan furent tous deux inaugurés en 1898 mais ils servaient, l'un et l'autre, depuis longtemps aux transports militaires.

En même temps la ligne d'Assouan à Shellal était remise à l'administration des chemins de fer. De fait, la première cataracte était tournée de longue date par une ligne ferrée. Il est probable qu'il se trouva là d'abord, un tronçon de ligne d'un mètre d'écartement.

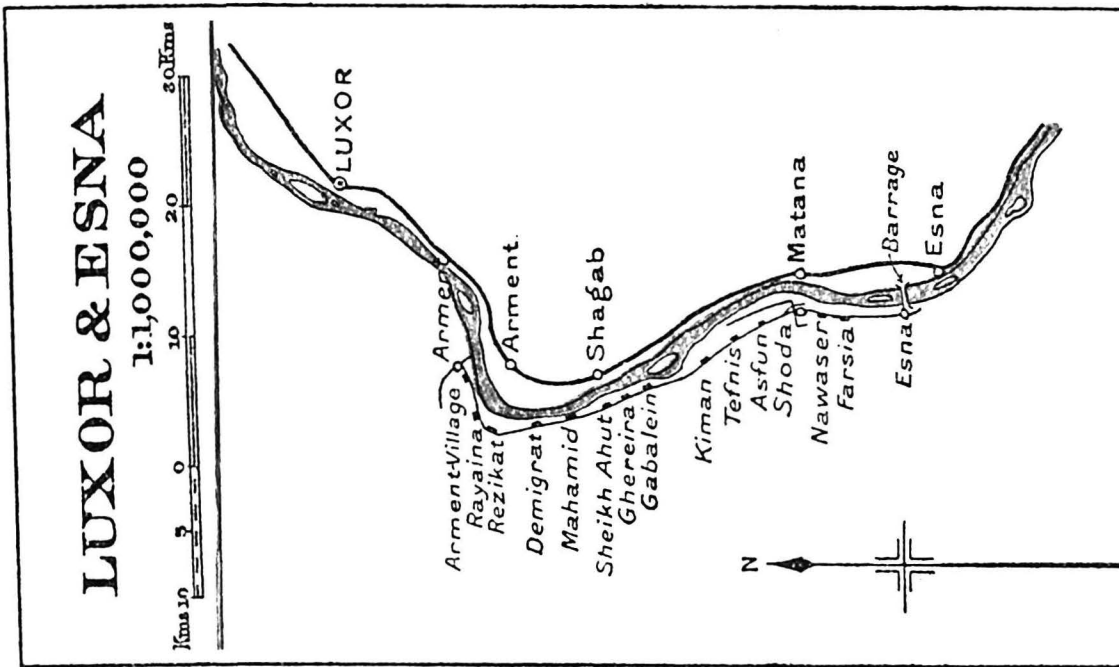
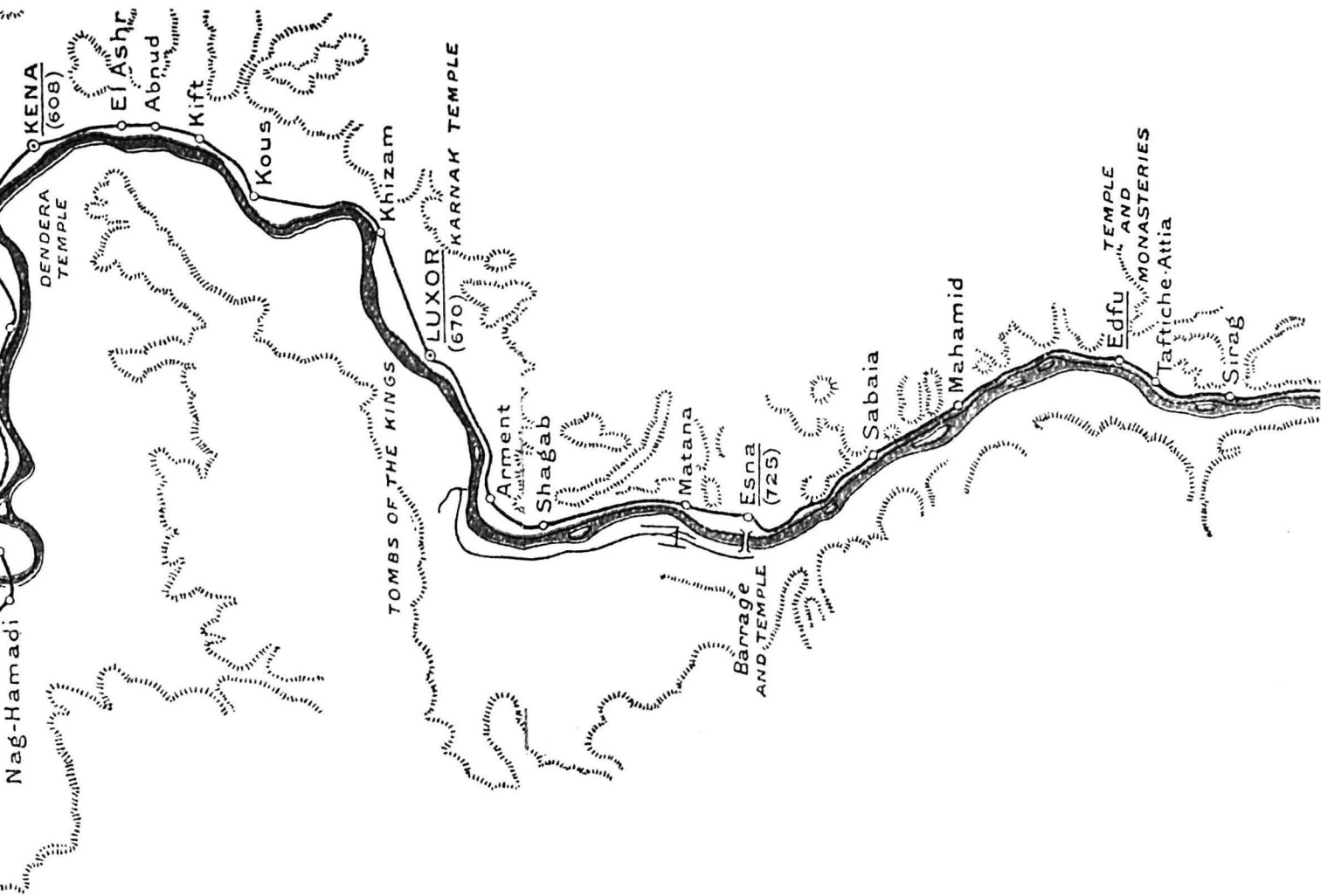
Lors de la malheureuse expédition de 1883-1884 qui aboutit à la perte de Soudan, les chemins de fer égyptiens y envoyèrent un matériel hétéroclite qui servit vraisemblablement à une ligne à voie normale. Enfin, à l'occasion de la nouvelle campagne soudanaise, on transforma







WESTERN OASES RAILWAY
K.145 St 197 KILOMETRES
K.100 St



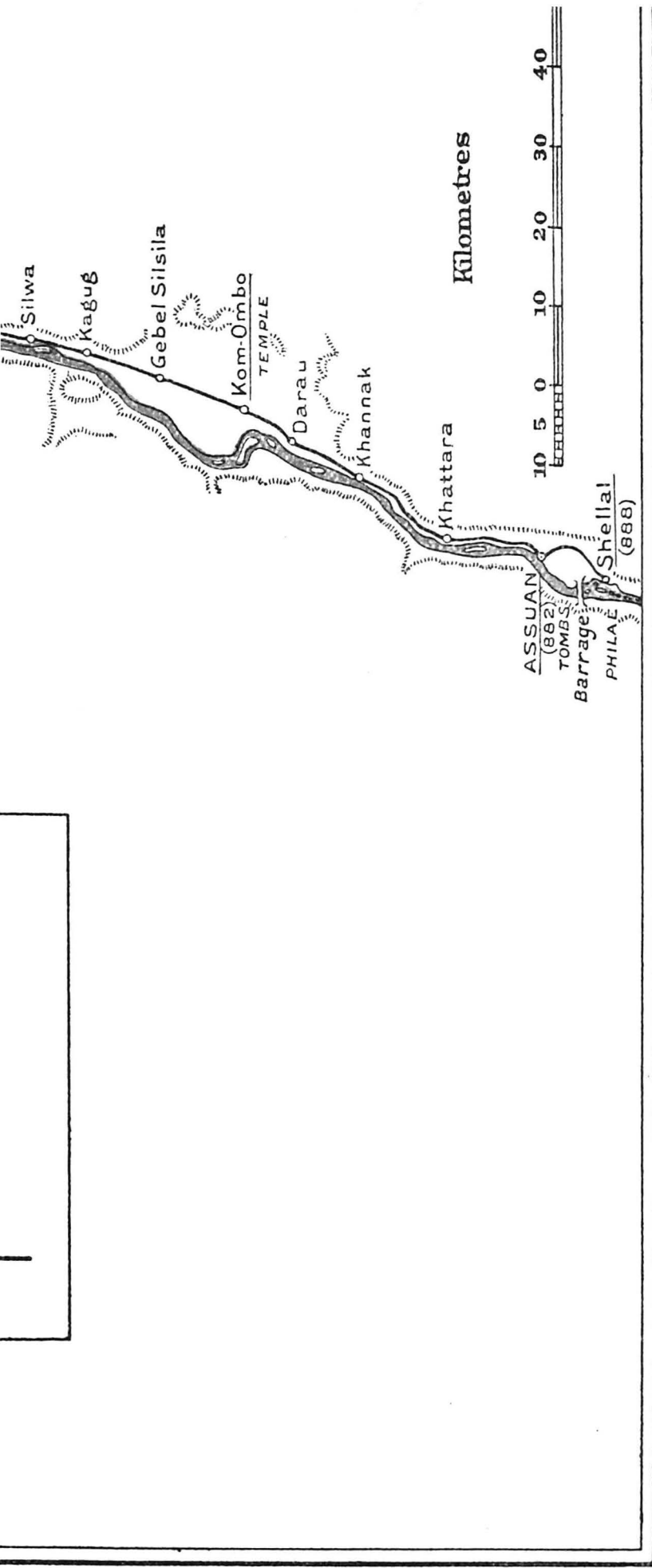


Fig. 36. — Les Chemins de fer de la Haute-Egypte.
(En traits gras, les Chemins de fer Auxiliaires des Chemins de fer de la Haute-Egypte, également à voie no

la ligne existante qu'on dota d'une voie de 3'6", afin d'éviter les transbordements.

Les choses restèrent longtemps en cet état, car le trafic était peu important. Malgré cela, la rupture d'écartement était un inconvénient dont on se plaignait périodiquement.

Le rapport de 1904, en reprenait également l'étude, mais Lord Farrar trouvait plus utile de dépenser L. E. 1,000,000 pour le prolongement de la ligne depuis Assouan jusqu'à Wadi-Halfa, plutôt que L. E. 600,000 pour élargir le tronçon peu utilisé de Louxor à Assouan.

Les choses restèrent donc en état.

Pendant la grande guerre, on préleva sur la ligne de la Haute-Egypte, des travées de pont et même 18 kilomètres de voie pour construire d'arrache-pied la ligne d'El-Salhia à Kantarah et le pont sur le canal de Suez.

L'armistice signé, on rétablit le trafic de la Haute-Egypte dès qu'il y eut moyen de le faire et, en 1926, on entreprit la conversion de la ligne de Louxor à Assouan et à Shellal, de 3'6" à 1 m. 435 d'écartement. Ce travail s'exécuta rapidement.

On trouvera, ci-après, les renseignements concernant la Société du Chemin de fer de Kena à Assouan.

Les embranchements des chemins de fer de la Haute-Egypte. — En général, la vallée du Nil est resserrée et la bande cultivable a peu de largeur; aussi l'artère ferrée principale appelle-t-elle peu d'embranchements complémentaires.

On l'a reliée au fleuve en des endroits convenables, notamment à Rodah, à Assiout, à Biba, à Maghagha, à Mataï, à Kom-Ombo, à la sucrerie de Nag-Hammadi et à Assouan.

Oasis Junction ou Mawastah, où aboutit la ligne venue de Khargah est également reliée au Nil par un embranchement qui longe le canal Fouadia et aboutit au site du barrage proposé de Nag-Hammadi.

D'autre part, des embranchements conduisent extérieurement jusqu'aux carrières du chemin de fer, à Kenawia, à Assiout, à Edfou, à Kom-Ombo et aux ballastières, situées au sud de la ligne du Fayoum.

En dehors de ces bouts de ligne, il a fallu construire des chemins de fer plus importants en deux endroits :

Il s'agit, d'une part, de la riche province du Fayoum qu'il fallait

relier au réseau principal, d'autre part, d'une portion de la vallée du Nil où, sur quelque 300 kilomètres de développement, sa largeur atteint jusqu'à une quinzaine de kilomètres.

Pour desservir le Fayoum, on a établi dans la province, un réseau de lignes secondaires à voie étroite que l'on a concédé à une compagnie et on a uni le Fayoum au chemin de fer de la Haute-Egypte par deux embranchements à voie normale (fig. 37).

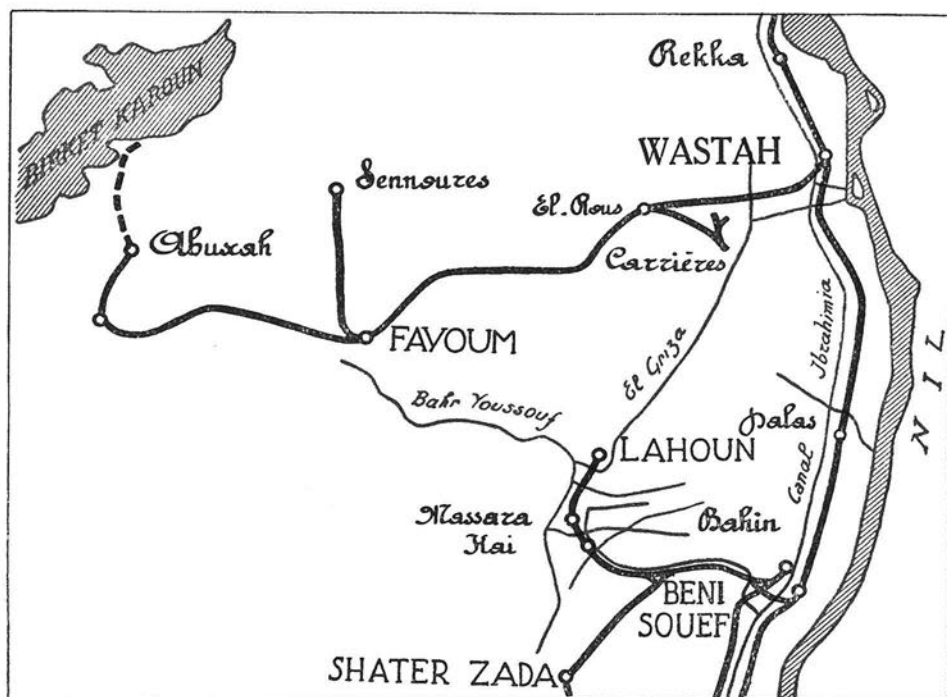


Fig. 37. — Chemins de fer de l'Etat égyptien desservant le Fayoum et la région avoisinante.

Dans le second cas, une compagnie construisit plusieurs centaines de kilomètres de lignes secondaires privées à voie normale. Rachetées par l'Etat, elles furent incorporées dans son réseau sous le nom de « lignes auxiliaires de la Haute-Egypte » et complétées depuis.

Enfin, on a réuni l'Oasis de Khargah à la ligne de la Haute-Egypte au moyen d'un long embranchement qui franchit le désert.

Nous examinerons ici les embranchements vers le Fayoum et nous consacrerons des chapitres spéciaux au réseau secondaire de cette province aux lignes auxiliaires de la Haute-Egypte et à celle de l'Oasis de Khargah.

a) *Embranchements de Wastah au Fayoum.* — Pendant qu'on prolongeait le chemin de fer de la Haute-Egypte, on entamait à Wastah (92° kilomètre depuis le Caire) la construction d'un embranchement vers le Fayoum. Cet embranchement était nécessaire, car le Fayoum est fort productif; on y élève du bétail, l'agriculture y prospère et, jusqu'alors, les produits se transportaient en barque, pendant les inondations annuelles, jusqu'au pont d'Illahoun, où on les transbordait. Pour arriver aux marchés du Caire ou de la Basse-Egypte, il fallait alors remonter le fastidieux Bahr Youssouf jusqu'à la prise d'eau du Nil, et, ensuite, redescendre le fleuve jusqu'à destination. C'était là un voyage interminable. Pour éviter cet énorme détour et économiser le temps considérable qu'on mettait à l'effectuer, il suffisait de construire les 38 kilomètres de chemin de fer de Wastah à Medinet-el-Fayoum. La ligne, qui suit la direction de l'ouest, quitte la zone cultivée de la vallée du Nil à Kom-Abou-Reid et gravit les hauteurs désertiques qui la séparent de la riche province du Fayoum, à une altitude maximum de 58 mètres, soit 30 au-dessus de Wastah. Elle redescend ensuite à une vingtaine de mètres d'altitude et pénètre dans les terrains cultivés du Fayoum, un peu au delà de la station de Siala, à 25 kilomètres de Wastah.

On inaugura la ligne en 1869 et on la prolongea l'année suivante de 24 kilomètres jusqu'à Abouxah, où le Khédive avait une propriété. Le Birket-el-Karoun se trouve à une huitaine de kilomètres au delà et il est question d'y conduire le chemin de fer.

Depuis lors, la seule ligne nouvelle que l'Etat ait construite au Fayoum est l'embranchement de Medinet à Sennoures (11 km. 5) décrété en 1889 et inauguré deux ans plus tard. Comme il fallait répondre aux besoins agricoles de la province, on concéda à une compagnie, en 1896, tout un réseau de lignes à voie étroite, qui se développe en éventail autour de Medinet-el-Fayoum.

b) *Embranchement de Lahoun.* — Si l'Etat ne construisit plus de chemins de fer au Fayoum même, il fut amené, par des causes extérieures, à construire encore un chemin de fer dans la région. Ce fut à l'occasion de la reprise des lignes auxiliaires de la Haute-Egypte, qu'il compléta par un chemin de fer de 26 kilomètres de Beni-Souef à Lahoun où le Bahr Youssouf s'engage dans le col qui le mènera à

Medinet-el-Fayoum. Nous y reviendrons à l'occasion de l'examen des lignes auxiliaires de la Haute-Egypte.

LIGNES NOUVELLES. — La région comprise entre le Nil et la mer Rouge avait, dans l'antiquité, une importance qu'elle a perdue aujourd'hui. On y extrayait du granit et du porphyre rouge, des métaux rares ou usuels — or, argent, fer et plomb — et des pierres précieuses — émeraudes, turquoises, béryls et améthystes. De plus, on débarquait les marchandises à Bérénice et à Leucos Limen (Kosseïr) et on les acheminait vers l'intérieur à travers la chaîne arabique.

Il est hors de doute qu'une communication rapide entre la vallée du Nil et la mer Rouge est encore désirable. Outre le transport des marchandises, on serait assuré d'un trafic voyageurs d'une certaine importance, trafic local d'une part, trafic international d'autre part, puisque de nombreux passagers venus d'outre-mer ne demanderaient pas mieux que de prendre, à Kosseïr ou ailleurs, un train de luxe qui leur ferait visiter les merveilles de Louxor et de la Haute-Egypte et qui les descendrait ensuite au Caire avant de rejoindre leur bateau à Port-Saïd ou à Alexandrie.

Divers tracés sont possibles, car en remontant les Wadis, on peut franchir les montagnes en plusieurs endroits, mais deux ports seulement présentent les conditions de sécurité et de navigation voulues : ce sont ceux de Ras Béna ou de Bérénice (23° de latitude Est) et de Kosseïr (au 26°).

A priori, Bérénice est désavantagée par rapport à Kosseïr. Elle est plus éloignée du Nil et se trouve à hauteur d'Assouan, alors que Kosseïr, vis-à-vis de Kena, de Kift et de Louxor, fait face à l'endroit où la boucle du Nil est le plus rapproché de la mer.

On a néanmoins pris en considération et étudié des lignes de chemins de fer aboutissant à chacun de ces ports, en imposant comme conditions techniques limites, des rampes de 15 millimètres par mètre et des courbes d'au moins 200 mètres de rayon.

La ligne de Kena à Kosseïr, étudiée en 1891, quitterait la ligne de la Haute-Egypte à Bir Ambar, près de la gare de Kift, à 18 kilomètres en amont de Kena. Son tracé est aisé, sauf pendant une demi-douzaine de kilomètres dans l'étroite gorge d'El Hammamat, où

il est difficile de ne pas excéder les limites techniques imposées. Partie de la côte + 84 à Kena, la ligne atteindrait une altitude maximum de 534 mètres au 122^e kilomètre et aurait un développement, depuis la jonction origine, de 182 kilomètres pour une distance à vol d'oiseau de moins de 150.

En 1898, on étudia les possibilités d'une autre ligne située plus au sud et qui, s'embranchant sur la ligne de la Haute-Egypte à *Kom-Ombo*, soit à *Ras-Benas*, aboutirait soit à *Bérénice*. Ici encore, on ne rencontre pas de difficultés bien grandes; après avoir suivi une région de hauts plateaux, le tracé s'engage dans le massif d'Abou-Gourbi et descend ensuite la large vallée du Nayiat. La longueur de la ligne serait ainsi de 320 kilomètres jusqu'à *Ras-Benas* et de 283 seulement jusqu'à *Bérénice*, mais les travaux de port seraient beaucoup plus considérables.

Dans ces conditions, c'est au premier tracé, de Kena à Kosseïr, que sont allées les préférences et quoique les travaux ne soient pas entamés, peut-être ne tarderont-ils plus.

F. — LA LIGNE DE L'EGYPTE AU SOUDAN.

Quoique le réseau soudanais soit actuellement distinct de celui des chemins de fer égyptiens auquel le Nil seul le relie, il doit néanmoins sa conception et même ses origines au Khédive Mohammed Ali qui voulut réunir l'Egypte au Soudan. C'est à ce titre qu'il convient d'en dire quelques mots ici, tout en renvoyant à un chapitre spécial, l'étude détaillée du réseau soudanais, tel qu'il fut finalement réalisé.

Le Khédive songeait donc à construire un chemin de fer du Caire à Shendy, où se concentraient les caravanes venues de Khartoum et du Nil Blanc. Il voulait le continuer au delà par Kassala jusqu'au port de Massaouah, sur la mer Rouge. Ceci permettrait, espérait-il, de raccourcir le voyage d'Angleterre aux Indes et ferait gagner trois jours sur le trajet Suez, le Caire et Alexandrie.

C'était, somme toute, reprendre l'ancienne route des caravanes qui avait fait la richesse de Shendy, sur le Nil, de Sennar sur le Nil Bleu et de Souakim, sur la mer Rouge, villes qui, en 1825, lors de la conquête du Soudan par Ismaïl Pacha, fils de Mohammed Ali, étaient encore fort prospères.

Naturellement, on envisagea d'abord l'établissement de communications exclusivement fluviales, mais le fleuve présentait des obstacles et le coût d'appropriation étant prohibitif, on finit par y renoncer, et l'on chercha autre chose.

Un ingénieur égyptien proposa alors un système mixte assez curieux. Il suggérait que les bateaux contournent la cataracte d'Assouan ainsi que les cataractes suivantes, au moyen d'une voie ferrée particulière, sur laquelle ils s'engageraient. La transition de la voie fluviale à la voie terrestre s'effectuerait au moyen d'un sas éclusé où les eaux seraient élevées à la hauteur d'amont, afin que la ligne ferrée puisse s'établir sans rampe. Il ne fut pas donné suite à ces idées pour de nombreuses raisons et, notamment, parce que seule la cataracte d'Assouan avait des berges qui eussent permis l'installation d'une ligne pareille. Mais il est curieux de songer, que, sous une forme nouvelle, la même idée ait été reprise récemment par M. Robert Goldschmidt, et qu'on doive l'appliquer à certaines rivières du Congo Belge.

Entre-temps, le problème des communications avec le Soudan n'était pas résolu, la voie mixte ne convenant pas plus que la voie fluviale. Restait donc le chemin de fer, auquel il fallut bien revenir.

Les premières reconnaissances furent effectuées entre Assouan et Khartoum, et Fowler, l'ingénieur-conseil du Khédive Ismaïl, en effectua le levé détaillé en 1871. Mais comme le Nil était navigable entre Shellal et Wadi-Halfa, et que la ligne devait coûter fort cher (1), on décida momentanément de se contenter de Wadi-Halfa comme terminus septentrional des chemins de fer soudanais. C'est là l'origine de l'hiatus qui existe entre les réseaux égyptiens et soudanais, hiatus qui subsiste encore aujourd'hui.

Après divers tâtonnements, on mit la main à la pâte en 1873, et l'on entama la construction du chemin de fer depuis Wadi-Halfa vers le sud.

Comme on le voit, le projet primitif avait évolué et il s'agissait, dès ce moment, d'un chemin de fer situé tout entier au Soudan. Nous en reparlerons donc plus loin.

(1) Fowler évaluait à L. E. 7,250 par mille, matériel roulant compris, le prix moyen d'une ligne à voie de 3'6", avec rails de 50 lb par yard.

CHAPITRE III

ADMINISTRATION ET FINANCEMENT DES CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS DE L'ÉTAT

A. — ORGANISATION ADMINISTRATIVE.

Soumises d'abord à l'autorité directe du souverain, les finances égyptiennes s'embrouillèrent et le malaise qui pesait sur l'Égypte provoqua l'adoption d'une série de mesures qui concernaient les chemins de fer, depuis l'établissement d'un conseil d'administration international en 1876 jusqu'à la création, en 1905, du conseil supérieur des chemins de fer.

Quittant la haute autorité du ministère des travaux publics, ils passèrent, en 1919, sous celle d'un nouveau ministère des communications que l'on créait, ce qui entraînait la suppression du conseil supérieur des chemins de fer et l'extension des pouvoirs du directeur général.

PÉRIODE S'ÉTENDANT DE 1852 A 1876. — Dans les premiers temps, les chemins de fer dépendaient du Khédive. A cette époque, il n'était guère fait de discrimination entre ses dépenses personnelles et celles qu'il effectuait pour l'Etat; aussi, pour certaines d'entre elles, y eut-il une certaine fantaisie.

Le Khédive se rendait compte de l'importance qu'il y avait à développer le réseau égyptien. Il l'étendit si activement que le financement s'en ressentit. Toujours à court d'argent, le Khédive obtint du Sultan, en 1872, l'autorisation de lever des emprunts directs pour l'Égypte, mais comme les recettes ne marchaient pas de pair avec les dépenses, on en arriva à une situation inextricable et il fallut composer avec les porteurs de la Dette.

Le *décret khédival du 18 novembre 1876* créait un conseil d'administration de cinq membres, dont deux Anglais, deux Égyptiens et un Français, nombre qui fut réduit le 25 décembre 1879, à trois seulement. Il y eut alors un seul représentant de chacune des trois nationalités, la présidence étant attribuée au délégué anglais. Les membres anglais et français ne devaient être nommés qu'avec l'accord de leurs gouvernements respectifs, ce qui équivalait à dire qu'ils étaient désignés par eux.

Le premier conseil, installé en 1877, comprenait H. Le Mesurier (président), Timmerman et Ali Pacha Riza. Il était grand temps qu'on modifie l'administration car, jusqu'à ce moment, les chemins de fer n'avaient pas eu moins de vingt-quatre directeurs généraux, ce qui faisait une moyenne d'un directeur par année.

Au cours de son existence, le conseil comprit souvent des hommes de premier plan.

Le représentant anglais, Le Mesurier, demeura en fonctions jusqu'en 1886 et W. F. Halton lui succéda, jusqu'à son décès en 1896; le capitaine Girouard le remplaça. Mais après avoir brillamment dirigé la construction du chemin de fer du Soudan, il fut envoyé en Afrique du Sud en 1899 et le capitaine l'Estrange Johnstone prit sa place.

Le poste français fut occupé par Timmerman jusqu'en 1889, puis par Prompt qui avait été de la création de l'organisation actuelle et avait beaucoup fait pour l'administration. Il souleva un incident curieux en 1893 : la comptabilité n'ayant pas été tenue selon ses vues, il refusa de signer le bilan et maintint son refus pendant les années suivantes.

Enfin, le poste égyptien eut Takwor Pacha Agopian pour titulaire à partir de 1886. A sa mort, survenue en 1888, il fut remplacé

par Yacoub Pacha Artin auquel Boghos Pacha Nubar succéda en 1890. Il démissionnait en 1898 en même temps que Prompt.

Le principe important des décrets de 1876 et années suivantes, visait l'emploi des recettes qui devaient être versées à la Commission de la Dette afin de lui permettre de faire face aux charges financières des emprunts et de payer l'intérêt de la Dette Privilégiée.

Les délégués relevaient donc de l'administration de la Dette, mais dans une certaine mesure seulement. C'étaient en quelque sorte des « trustees » pour compte des porteurs de dette, mais des « trustees » investis de certains pouvoirs administratifs.

On fixa à 55 % la quotité des recettes des chemins de fer et du port affectée au service de la dette.

Ces arrangements aboutirent à la LOI DE LIQUIDATION DU 17 JUILLET 1880, que le nouveau Khédive fut forcé d'accepter.

On entra donc dans une ère de restrictions pendant laquelle on réduisait les dépenses au minimum, ou plus exactement au-dessous du minimum compatible avec une bonne gestion, en sacrifiant jusqu'aux frais d'entretien. De 1877 à 1885, on maintint les dépenses de 33.5 à 42.8 % des recettes brutes et la CONVENTION DE LONDRES DE 1885 autorisa de porter en dépenses jusqu'à 45 % des recettes, mais, malgré toute l'économie raisonnable c'était insuffisant.

Il était évidemment antiéconomique de fixer le coefficient d'exploitation « a priori », d'après les ressources financières dont on avait besoin, et non d'après les nécessités du chemin de fer. On chercha un palliatif en autorisant, lorsqu'il fallait faire face à des dépenses exceptionnelles, des prélèvements sur les revenus généraux de l'Égypte. Ceci concernait les dépenses en capital telles que la construction ou le rachat de lignes nouvelles ou de bâtiments, mais on n'accorda de ce chef que bien peu de subsides. Il n'y en eut aucun de 1887 à 1899 et l'on n'autorisa que L. E. 3,973,114 de 1890 à 1904, soit une moyenne annuelle de L. E. 280,000 seulement. Lorsque ces dépenses devenaient tout à fait indispensables, l'administration se voyait obligée de les exécuter par des prélèvements directs sur bénéfices.

La fixation du coefficient d'exploitation impliquait celle des dépenses et déterminait même la façon de les calculer. A cet effet, on

devait prélever les 44/108 des recettes grande et petite vitesse, sans y comprendre, toutefois, celles provenant de la ligne de Belkas.

A partir de 1889, on préleva 45 % de toutes les recettes, celles de la ligne de Belkas et les recettes « diverses » comprises, mais en excluant celles provenant des lignes nouvelles qui, au lieu de 45 %, ne contribuaient que 24/54, soit 44.44 %.

En réalité, l'entière des 45 % qui restaient aux chemins de fer n'était pas consacrée à solder les dépenses d'exploitation, car ils comprenaient également les annuités payées par l'administration pour éteindre les emprunts qu'elle avait contractés pour construire des lignes nouvelles (1).

Heureusement, la situation s'améliorait constamment si bien qu'en 1898, pour la première fois, l'entière des 45 % put servir à couvrir les dépenses d'exploitation. Quoique ce fût un allègement, c'était toujours insuffisant, d'autant plus qu'il y avait un grand retard d'entretien à rattraper.

Le réseau souffrait d'un manque d'entretien chronique; le matériel était dans un état alarmant. On eut recours à des palliatifs jusqu'au moment où les charges financières furent partiellement apurées; dès ce moment, on alloua 55 % des recettes pour couvrir les dépenses. En pratique, on n'atteignit pas ce chiffre et l'on n'y consacra, de 1902 à 1905, que 52 % seulement, mais l'amélioration était déjà sensible.

La situation financière s'étant assainie, on permit enfin, par décret khédival du 21 mai 1902, d'allouer davantage encore.

CONSÉCRATION DE L'INDÉPENDANCE DES CHEMINS DE FER FN 1904/1905. — A cette époque, de laborieuses négociations entamées entre le gouvernement égyptien et les puissances étant arrivées à maturité, le décret khédival du 21 novembre 1904 put distraire les recettes des chemins de fer — à la date du 1^{er} janvier 1905 — du service de la dette. A l'avenir, ces recettes ne seraient plus

(1) En 1896, par exemple, cette annuité était de L. E. 31,505. Les recettes ayant été de L. E. 1,682,392, les 45 % étaient de L. E. 819,436. Si l'on en déduit les annuités forfaitaires, les sommes que pouvait utiliser l'administration pour ses dépenses se trouvaient réduites à 43.27 % des recettes. Ce pourcentage fut de 43.5 en 1898.

sujettes à des mesures d'exception et on les verserait au crédit du ministère des finances, comme ceux qui provenaient de toute autre source.

Les chemins de fer échappaient ainsi au contrôle international, ce qui permettait de les réorganiser comme bon semblait. Le décret de 1904 constitue donc la base du statut actuel.

D'autre part, le gouvernement décida de dépenser immédiatement quelque L. E. 3,000,000 pour la remise en état du réseau et afin de bien employer ces sommes considérables, il créa une COMMISSION CONSULTATIVE composée de LORD FARRAR, président, de Mr. Oliver Bury, directeur général du « Great Northern Ry. » et du major d'artillerie Le Breton, « accountant » des chemins de fer indiens. Ses conclusions eurent pour résultat la réorganisation complète des chemins de fer auxquels on concédait une grande autonomie.

On eut le bon sens de beaucoup se rapprocher de l'organisation des compagnies privées, afin de soustraire les chemins de fer aux influences politiques — dans la mesure du possible — et de laisser à chacun la part de responsabilité qui lui incombait et sans laquelle aucune bonne gestion n'était possible. Il fallait donc constituer un conseil, établir une direction et doter le réseau d'un capital de premier établissement.

On créa donc (par la loi n° 25 de 1905) un Conseil supérieur des chemins de fer (Supreme Board), dont les pouvoirs étaient analogues à ceux d'un conseil d'administration; il pouvait trancher les questions d'ordre général et statuer sur les demandes de crédit, ce qui n'était pas le cas pour l'organisme qu'il remplaçait. A la tête du réseau, on plaça un directeur général relevant du conseil. Le premier titulaire du poste fut J. H. Johnstone.

Comme par le passé, tout le département continuait à dépendre du ministère des travaux publics.

Enfin, on dota l'exploitation d'un capital de premier établissement, ce qui fut l'origine d'un malentendu qui dure encore. En effet, lorsque Lord (alors M.) Farrar arriva en Egypte en 1887, les chemins de fer n'avaient pas de capital. Pour leur en donner un, ayant constaté que les recettes étaient à peu près de L. E. 700,000, il fixa le capital à L. E. 10,000,000, ce qui correspondait à une rentabilité de 7 %. Ce système empirique pouvait se défendre à cause de sa simplicité

et ne prétendait pas à l'exactitude; en réalité, le capital était moindre. Cette question est d'importance, puisque le quantum de la rentabilité du chemin de fer en dépend; nous en reprendrons l'examen détaillé lorsque nous étudierons les résultats d'exploitation.

L'ORGANISATION DE 1919. — Pendant la guerre, le Conseil Supérieur cessa de siéger, mais, dès 1919, on modifia l'organisation des chemins de fer pour lui donner la forme qu'elle a encore actuellement.

La loi n° 7 du 2 juin 1919 créa, sous les ordres d'un ministre assisté d'un sous-secrétaire d'Etat, le ministère des communications auquel elle confia l'administration des chemins de fer, télégraphes et téléphones de l'Etat, l'administration des postes, celle des ports et phares, le service des travaux de port, la navigation fluviale, le transport mécanique, les routes principales, le trafic aérien et la haute surveillance générale de toutes les voies ferrées agricoles. L'administration du port d'Alexandrie fut dissociée de celle des chemins de fer, télégraphes et téléphones et rattachée à l'administration des ports et des phares.

On étendit les pouvoirs du directeur général et l'on confia ce poste à Abdoul Hamid Pacha Soliman, le premier directeur général égyptien. Il avait cinq départements sous ses ordres; ceux des voies et travaux (engineering), du matériel roulant (mechanical), de l'exploitation (traffic), de la comptabilité (audit) et des magasins (stores). Mohammed Chafik Pacha lui a succédé.

Nous sommes heureux d'exprimer ici nos remerciements à Youssef Risgallah Bey, longtemps sous-directeur général et actuellement administrateur, dont la constante obligeance a grandement facilité nos recherches.

B. — LE FINANCEMENT DES CHEMINS DE FER.

Les finances des chemins de fer passèrent par trois stades distincts. D'abord confondues, comme toutes celles de l'Etat, avec celles des travaux directement entrepris par le pouvoir souverain, elles furent rattachées ensuite au service de la Dette dont elles assuraient le fonctionnement.

Libérées depuis 1905, il fallut les asseoir sur des bases plus commerciales. C'est à ce moment seulement qu'on détermina le capital des chemins de fer et la façon dont celui-ci jouerait à l'avenir.

Le financement diffère suivant qu'il s'agisse de l'entretien courant, d'améliorations ou de travaux neufs. Nous examinerons successivement tous ces points.

Le capital des chemins de fer égyptiens comprend deux éléments distincts : les frais de premier établissement des lignes construites par l'administration et les frais d'achat de lignes qui appartenaient précédemment à des compagnies ou à d'autres organismes, mais, pour l'un et l'autre, la fixation exacte des bénéfices et du quantum de leur rentabilité est d'importance primordiale.

Or, on ne peut prendre en considération que les chiffres comptables tels quels; il faut, — ici plus qu'ailleurs, — disséquer les postes avant de se faire une idée définitive. Ceci provient de ce que l'évaluation du capital a été faussée dès l'origine.

Jusqu'en 1905, en effet, seuls la ligne de Port-Saïd et les chemins de fer auxiliaires de la Haute-Egypte avaient un capital. Celui du restant du réseau n'avait jamais été fixé et il n'existait même pas de capital au sens commercial. Les recettes, diminuées d'un pourcentage fixé « a priori » et qui servait aux dépenses, étaient versées au département des finances d'abord, à la caisse de la Dette ensuite.

Lorsque la commission de Lord Farrar suggéra de mettre fin à cette anomalie, il lui fallut, en premier lieu, fixer elle-même le montant du capital et, comme le temps pressait, que l'établissement des frais de premier établissement était malaisé et que, somme toute, il n'était pas indispensable, pour ses besoins, que le capital qu'elle suggérerait fût déterminé avec une rigoureuse exactitude, la commission, disons-nous, tint compte des éléments récents qu'elle possédait et, pour le surplus, elle se contenta de capitaliser les recettes à un pourcentage déterminé. Elle estima que 5 % était un rendement convenable et, comme le bénéfice de 1903 avait été de L. E. 1,063,793, elle capitalisa ce montant à 5 % pour obtenir le capital à la date du 31 décembre 1905, ce qui lui donna L. E. 21,275,000, chiffre qu'elle arrondit à L. S. 22,000,000. Ce fut de cette façon sommaire que les chemins de fer égyptiens furent dotés pour la première fois d'un capital.

Il va de soi que les autorités du chemin de fer protestèrent, parce que ce chiffre était gonflé; rien n'y fit, l'on passa outre et l'on s'entint aux L. E. 22,000,000 auxquelles la commission s'était arrêtée. Pourtant, en admettant la thèse des chemins de fer, le pourcentage apparent des recettes paraissait plus petit qu'il n'était en réalité, puisque le capital était trop gros. Les résultats réels étaient donc meilleurs qu'ils ne paraissaient.

Voici comment on aurait pu évaluer, toujours approximativement, mais de façon plus exacte, le capital des chemins de fer.

En 1887, un rapport du major Marindin et de M. Farrar fixait le capital à L. E. 10,000,000, chiffre certainement trop élevé puisque de nombreuses lignes avaient été construites par des corvées et que souvent, l'assiette des chemins de fer n'avait rien coûté. Le revenu étant d'à peu près L. E. 70,000, la rentabilité était de 7 %.

De 1887 à 1901, on dépensa L. E. 3,500,000 en frais de premier établissement; les recettes, en 1902, ayant été de L. E. 1,062,000, la rémunération du capital passait à près de 8 %.

Nouvelle augmentation des frais de premier établissement de L. E. 1,815,000 de 1902 à 1905, ce qui portait le capital total à L. E. 15,326,662 et les bénéfices à 8 2/3 % de ce capital.

Il est possible que la progression du bénéfice était due, en partie tout au moins, à une meilleure comptabilisation introduite en 1900, lorsqu'on fit un inventaire détaillé du magasin, mais la progression n'en était pas moins constante, ainsi que le démontrent les chiffres suivants, basés sur le capital de Lord Farrar :

TABLEAU III. — RÉMUNÉRATION DU CAPITAL.

ANNEE	Recettes brutes L. E.	Recettes nettes L. E.	Pourcentage du capital o/o
1902	20,378,000	1,059,000	5.16
1903	20,848,000	1,073,000	5.14
1904	21,280,000	1,233,000	5.79
1905	22,000,000	1,327,000	6.03
1906	23,200,000	1,418,000	6.11
1907	24,359,000	1,611,000	6.61

A mesure que les frais d'établissement croîtraient dans l'avenir, la surcapitalisation restant constante, l'erreur de pourcentage diminuerait, mais elle existerait toujours et il faudrait en tenir compte.

En admettant le capital de Lord Farrar, celui des chemins de fer s'établirait comme suit :

Valeur des lignes construites au 31 décembre 1905 :

Capital imposé par Lord Farrar	L. E.	22,000,000
Lignes rachetées :		
Chemin de fer d'Helouan	L. E.	151,500
Ligne de Mariout		282,680
Chemins de fer auxiliaires de la Haute-Egypte		371,330
Western Oasis Ry		125,000
		<hr/>
		931,000
Dépenses en capital effectuées de 1905 jusqu'à 1925		8,586,000
		<hr/>
	L. E.	31,517,000

En 1929, ce capital atteignait L. E. 33,363,000 dont L. E. 931,000 pour les lignes rachetées.

Or, le capital fixé en 1905 à L. E. 22,000,000 était trop élevé, les dépenses ayant été notablement moindres et n'ayant peut-être pas dépassé L. E. 15,000,000, le capital réel ne serait ainsi que de L. E. 25,517,000, au lieu de L. E. 31,517,000.

FINANCEMENT DES RENOUVELLEMENTS ET TRAVAUX NEUFS.

— Jusqu'en 1876, le Khédive faisait exécuter les travaux qu'il jugeait bon, mais depuis que les chemins de fer passèrent sous l'administration de la Commission internationale, il n'en fut plus ainsi. Pendant une dizaine d'années pauvres, on fit des économies à outrance et l'on évita toutes les dépenses qui n'étaient pas absolument indispensables. C'est dire qu'on s'abstint de tous renouvellements ou travaux neufs. Mais la situation s'étant améliorée, le décret du 27 juillet 1885 permit d'entamer le renouvellement du matériel fixe et roulant qui en avaient le plus grand besoin et, en 1889, on arrêta le premier programme d'extensions.

A partir de ce moment, on élaborait des programmes de renouvellement successifs qui s'appliqueraient chaque fois à des travaux ou à du matériel déterminés et qu'on finançait comme on le pouvait.

Chaque série de travaux neufs faisait l'objet d'une convention distincte avec le gouvernement. Généralement, la Dette avançait les fonds, mais il arrivait qu'on les prélevait sur le reliquat des 45 %

versés à la Caisse de la Dette (1) ou sur le budget ordinaire d'entretien ou même qu'une autre administration, comme celle des Domaines, en supportait une partie (2).

Ainsi, les L. E. 888,316 nécessaires à la construction du pont d'Embaba et aux quatre lignes du programme de 1893 furent avancées par le service de la Dette, comme les sommes attribués à la construction du pont de Takhla.

Le remboursement s'effectuait, lui aussi, de façon distincte dans chaque cas. C'étaient généralement des annuités fixes prélevées sur les recettes totales des chemins de fer, plus rarement, comme pour le pont de Dakhla, sur celles de l'ouvrage. Mais tandis que les premières devaient se rembourser au moyen de 14 annuités de L. E. 90,000, les secondes devaient se rembourser au moyen des recettes annuelles du pont, qu'on évaluait à un minimum de L. E. 3,000. On mit de l'ordre dans la situation par l'arrangement général du 24 décembre 1898, qui faisait masse des avances faites à ce jour, soit L. E. 1,429,921, et l'on ajoutait L. E. 1,330,000 pour un nouveau programme, ce qui faisait monter les sommes à dépenser au total impressionnant de L. E. 2,409,923 (3).

Le second des gros postes fut constitué de L. E. 980,000 mises par la Dette à la disposition du chemin de fer et de L. E. 350,000 qui devaient être dépensées par ce dernier en cinq ans, à raison de L. E. 70,000 par an. Ce montant serait à défalquer des 45 % des

(1) Pour la ligne de Mataria, L. E. 3,670 étaient ainsi perçues et L. E. 14,139 sur le budget ordinaire d'entretien.

(2) L'Administration des Domaines versa L. E. 1,000 sur les L. E. 14,474 que coûta la ligne de Sherbin Belkas. Le solde fut avancé par la Caisse de la Dette.

(3) A cette date, il restait à dépenser :

Solde de l'avance pour la ligne Assiout-Guirgua.	L. E. 396,773
Solde de l'avance pour les 3 lignes (Shibin-el-Kom, etc.)	285,957
Solde relatif aux trois dernières lignes (Guirgua, etc.), y compris L. E. 150,000 de matériel roulant . . .	513,986
Solde de l'avance de L. E. 120,000 pour matériel roulant	56,453

Enfin, il restait à dépenser L. E. 152,299 pour le dédoublement des voies sur les ponts de la ligne du Caire à Alexandrie.

recettes annuelles qu'on lui laissait pour faire face à toutes ses dépenses (1).

Le remboursement des diverses sommes énumérées ci-dessus devait se faire en trente-cinq ans au moyen d'annuités de L. E. 96,412.

Mais il s'en fallait de beaucoup que toutes les dépenses fussent affectées aux seuls besoins de l'administration des chemins de fer et du port d'Alexandrie. Il faut se souvenir, en effet, que si l'administration payait les dépenses d'exploitation (L. E. 880,429 en 1899), elle payait également l'entière du service de la dette privilégiée (L. E. 1,065,224) (2); elle faisait face aux dépenses de renouvellement ou d'entretien extraordinaire (L. E. 70,000 en 1899) et elle payait les annuités de rachat de la ligne de Port-Saïd, ainsi que les annuités pour éteindre des avances anciennes et nouvelles qui lui permettaient d'étendre le réseau. Et ces charges financières étaient loin d'être négligeables, puisqu'elles s'élevaient, au cours de cette même année 1899, à L. E. 96,412, soit à plus du dixième des dépenses totales.

En 1904, les crédits pour extensions, etc., furent augmentés de L. E. 300,000 dont L. E. 51,038 couvertes par la Caisse de la Dette, L. E. 50,000 par le ministère des finances et L. E. 200,000 par les deux organismes conjointement.

C'est de ce moment que date la libération des chemins de fer qui cessèrent d'alimenter la Caisse de la Dette; depuis lors ils ont disposé normalement des crédits dont ils pouvaient avoir besoin.

AMÉLIORATIONS ET ARRIÉRÉS D'ENTRETIEN. — Il convient toutefois d'appeler l'attention sur la façon dont on a comptabilisé la partie des travaux neufs ou des renouvellements qui devait être débitée au compte capital et celle qui devait charger les frais d'entretien.

(1) On finançait ainsi des travaux indispensables :

Amélioration de la gare de Gabbary et création de son parc de triage ;

Renforcement de ponts ;

Amélioration du port d'Alexandrie ;

Achat de 500 kilomètres de rails neufs pour remplacer les rails usés ;

Achat de 30 fortes locomotives de marchandises, de 200 voitures à voyageurs et de 2,700 wagons de marchandises de 10 tonnes de capacité.

(2) Le montant payé à la Commission de la Dette atteignait 1,246,130 L. E. en 1903.

Pendant des années, l'on avait débité l'un ou l'autre compte sans aucune méthode, mais on finit par réglementer ces comptes à la date du 1^{er} avril 1924.

Comme il était bien difficile de faire autrement, on admit l'hypothèse que tout le matériel existant à ce moment avait été acquis en compte capital et, depuis lors, on établit une discrimination entre le matériel de renouvellement et celui de complément. On s'attacha aussi à mettre au rancart le matériel effectivement renouvelé, mais en Egypte comme ailleurs, on a tendance à le maintenir en service, alors même qu'on l'a remplacé par du matériel neuf.

Enfin, le 1^{er} avril 1925, on appliqua, pour la première fois, un programme systématique de renouvellements annuels.

A la vérité, il se subdivisait en deux programmes dont l'un de renouvellements ordinaires et l'autre, de renouvellements extraordinaires. Le premier concernait un certain nombre de locomotives, de voitures et de wagons, ainsi qu'un kilométrage déterminé de voie, et des postes se rapportant aux ponts et aux signaux.

Le second (le programme extraordinaire) devait permettre de rattraper tout l'arriéré en trois années. On eut la sagesse de le séparer nettement du précédent.

Les renouvellements annuels présentaient cette particularité d'être établis sur une base unitaire et non pas sur des postes financiers s'appliquant à chaque catégorie envisagée.

Une autre particularité du système est que, contrairement aux errements habituels, les renouvellements non effectués au cours d'un exercice s'ajouteraient automatiquement à ceux de l'exercice suivant.

On divisa donc les renouvellements comme suit entre les divers exercices :

TABLEAU IV. — RENOUVELLEMENTS.

POSTE	Renouvellements annuels	Arriérés totaux	Arriérés répartis sur les exercices		
			1925 1926	1926 1927	1927 1928
Locomotives . . . Nombre.	20	120	60	30	30
Wagons Nombre.	320	1,500	715	785	—
Voitures Nombre.	30	200	60	60	80
Voie Km.	100	400	175	112,5	112,5
Ponts L.E.	20,000	200,000	100,000	100,000	—
Signaux L.E.	10,000	200,000	100,000	100,000	—

Traduits en dépenses, ces renouvellements correspondaient aux estimations suivantes :

1925-1926	L. E.	1,907,000
1926-1927		1,652,000
1927-1928		1,247,000
Ensuite		567,000 annuellement.

Les prix unitaires variaient naturellement suivant les contingences économiques. Voici les chiffres se rapportant à 1925/1926 :

TABLEAU V. — COUTS UNITAIRES DU MATÉRIEL RENOUVELÉ

POSTE	Valeur estimée	Coût moyen en 1925-1926
	L. E.	L. E.
Locomotives	5,000	5,800
Wagons	350	245
Voitures	3,500	3,500
Voie, par km.	2,200	2,125

Pour comptabiliser ces dépenses, on en fait deux parts. Celle qui correspond à une amélioration du réseau est imputée au compte capital, le solde au compte d'exploitation. Afin de simplifier les choses, on a fixé les coefficients approximatifs de 1/3 et de 2/3 pour le matériel roulant et pour les ponts et de 9 et 1/10 pour la signalisation.

En ce qui concerne la voie, on n'impute que 10 % des matériaux au compte de premier établissement, les 90 % restants devant être supportés par les dépenses d'exploitation.

CHAPITRE IV

VOIE ET TRAVAUX

ORGANISATION DU SERVICE. — Le service de la voie est dirigé par un ingénieur en chef et deux adjoints (deputies) et comprend le département de la voie et travaux, l'entretien et les travaux neufs. Ces derniers sont exécutés par les soins d'un département spécial qui, après leur achèvement, les remet au service de la voie.

Les chemins de fer égyptiens comprennent cinq divisions, placées chacune sous les ordres d'un ingénieur divisionnaire. A leur tour, chaque division est scindée en deux districts confiés à des ingénieurs de district.

LE RÉSEAU. — L'année 1887 marque l'origine du développement actuel du réseau, qui comptait alors quelque 1,750 kilomètres de lignes. A cette époque, les neuf dixièmes des voies étaient en mauvais état. En 1904, lors du rapport Farrar, la situation était renversée en ce sens que les neuf dixièmes du réseau étaient en bon état. Il s'est constamment développé depuis lors et son équipement technique s'est amélioré. Nous passerons successivement en revue :

A. Les conditions techniques générales, les terrassements et les matériaux de construction;

B. La voie;

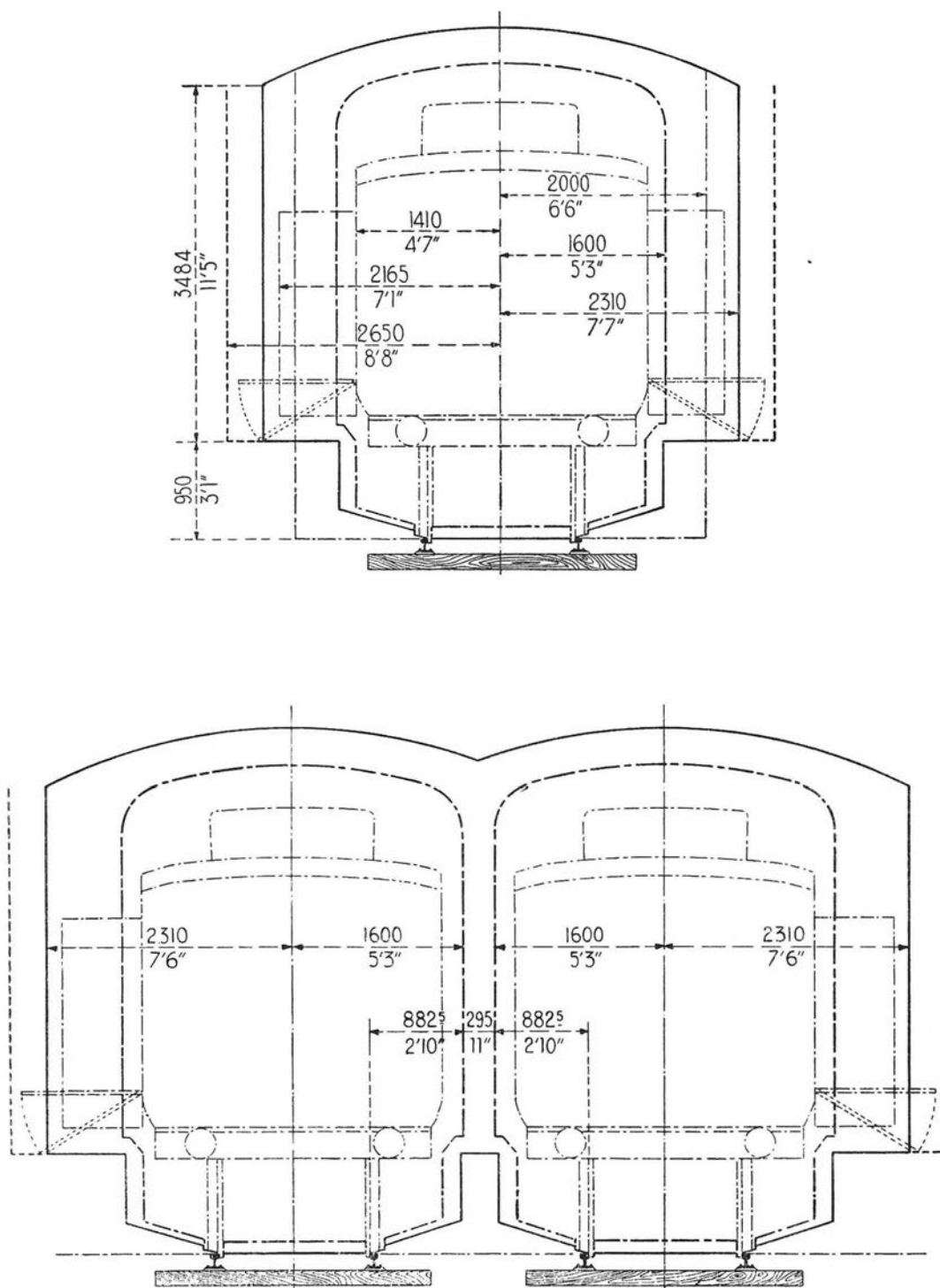


Fig. 38. — Gabarit des ouvrages et du matériel roulant pour lignes à simple et à double voie.

C. Les ateliers et la signalisation;

D. Les grandes gares.

Les ponts égyptiens sont si nombreux et si importants que nous les examinerons séparément.

A. — LES CONDITIONS TECHNIQUES.

LES COURBES MINIMA ont un rayon de 500 mètres en pleine voie; de 180 ou de 125 mètres, dans les gares et les voies d'évitement.

LES RAMPES MAXIMA ne dépassent pas 9 millimètres par mètre, ce qui se rencontre sur la ligne d'Helouan.

Le gabarit de chargement est représenté fig. 38.

TERRASSEMENTS. — Aucune précaution spéciale n'est prise dans la traversée des lacs. Le remblai est entrepris lors des eaux les plus basses et les talus sont perreyés lorsque c'est nécessaire.

Les talus vers les canaux ont des pentes de 2 sur 1 et des bermes de 2 mètres entre la base de la digue et le talus du canal.

Dans les zones où il pleut, on emploie des aqueducs ou des ponceaux avec drains, notamment sur les tronçons de :

Tel-el-Kebir à Ismaïlia;

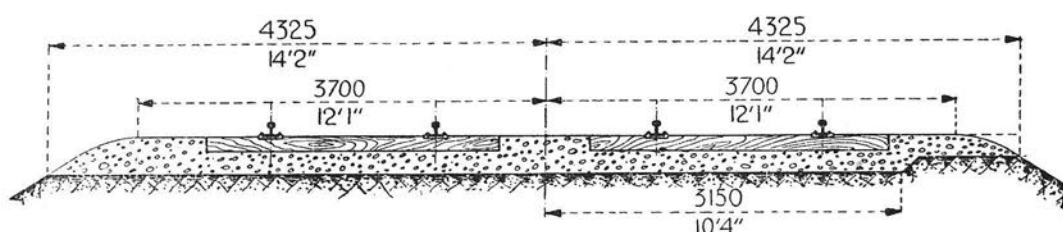
Louxor à Assouan;

Mousla à Taïra.

Dans les traversées du désert, on a essayé de fixer le sable mouvant au moyen de clayonnages, mais les meilleurs résultats ont été obtenus par des barrières en traverses désaffectées, établies à une centaine de mètres en amont du chemin de fer. Le sable s'accumule au delà et n'envahit pas la bande située entre la barrière et la voie. Dans certains cas, il a fallu établir une seconde barrière à mi-distance entre la première et le chemin de fer.

LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION. — On trouve aisément en Egypte les pierres nécessaires pour les besoins du chemin de fer, piles et culées des ponts et bâtiments de tout ordre.

L'administration possède ses propres carrières, d'où elle extrait le granit (à Assouan), les calcaires (à Assiout, Kantarah, Tourah e Abbassia), les grès (à Abbassia) et le basalte (à Abou-Zaabal).



En Basse-Egypte. — En Haute-Egypte.

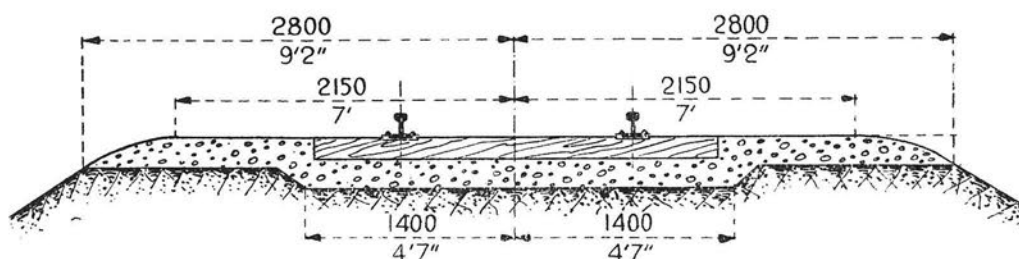
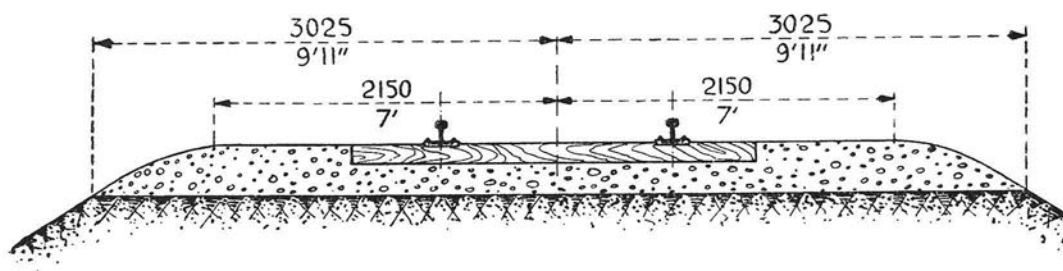


Fig. 39. — Profil en travers des terrassements pour voie en déblai et en remblai.

TABLEAU VI. — PRIX DE REVIENT DES CALCAIRES.

CARRIÈRES	Coût d'extraction par mètre cube L. E.	Coût de transport par mètre cube L. E.
Rifai	0,055	0.00075
Dekheila (Gabbary)	0,055	0.00075
Assiout	0,060	0.00075

L'exploitation des carrières se présente de façon particulière à cause de leur situation. Tout le long de la vallée du Nil, il existe d'excellente pierre de construction qu'on retire des falaises qui la bordent. Ailleurs, le terrain présente plus de difficulté, car il est très montagneux, tant le long des rives de la mer Rouge que dans la presqu'île du Sinaï.

Il s'ensuit que si l'on transporte aisément la pierre du bas des falaises niléennes jusqu'au fleuve et jusqu'au chemin de fer, il faudra, en certains endroits, recourir à des funiculaires pour descendre les produits jusqu'aux wagons ou jusqu'aux bateaux et en d'autres, transporter par téléphérique.

Le plus ancien des funiculaires fut construit par Linant de Bellefonds, afin d'alimenter en pierres le Barrage du Delta qu'il était chargé de construire, et pour cela il fallait descendre jusqu'au Nil les pierres extraites des carrières de Tourah, où les Pharaons avaient déjà prélevé les matériaux qui servirent à édifier les pyramides de Ghiza.

Le plan incliné à contrepoids avait une pente de 4 % et une longueur de 660 mètres. Il était intercalé entre deux paliers de 40 mètres. Le palier supérieur était relié à la station des carrières par une rampe de 660 mètres à rampe de 0.08 % et le palier inférieur était relié à la station du Nil par une pente de 0.08 %.

Chaque palier était relié à la station extrême par une pente de 0.08 % suivie d'une gare, avec un palier de 50 mètres de longueur. La longueur du tronçon supérieur était de 820 mètres; celle du tronçon inférieur, de 675.

La pierre provenant des divers fronts d'attaque était centralisée à la station supérieure; la station inférieure se trouvait au bord même du fleuve.

Les rails étaient fixés à des dés en pierre.

Ce funiculaire ne resta pas longtemps en bon état. Après avoir transporté des pierres taillées, on l'employa pour le transport de moellons, mais les déblais projetés par les explosions de mines l'endommagèrent. On eut la mauvaise idée d'en concéder l'exploitation à des entrepreneurs locaux en négligeant d'insérer dans le cahier des charges une clause concernant la remise de la ligne en bon état à fin d'explo-

tation. Il n'en resta bientôt plus grand'chose et le transport reprit à dos de chameau ou au moyen de triqueballes à bœufs, comme il se faisait cinq mille ans auparavant.

Empièrrements. — Les premiers essais furent entrepris sous la direction de Linant de Bellefonds, sur la route transdésertique que le Pacha Abbas avait fait construire du Caire (faubourg de Husseinia) à Suez, et dont la largeur était de 30 mètres. L'empierrement avait une épaisseur considérable — surtout si l'on songe qu'il était de calcaire blanc compact, disposé en trois couches superposées, de 15 centimètres d'épaisseur chacune, tassées par des rouleaux compresseurs traînés par quatre bœufs. Sur le tout, on étendait une dernière couche de 15 centimètres de sable du désert. Il était tantôt mêlé d'argile rougeâtre, avec cristallisations gypseuses, tantôt d'argile plastique, et l'on y repassait le fameux rouleau. Nécessairement, la route était bonne, mais dès qu'il se produisait quelque humidité, elle devenait grasse. On chercha donc autre chose.

On commença par diminuer de moitié l'épaisseur des couches sauf dans la partie centrale de la route et l'on soigna mieux l'écoulement des eaux; on creusa donc de part et d'autre de la route des fossés de 2 mètres de largeur, suivis eux-mêmes d'une diguette construite avec les déblais.

Par places, le terrain naturel était constitué de graviers, de sable, d'argile, d'ocre rouge et de fragments gypseux. En ces endroits, il était inutile de procéder au moindre chargement de la route.

Enfin, on fit des essais pouvant convenir également aux routes cairotes. On établit des tronçons successifs de 100 mètres de longueur chacun, tantôt en grès rouge, tantôt en calcaire compact, tantôt en cailloux concassés. Ce fut le calcaire qui donna les résultats les meilleurs.

Le prix de revient, tout compris, pour une route en cailloux concassés ou en moellons, était de 10.23 et de 25.30 en employant les artilleurs; de 12.15 et de 27.38, en utilisant les corvées de fellahs et — fait assez inattendu sans un peu de réflexion — la route était mieux faite et le prix nettement plus bas si l'on avait recours à des entrepreneurs.

Les briques rouges de Rod-el-Farag, Sherbra et Embaba coûtent actuellement, rendues sur chantier, au Caire :

Briques de $0.24 \times 0.12 \times 0.060$	P. 160 le mille.
Briques de $0.23 \times 0.11 \times 0.055$	P. 150 le mille.

Leur résistance à la compression est de 4 kilos avec mortier à la chaux et de 7 kilos avec mortier au ciment.

Les tuiles de Moris & Cie, d'Alexandrie, reviennent à L. E. 1,350 le mille à Alexandrie et à L. E. 1,500 au Caire.

B. — LA VOIE.

La première voie des chemins de fer égyptiens était équipée en rails à double champignon et traverses Greave. A mesure du développement du réseau, on adopta des types appropriés. Ce furent d'abord des rails à double champignon, parfois à champignons symétriques, plus souvent à champignons dissymétriques. Puis vinrent les rails Vignole.

LA VOIE SUR CLOCHES. — Lorsque Stephenson projeta de traverser le désert entre le Caire et Suez, il dut résoudre pas mal de problèmes nouveaux dont l'un des plus importants concernait les traverses qu'il conviendrait d'employer. Dès 1851, il avait suggéré de remplacer les traverses par les « pots de Greave ». C'étaient des groupes de deux calottes sphériques ou « cloches » en fonte, qu'on réunissait par des tirants qui, tout en maintenant l'écartement de la voie, fixaient les inclinaisons. Ces tirants, de section rectangulaire, étaient en fer (fig. 41).

Afin d'assurer la liaison entre les rails et leurs supports, Greave utilisait un rail à double champignon passant dans un pseudo-coussinet dont la base était constituée par la cloche elle-même et dont les joues étaient formées de deux appendices consolidés par des nervures (fig. 41).

Alors que les voies destinées au passage de trains lourds étaient équipées en rails de 12 m. 80 reposant sur 20 paires de cloches

femelles, on en ramenait le nombre sur les voies plus légères à 8 seulement dont 4 cloches mâles et 12 cloches femelles (fig. 40).

La distance entre les cloches était de 0 m. 64. La voie, entièrement métallique, pesait ainsi 119 kg. 048 par mètre courant, sans compter les rails dont le poids était de 37 kg. 700 par mètre. Le poids de la superstructure était ainsi de 190 kg. 448 par mètre.

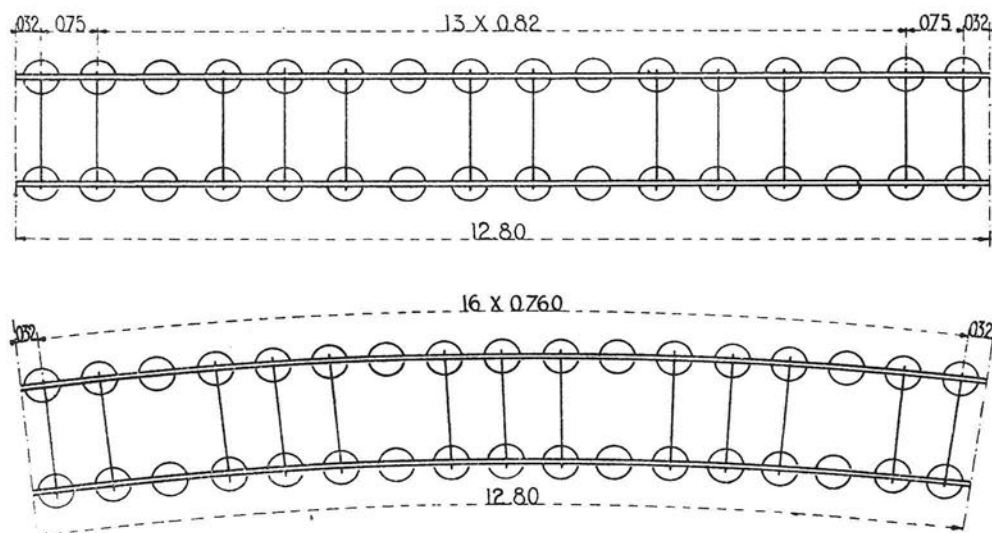


Fig. 40. — Voie Greave sur cloches.

Une expérience de longue durée fut favorable à ce système spécial d'attache des rails : les conditions que l'on rencontrait en Egypte lui étaient, d'ailleurs, particulièrement propices ; en effet, aucun sol sous-jacent ne leur convient mieux que le sable ou le limon du Nil. Il ne faut donc pas s'étonner que les résultats furent moins bons ailleurs.

Si l'on en était satisfait au Brésil, on l'était moins aux Indes (East Indian Ry., Madras Ry.), et sur les 110 kilomètres de Montgomery à Mooltan, au Penjab. On trouvait que les trains manquaient de stabilité aux vitesses élevées, ce qui pouvait provenir de l'entretien médiocre de la voie ou du matériel. Mais il est probable qu'on n'employait pas toujours ces rails à bon escient. Il leur faut, en effet un ballast très divisé et dans les régions tropicales où il pleut beaucoup, ce ballast est aisément entraîné par les eaux, ce qui rend l'entretien de la voie laborieux et coûteux. On sait que cet inconvénient ne se

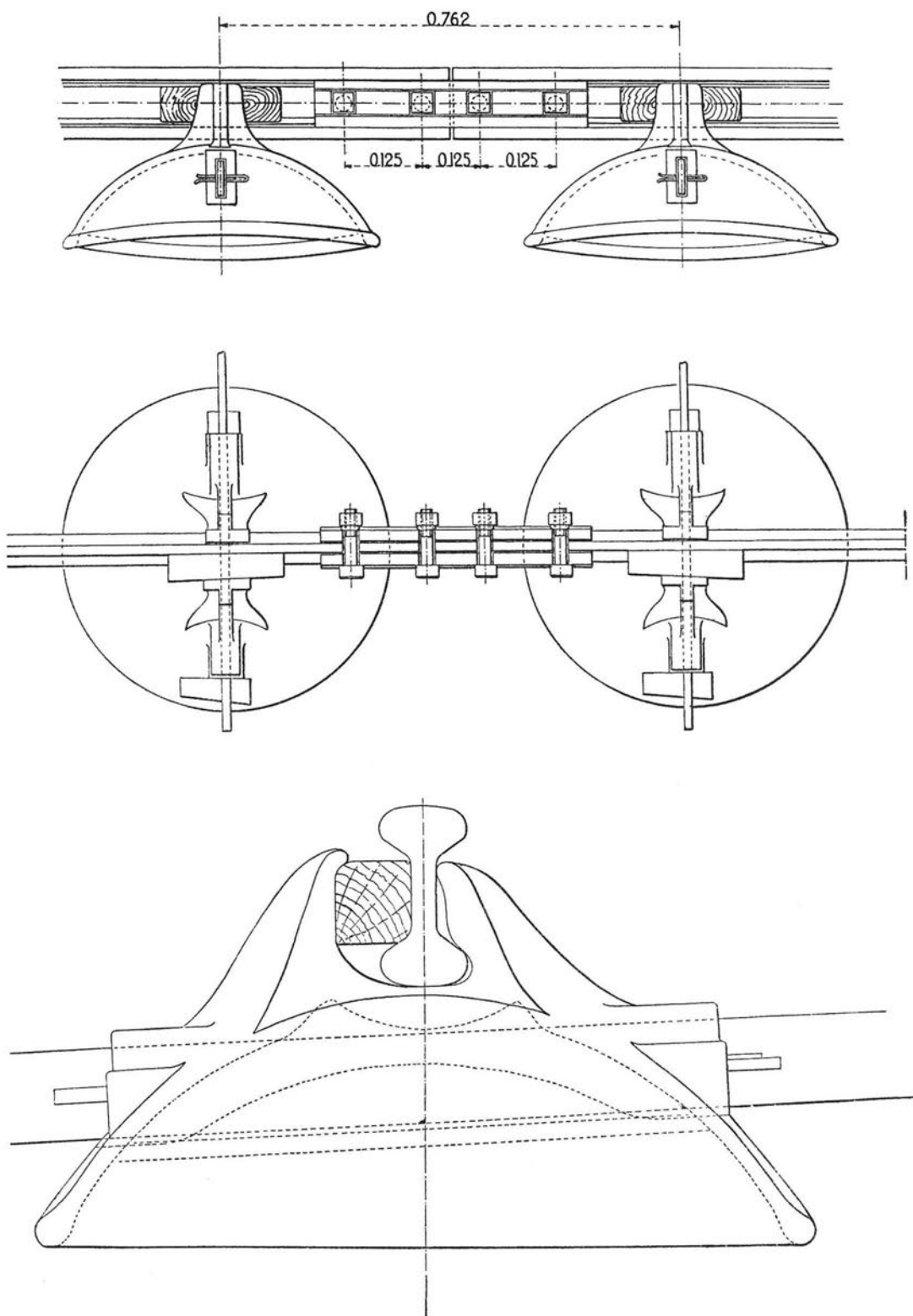


Fig. 41. — Superstructure de la voie Greave, montrant les cloches, les tirants et le rail.

TABLEAU VII. — POIDS DE LA VOIE GREAVE DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT ÉGYPTIEN.

NATURE DU MATÉRIEL	POIDS PAR MÈTRE COURANT Kilos	Disposition pour machines lourdes				Disposition pour machines légères			
		Rails de 12 m. 80		Rails de 6 m. 40		Rails de 12 m. 80		Rails de 6 m. 40	
		20 paires de cloches par paire de rails		10 paires de cloches par paire de rails		16 paires de cloches par paire de rails		8 paires de cloches par paire de rails	
		Nombre	Poids total Kilos	Nombre	Poids total Kilos	Nombre	Poids total Kilos	Nombre	Poids total Kilos
Rails	35,700	156,25	71.400	312,50	71.400	156,25	71.400	312,50	71.400
Eclisses D. C.	4,950	313	1.487	625	2.969	313	1.487	625	2.969
Boulons n° 1 (1)	0,760	638	0.485	1.274	0.968	638	0.485	1.274	0.968
Cloches mâles	47,000	—	—	—	—	625	29.375	625	29.375
Cloches femelles	50,000	3.126	156.300	3.126	156.300	1.875	93.750	1.875	93.750
Barres de tension	13,160	1.563	20.569	1.563	20.569	938	12.344	938	12.344
Contre-clavettes (1) . . .	0,109	3.188	0.347	3.188	0.347	1.910	0.208	1.910	0.208
Coins en fer (1)	0,268	3.188	0.853	3.188	0.853	1.910	0.512	1.910	0.512
Coins en bois (1)	—	3.188	—	3.188	—	2.550	—	2.550	—

(1) Y compris 2 % de casse.

TABLEAU VIII. — DIMENSIONS DES RAILS DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT ÉGYPTIEN.

TYPES DE RAILS	Longueur des barres mètres	Poids kg.	Angle des faces degrès	Hauteur mm.	Hauteur			Largeur		
					Base	Corps	Tête	Bas	Ame	Haut
					mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
<i>Rails à double champignon</i>										
1865 D. C. Standard en fer .	6,10 6,40 12,80	35	70°	128	43	42	43	60	18	60
1869 Azizi en fer. . . .	7	35	62°	135	42	51	42	62	18	62
1869 Vauthrin en fer. . .		35	104°	135	55	25	55	55	15	55
1899 Standard en acier . .	6,10 6,40 12,80	35,7	70°	128	43	42	43	60	18	60
1897 Dissymétrique en acier .	12,80	38,6	70°	134	43	42	49	60	18	60
1902 Id.	12,80	42	70°	141	43	42	56	60	18	60
<i>Rails Vignole</i>										
1873 En fer	8	32,9	43°	126	20	61	45	110	12	55
1873 Id.	8	34,5	50°	125	25	58	42	112	14	59
1893 En acier.	12	37,4	34°	131	22	68	41	112	15/17	58
1893 Id.	12	42	34°	140	24	68	48	112	16	58
1902 Id.	12	46	34°	147	26	68	53	112	16	58
1911 Id.	12	47	28°	141	23	74	44	141	15	68
1898 Louxor Assouan. . . .	9,15 12,20	25	48°	102	18	48	36	90	12	51
1915 Helouan.	8	30	60°	125	23,6	60	41,5	97	12	56
1915 Id.	12	40		127	21,5	65	40	127	14	63,5

rencontre pas en Egypte; il est probable et c'est la cause de leur succès là-bas.

Un inconvénient du système à cloches est que le glissement des traverses amène un espacement irrégulier des cloches. Pour y remédier, on employait des coins en spirale dont le prix était relativement élevé, mais qui donnaient de bons résultats.

Quoique les cloches aient subsisté longtemps sur certaines lignes, on a adopté pour les voies nouvelles des traverses en bois ou, plus rarement, des traverses métalliques.

Rails Vignole et rails à double champignon. — Ce furent d'abord des rails en fer du même poids que les précédents et des types suivants :

- 1865 Rail D. C. Standard en fer 35 kg.-m. barres de 6 m. 10, 6 m. 40 et 10 m. 80 ;
- 1867 Rail belge en fer 39 kg.-m. barres de 6 m. 10 et 6 m. 40 ;
- 1869 Rail Azizi en fer 35 kg.-m. barres de 7 m. ;
- 1869 Rail Vauthrin en fer 35.

Peu après, on essayait le rail à patin et l'on en commanda de deux profils :

- 1873 Rail Vignole en fer 32.9 kg.-m. barres de 8 m. ;
- 1873 Rail Vignole en fer 34.5 kg.-m. barres de 8 m.

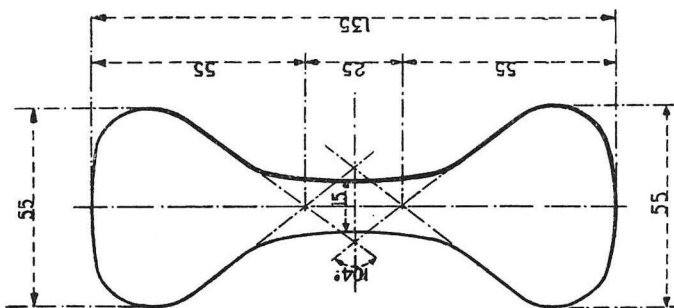
Mais le poids par essieu augmentant, il fallut renforcer la voie. On commença par substituer l'acier au fer, les premiers rails d'acier datant de 1883. On commanda tant des rails Vignole que des rails à double champignon, les rails les plus lourds atteignant respectivement 42 et 47 kilos par mètre.

- 1883 Rail Vignole en acier 37 kg.-m. barres de 12 m. ;
- 1890 Rail Vignole en acier 42 kg.-m. barres de 12 m. ;
- 1911 Rail Vignole en acier 47 kg.-m. barres de 12 m.

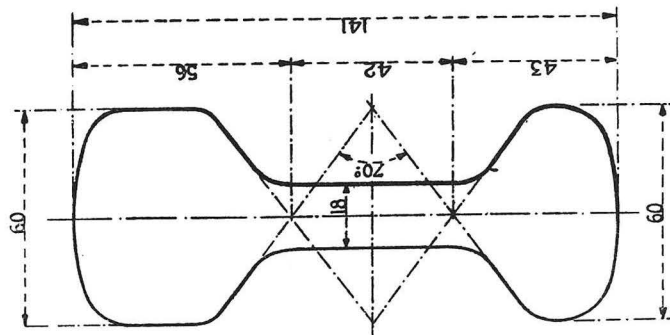
Les rails à double bourrelets furent les suivants :

- 1889 Rail D. C. Standard 35.7 kg.-m. barres de 6 m. 10, 6 m. 40 et 12 m. 80 ;
- 1897 Rail dissymétrique 38.6 kg.-m. barres de 12 m. 80 ;
- 1902 Rail dissymétrique 42 kg.-m. barres de 12 m. 80.

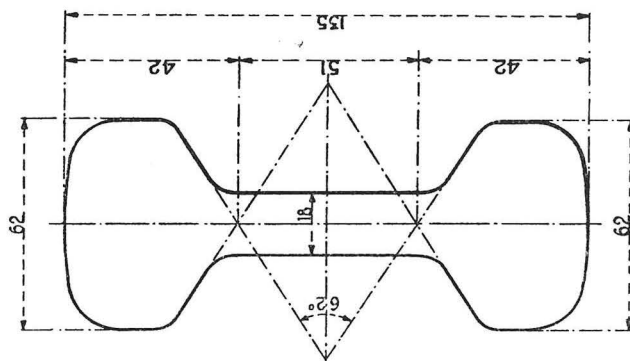
En 1903, il existait encore dans les voies des rails en fer qui avaient 30 et même jusqu'à 47 ans d'âge, mais les rails usés ne se



c) Rail dissymétrique en acier de 1902.



b) Rail Vanthrin en fer de 1869.



a) Rail Azizi en fer de 1869.

Fig. 42. — Rails à double champignon.

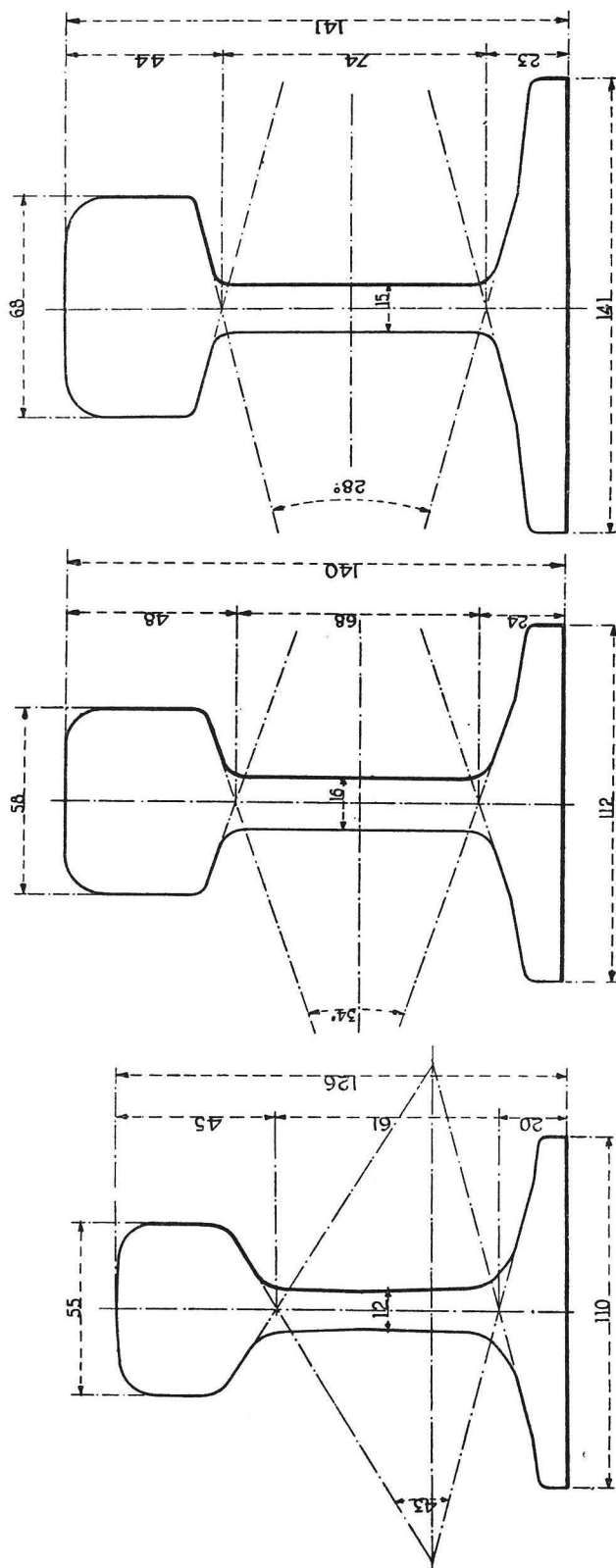


Fig. 43. — Rails Vignole.

b) Rail de 42 kilos/mètre de 1892.

c) Rail de 47 kilos/mètre de 1911.

a) Rail de 32 kilos/mètre de 1873.

trouvaient que sur les lignes secondaires à trains lents et à peu de trafic.

On décida toutefois de remplacer les rails Vignole en fer et les voies Greave par des types plus récents et comme il y avait plus de rails Vignole que de rails à double champignon, on adopta, pour l'avenir, le rail à patin.

Les rails et standard actuels sont des rails Vignole de 47 et de 37 kilos et ont une section respectivement de 5,983 et de 4,800 millimètres carrés. Pour un poids spécifique de 7,832, leur poids calculé est donc de 46,860 et de 37,580 kilos par mètre linéaire.

Le métal est indifféremment du Martin acide ou basique ou du Bessemer acide.

LES ÉCLISSES sont des éclisses cornières renforcées de 47 kg. 5 à six boulons. Elles reposent sur les traverses de joint auxquelles elles sont fixées par des tirefonds.

LE BALLAST. — Ensuite du rapport de la commission Farrar, on décida de clôturer et de ballaster les voies.

On prélève le ballast le plus près possible des lignes, dans des carrières qui appartiennent à l'administration.

Le chemin de fer s'approvisionne en gravier à Abbassia et à Assiout; c'est un bon ballast qui revient moins cher que la pierre concassée qu'on utilise lorsqu'il n'y a pas de gravier à distance convenable. Exceptionnellement on ballaste en terre des lignes secondaires économiques.

LES TRAVERSES MÉTALLIQUES sont peu employées en Égypte où on ne les trouve que sur quelque 400 kilomètres de voie. Elles furent introduites en 1886.

Les premières d'entre elles étaient du modèle Livesey courant qui subit des modifications dans la suite. Actuellement, les traverses en acier sont de deux types, l'un de 68, l'autre de 56 kilos, avec tolérance de 2 % en moins et de 3 % en plus. Le premier type sert avec rails Vignole de 47 ou de 46 kilos; le second, avec rails de 37 kg. 4.

Le métal est de l'acier doux; elles sont laminées, sauf les extrémités, qui sont embouties. Aux épreuves de traction, ces traverses doivent résister à un effort de 37 à 44 kilos par millimètre carré avec allongement de 20 % sur une longueur de 200 millimètres.

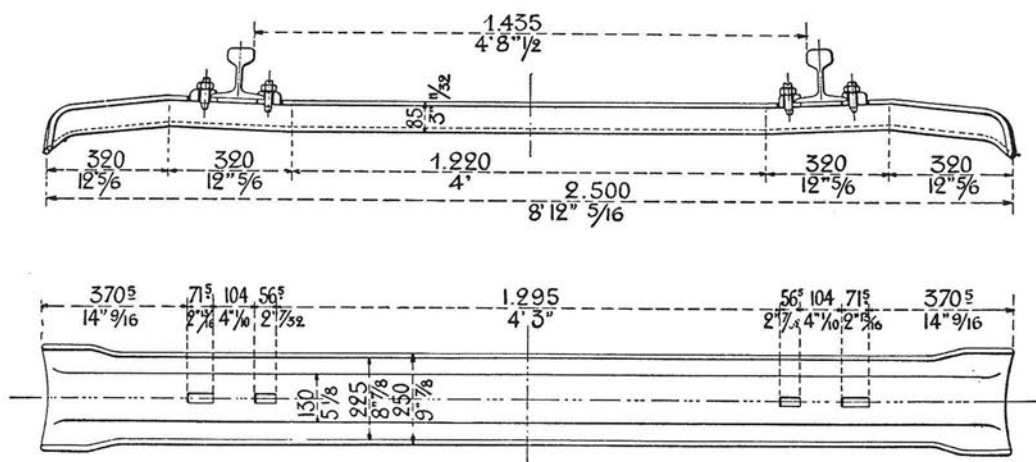


Fig. 44. — Traverse métallique pour rails de 47 kilos/mètre.

LES TRAVERSES EN BOIS. — En 1887, les chemins de fer égyptiens effectuèrent, dans de bonnes conditions, des achats considérables de traverses en chêne ou en pin de Caramanie. On renonça donc définitivement à la voie Greave et l'on adopta la traverse en bois et le rail de 35 kilos. La voie Greave subsista, bien entendu, pendant longtemps encore, mais à mesure qu'il fallait la remanier, on la remplaça par la voie nouvelle.

Les cahiers des charges spécifient que les essences à employer sont le sapin de Turquie (Caramanie) ou du Canada (Douglas fir), le chêne d'Europe ou de Turquie ou toute autre essence de qualité équivalente.

La longueur des traverses est de 2 m. 60 avec tolérance de 0 m. 05 en plus. Leur épaisseur est de 0 m. 165 avec minimum de 0 m. 140 pour les traverses de chêne ou d'autres bois durs et de 0 m. 150 pour les traverses de sapin ou autres bois tendres.

La largeur des traverses est au maximum de 0 m. 255 et au minimum de 0 m. 240 ou de 0 m. 250 suivant qu'il s'agisse de bois dur ou tendre, avec tolérance en moins de 0 m. 010, mais à condition



Fig. 45. — Le bâtiment des services de la voie et travaux, au Caire.

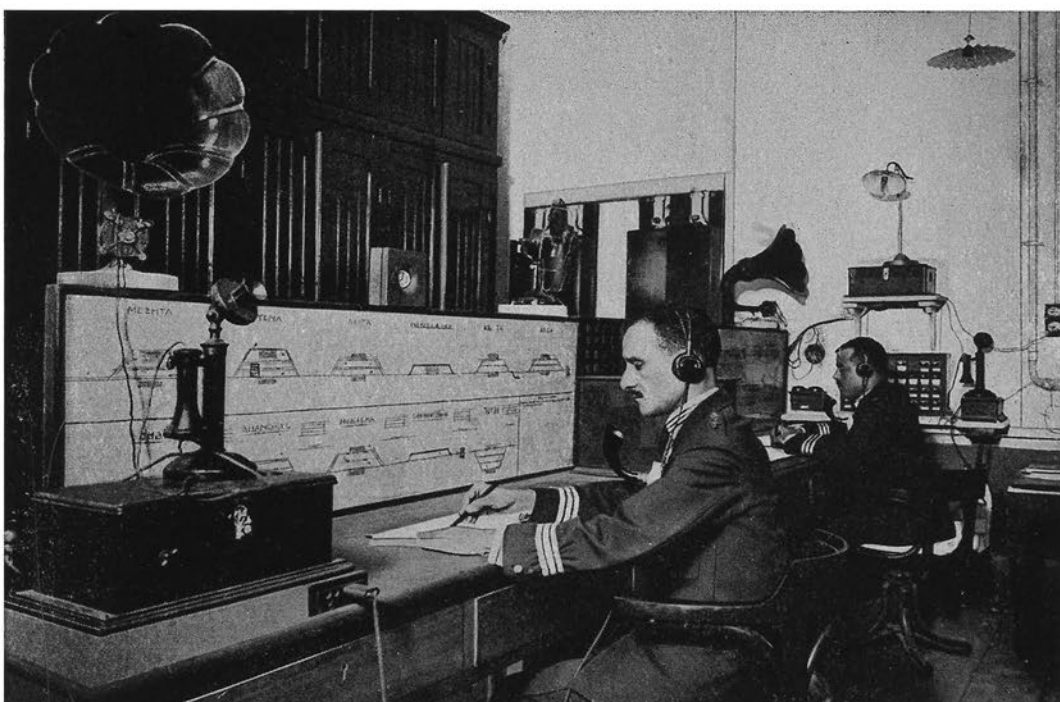


Fig. 46. — Le « dispatch system » en Egypte.
Installation d'Assiout.

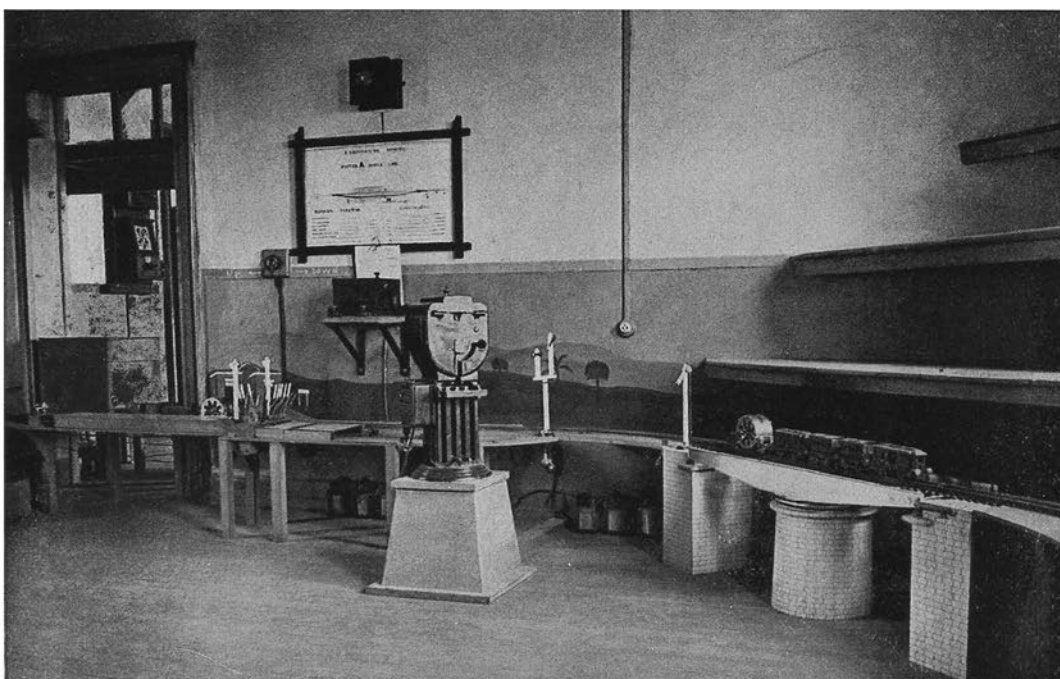
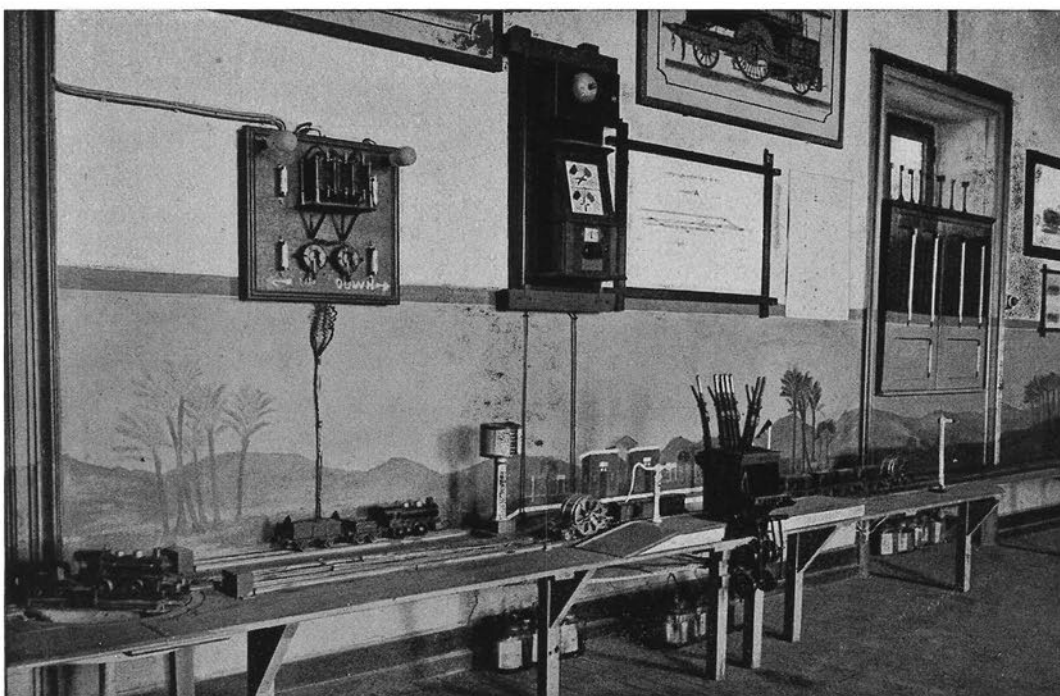


Fig. 47. — Appareils réduits de l'Ecole de signalisation du service de la voie.
 a) Pour double voie.
 b) Pour simple voie.

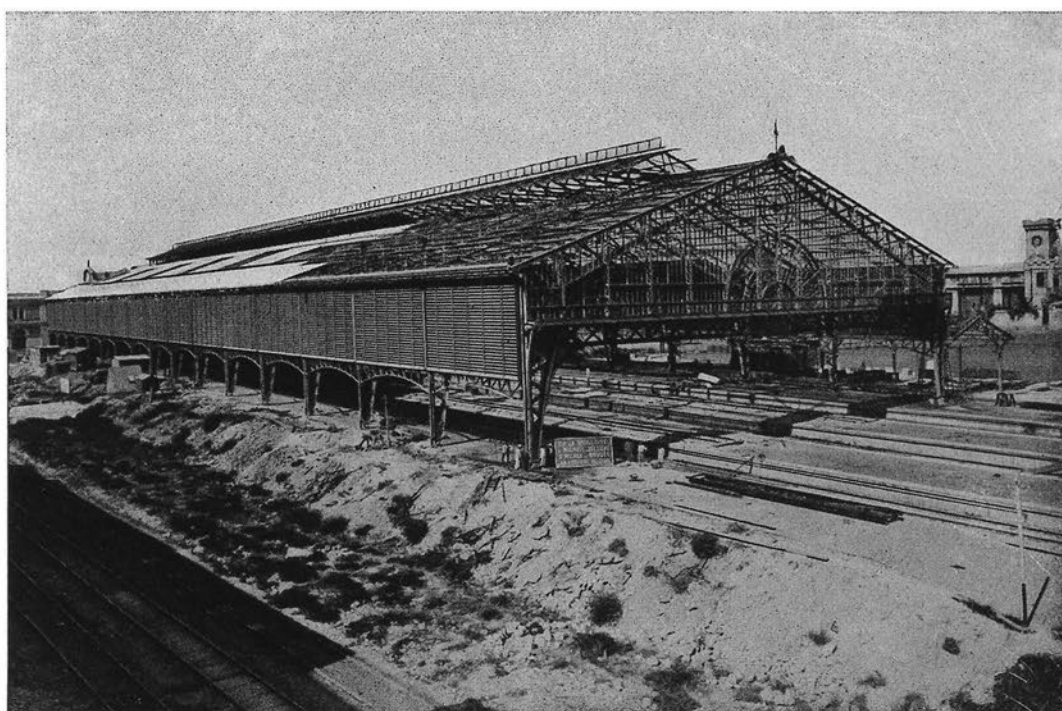


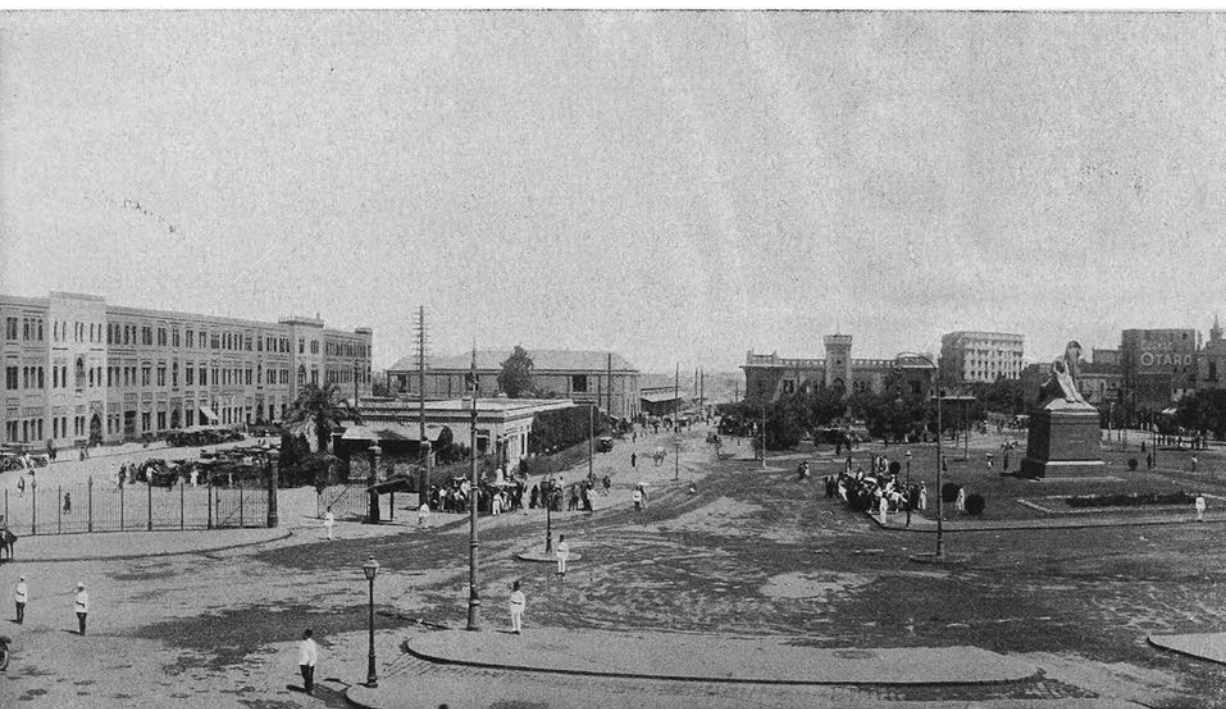
Fig. 48. — La gare du Caire,
construite par les Ateliers Nicaise et Delcuve.



Fig. 49. — La gare principale du Caire
Dans le fond, à droite, l'édifice de la gare de Khartoum.



Fig. 50. — La gare principale du Caire.



avec les bâtiments d'administration.
la gare de Pont-Limoun.



l'Alexandrie (Bab-el-Guedid).



Fig. 51. — Terminus de Pont-Limoun, au Caire.



Fig. 52. — Gare suburbaine d'Alag.



Fig. 53. — Montage de la charpente de la gare de Bab-el-Guedid, à Alexandrie.



Fig. 54. — La gare de Bab-el-Guedid, à Alexandrie.

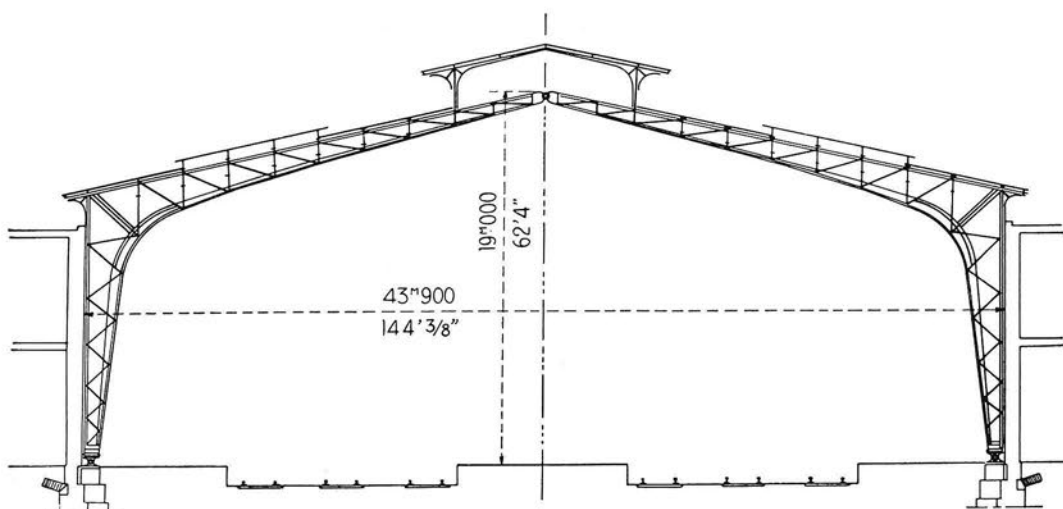


Fig. 55. — Charpente de la gare d'Alexandrie.

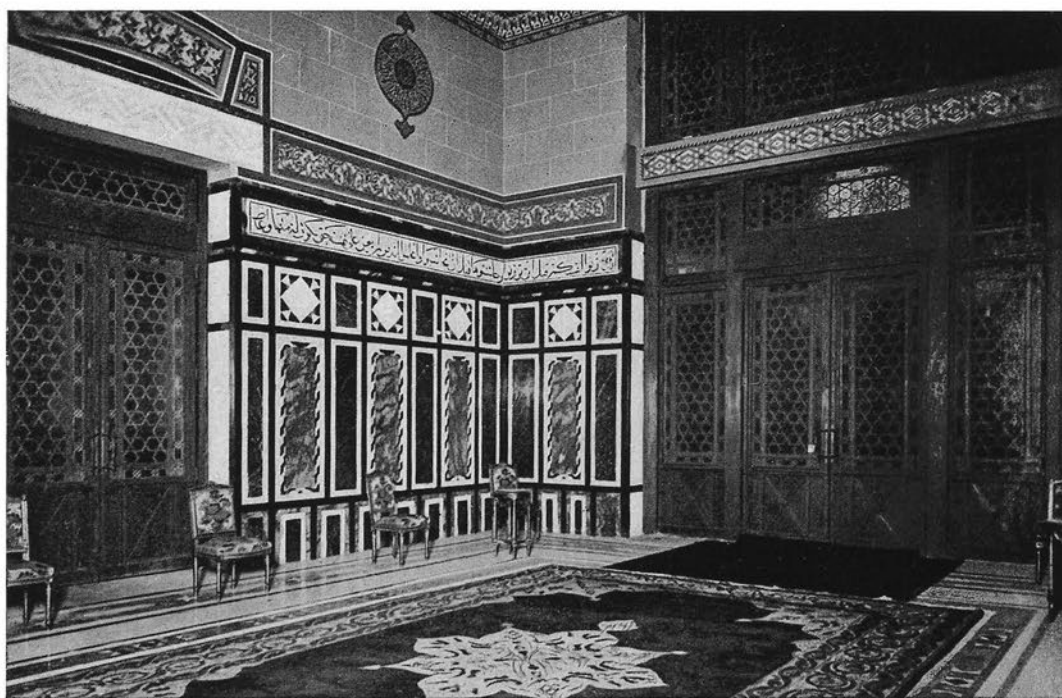


Fig. 56. — Salon royal en pur style arabe, à la gare d'Alexandrie.

que les sections ne soient pas inférieures à 0 m³ 0336 ou à 0 m³ 2375 respectivement.

Les traverses en bois dur sont des traverses « de cœur » sauf pour les eucalyptus.

On emploie indifféremment des traverses en bois dur ou en bois tendre, mais les tolérances varient suivant la catégorie alors que les dimensions normales de toutes deux sont de 2 m. 60 × 0 m. 16 × 0 m. 25.

Toutes les traverses pour aiguillages sont en sapin, d'une largeur de 0 m. 30 et d'une épaisseur minimum de 0 m. 16.

Etant donnée, d'une part, la sécheresse du climat et l'absence de termites, d'autre part, la présence de chlorure de sodium, la longévité des traverses en bois est très grande alors que la corrosion des rails est assez active. Aussi l'on constate en Egypte ce fait paradoxal qu'en bien des endroits, les traverses ont la vie plus longue que les rails.

On les pose à raison de 1,500 par kilomètre, ce qui donne une voie robuste et où le roulement est excellent.

Les rails y reposent par l'intermédiaire de selles d'appui.

RENOUVELLEMENT DES VOIES. — De 1924 à 1929, on arma 560 kilomètres de voie de rails de 47 kilogrammes; on reposa des rails usagés de 37 kilogrammes sur 270 kilomètres de voie et on remplaça les traverses sur 355 autres kilomètres.

On estime que des remises en état coûtent le quart et le remplacement des traverses, la moitié d'un renouvellement complet en matériel neuf.

Les renouvellements « virtuels » comprennent ainsi :

$$560 + \frac{270}{4} + \frac{325}{2}$$

soit 795 kilomètres de voie.

En 1924-1925, 40 % du kilométrage des voies principales était en mauvais état et 600 kilomètres seulement étaient armés de rails de 47 kilogrammes. Ce chiffre a été porté aujourd'hui à 1,300 kilomètres.

TRAVAUX RÉCENTS. — Le réseau s'est tout récemment accru de 184 kilomètres, dont 33 proviennent du tronçon de Tintah Santa et

22 de celui de Ziftah à Mit Bera, qui furent tous deux ouverts à l'exploitation, en 1930. Les 128.5 kilomètres de la nouvelle ligne d'Ein-Shems (station de la ligne du Caire à Marg), à Suez, sont terminés, sauf travaux de parachèvement et seront prochainement livrés au trafic.

Ce nouveau chemin de fer ne comprend que deux stations, celles de Rebeiki, au km. 45 et du Djebel Eweidid, au km. 86.5. Par des rampes ne dépassant pas 1 ‰, il monte d'une altitude de 20 mètres à l'origine, jusqu'à 242.5 m. à son point culminant, situé au Djebel Eweidid, et redescend ensuite jusqu'au niveau de la mer, à Suez. Sur tout ce parcours, il n'existe qu'un seul pont comprenant deux travées de 5 mètres; le moindre rayon des courbes est de 450 mètres.

La voie est équipée, sur 55 kilomètres en rails Vignole de remploi, pesant 37.5 kg. par mètre, et sur le restant du parcours, en rails de 47 kg.

C. — LES ATELIERS ET LES SIGNALISATIONS

LES ATELIERS DU SERVICE DE LA VOIE se trouvent à Gabbary, afin de les alimenter aisément de l'étranger. C'est là qu'on fabrique les charpentes courantes, les aiguillages et les croisements de voie à raison d'un appareil par jour. On y prépare aussi les traverses grâce à une installation dont la capacité est de 3,000 traverses par jour.

LA SIGNALISATION ne date que de 1903; on commanda à ce moment des appareils à enclenchement mécanique et l'on créa, à cette occasion, un département de signalisation.

Les premiers de ces appareils arrivèrent en Egypte en 1904 et Lord Farrar préconisa l'extension immédiate de la signalisation à toutes les principales lignes du réseau au prix de L. E. 174,540. Seule, la gare du Caire fut équipée en signalisation électro-pneumatique. Depuis lors, on a développé la signalisation, si bien qu'actuellement 352 stations en sont pourvues. On emploie les instruments de block Tyer 3 positions, 3 fils; 2 positions, 2 fils; et des sémaphores.

Le bâton pilote est en usage sur les lignes à simple voie.

La signalisation électro-pneumatique du Caire a été modernisée avec installation de circuits lumineux dans les cabines.

Deux innovations récentes méritent une mention particulière. La première est l'introduction du « train control » électrique (dispatch system) sur la ligne de la Haute-Egypte, ce qui assure une meilleure utilisation du matériel roulant et de la voie. Il fut introduit en février 1926, sur les 83 kilomètres de Mallawi à Assiout et dès mars 1927, on l'étendit aux 220 kilomètres de Minia à Sohag (fig. 46).

La seconde innovation est la création, au Caire, d'une école de signalisation pourvue de réductions de tout le matériel employé tant sur les lignes à double que sur celles à simple voie et où les chemins de fer forment le personnel qui leur sera nécessaire (fig. 47).

D. — LES GARES.

Depuis 1904 seulement, on a clôturé les gares et instauré pour certaines d'entre elles, le système des billets de quai. Toutes ont les quais surélevés. Les petites gares sont propres; les grandes ont un trafic d'une certaine importance.

Alexandrie compte deux gares principales; celle de Gabbary fut inaugurée en 1854 mais elle desservait mal la ville et l'on construisit une seconde gare à Bab-el-Guedid, en 1876, que l'on raccorda à la ligne principale du Caire par un embranchement. Chacune de ces gares a subi des transformations successives à mesure des nécessités.

Actuellement, la gare de Gabbary est la principale gare de marchandises du pays. Avec ses 250 voies, elle permet de manutentionner 2,500 wagons chaque jour dont une partie est envoyée en Palestine par bacs traversant le canal de Suez.

La gare de Bab-el-Guedid contenait d'abord cinq voies à quai, mais lors de sa reconstruction, on en porta le nombre à sept. Cette modernisation avait été entamée en 1913, mais la guerre interrompit les travaux, qui ne furent repris que lorsque les prix se furent stabilisés, si bien qu'on n'inaugura la gare nouvelle, que le 1^{er} novembre 1927.

Le comble, en arc à trois rotules d'une seule portée de 50 ft., a une longueur de 200 ft.; la partie métallique pèse 1,500 tonnes.

Elle fut étudiée par les ingénieurs égyptiens et fabriquée en Belgique par les ateliers « La Brugeoise et Nicaise & Delcuve » (fig. 50 et 53 à 56).

La gare du Caire, située à Choubrah, est la plus grande gare de voyageurs avec ses neuf quais surélevés, ses 1,962 mètres de voies à quai et ses quatre cabines de signalisation dont trois électropneumatiques (fig. 48).

Inaugurée en 1856 avec 5 voies seulement, elle fut reconstruite en 1891, lorsqu'on y relia la ligne de la Haute-Egypte dont les voies de transit se trouvent à l'extérieur de la gare terminale, du côté ouest. L'ensemble constitue un bâtiment très important, car c'est là que se trouvent les bureaux de l'administration et de l'exploitation des chemins de fer.

Le poids total de la charpente, qui mesurait 185 mètres sur 45, était de 1,300 tonnes. Elle fut livrée en 1893 par les établissements Daydé; la superstructure de la halle seule pesait 320 tonnes; la longueur du comble métallique était de 89 m. 40 d'axe en axe des fermes extrêmes, divisée en 8 travées de 10 mètres et de 9 m. 40. Les fermes d'une seule portée et à trois rotules avaient une longueur hors piédroits de 43 m. 65. Ces fermes qui étaient dépourvues de tirants étaient entretoisées sur les façades par des sablières qui avaient pour but de maintenir la verticalité des piédroits en les encastrant au sommet; elles étaient également entretoisées par des pannes en treillis avec des membrures inférieures courbes supportant directement la couverture.

Il y avait un lanterneau de 8 m. 50 de largeur entre montants et une partie vitrée occupant trois espacements de pannes régnait sur la longueur de 5 travées courantes. En dehors des parties vitrées, la couverture était formée de tôles ondulées.

Un rideau vitré, formé de montants en treillis de forme triangulaire encastrés à leur base sur le mur existant, était limité à la partie supérieure par une tôle galvanisée horizontale.

Gare de Pont Limoun. — Afin de ne pas encombrer la gare principale par les services de banlieue, on établit sur la place, devant la gare du Caire, un terminus latéral indépendant, appelé gare de Pont

Limoun, qui servait surtout pour la ligne de Mataria (fig. 49 et 51). Depuis lors, il devint nécessaire de dégager la place à son tour; on amputa l'extrémité de la voie suburbaine et l'on construisit un nouveau bâtiment pourvu cette fois de quatre voies à quai. C'est de là que partent les trains de la nouvelle ligne de Suez.

La *Gare de Bab-el-Louk*, pour les trains d'Helouan, est une simple halte en pleine rue, pourvue de deux voies, dont l'une seulement à quai.

CHAPITRE V

LES PONTS

Comme la Hollande, le terrain que parcourent les chemins de fer égyptiens est sillonné de cours d'eau et de canaux. Mais l'hydrographie y tient une place peut-être plus grande, puisque l'Égypte vit exclusivement de ses inondations annuelles. En revanche, les moyens de défense des chemins de fer y sont plus continus, et s'étendent à toutes les lignes.

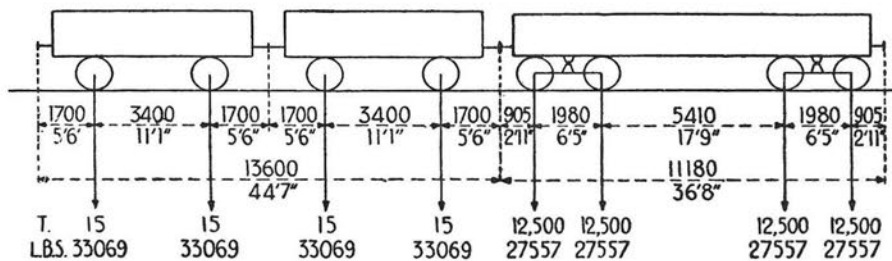


Fig. 57. — Wagon du train type actuel.

Sur des distances considérables, celles-ci se trouvent au sommet de digues bordées de canaux, fréquemment des deux côtés. Les ponts sont nombreux — il y en a 467 (1930) — mais, hormis ceux sur le Nil ou certains grands canaux, ils ne sont pas très importants.



Fig. 58. — Les ponts de chemin de fer sur le Nil et les principaux canaux du Delta.

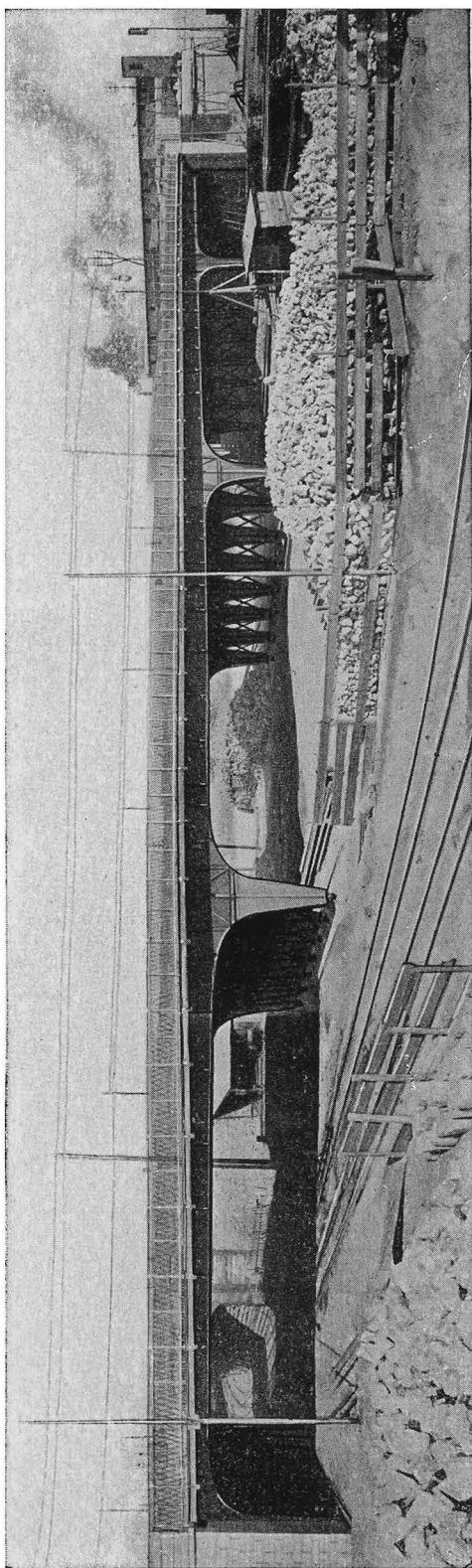


Fig. 59. — Pont route de Gabbary.

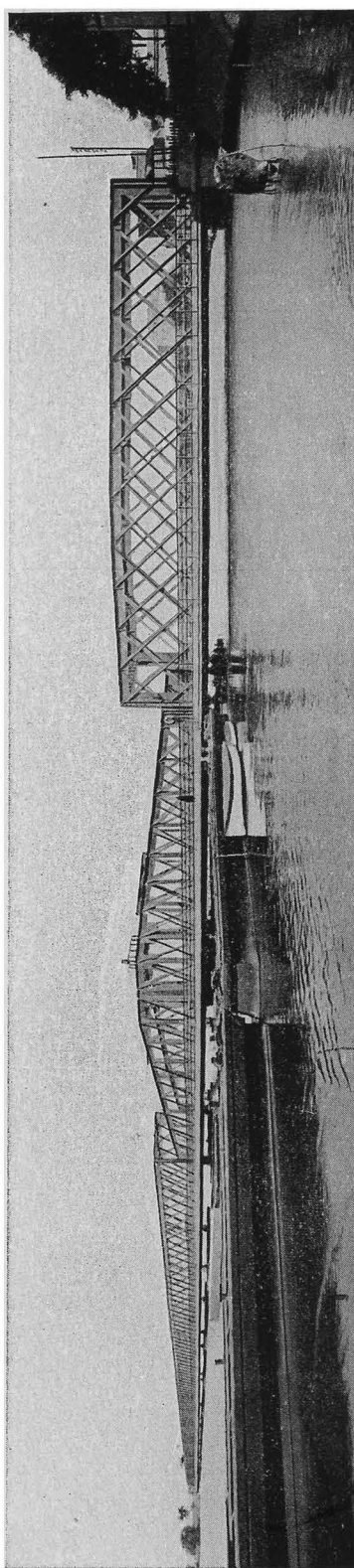


Fig. 60. — Le pont de Kafr-el-Zaiat, sur le Nil (Branche de Rosette).
(Construit par l'Impresa Industriale italiana en 1897.)

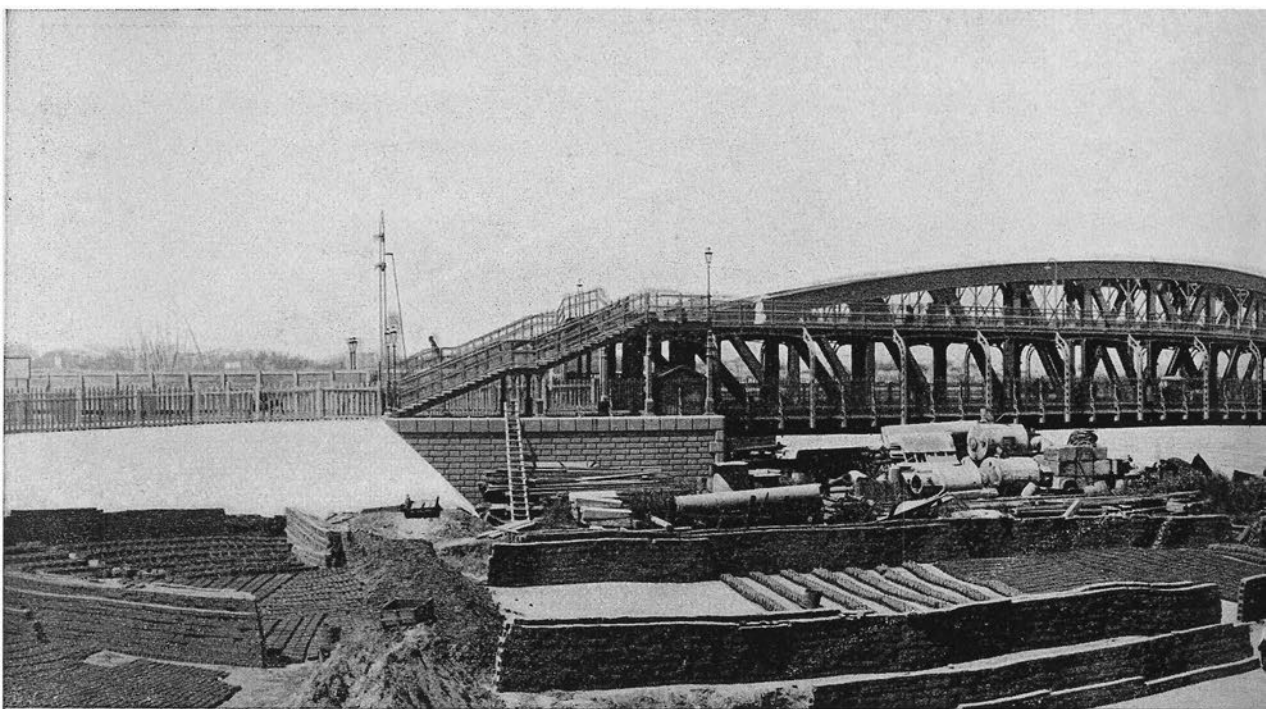


Fig. 61. — Le nouveau pont
(Construit par E. B.)

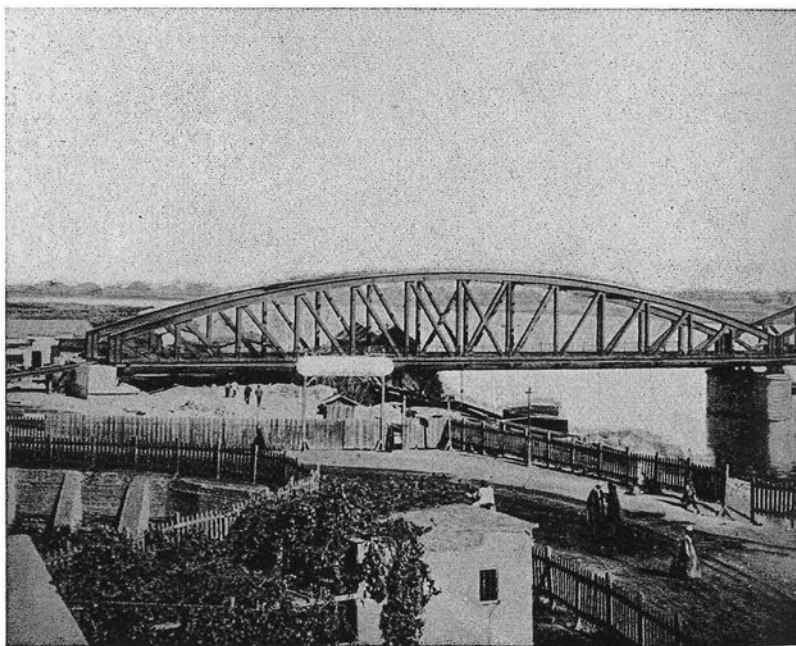
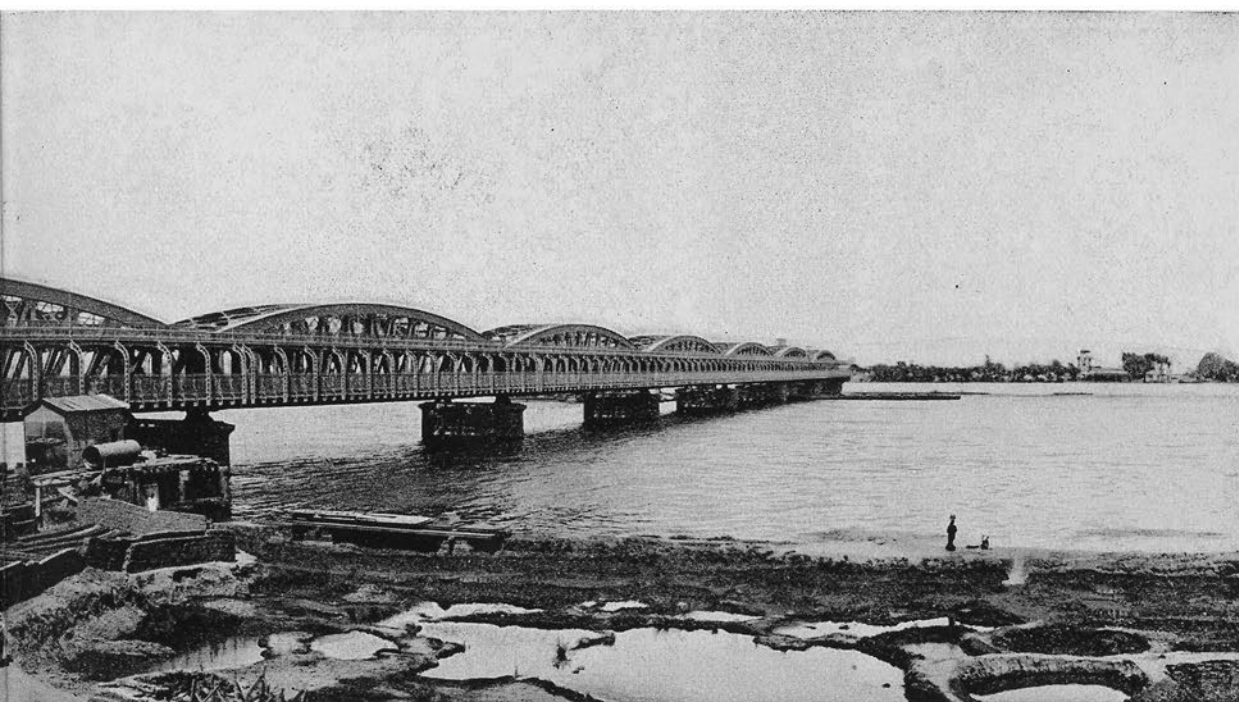


Fig. 62. — Pont



Le pont d'Embaba sur le Nil.
(Gauche et Marpent.)



Le pont de Ziftah sur le Nil.

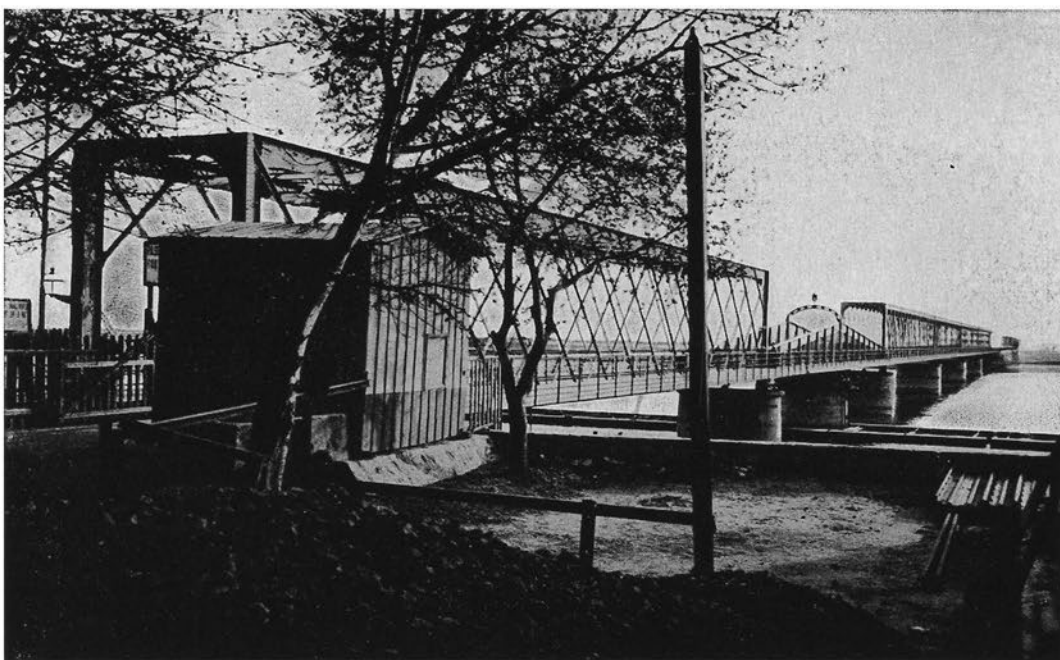


Fig. 63. — Pont de Dessouk, sur le Nil.
Construit, en 1898, par les Ateliers Joly.



Fig. 64. — Pont de Nag Hammadi, sur le Nil.
Construit, en 1896, par les Ateliers de Levallois-Perret.

Le poids des trains-type a augmenté constamment, à mesure qu'on employait des locomotives plus puissantes et des wagons de plus grande capacité. Ils comprennent toujours deux locomotives-type suivies d'une série de wagons, actuellement de 30 et de 50 tonnes. Le poids des locomotives-type est passé successivement de 66 à 72 tonnes de 1894 à 1896; il fut ensuite de 118 tonnes en 1902 et de 131 tonnes depuis 1908 (fig. 57 et 65). C'est pourquoi il a fallu procéder à des consolidations successives des ouvrages et, lorsque c'était impossible, à leur remplacement.

Etant donné le grand nombre de ponts du réseau, il a fallu établir, pour les construire et les maintenir en bon état, un service plus important que dans la plupart des chemins de fer. On a donc créé un département spécial, qui a la responsabilité des huit grands ponts sur le Nil et des trente-deux ponts qui comportent des travées tournantes. Les quatre cent vingt-sept autres ponts sont fixes et relèvent des ingénieurs de la voie de leur district.

Les passages inférieurs offrent peu de particularités et il n'y a guère de passages supérieurs, si ce n'est au Caire et à Alexandrie.

Parmi ces derniers, *le pont-route de Gabbary*, qui fut construit par les Etablissements Daydé en 1906, présente des particularités intéressantes (fig. 59).

Il y a une longueur de 98 mètres entre le nu des culées et 99 m. 10 entre les axes des appuis extrêmes; il supporte une chaussée de 21 mètres de largeur, trottoirs compris.

L'épaisseur du tablier devant être très réduite du côté Mex, on décida de supporter la chaussée au moyen de poutres longitudinales placées sous la chaussée et divisées en plusieurs travées solidaires l'une de l'autre et de leurs piédroits, mais, afin de permettre la dilatation, deux des quatre travées sont solidaires des piliers alternés et deux autres sont disposées en cantilever. On put ainsi placer une articulation au point où la hauteur des poutres était la plus faible, ce qui permit d'annuler les moments en ce point.

L'ouvrage comprend huit poutres longitudinales sous chaussée, distantes de 2 m. 50, et qui reposent sur le sol au moyen de quatre piliers continus avec elles. Il existe quatre travées de 26 mètres, de 26 m. 50, de 26 m. 50 et de 20 m. 10 respectivement.

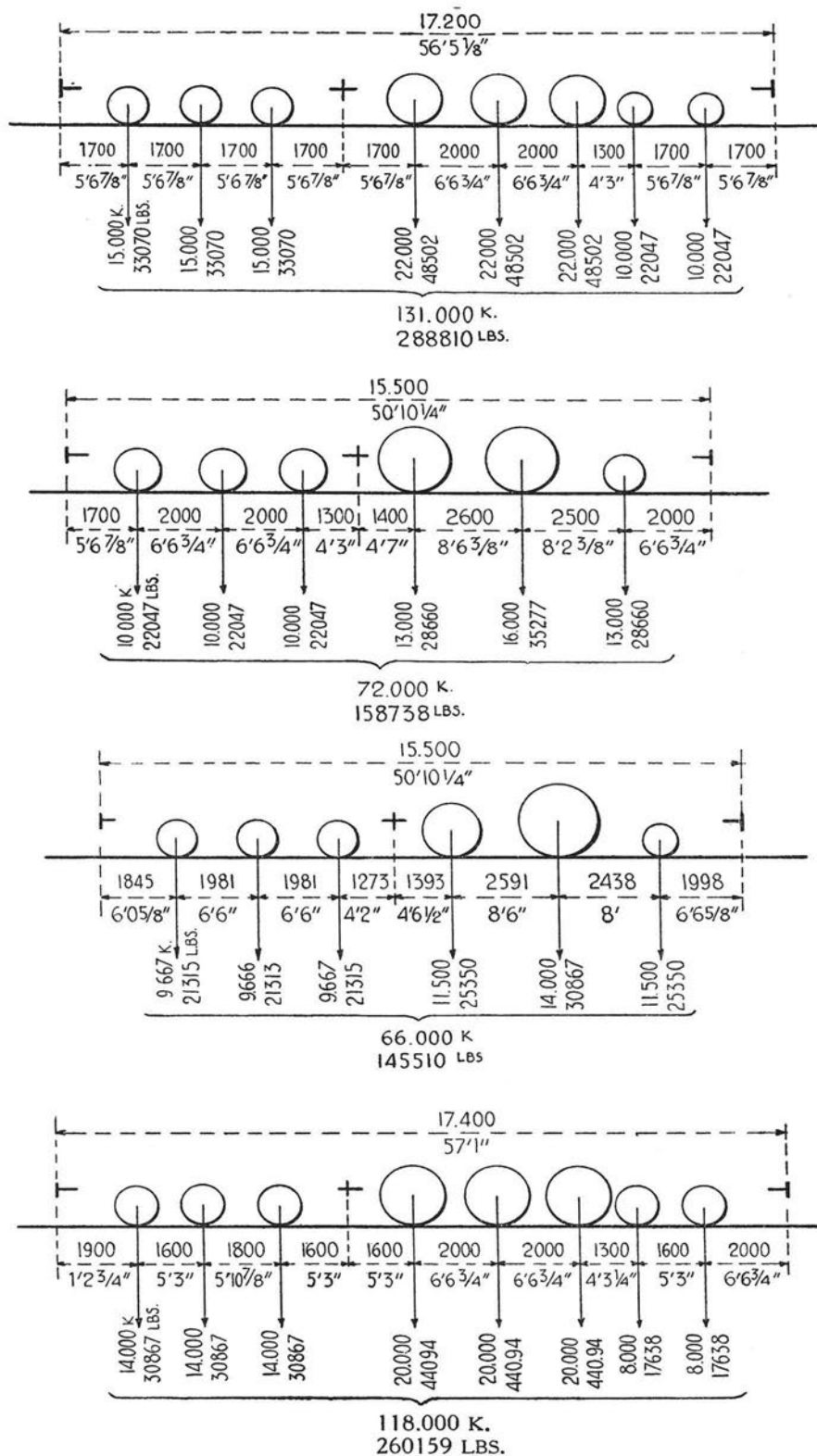


Fig. 65. — Locomotives des trains type.

La première d'entre elles est solidaire du premier et du deuxième piliers et est prolongée par un encorbellement. La deuxième travée comporte deux articulations, dont l'une est munie de rouleaux de dilatation. La troisième est solidaire des troisième et quatrième piliers et est prolongée par encorbellements de part et d'autre. Enfin, la quatrième comporte deux articulations, dont l'une munie de rouleaux de dilatation du côté Alexandrie et l'autre, sur appui fixe, repose sur le porte-à-faux de la troisième travée.

Les poutres sont entretoisées tous les 2 m. 65.

Le poids de la partie métallique est de 835 tonnes.

Les *ponts sur fleuves et canaux* (fig. 58) sont si nombreux que nous les examinerons séparément et dans l'ordre suivant :

- A. — Les ponts principaux.
- B. — Les autres ponts-tournants.
- C. — Les bacs porte-trains.

A. — LES PONTS PRINCIPAUX.

Ainsi que nous le disions plus haut, tous ces ponts relèvent du Service des ponts et tous comprennent une travée mobile afin de permettre la navigation sur le Nil et sur les principaux canaux que traversent les chemins de fer.

TABLEAU IX.
PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PONTS DU NIL.

Sur	Localité	Nombre de voies	Travée tournante (mètres)	Locomot. type	Largeur des chenaux navigables (mètres)	Longueur totale (mètres)
Branche de Rosette.	Dessouk.	1	2 fois 29.64 R.	131 T.	23.40 et 23.10	364.82
Id.	Kafr-el-Zaïat.	2	2 fois 31.95 R.	118 T.	2 fois 26.50	492.90
Branche de Damiette.	Mansourah.	2	2 fois 34.40 R.	131 T.	24.20 et 22.90	279.58
Id.	Ziftah.	2	2 fois 34.40 R.	131 T.	2 fois 26.05	420.00
Id.	Benha.	2	32.80 et 30.58 R.	131 T.	2 fois 23.80	286.60
Id.	Barrage.	1	2 fois 34.40 R.	118 T.	2 fois 27.50	486.80
Le Nil.	Embaba.	2	2 fois 34.33 R.	131 T.	2 fois 23.00	488.80
Id.	NagHammadi	1	25.90 et 33.90 R.	72 T.	2 fois 23.90	403.65

Il y a sur le Nil huit ponts. Deux d'entre eux se trouvent sur la branche de Rosette, à Dessouk et à Kafr-el-Zaïat; quatre autres franchissent la branche de Damiette à Mansourah, à Ziftah, à Benha et à Darwa (Barrage); les deux derniers, enfin, ont été jetés à travers du Nil même, à Embaba et à Nag Hammadi.

Voici quelques renseignements concernant ces ouvrages.

Le pont de Dessouk, dont la construction fut décidée en 1892, en même temps que celle du pont de Nag Hamadi et de 367 kilomètres de chemin de fer, met Alexandrie, depuis 1898, en communication avec le nord du Delta. Il fut construit par les usines Joly (fig. 63).

Le pont de Kafr-el-Zaïat situé sur la grande ligne d'Alexandrie au Caire, fut construit par Stephenson; ce fut le premier pont du Nil. Il succédait au bac porte-trains qu'on utilisait précédemment en cet endroit, car, même sur une ligne ayant peu de trafic, l'emploi de transbordeurs devient une nuisance lorsque le trafic prend une certaine importance.

Georges Stephenson l'établit sur le modèle des ponts en fer qu'il avait déjà construits à Benha et à Birket-el-Saba et qui, situés l'un et l'autre non loin de résidences khédivales, remplaçaient également d'anciens transbordeurs.

Le pont de Kafr-el-Zaïat a été reconstruit en 1897/1890 par l'Impresa Industriale et, pendant les travaux de renforcement, les trains furent détournés par le pont de Dessouk qu'on venait de construire (fig. 60 et 66).

Le pont de Mansourah est le pont le plus septentrional de la branche de Damiette; il permet à la ligne venue de Zagazig et d'Abou-Kebir de franchir le fleuve et de rejoindre le chemin de fer de Damiette, à Talkha. Sa construction fut confiée à Daydé et Pilé en 1891 et il fut inauguré le 29 avril 1895.

En 1909, on décida son remplacement et le nouveau pont fut construit par Baume et Marpent, de 1911 à 1913 (fig. 68).

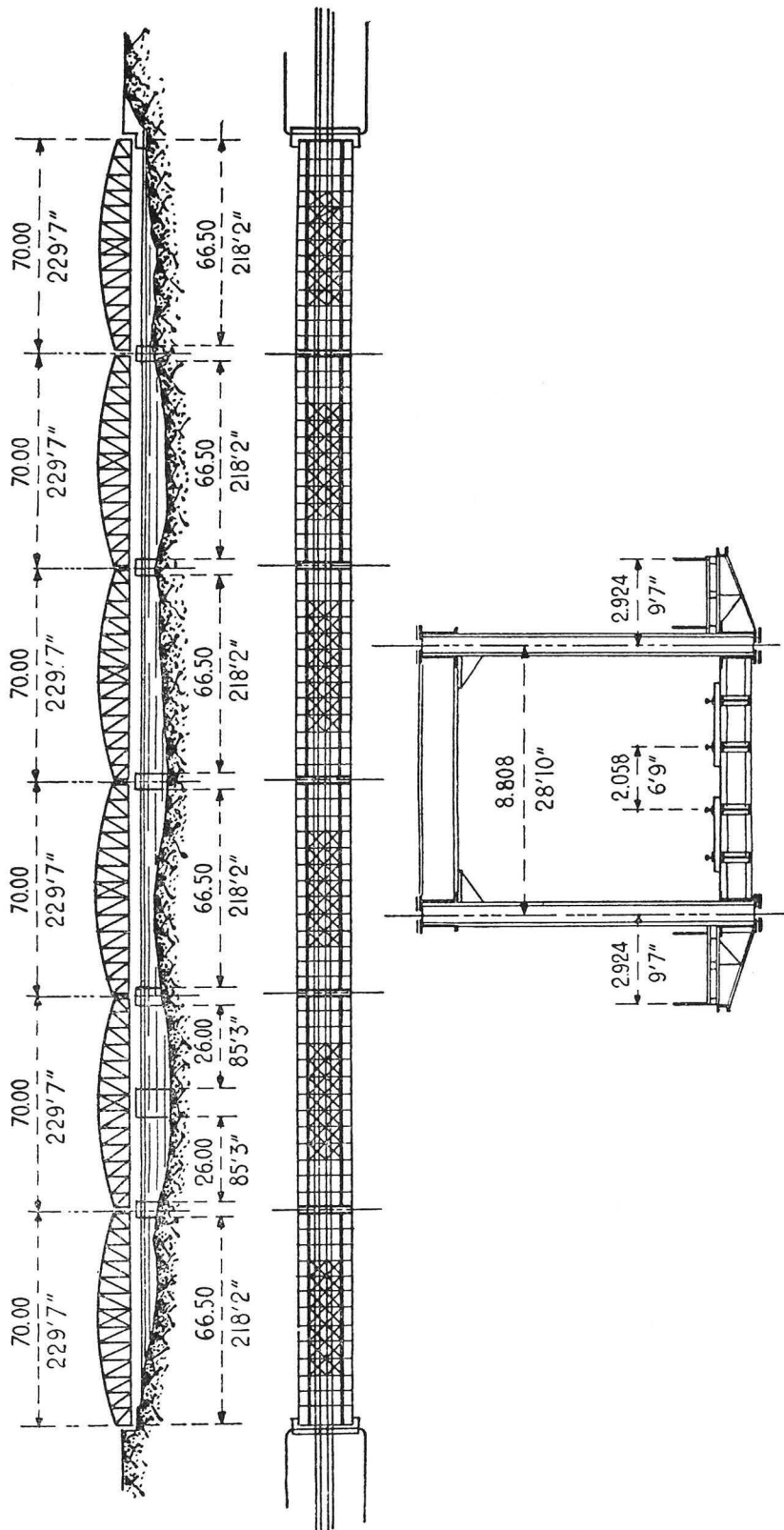


Fig. 67. — Pont de Ziftah, sur le Nil (Branche de Damiette).
(Construit en 1904-1906 par Daydé-Pilé.)

Le pont de Ziftah, construit de 1904 à 1906 par Daydé et Pilé, entre Ziftah (R. G.) et Mit Ghamr (R. D.) permet à la ligne de Tanta-Zagazig de franchir la branche de Damiette.

Il livre passage, à l'intérieur des poutres, à une double voie ferrée et en encorbellement extérieur, à deux passages pour piétons.

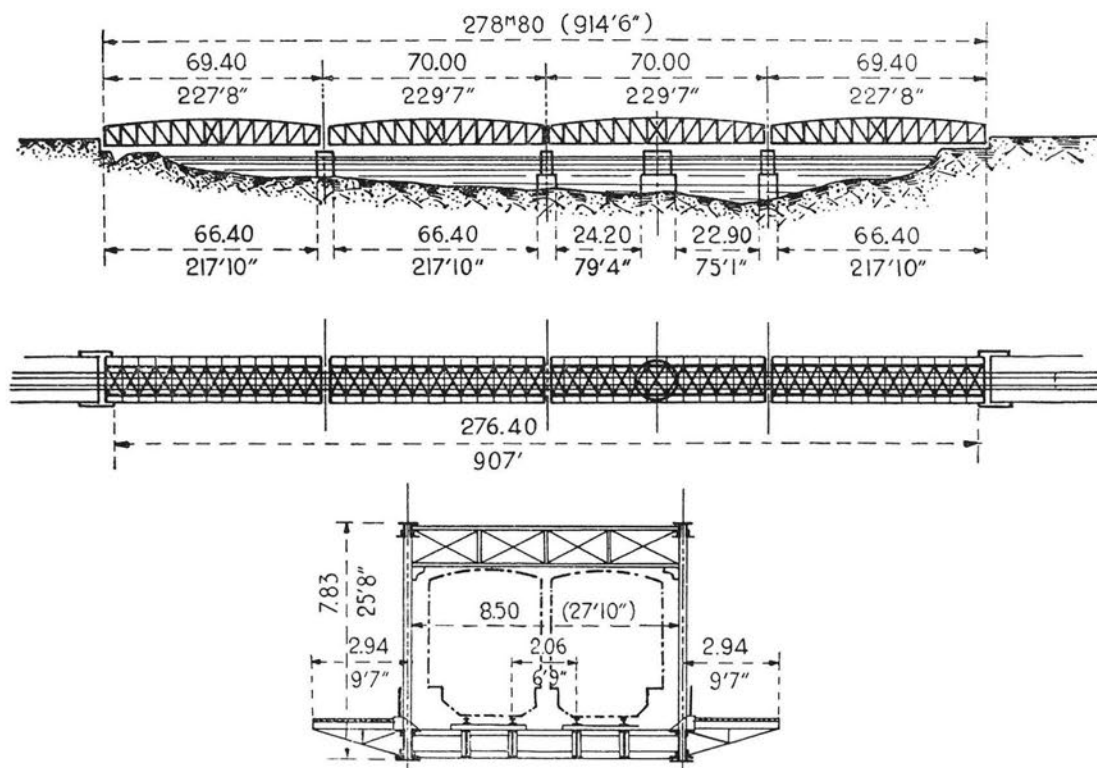


Fig. 68. — Pont de Mansourah sur le Nil.
(Branche de Rosette.)
(Construit par Baume-et-Marpent en 1912-1913.)

Ce pont a une longueur de 416 m. 80 entre culées, répartie en six ouvertures de 70 mètres d'axe en axe des piles. Le chenal de la navigation est plus rapproché de la rive Ziftah; c'est pourquoi la deuxième travée est mobile et dégage deux passes de 25 m. 75 chacune (fig. 62 et 67).

La cote inférieure de la superstructure est à + 13 m. 90 et celle du rail, à + 15 m. 232. La largeur entre poutres est de 8 mètres; la hauteur, au-dessus du rail, de 4 m. 70 minimum.

Les poutres Warren comprennent treize panneaux dont les montants, au droit des pièces de pont, sont situés à 5 m. 292 l'un et

l'autre. Chaque membrure se compose de deux sections en forme de T renversé entre lesquelles pénètrent les âmes des montants et les diagonales en T.; les efforts des divers éléments s'exercent donc ainsi dans le plan axial de chaque poutre. Il y a un double contreventement inférieur et supérieur.

Les appuis à rotule qui supportent les poutres reposent sur les sommiers en pierre de taille avec interposition de feuilles de plomb ou par des appuis fixes. Dans les premiers, le balancier inférieur repose sur des rouleaux entretoisés placés sur une plaque plane; les seconds comportent deux balanciers séparés par une rotule.

Les mécanismes de rotation, de calage et de verrouillage de la travée tournante sont identiques à ceux de Nag Hammadi.

Le poids total de la superstructure métallique est de 3,200 tonnes.

Toutes les culées et piles ont été foncées à l'air comprimé, au moyen de caissons métalliques; la profondeur des fondations sous l'étiage est de 20 mètres.

Le massif de fondation des culées a une section horizontale rectangulaire de 17 m. 50 sur 5 mètres.

La section du massif de fondation de chacune des cinq piles comprend un rectangle de 9 m. 80 sur 5 m. 14, les petits côtés étant complétés par des demi-cercles; exception doit être faite pour les fondations de la pile II dont les dimensions sont de 10 m. 97 et de 6 m. 60. Au-dessus de l'étiage, les piles comportent un fût parementé en pierre de taille dans les avant-becs et en moellons smillés sur les faces latérales.

Le cube total des maçonneries en fondation et en élévation est de 21,000 mètres cubes.

Toutes les travées fixes et tournantes furent montées par tronçons assemblés sur un échafaudage en bois qui reposait sur des pieux battus dans le lit du fleuve; le montage se fit au moyen d'une grue en bois qui supportait un chariot roulant transversalement.

Le pont de Benha est beaucoup plus important que ceux dont nous venons de parler et est le plus ancien des ponts du Nil. Ce fut Robert Stephenson, ingénieur en chef des premiers chemins de fer égyptiens, que l'on chargea des études des trois grands ponts de la

ligne d'Alexandrie au Caire. Il les confia à son cousin, qui se fit aider par George Barling.

On commença donc par la construction du pont de Benha, sur le fleuve, et de celui de Birket-el-Saba, sur un canal; quelques années plus tard on construisit, sur le Nil également, le pont de Kafr-el-Zaïat, en remplacement du bac porte-train qui assurait le service entre les deux rives du fleuve.

Tous ces ouvrages, dont la superstructure venait d'Angleterre, étaient des ponts tubulaires qui présentaient une particularité nouvelle : pour la première fois, en effet, la plate-forme de la voie reposait sur les colonnes tubulaires au lieu de se trouver entre elles, ainsi que cela se pratiquait jusque-là. C'était donc une nouveauté dont l'Égypte eut la primeur.

Le pont de Benha comprenait huit travées fixes de 80 ft. (24 m. 30) chacune et une travée centrale cantilever de 157 ft. (47 m. 85) pouvant pivoter sur une pile-tour et qui, lorsqu'elle était ouverte, pouvait démasquer deux passes navigables de 60 ft. (18 m. 29) chacune. C'était donc un des plus grands — si pas le plus grand — des ponts tournants existant à ce moment. Il fut, d'ailleurs, fort difficile à construire, car il fallait descendre les fondations jusqu'à 33 ft. (10 m.) au-dessous du lit du fleuve, dans un sol qui était exceptionnellement meuble (fig. 79 et 81).

Les piles étaient constituées de tubes cylindriques en fer forgé, remplis de béton et dont la partie immergée avait un diamètre de 7 ft. (2 m. 13), qui était réduit à 5 ft seulement (1 m. 52) au-dessus. Ils étaient foncés pneumatiquement jusqu'à 33 ft. (10 m. 06) au-dessous du lit du fleuve.

La pile-tour comprenait six colonnes tubulaires; chacune des deux piles voisines en avait quatre et les autres piles, deux seulement.

La voie reposait sur les colonnes tubulaires au lieu de se trouver entre elles, ainsi qu'on le faisait jusque-là. C'est pourquoi l'on surmonta les masses de béton dont on bourrait les colonnes, de plaques circulaires en fonte, dont on évitait le contact avec les cylindres métalliques. Les poutres maîtresses de 6'6" (1 m. 98) de hauteur et d'autant de largeur, y reposaient par l'intermédiaire de plaques d'appui et étaient supportées, à leur extrémité, par les rouleaux de dilatation usuels.

Ce pont livrait passage à une voie unique et portait des deux côtés des encorbellements de 4 ft. de large chacun (1 m. 22), qui constituaient des passages pour piétons ou animaux de bât.

Le haut des six cylindres de la pile-tour supportait l'infrastructure qui servait de table de roulement. Elle était constituée par une plaque tournante de 19 ft (5 m. 79) de diamètre entre centres des dix-huit rouleaux coniques.

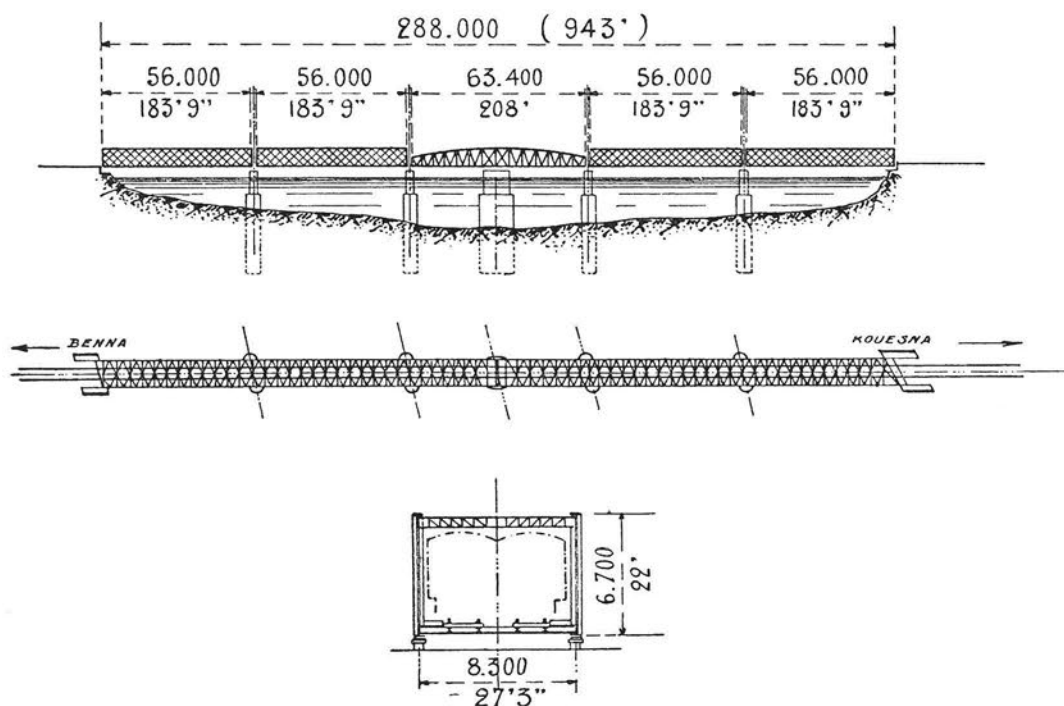


Fig. 69. — Pont de Benha, sur le Nil — (Branche de Rosette).
(Construit en 1894, par l'Impresa Industriale.)

En 1894, l'*Impresa Industriale* fut chargée de substituer un nouveau pont à l'ancien, qui avait fait son temps.

Le pont du Barrage fut construit par les Etablissements Daydé et Pilé en 1907 pour permettre à la ligne Barrage Achmoun de franchir la branche de Damiette. Il est analogue au pont de Ziftah construit par les mêmes constructeurs. Comme lui, il est à voie unique; la cote du rail est ici de 20 m. 04, la cote la plus basse de la superstructure étant de + 19 mètres. La largeur entre poutres est de 4 m. 50; la hauteur au-dessus du rail est de 5 mètres minimum.

Sa longueur est de 486 m. 80 entre culées, répartie en 7 travées égales, avec piles espacées de 70 mètres d'axe en axe. C'est ici la travée centrale qui est mobile et qui permet de dégager deux passes navigables de 28 m. 50 chacune (fig. 73).

On a utilisé des poutres Warren présentant treize panneaux avec montants espacés de 5 m. 292 entre axes. Chaque membrure est à section double T renversé et les montants et diagonales en double T.

La travée tournante repose sur la pile-tour par l'intermédiaire de 25 galets coniques de 0 m. 40 de diamètre moyen (au lieu de 45 à Ziftah). Le poids total de la superstructure est de 2,460 tonnes.

La section du massif de fondation des culées est de 9 mètres sur 4 m. 50; celle des piles courantes, de 6 m. 50 sur 5 m. 30, les petits côtés étant complétés par des demi-cercles. Le fût parementé qui les surmonte commence à la cote + 10 m. 72. La pile-tour a une fondation cylindrique de 9 m. 06 de diamètre, surmontée d'un fût complètement parementé en pierres de taille. Le cube total des maçonneries, en fondation et en élévation, est de 12,430 mètres cubes; la profondeur maximum des fondations est de 21 mètres sous étiage.

Le pont d'Embaba. — Alors qu'au droit d'Embaba, le Nil est relativement peu profond près de sa rive droite, il s'approfondit graduellement sur une largeur de 330 mètres auxquels succède une partie plus profonde encore. C'est dans cette passe que se cantonne la navigation.

Le pont d'Embaba est le plus aval des ponts du Nil proprement dit; il assure la liaison entre les réseaux de Haute- et de Basse-Egypte. Alors que ce dernier avait pour terminus la gare de Choubrah, au Caire; celui-là partait de la rive gauche, à Boulak. Une liaison ferrée, construite en 1891 seulement, comprenait le pont d'Embaba. Ce fut encore Daydé et Pilé qui, en 1889, obtint l'adjudication de ce travail, terminé en juillet 1892.

On consolida le pont d'Embaba en 1898 et, pendant la durée des travaux, les trains de la Basse-Egypte furent provisoirement détournés par Kom Hamada. Lorsqu'on adopta un train-type plus pesant; on chargea les ateliers de Baume et Marpent de construire un nouveau pont.

Fig. 70. — L'ancien et le nouveau pont d'Embaba sur le Nil.

L'ancien pont d'Embaba, de 500 mètres de longueur, qui livrait passage à une voie unique de chemin de fer avec deux voies charretières accolées de part et d'autre, avait une travée tournante et 57 m. 90 à ailes égales et une longue poutre continue fixe. L'une et l'autre étaient reliées à la rive par de petites poutres de 10 m. 48. Toutes les poutres étaient à treillis (fig. 70).

La grande poutre continue à membrures horizontales et à treillis était divisée en huit travées dont deux extrêmes gauches de 31 m. 085, deux extrêmes droites de 21 m. 285 et huit centrales de 37 m. 05 chacune. La hauteur de la poutre était de 7 m. 50.

La membrure inférieure de la travée tournante était horizontale, la membrure supérieure était oblique; sa hauteur était de 2 m. 50 aux extrémités et de 6 m. 50 au centre.

En 1898, on *consolida* l'ouvrage. A cet effet, on fonda douze piles tubulaires intermédiaires entre les piles de maçonnerie et on les remplit de béton jusqu'à la cote 13 m. 50 en moyenne, la partie basse de l'entretoisement se trouvant à la cote 14 mètres. En même temps, on substitua une nouvelle travée tournante à l'ancienne.

Ainsi modifié, le pont avait en tout dix-sept appuis en rivière. La partie inférieure de la pile-tour était évidée. Les autres piles étaient alternativement en maçonnerie ou en tubes métalliques. Les huit premières d'entre elles étaient à section pleine; des consoles latérales encastrées dans la maçonnerie supportaient les poutres latérales principales.

Les six autres piles étaient chacune constituées de deux tubes de 2 m. 50 à 3 mètres de diamètre, distants de 9 mètres d'axe en axe. Une poutre métallique de 14 m. 64, en forme de caisson, y prenait appui à leur partie supérieure; les poutres principales de l'ouvrage reposaient sur les piles tubulaires par l'intermédiaire des poutres caissons et directement sur les autres piles, qui supportaient également les poutres latérales.

Les fondations des culées étaient constituées par des massifs de béton coulés dans une enceinte de pieux et de palplanches. Celles de toutes les piles en maçonnerie furent exécutées à l'air comprimé, et descendaient à la même profondeur que les piles tubulaires voisines.

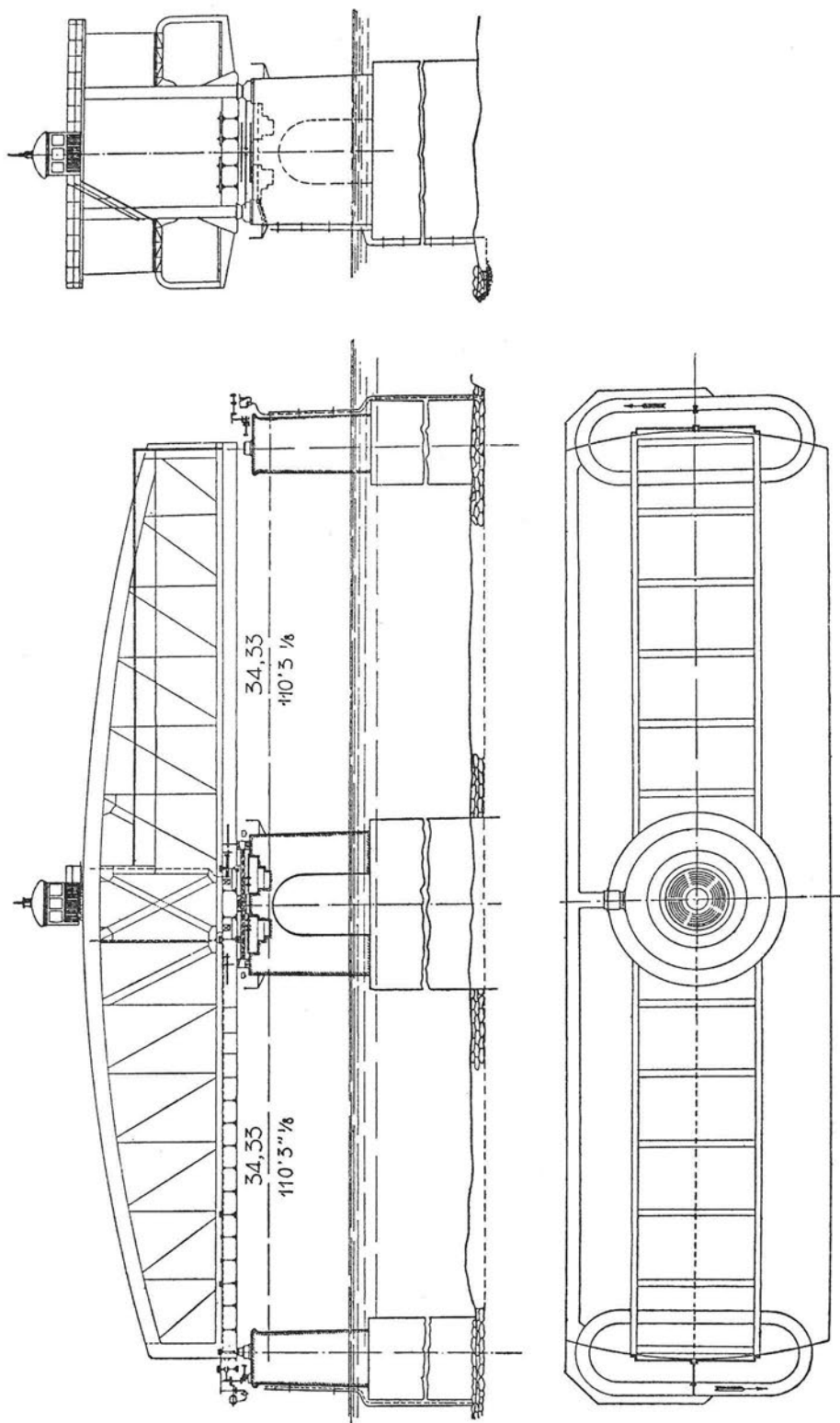


Fig. 71. — Travée tournante du pont d'Embaba.

Le nouveau pont d'Embaba fut construit pour permettre de développer les communications au moyen de trains plus lourds, avec essieux de 22 tonnes. Il comporte une double voie de chemin de fer, à laquelle sont accolées deux voies charretières de 4 m. 86 de largeur chacune. Ces dernières sont elles-mêmes surmontées de passerelles pour piétons de 3 m. 75 de largeur chacune.

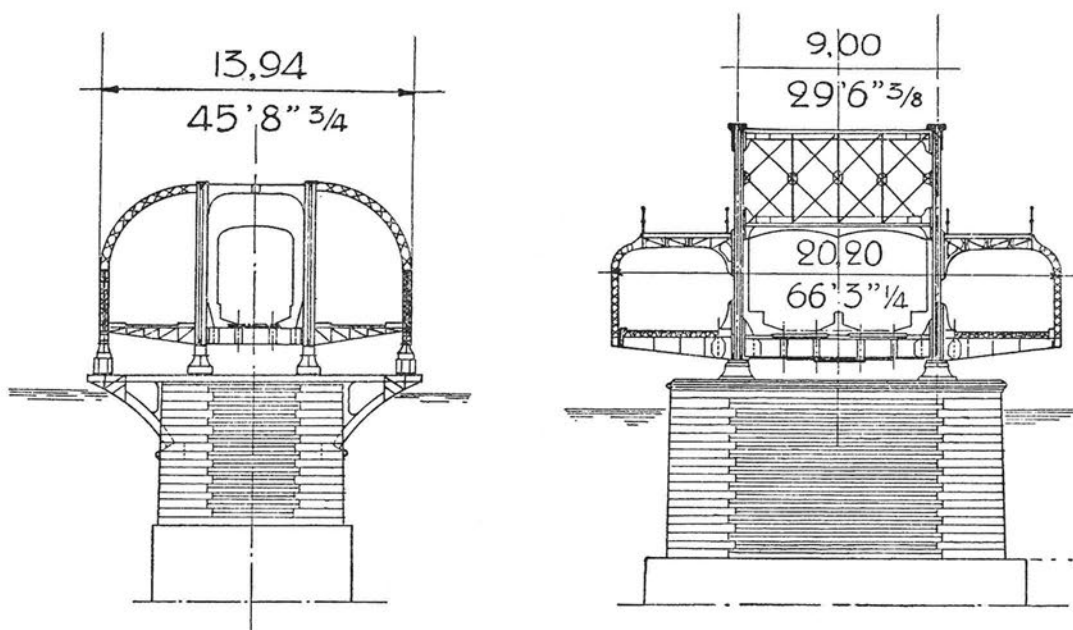


Fig. 72. — Coupe en travers des piles de l'ancien et du nouveau pont d'Embaba.

Le nouveau pont fut construit par les Ateliers de Baume et Marpent (1) à une distance suffisante de l'ancien pour permettre la manœuvre simultanée des travées tournantes de chacun d'eux. Ceci permettait de le construire dans de bonnes conditions et, si l'on désirait, de laisser subsister l'ancien pont (fig. 70).

Sa longueur est un peu moindre; il ne mesure, en effet, que 486 m. 20. Il comprend 7 travées semi-paraboliques identiques de 68 m. 66 dont une travée tournante à deux volées égales (fig. 79). La distance d'axe en axe des piles est de 70 mètres.

La largeur d'écoulement de l'eau, sous les volées tournantes, est de 27 m. 80, mais le passage disponible pour la navigation n'est que

(1) Certains des renseignements concernant le pont d'Embaba sont extraits d'un travail de M. Dupont.

de 20 m. 20, parce qu'il faut en déduire l'espace occupé par la travée tournante elle-même.

Les poutres Warren ont une hauteur variant de 6 m. 41 à 11 m. 13; la distance d'axe en axe des poutres principales, qui sont à âme double, est de 9 mètres.

La distance entre montants consécutifs est de 5 m. 2815; comme d'habitude, il y a des contreventements inférieur et supérieur. On a prévu, dans les calculs, une pression maximum du vent de 270 kilogrammes par mètre carré vertical; la circulation est interrompue lorsque cette pression dépasse 170 kilogrammes.

Le poids de la travée tournante est d'environ 1,500 tonnes; celui de la partie métallique totale, de 9,000 environ.

Les passerelles latérales inférieures reposent sur des consoles fixées aux membrures inférieures des poutres principales.

Toutes les fondations des piles et culées ont été exécutées à l'air comprimé; celles des piles sont évidées.

Le pont de Nag Hammadi, de 495 mètres de longueur, est situé au 556^e kilomètre du Caire; il permet à la ligne de la Haute-Egypte de passer de la rive gauche à la rive droite du Nil qu'il rencontre en amont du pont (fig. 64 et 74).

Celui-ci fut construit en 1896/1897 par la Société de Construction de Levallois-Perret et terminé l'année suivante. Il comprend une poutre de rive continue, de 276 mètres de longueur, subdivisée en cinq travées de 55 mètres et ayant 7 m. 26 de hauteur; une autre travée de rive semi-parabolique de 61 m. 50 de longueur et, entre les deux, une travée tournante, à poutre semi-parabolique également et à ailes inégales de 33 m. 90 et de 25 m. 90.

La construction des piles fut difficile à cause de la rapidité du courant, due au rétrécissement du fleuve et aux crues annuelles de 10 mètres de hauteur en cet endroit. C'est pourquoi, si l'on put fonder une des culées sur pieux reliés par un massif de béton, l'autre culée et les sept piles, dont une de 7 m. 50 de diamètre pour la travée tournante, furent fondées sur caissons à l'air comprimé. Ces fondations ont été descendues jusqu'à 25 mètres sous les eaux. Les échouages ont été fait par des hauteurs d'eau de 15 mètres.

Le montage des poutres Warren a pu se faire sur échafaudage

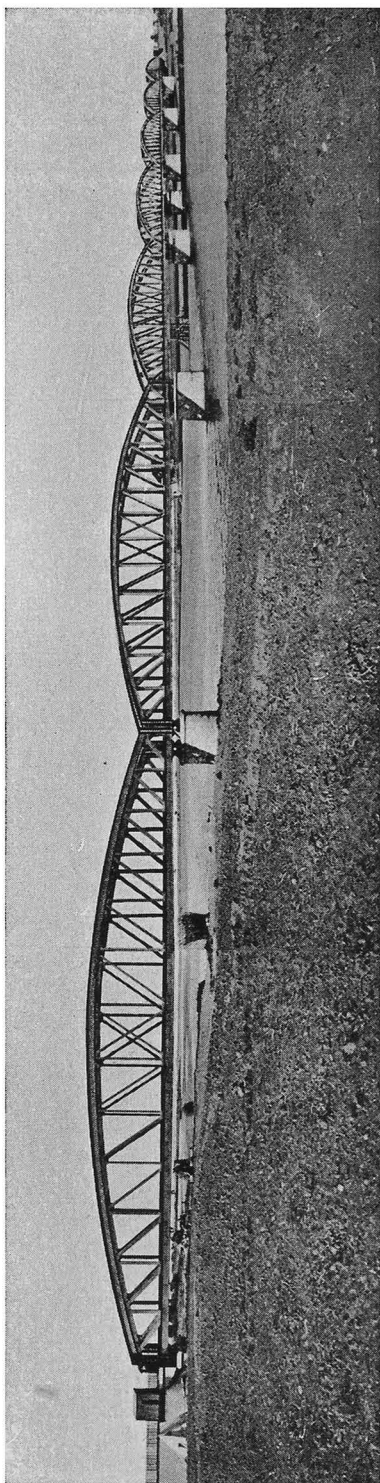


Fig. 73. -- Le pont du Barrage sur le Nil (construit par l'Impresa Industriale).

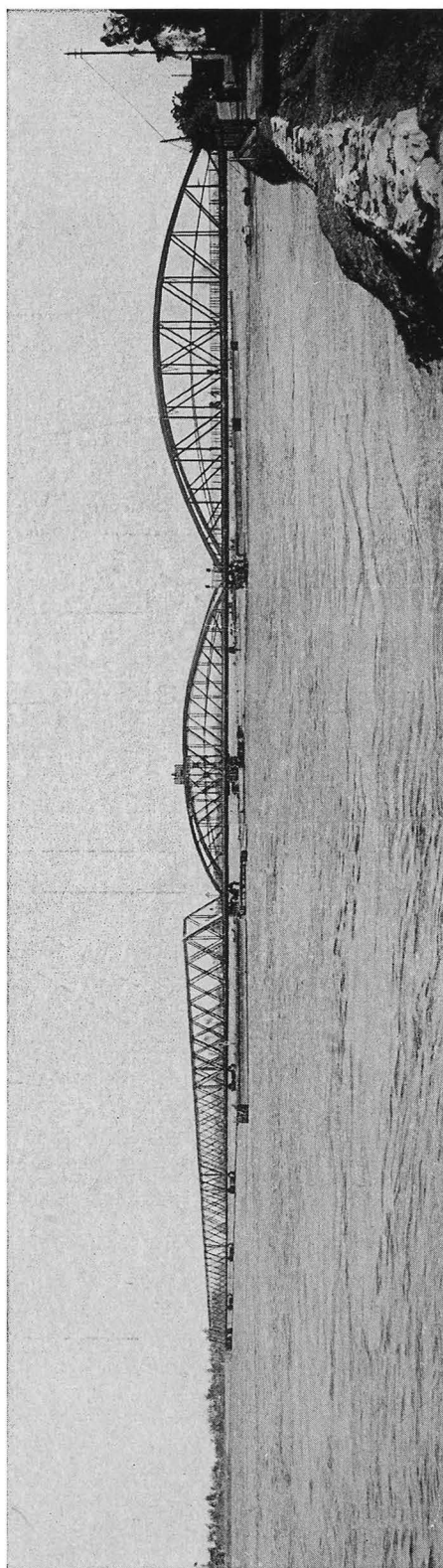
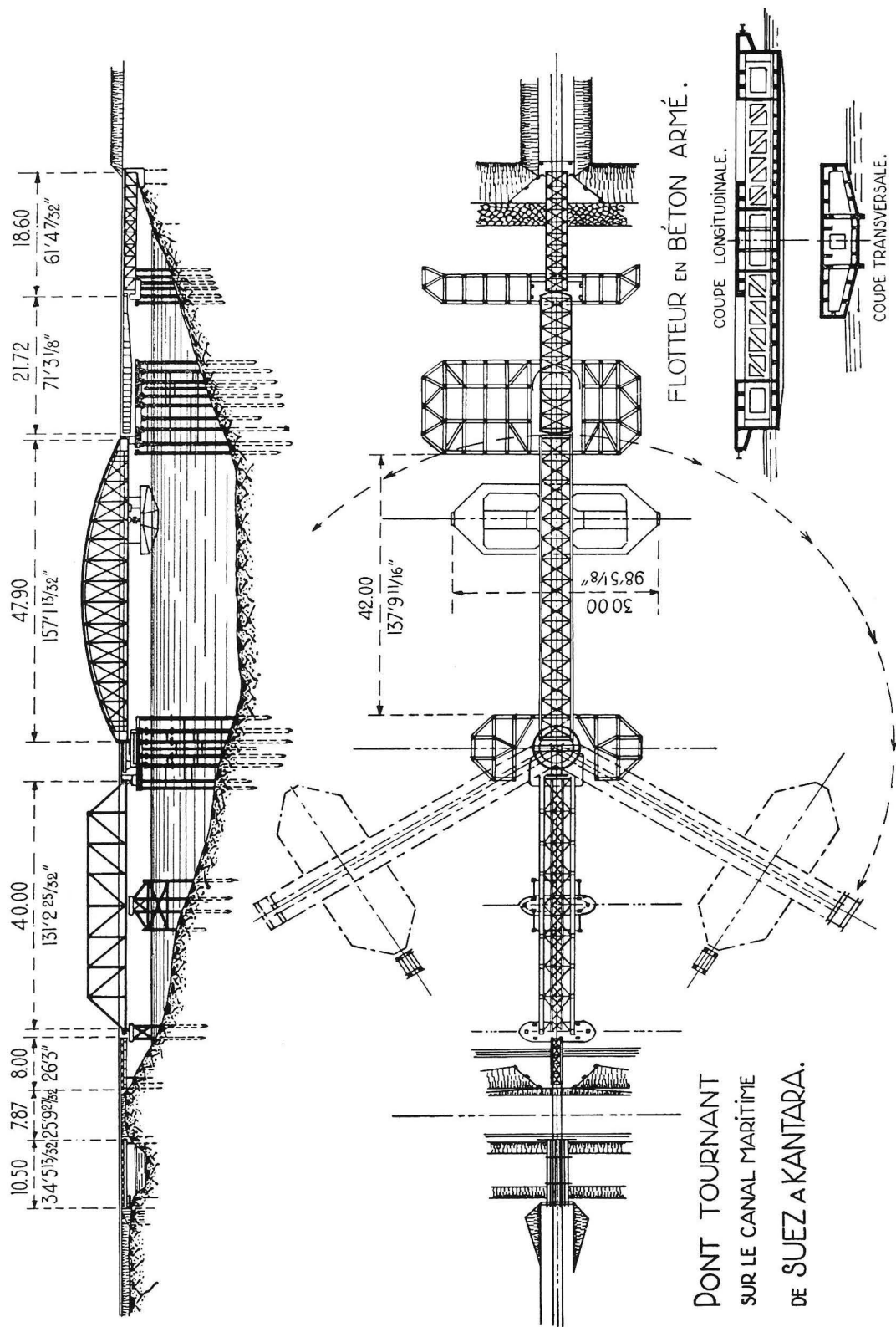


Fig. 74. — Le pont de Nag Hammadi sur le Nil.
Construit par les Ateliers de Levallois-Perret, en 1896.



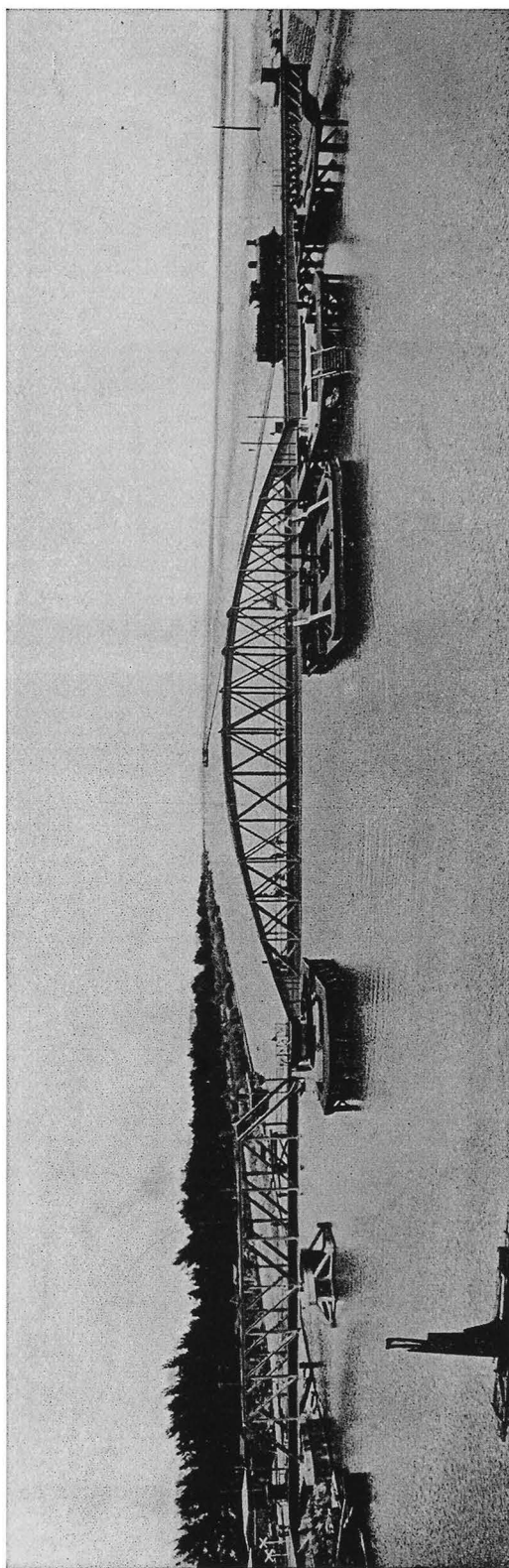
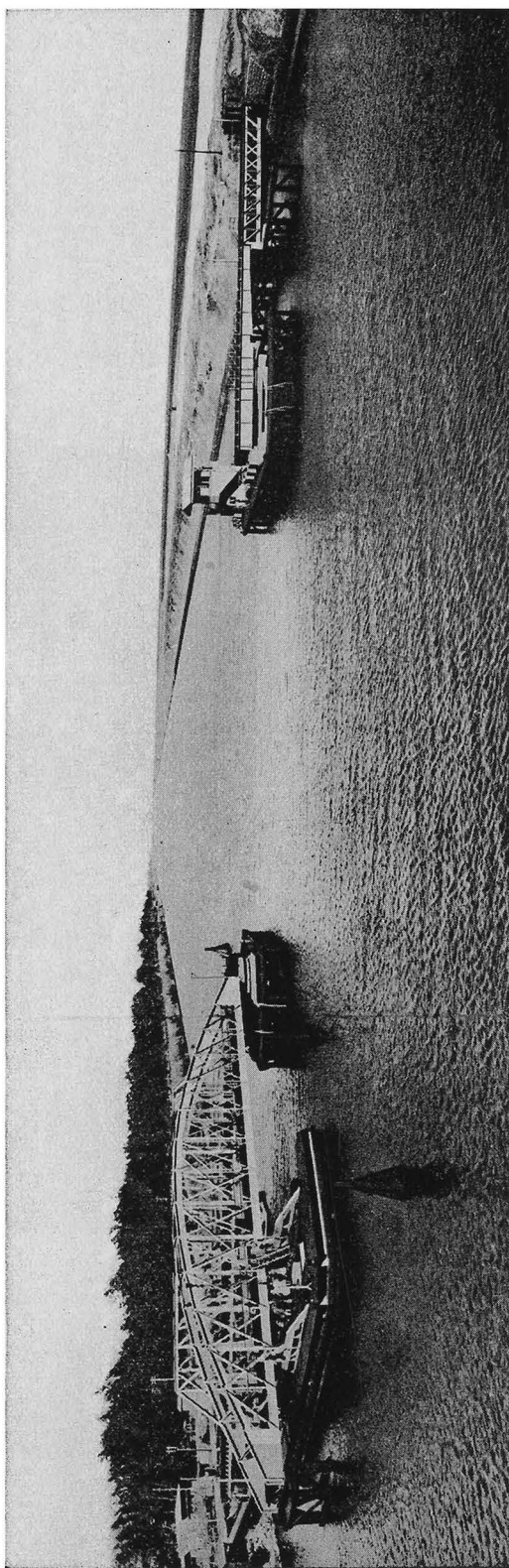


Fig. 75 à 77. — Le pont temporaire de Kantarah, sur le Canal de Suez, ouvert et fermé.

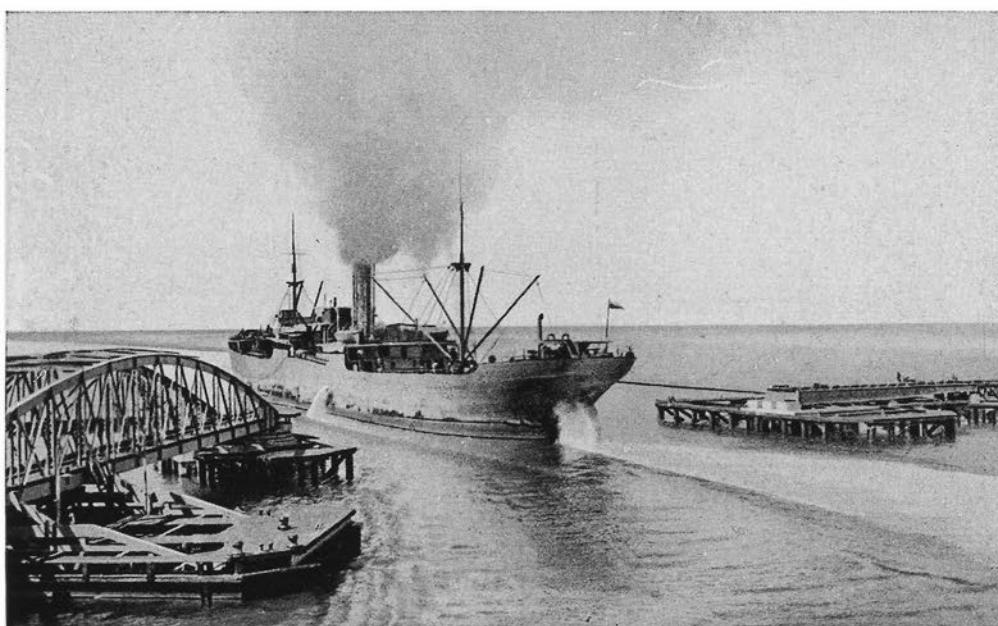
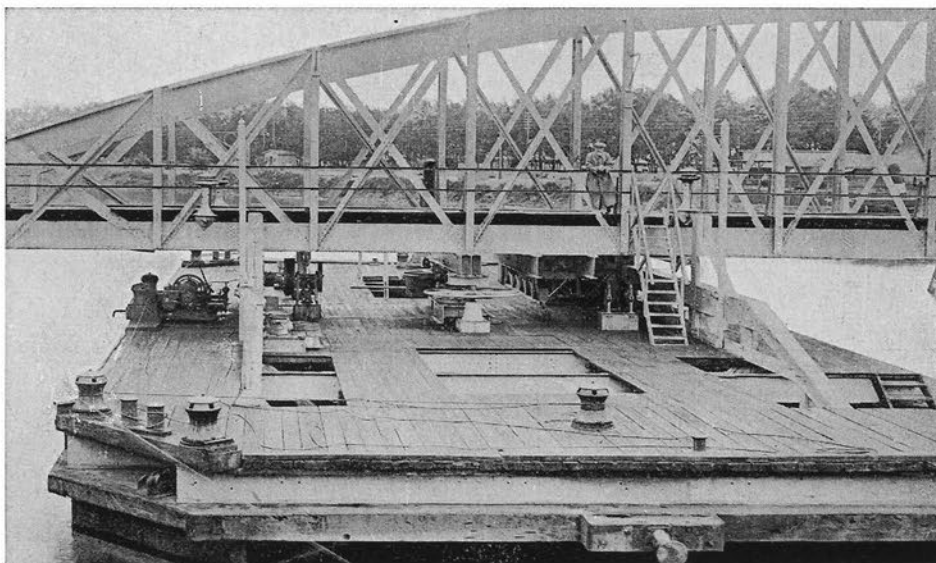


Fig. 78. — Pont temporaire de Kantarah, sur le Canal de Suez.

avec passes marinières en fer ; celui de la poutre continue s'est fait en porte-à-faux entre piles, sauf la travée de rive qu'on put établir sur échafaudage.

Le travée mobile servit de modèle à d'autres ouvrages et, notamment, à celle du pont de Ziftah.

On a réservé dans la pile-tour un espacement où l'on peut placer quatre vérins dont on se servirait s'il fallait soulever la travée. Celle-ci repose sur la pile-tour par l'intermédiaire de galets coniques (à Ziftah 45 galets de 0 m. 40 de diamètre moyen) roulant entre deux couronnes assemblées, l'une au tablier métallique, l'autre sur la pile-tour.

La couronne fixe porte une roue dentée avec laquelle engrènent deux pignons pouvant être actionnés du tablier du pont au moyen de clés de manœuvre et par l'intermédiaire d'une transmission par engrenages disposée pour une réduction convenable de l'effort à produire. Il y a des tampons de choc aux extrémités des volées.

Les extrémités de la travée tournante reposent sur les piles de raccordement par l'intermédiaire d'appareils munis de coins dont le déplacement permet de supprimer ou de rétablir l'appui en ce point. Ces coins sont mus par une vis actionnée par une transmission et permettent d'assurer le raccordement des voies en élévation en détruisant une fraction déterminée de la flèche des poutres et de produire en ce point la réaction prévue.

Le verrouillage destiné à assurer le raccordement en plan est constitué par un verrou pénétrant dans un logement fixé sur la dernière pièce de pont de la travée tournante ; ce mouvement s'opère simultanément avec celui des coins de calage et dont il est solidaire. La gâche de pénétration est allongée dans le sens vertical pour tenir compte des dénivellations centrales éventuelles.

Le pont de Birket-el-Sab, que nous avons cité, se trouve sur le Bahr Shebin, entre Tantah et Benha.

L'ancien pont comprenait deux travées fixes de 70 ft. chacune (21 mètres) et une travée mobile de deux fois 43 ft. (13 m. 10). Il était du même type que le pont de Benha.

L'un et l'autre furent commencés en mai 1853 et ouverts au trafic en octobre 1855. Ils furent reconstruits depuis.

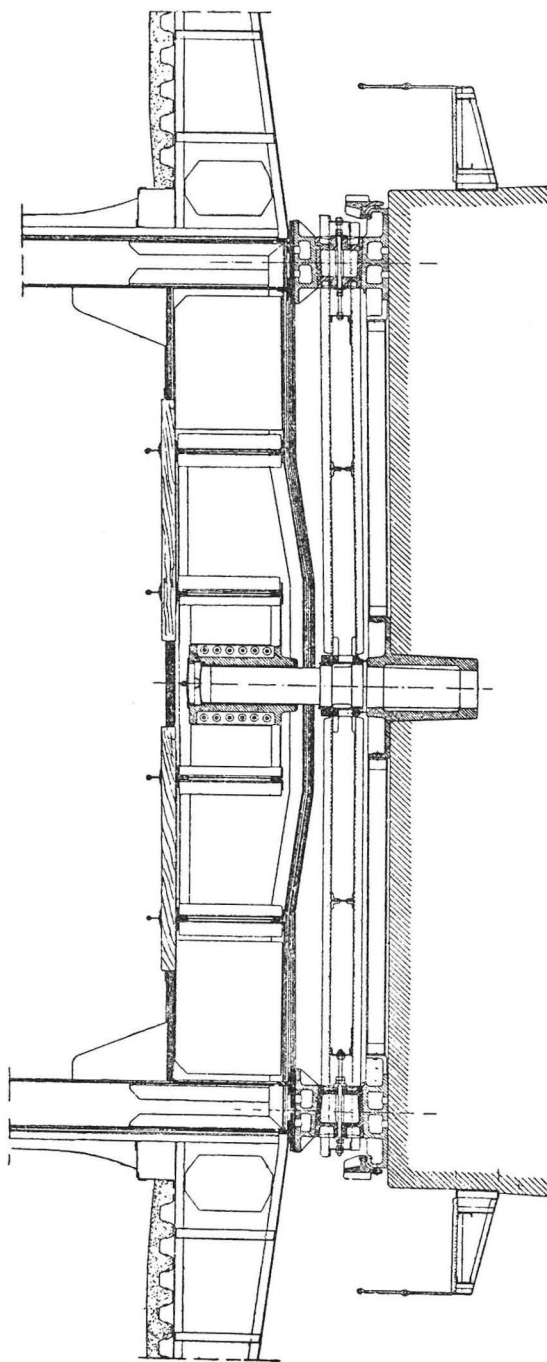


Fig. 79. — Coupe en travers de la travée tournante du pont d'Embaba, sur le Nil.
(Construit par Baume et Merpent).

Le pont sur le Canal de Suez, tout provisoire qu'il ait été, n'en offre pas moins un intérêt considérable et par sa construction et par les circonstances qui obligèrent le Service des ponts à le faire construire d'urgence (fig. 75 à 78).

Après l'infructueuse tentative turque contre le canal, qui fut repoussée le 3 février 1915, on décida de construire un chemin de fer reliant l'Égypte, à travers le désert, avec la Palestine et la Syrie. On choisit pour point de départ Kantarah, petite localité située à 45 kilomètres au sud de Port-Saïd, et les travaux furent poussés activement. Le Delta servant de base, il fallait améliorer ses communications avec Kantarah. Ceci se fit, d'une part, en doublant la ligne d'accès de Zagazig à Kantarah, d'autre part, en construisant une ligne nouvelle qui facilitait les communications avec Alexandrie. Restait la traversée du canal; on le franchit au moyen d'un bac transbordeur auquel on substitua, lorsque le bac se fut montré insuffisant, un pont à deux travées mobiles.

On situa le pont à 5,380 mètres au nord du transbordeur, en dehors du port militaire de Kantarah. Afin de le raccorder au réseau des chemins de fer égyptiens, on établit un tracé qui franchissait perpendiculairement le canal et présentait, sur la rive gauche et dans la même direction, une gare de formation de 8 voies. On détournait également la ligne de Port-Saïd afin qu'elle s'y raccorde et que, par un tracé en forme d'U, elle rejoigne l'implantation primitive plus au sud. Sur la rive asiatique, le tracé s'incurvait également vers le sud où il y avait trois voies de garage, puis il longeait le canal et rejoignait la nouvelle ligne.

Le pont fut étudié par le service des ponts des chemins de fer de l'État et construit en régie sous la direction de M. Verschoyle, par la société Baume et Marpent, les fondations étant exécutées par Léon Rolin & Cie. La profondeur d'eau était de 11 mètres. Commencé le 20 novembre 1917, il était soumis aux épreuves le 29 avril suivant, après un peu plus de cinq mois. On utilisa notamment des travées enlevées au chemin de fer de la Haute-Égypte et, pour le flotteur, le moteur et les hélices du bac transbordeur que le pont remplaçait.

La nouvelle ligne franchissait d'abord le canal d'eau douce au moyen d'une travée de 10 m. 50, puis une route. L'ouvrage principal, d'une longueur totale de 163 m. 685, comprenait deux parties mobiles

qui se font suite : une poutre semi-parabolique de 47 m. 90 et une poutre tournante à âme pleine de 21 m. 72; la première permettait le passage des grands navires, la seconde, des petites embarcations seulement. La liaison avec la rive européenne se faisait au moyen d'une poutre de 8 mètres et d'une travée trapézoïdale en N de 40 mètres; la liaison avec la rive asiatique se faisait par une poutre de 18 m. 60.

Il y avait sept piles dont quatre en bois, deux en béton armé, deux sur pieux à vis et une pile mixte. L'on ne pouvait employer le bois dans le canal, à cause des tarets; on ne put l'utiliser que pour les quatre piles foncées en pleine terre et qui faisaient l'office de culées.

On utilisa des pieux à vis pour les deux piles qui supportent les axes des travées mobiles et des pieux en béton pour les trois autres piles en rivière, dont l'une se trouve sous le centre de la travée trapézoïdale.

Seuls, les deux petits tabliers extrêmes provenaient du stock des chemins de fer; ils étaient constitués de sept poutres double T accolées. Tous les autres furent retirés de lignes qu'on a renforcées depuis afin de permettre le passage des locomotives de 131 tonnes. Il fallut prolonger la poutre semi-parabolique de 1 m. 01 à chaque extrémité et l'allonger d'un tablier de raccordement par dessus le mécanisme de rotation.

La travée tournante est à ailes inégales équilibrées (7 m. 06 et 14 m. 66). Le mécanisme de rotation des deux travées mobiles est à galets tronconiques reliés au pivot.

Une extrémité de la travée semi-parabolique est supportée par un flotteur constitué par trois chalands assemblés qu'on remplaça plus tard par un bac en béton armé de 30 mètres de longueur, de 11 mètres de largeur et de 2 m. 70 de creux. Son tirant d'eau était de 1 m. 35 vide et de 1 m. 68 avec 90 tonnes de charge. Ce flotteur, qui pesait 280 tonnes en service, fut construit en douze semaines. Le mouvement lui était communiqué soit par une machine de 80 chevaux actionnant sa double hélice, soit par un treuil à vapeur agissant sur un câble de traction.

La largeur des passes navigables était de 42 et de 9 mètres respectivement.

Etant donnée l'activité de la navigation par le canal, le pont était

normalement ouvert. Il n'était fermé que deux fois par jour, de 24 à 1 et de 11 à 14 heures.

Il fallait une dizaine de minutes pour la manœuvre totale, dont quatre pour le soulèvement de la travée centrale, deux pour l'abaissement de l'extrémité de la volée sur ses appuis et quatre pour la rotation.

Une moyenne de 500 wagons franchissaient journellement le canal.

Il fut longtemps question de substituer un ouvrage permanent au pont de fortune que nous venons de décrire, en passant soit par dessus, soit par dessous le canal, mais l'importance du trafic ne le justifie pas.

B. — LES AUTRES PONTS TOURNANTS.

Nous n'examinerons ici que les ponts du réseau de l'Etat.

a) *Basse-Egypte*. — Le canal de Mahmoudia réunit Alexandrie à Aft, sur la branche de Rosette, et est franchi en trois endroits par des lignes ferrées.

Mais la plupart des ponts tournants se trouvent entre les deux bras principaux du Nil. Le canal Menoufia commence au Barrage et suit la rive gauche de la branche de Damiette pour mourir sous le nom de Bahr Bessendila. Une série de canaux s'en détachent vers la gauche, dont le premier (le canal Bagouria) s'en va rejoindre la branche de Rosette et dont les autres (le canal Kassed, le Bahr Mallah, le Bahr Tiraa et le Bahr Belkas) se dirigent vers le nord. Toutes les lignes transversales sont donc obligées de les franchir, généralement au moyen de ponts constitués de poutres à âme pleine, dont les plus grands sont ceux du canal Bagouria et du Bahr Shebin.

Quatre de ces ponts sont prévus pour des locomotives de 118 tonnes seulement; tous les autres, pour des locomotives de 131.

La largeur des chenaux navigables que démasquent les travées tournantes n'est pas constante et varie suivant l'importance du canal, depuis deux fois 26 m. 25 sur le Raya Menoufia jusqu'à deux fois 13 m. 02 (Bahr Tiraa), 10 m. 68 (Bahr Shebin) et même 9 mètres

TABLEAU X.

DISPOSITIONS PRINCIPALES DES PONTS TOURNANTS DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT ÉGYPTIEN.

CANAL	Localité	Nombre de voies	Type de poutres	Nombre de volées mobiles (mètres)	Loco-motives types	Nombre de chenaux navigables (mètres)	Longueur totale (mètres)	Remarques
<i>Ponts sur les canaux situés à l'ouest de la branche de Rosette</i>								
Mahmoudia	Gabbary Ecluses	2	Treillis	8, 87 et 47, 16	131	6, 90 et 12, 10	70, 75	
"	Nuzha	1	Ame pleine	2 fois 15, 87	"	2 fois 12, 00	45, 28	
"	Hagar Nawatia	2	Treillis	12, 37 et 17, 81	118	13, 00	62, 79	
<i>Ponts sur les canaux situés entre les deux branches du Nil</i>								
Mahmoudia	Edfina	1	Treillis	2 fois 41, 00	131	2 fois 17, 50		
Raya Menoufia. . .	Ouest du Barrage	1	"	2 fois 34, 40	118	2 fois 26, 25	103, 82	P
Canal Bagouria. . .	Dalgamoun	2	Ame pleine	5, 29 et 13, 10	118	9, 00	19, 86	L
"	Hamoul	1	"	3, 42 et 15, 50	131	10, 00	53, 33	
"	Bagouria	1	"	2 fois 12, 40	131	2 fois 8, 05	42, 36	
Bahr Shebin. . . .	Santa	2	"	7, 00 et 13, 70	131	10, 00	21, 50	
"	Birket-el-Sab	2	Treillis	2 fois 18, 02	118	10, 50 et 10, 68	73, 10	
"	Est de Menouf	1	Ame pleine	2 fois 12, 40	131	2 fois 8, 05	57, 25	
Canal Kassed. . . .	Nord-est de Kallin	1	"	2 fois 13, 34	131	2 fois 9, 45	27, 42	
Bahr Mallah	Est de Sidi Ghazi	1	"	2 fois 13, 34	131	2 fois 9, 45	27, 42	
Bahr Tiraa	Ebsham	1	"	2 fois 16, 48	131	2 fois 13, 02	33, 77	
Bahr Belkas. . . .	Ouest de Sherbin	1	"	7, 05 et 14, 15	131	10, 00	21, 90	
Bahr Bessendila . .	"	1	"	2 fois 16, 55	131	2 fois 9, 20	34, 00	

TABLEAU X (suite.).

DISPOSITIONS PRINCIPALES DES PONTS TOURNANTS DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT ÉGYPTIEN.

CANAL	Localité	Nombre de voies	Type de poutres	Nombre de volées mobiles (mètres)	Loco-motives types	Nombre de chenaux navigables (mètres)	Longueur totale (mètres)	Remarques
<i>Ponts sur les canaux situés à l'est du Nil de Damiette</i>								
Canal de Suez . . .	Kantarah	—	—	—	—	—	—	supprimé
Canal Ismailia . . .	Choubrah (Caire)	2	Ame pleine	7, 80 et 16, 00	131	11, 00	24, 30	
" . . .	Abou Zaabal	1	Trellis	2 fois 25, 00	131	2 fois 15, 00	50, 00	
" . . .	EL-Wady	2	Ame pleine	4, 15 et 8, 48	118	6, 18	14, 52	
" . . .	Nefishah	2	"	7, 72 et 14, 68	118	8, 60	23, 24	
Raya Tewfikia . . .	Sud de Benha	2	"	9, 20 et 10, 90	118	10, 80	42, 80	P
Canal Abou-el-Akdar	Zagazig	2	"	2, 45 et 8, 65	131	7, 00	11, 20	L
Bahr Bagar . . .	Gohena	1	"	2 fois 9, 80	131	2 fois 7, 30	52, 50	P
Bahr Moes . . .	Zagazig	2	Trellis	2 fois 22, 25	131	2 fois 11, 40	45, 72	
Canal Mansouria . .	Mit Ghamr	2	"	2 fois 27, 00	131	2 fois 14, 50	54, 52	
" . . .	Mansourah	1	Ame pleine	6, 00 et 14, 40	131	4, 00 et 10, 00	29, 75	P
Canal d'eau douce . .	Kantarah	2	"	7, 00 et 13, 50	118	10, 30	21, 50	
Canal Menzalah . . .	Rassourah (Port-Saïd)	2	Trellis	2 fois 23, 85	131	2 fois 12, 60	47, 70	
<i>Ponts sur des canaux de Haute-Egypte</i>								
Canal Ibrahimia . . .	Assiout	2	Trellis	2 fois 34, 40	131	2 fois 23, 90	104, 20	
Bahr Youssouf . . .	Candafa	1	Ame pleine	7, 85 et 15, 25			118, 15	

ou 8 m. 05 (Canal Bagouria et Bahr Shebin). Enfin, certaines travées mobiles ne permettent d'utiliser qu'un seul chenal navigable dont la largeur est de 10 ou même de 9 mètres seulement.

Deux canaux navigables suivent la branche de Damiette, l'un sur sa rive occidentale, l'autre sur sa rive orientale.

Ce dernier, qui porte les noms successifs de Raya Tewfikia, de canal Mansouriah et enfin de Bahr Saghir, commence au Barrage comme le premier. Le canal Ismaïlia conduit du Caire au canal de Suez et est réuni au canal précédent par le Bahr Moes. Si l'on y ajoute le Bahr Bagar, on aura la liste des principaux canaux de la région et en y superposant une carte des chemins de fer, on constatera que leur présence nécessita la construction d'une dizaine de ponts tournants.

Comme ceux qui se trouvent entre les deux branches du Nil, ces ponts sont généralement à âme pleine et ont été prévus pour locomotives de 131 tonnes. Leur construction ne présente aucune particularité.

La travée mobile de tous ces ponts est à couronne d'engrenages, à l'exception de quatre d'entre eux (désignés par la lettre P) qui ont une travée pivotante, et de deux autres (marqués L) qui sont d'anciens ponts levis.

Les deux ponts tournants du canal d'eau douce sont pareils, mais il n'en est pas de même de celui du canal maritime.

b) *Haute-Egypte*. — A vrai dire, il n'y a que trois ponts tournants dans toute la Haute-Egypte, car le pont d'Embaba se trouve au Caire et, s'il fait partie du réseau de la Haute-Egypte, c'est plutôt pour des raisons de convenance divisionnaire. A Nag-Hammadi, il y a un pont sur le Nil qui a été examiné ailleurs. Il ne nous reste donc à citer que deux autres ponts.

Le premier d'entre eux se trouve à Assiout, non loin de cet interminable canal Ibrahimia qui, jusqu'à Wastah, est parallèle au chemin de fer. Le second franchit à Sandafa, le Bahr Youssouf, qui commence à l'origine du canal Ibrahimia et qui mène à Medinet-el-Fayoum.

RENOUVELLEMENT DES PONTS. — En 1924-1925, le quart des ponts des lignes principales étaient trop faibles pour le train-type

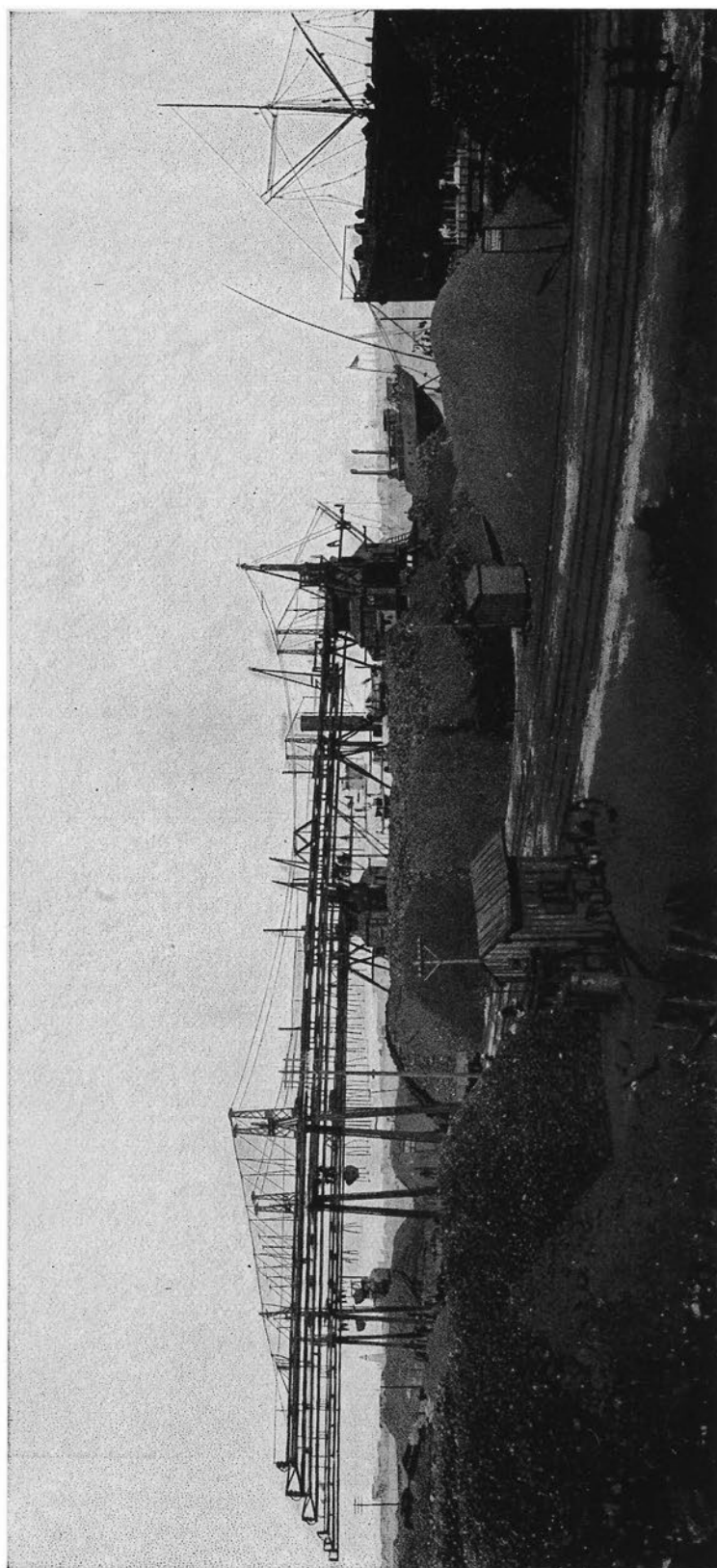


Fig. 80. — Manutention du charbon à Gabbary (Alexandrie).

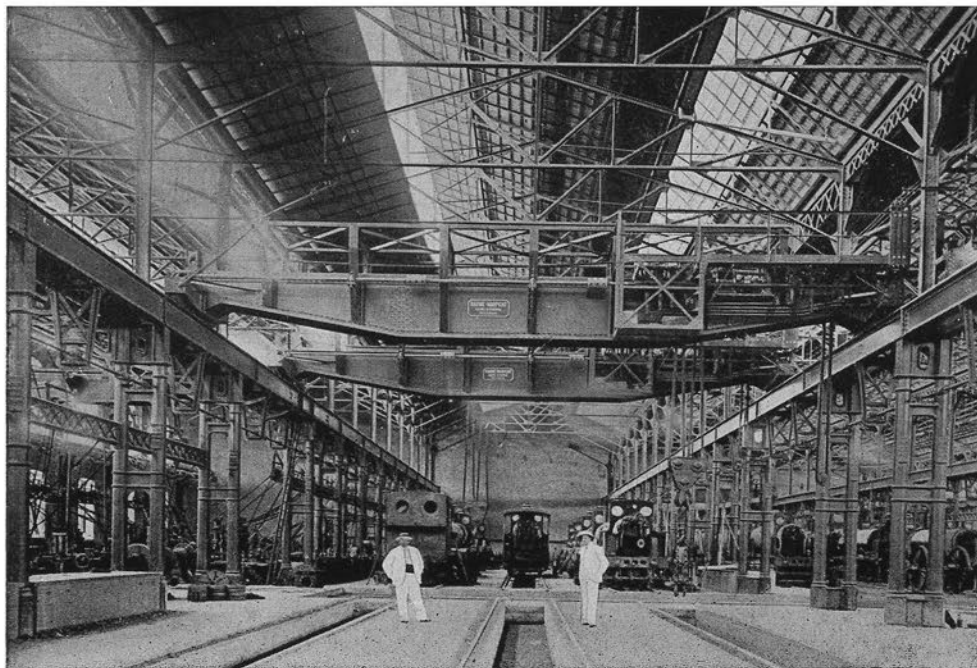
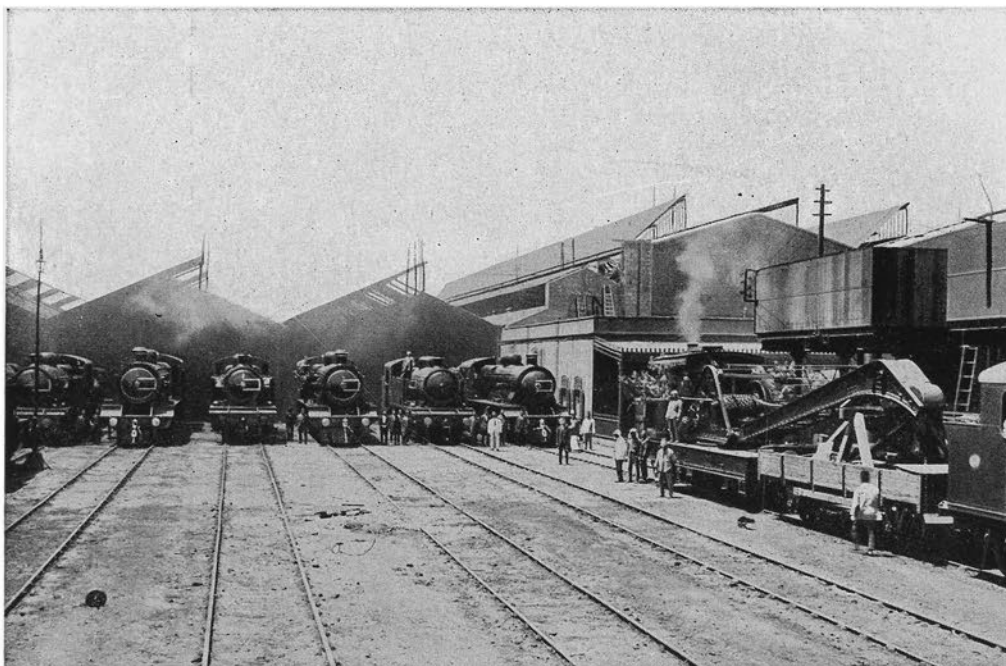


Fig. 81. — Les ateliers de Boulak, au Caire.

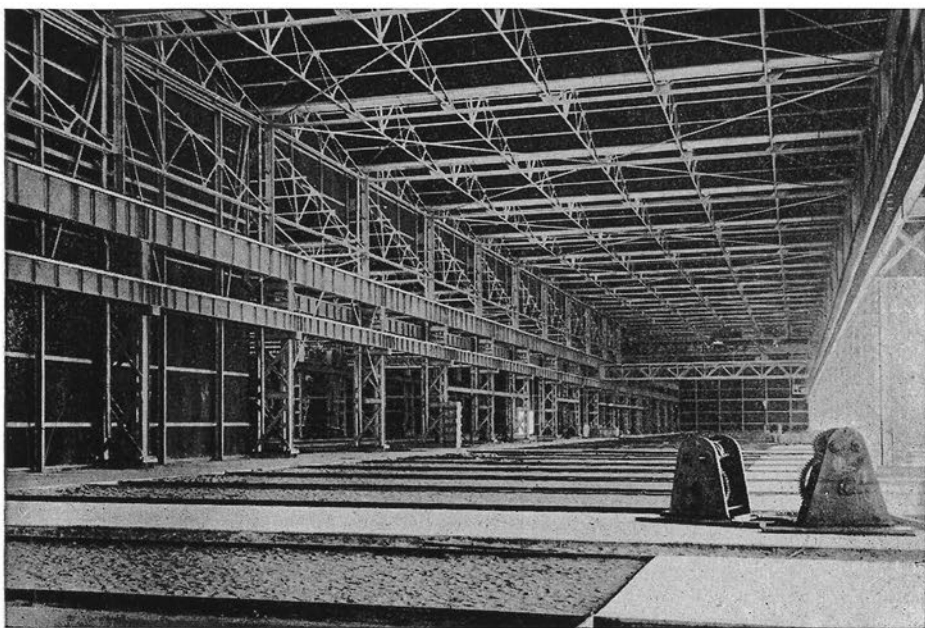
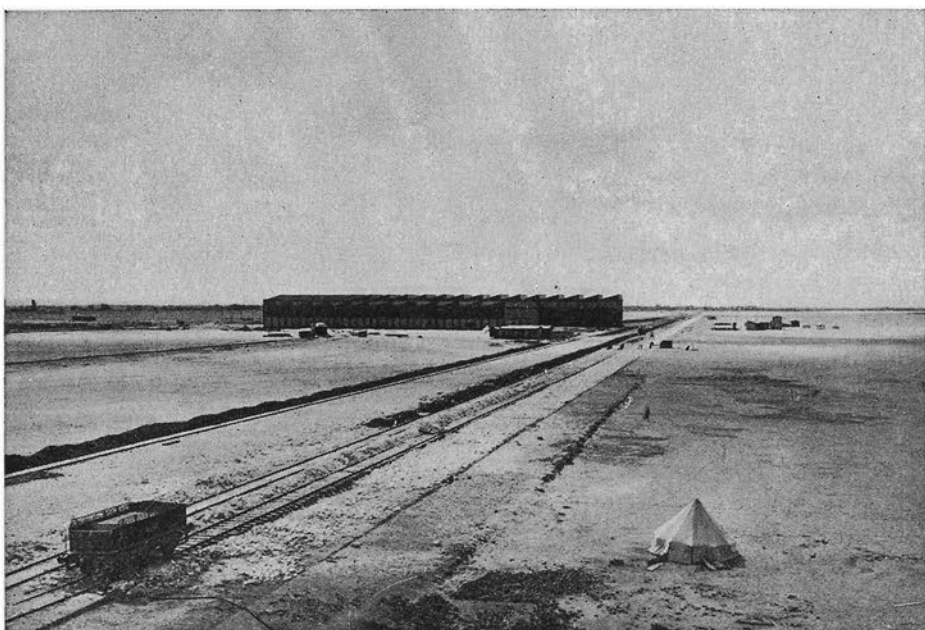


Fig. 82. — Les ateliers d'Abou Zaabal (en construction).

nouveau. Actuellement, cette proportion est réduite à 10 % seulement et il suffira, pour terminer ce travail, d'une dépense de L. E. 187,000, à laquelle il faut ajouter le prix de consolidation du pont de Nag Hammadi.

C. — LES BACS PORTE-TRAINS.

Dans deux cas, l'Égypte eut recours, pour assurer la continuité de ses communications ferrées, à des bacs porte-trains. Le premier date de l'établissement de ses chemins de fer et servit à la traversée du Nil; le second fut installé au cours de la grande guerre pour traverser le canal de Suez. Au bout de peu de temps, on remplaça chacun d'eux par un pont définitif ou provisoire, avec travée mobile, permettant la continuité de la navigation.

Le bac porte-trains ou « ferry-boat » du Nil était remarquable parce que ce fut l'un des plus anciens qu'on ait établis; celui du canal est intéressant parce qu'on l'installa en un temps très court au moyen de matériaux de fortune.

Le « ferry » du Nil fut installé entre Kafr-el-Zaïat et Kafr Laïs, au sommet d'un coude où le fleuve a une largeur de 1,200 ft. (365 m. 75). C'était une sorte de grand ponton dont le pont couvert soutenait une voie ferrée; il effectuait la traversée en 6 minutes. Sopwith, qui le visita en 1856 avec Robert Stephenson, en a laissé une description qui trahit combien il en fut frappé.

Le « ferry-boat » avait une longueur de 80 ft. (24 m. 38), 60 ft. de large (18 m. 29) et 80 de haut (24 m. 38), et était actionné par deux machines horizontales de 15 H. P. chacune. La portion centrale était un grand parallélogramme supporté par des consoles, que des vérins permettaient de hausser ou d'abaisser afin d'en régler le niveau d'après les crues du fleuve dont les dénivellations atteignaient 27 ft. (8 m. 23).

Le bac transporteur du canal de Suez diffère de ceux qu'on rencontre ailleurs. C'est qu'il s'agissait ici d'une installation de fortune

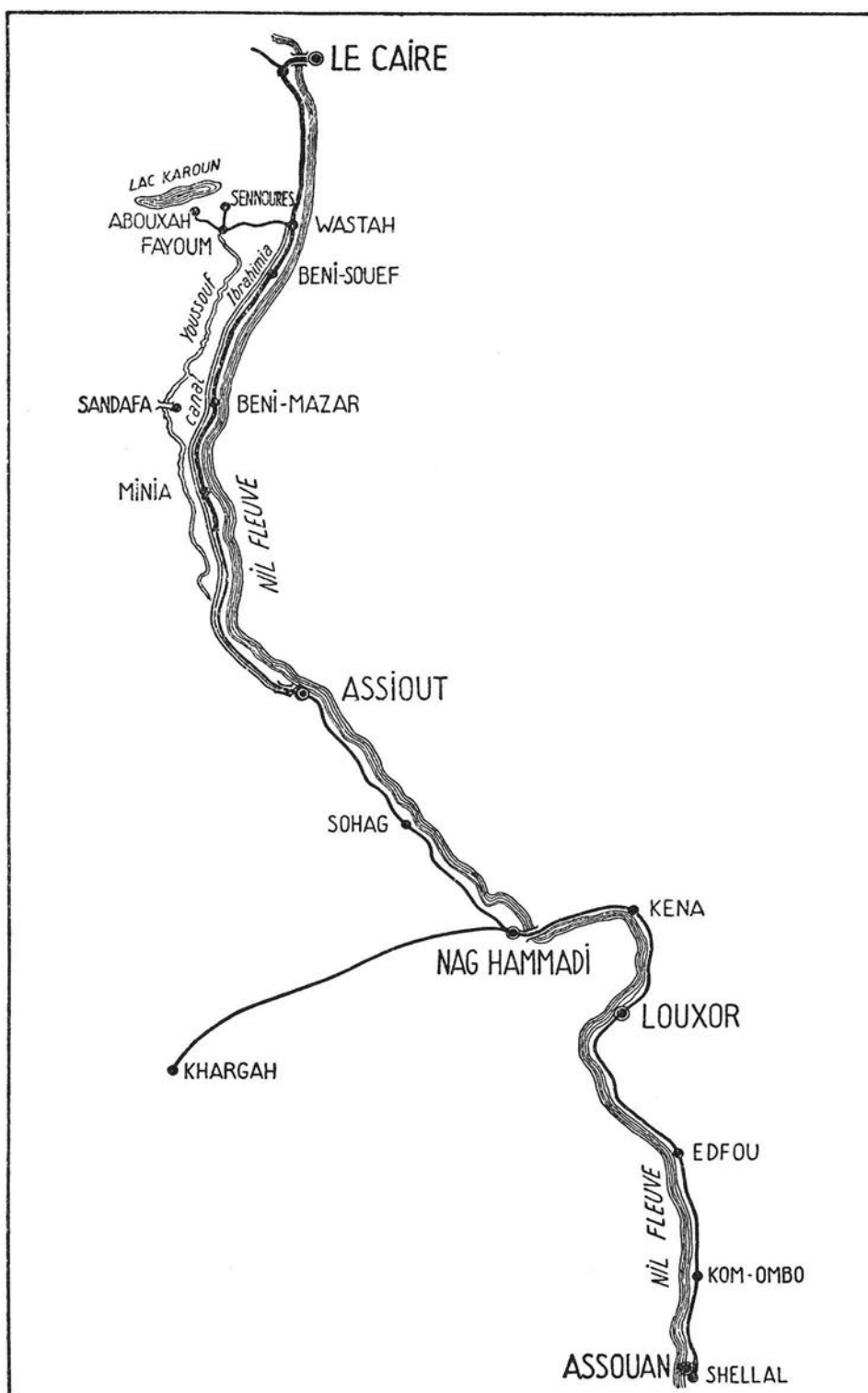


Fig. 83. — Carte de situation des ponts tournants
des Chemins de fer de la Haute-Egypte.

dont la durée d'utilisation fut limitée et qui devait transborder des charges de 90 tonnes, locomotives ou wagons.

Contrairement à ce qui se fait habituellement, le raccordement des lignes riveraines avec le transbordeur se fait parallèlement au cours d'eau à franchir. A cet effet, il suffit de ménager dans les deux rives les darses appropriées.

L'axe du transbordeur se trouvait donc parallèle à celui du canal que le transbordeur franchissait dans cette situation au moyen de câbles-guides.

Le chargement ou le déchargement du transbordeur se faisait donc rapidement. Une fois le matériel roulant en place, il suffisait de soulever au moyen du vérin la voie du transbordeur afin de la dégager de son appui sur la culée; on tendait ensuite les câbles-guides et l'on mettait les cabestans en œuvre.

Le flotteur fut constitué de trois chalands métalliques de 30 m. 80 de longueur et de 4 m. 40 de largeur. La voie y était supportée par deux tabliers articulés se trouvant dans le prolongement l'un de l'autre, mais indépendants du flotteur, afin de parer aux variations de hauteur du plan d'eau dont le maximum annuel est de 60 centimètres; le maximum de variation journalière ne dépasse pas 25 centimètres.

Des tendeurs de réglage assuraient la concordance latérale des rails et les vérins, leur concordance verticale. Le flotteur s'enfonçant graduellement à mesure du chargement, on lui donnait une flèche appropriée, en tenant compte de ce qu'il se produirait un enfoncement de 24 centimètres par 10 tonnes de surcharge.

On construisit le transbordeur au Caire, puis on le démontra et on l'expédia à Kantarah. Pour le surplus, il fallait dévier le canal d'eau douce et la route, construire un pont sur ce canal, créer les darses.

Les travaux furent entamés le 16 juillet 1916 et le transbordeur fut inauguré le 27 octobre suivant. Il resta en service jusqu'au 14 mai 1918, quand on le remplaça par un pont.

Il lui fallait 28 minutes pour la traversée du canal dont 15 pour le chargement, 4 pour le déchargement et 9 pour la translation. Ceci n'impliquait que 11 minutes de tension des câbles pendant lesquelles la navigation était interrompue.

Le transbordeur effectuait une moyenne d'une trentaine de

voyages simples par jour, au cours desquels il transportait 70 wagons. Il transporta en tout 250 locomotives et 24,000 véhicules.

Lorsqu'il cessa son service, on l'utilisa comme flotteur de soutien de la travée mobile du pont qu'on venait de construire, mais on le remplaçait bientôt par un bac en béton armé qu'on construisit spécialement à cet effet.

CHAPITRE VI

TRACTION ET MATÉRIEL ROULANT

SOUS-TITRE I^{er}

GÉNÉRALITÉS

Le réseau comprend quatre divisions de traction : Alexandrie, la Basse-Egypte, le Caire et la Haute-Egypte.

La division d'Alexandrie assure les services de marchandises de la Basse-Egypte, les services suburbains, ainsi que les services de manœuvre et de triage d'Alexandrie, qui est la gare la plus importante et la clef du pays. Ceci se fait au moyen de locomotives 2-6-0 (123 tonnes) pour les trains de marchandises et de deux catégories de locomotives 2-6-2-T (de 86 tonnes) pour les autres services.

La division de la Basse-Egypte assure la traction de tous les trains de voyageurs lents de la Basse-Egypte, tant sur les artères principales que sur les lignes secondaires, où l'on emploie des locomotives à marchandises 0-6-0 de 64 à 80 tonnes et des locomotives à voyageurs légères 2-4-0 ou 4-4-0, de 73 ou de 77 tonnes.

La division du Caire est responsable des trains express de la Basse-Egypte, ainsi que des services suburbains du Caire, qu'elle

effectue au moyen de locomotives 4-4-2 de 135 tonnes et de locomotives 2-6-2-T, de 83.

Enfin, la division de la Haute-Egypte assure toutes les catégories de trains depuis le Caire jusqu'à Assouan. Des locomotives à voyageurs et à marchandises pareilles à celles de la Basse-Egypte font le service au nord de Sohag, mais au sud, la voie est moins robuste et l'on emploie des locomotives à voyageurs 4-4-0 de 85 tonnes et des locomotives à marchandises analogues à celles des services secondaires de la Basse-Egypte. Les services express de marchandises sont assurés entre le Caire et Wastah par des locomotives 4-6-0 de 111 tonnes et ceux des lignes auxiliaires par des locomotives 2-4-0 T. de 23 tonnes.

LES ATELIERS. — Les principaux ateliers de locomotives et de voitures se trouvant à Boulak (Caire) emploient 1,300 hommes pour les locomotives et 1,100 pour les voitures. Ceci permet d'effectuer et de mettre 240 des premières et 2,200 des secondes en grande réparation. D'ailleurs, à part les bogies et les châssis, on construit ici de nombreux véhicules et l'on effectue des transformations importantes aux locomotives (fig. 81 a et b). Ces ateliers encombrant la gare du Caire et comme ils sont devenus insuffisants, on va les déplacer et les transporter à Abou Zaabal, située à une trentaine de kilomètres au nord du Caire (fig. 82).

Les principaux ateliers de wagnage se trouvent à Djebel Zeitoun (Alexandrie). Un millier d'ouvriers y entretiennent environ 15,000 wagons; de plus, on y érige tout le matériel envoyé d'Europe, et l'on répare des locomotives attachées au district d'Alexandrie.

Enfin, il existe un atelier auxiliaire à Minia dont la capacité est d'une dizaine de locomotives et de soixante-dix véhicules par an.

LE COMBUSTIBLE. — Les locomotives brûlent du « colliery screened steam coal » gallois, provenant soit de l'une des vingt-quatre mines désignées du pays de Galles, soit d'autres mines anglaises, continentales ou américaines (fig. 80).

Tandis que la quantité de combustible consommée augmente d'année en année, son prix est descendu de façon continue de 1923 à 1927, ce qui est tout à l'avantage de l'exploitation.

TABLEAU XI.

Années.	Quantités. (T.)	Prix (L.E.)
1923-1924.	300,000	3,855
1924-1925.	320,000	2,504
1925-1926.	360,000	1,744
1926-1927.	388,000	1,568

Il est curieux de constater que les vents régnants (du nord-ouest) ont une influence notable sur la consommation de charbon. Ceci provient de ce que les chemins de fer égyptiens suivent généralement la crête des digues afin de ne pas souffrir des crues du Nil. Le facteur vent en a d'autant plus d'importance, ce qui augmente notablement la résistance à la traction. Ainsi, l'on constate, même en été, alors que le vent est moindre, que la consommation de charbon et d'eau est, en moyenne, pour les trains allant du Caire à Alexandrie, de 9 à 10 % plus grande que pour ceux qui en reviennent et, par fort vent, cette différence peut atteindre jusqu'à 17 ou 18 %.

Les dépenses en combustible étant très considérables, on a cherché de longue date à les restreindre, par l'emploi d'économiseurs appropriés, de réchauffeurs d'eau d'alimentation et de surchauffeurs. Leur importance est considérable dans l'exploitation des chemins de fer égyptiens, aussi leur consacrerons-nous un chapitre spécial, après avoir passé en revue les divers types de locomotives en service.

L'eau utilisée par le service de la traction provient concurremment du Nil, des canaux qui en dérivent et des puits. Celle du Nil et des canaux est de qualité satisfaisante, sauf pendant les plus hautes inondations; elle contient alors trop de matières en suspension. On ne fait pas usage jusqu'ici de purificateurs, mais on compte installer des appareils filtrants à Louxor.

Les puits ont habituellement moins d'une quinzaine de mètres de profondeur, quoique certains d'entre eux atteignent le double et même davantage. Leur eau est généralement de qualité médiocre et entartre fortement les chaudières; aussi étudie-t-on le placement d'appareils adoucissants. D'ailleurs, on a muni les locomotives des express de la Haute-Egypte de filtres spéciaux.

Alors qu'une locomotive de manœuvre approvisionnée en eau du Nil peut travailler une dizaine de jours entre lavages, une locomotive express ne fera que 900 kilomètres. Entre ces chiffres extrêmes, la durée de fonctionnement entre lavages dépendra du type de locomotive et de son travail.

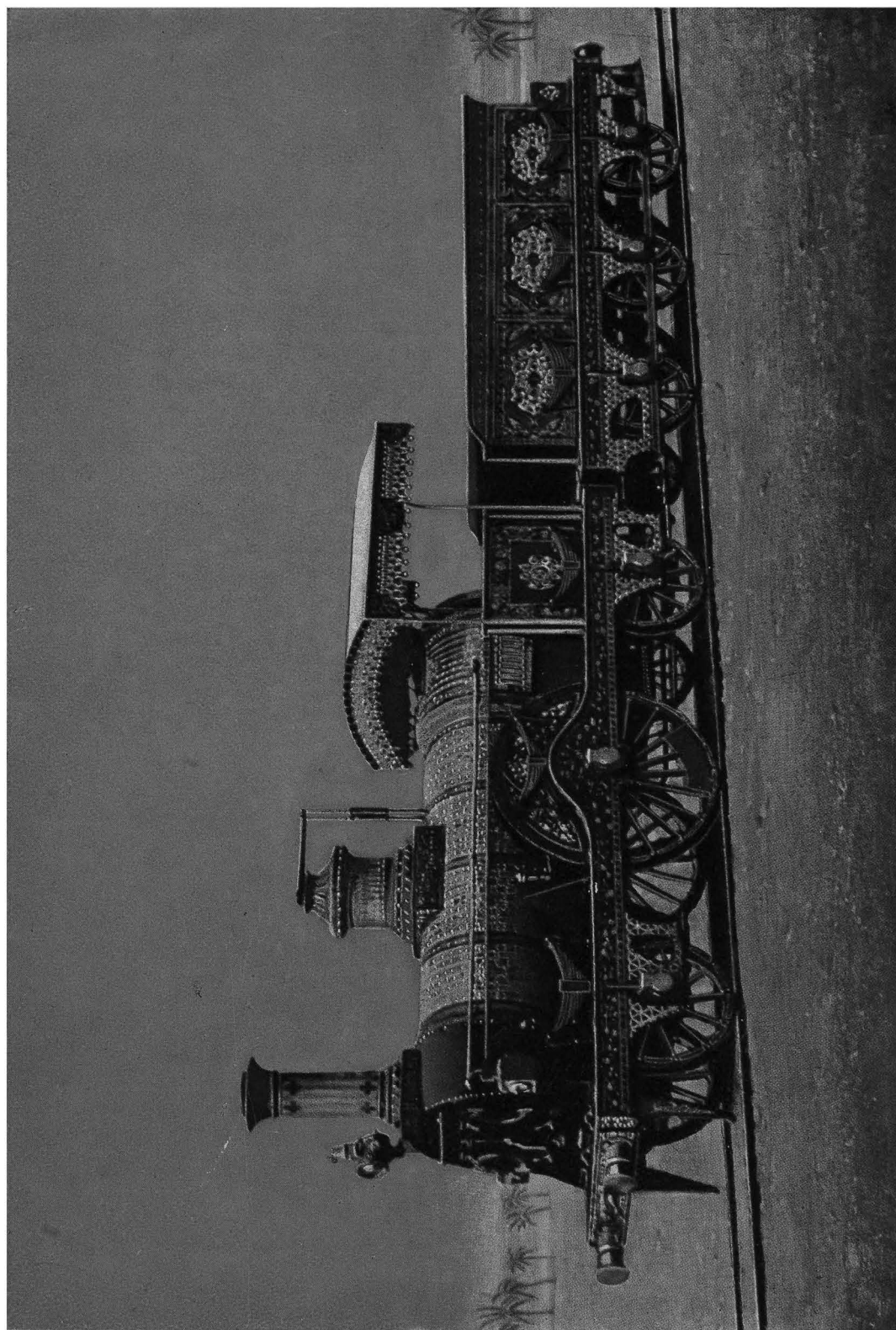


Fig. 84. — Ancienne locomotive à roues libres de 66", construite par Robert Stephenson & Co, en 1858, et spécialement décorée pour le train de Saïd Pacha.

SOUS-TITRE II

DES LOCOMOTIVES

L'examen systématique des locomotives d'un grand réseau de chemin de fer est toujours intéressant; celui qui nous occupe l'est peut-être plus que beaucoup d'autres parce que les contingences politiques ont eu d'importantes répercussions sur son administration.

La grande variété des types employés depuis l'origine jusqu'à nos jours permet de concentrer en un même examen l'évolution générale de la technique pendant toute cette période. Presque toujours, en effet, les chemins de fer égyptiens se sont maintenus à hauteur des progrès et c'est ainsi qu'à diverses reprises, leurs locomotives figurèrent aux expositions internationales : en 1855, à Paris; en 1862, à Londres, comme en 1906 à Milan (1) et en 1908, à l'Exposition Franco-Britannique (2).

L'ensemble des locomotives égyptiennes constitue donc un tout dont l'étude détaillée est utile. Au point de vue plus spécial qui nous occupe, il est intéressant de la diviser en trois grandes périodes.

A. — *Première période.* — De 1852 à 1877, on achetait des locomotives par petits lots, en commandant celles qui paraissaient les

(1) Locomotive 4-4-0 « Abbas Hilmi », construite par Henschel et munie du réchauffeur Trevithick.

(2) Locomotive « Lady Cromer », du type 4-6-0.

plus intéressantes. On se constitua ainsi un véritable musée ambulant de locomotives, comprenant des représentants de tous les pays constructeurs, anglais, belges, français, américains et allemands. C'était essentiellement la période des locomotives étrangères exportées de leur pays d'origine en Egypte.

B. — *Deuxième période.* — Cette période, qui s'étend de 1877 à 1905, est une ère de transition et se subdivise elle-même en deux.

De 1878 à 1888, on apporta de l'ordre dans les finances et la nécessité d'effectuer toutes les économies possibles ne permit pas d'accorder des crédits pour l'achat de nouvelles locomotives. A ce point de vue, ce fut donc la stagnation la plus complète. Quand on put enfin se montrer plus large, on commença par remettre le matériel en état. Comme, entre-temps, l'art de l'ingénieur avait progressé, on procéda, de 1900 à 1905, à une série d'expériences au cours de laquelle on commanda des locomotives des types antérieurs pour faire face aux nécessités les plus immédiates, mais où l'on essaya également des types nouveaux qui préparaient l'avenir.

C. et D. — *La troisième période* s'étend de 1905 à nos jours. Ayant élaboré les plans des locomotives les plus convenables pour l'Egypte, on passa des commandes en conséquence. Ce fut l'inverse de la première période en ce sens que, cette fois, il s'agissait d'importation par l'Egypte de locomotives étrangères, au lieu d'exportation en Egypte de locomotives provenant de l'étranger. Alors qu'autrefois, l'Egypte se contentait de types établis en dehors d'elle par les constructeurs les plus divers, depuis ce moment, les constructeurs durent se plier aux types étudiés en Egypte et qu'elle leur imposait.

C'est précisément cette variété de principes généraux qui rend l'étude des locomotives égyptiennes attachante et c'est pourquoi il convient d'en reconstituer l'historique raisonné complet.

Système de mesures. — Quoiqu'on utilise généralement le système métrique en Egypte, le Département de la Traction a conservé les mesures anglaises pour le matériel roulant.

Des conversions en mesures métriques ont l'inconvénient de fournir des dimensions fractionnées; ces conversions ont peu d'utilité

et d'autant moins, que chaque fois qu'il s'agirait d'une comparaison avec des dimensions d'autres locomotives, le lecteur se verrait forcé de procéder lui-même à ce travail en ce qui concerne ces dernières. C'est une besogne fastidieuse et souvent malaisée, particulièrement en ce qui concerne les surfaces de chauffe, qui sont comptées différemment en Angleterre et sur le Continent. C'est pourquoi nous avons comme en Egypte, conservé les mesures anglaises.

A. — LES LOCOMOTIVES DE LA PREMIERE PERIODE : DEPUIS L'ORIGINE (1852) JUSQU'A 1878.

Pendant cette période, les chemins de fer égyptiens acquirent 241 locomotives construites par seize constructeurs appartenant à cinq nationalités différentes : anglaise, française, belge, allemande et américaine (1), dans le choix desquels la politique tenait une place pour le moins aussi importante que la technique.

Les premiers chemins de fer ayant été décrétés sous la pression de l'Angleterre, il était naturel que toutes les locomotives achetées entre 1852 et 1858, ainsi que beaucoup de celles commandées de 1860 à 1863, fussent fournies par des constructeurs britanniques. Mais, pendant ce temps, l'influence française avait grandi, grâce à Ferdinand de Lesseps; aussi des commandes furent-elles passées en France, en 1858 d'abord, puis et surtout, en 1863 et 1864. Ce fut cette même année que, pour la première fois, une firme belge (Cockerill) fournit des locomotives aux chemins de fer égyptiens qui, jusqu'en 1868, s'approvisionnaient concurremment en Angleterre.

Mais il s'en faut que ces locomotives appartenissent aux mêmes types. En 1862, par exemple, Saïd Pacha visita l'exposition internationale de Londres et il y acheta tout ce qui s'y trouvait : des

(1) Dans le nombre, il y avait :

Huit firmes anglaises : Stephenson (qui fournit 121 locomotives), Sharp, Stewart (25), Neilson Reid (10), Beyer, Peacock (12), Kitson (10). D'autres provenaient de chez Wm. Fairbairn and Sons (3), de la Vulcan Foundry (5) et des Canada Works (2).

Les cinq fournisseurs français étaient Schneider (20 locomotives), Koechlin (9), Cail et C^{ie} (7), Parent, Schaken (2), Gouin et C^{ie} (1 seulement).

Il y avait aussi 16 locomotives de chez Cockerill (Seraing), 1 de chez Maffei (Munich) et 2 de Wason and C^o. (E. U.).

locomotives 0-6-0 type Midland (par Fairbairn), des 2-4-0 London, Chatham and Dover (par Sharp, Stewart), des 2-4-0 du Great Eastern, de remarquables 2-2-2 du Caledonian Railway, sans oublier des locomotives-salon construites spécialement pour son service personnel.

Est-il étonnant, dans ces conditions, de trouver en Egypte une cinquantaine de classes distinctes, qui constituaient la collection la plus hétéroclite qui se puisse imaginer ! L'on y rencontrait des exemplaires des types de l'Est, du Nord, du P. L. M. et de l'Ouest français ; des locomotives type Etat belge ou Chemin de fer d'Aziziah Massrieh ; des exemplaires se rapprochant des locomotives du London, Brighton and South Coast Railway, et combien d'autres ! Que l'on songe un instant à ce que devait être le service des rechanges qu'il fallait instituer pour accumuler en magasin les pièces nécessaires à un parc pareil ! Peut-être simplifia-t-on le travail en négligeant l'entretien et en ne procédant aux renouvellements qu'à toute extrémité.

Toutes ces locomotives avaient, pourtant, certains points communs. Elles étaient très généralement à doubles longerons et à cylindres intérieurs, ce qui présentait un avantage au point de vue de la protection contre la poussière, les crossettes notamment grippant lorsqu'elles étaient exposées ; mais cette disposition avait l'inconvénient de réduire l'accessibilité des organes. Le foyer prolongeait généralement la tonne cylindrique, mais des foyers plus élevés parurent bientôt, et plus tard, en Egypte comme ailleurs, on utilisa le foyer Belpaire.

La distribution Stephenson, si commode pour les locomotives de petite ou de moyenne puissance, fut longtemps la plus employée et ne céda la place à la distribution Walschaert que fort tard.

Enfin, comme le combustible était importé et qu'il coûtait relativement cher, on se préoccupa de longue date des moyens à mettre en œuvre pour l'économiser. On est même assez étonné de trouver, dès 1858, un réchauffeur d'eau d'alimentation Bettie et une chambre de combustion, le premier sur les locomotives 2-4-0 de Sharp, Stewart & Co, la seconde sur des locomotives de même type fournies par Beyer, Peacock & Co. Aucun de ces dispositifs ne donna les résultats escomptés, mais on ne perdit pas la question de vue et nous verrons que Trevithick la reprit systématiquement plus tard, lors d'une série d'expériences restées classiques.

Le diamètre des roues motrices variait généralement de 5' à 6'

(1 m. 52 à 1 m. 81). Etant données les vitesses réduites des trains et les tracés peu tourmentés, l'on n'éprouva pas le besoin de les faire précéder de bogies. Dans certains cas, même, le bissel avant ou arrière était remplacé par un essieu porteur fixe.

Quant aux cylindres, si leur diamètre fut de 14" seulement pour les premières locomotives, on l'augmenta rapidement pour le porter à 16 ou 17", tandis que la course du piston passait de 20 à 22 ou 24".

Enfin, la pression de la chaudière passait, durant le même temps, de 120 à 160 lbs par pouce carré.

Le service de la traction fut créé et a toujours été dirigé par des ingénieurs anglais. Ceci explique pourquoi l'on compte en kilomètres au service de la voie et en mesures anglaises à la traction. Nous en ferons autant, non pas afin d'éviter des complications de conversion, mais parce que les commandes furent toujours fixées en mesures anglaises et que leur traduction en mesures métriques ne serait qu'approximative et donnerait chaque fois des mesures fractionnées.

Il convient de désigner les locomotives par leurs numéros, afin d'éviter des erreurs. Cette numérotation fut bientôt modifiée et resta en vigueur, sans nouveaux changements, jusqu'en 1887, c'est celle que nous utiliserons.

Toutes les locomotives de cette période appartenaient, au point de vue de la disposition des roues, à quatre types seulement.

On employait, pour les trains de voyageurs, des locomotives 2-4-0 ou 0-4-2 et, pour les express des locomotives 2-2-2 à roues libres qui donnèrent d'excellents résultats. Les trains de marchandises étaient remorqués par des locomotives 0-6-0.

Pour apporter plus de clarté dans notre exposé et afin d'éviter la monotonie de redites chronologiques, nous examinerons successivement les locomotives de chaque type et leurs modifications éventuelles au cours de la période que nous envisageons :

- a) Locomotives anglaises 2-4-0;
- b) Locomotives anglaises 0-4-2;
- c) Locomotives américaines 4-4-0;
- d) Locomotives anglaises à roues libres;
- e) Les locomotives françaises de 1858-1859 et de 1863;
- f) Locomotives anglaises 0-6-0;
- g) Transformation de locomotives.

a) LES LOCOMOTIVES ANGLAISES 2-4-0. — Les premières locomotives des chemins de fer égyptiens furent fournies en 1852-1853 par la firme Robert Stephenson & C^o, de Darlington (fig. 85). Elles étaient à longerons intérieurs et à foyer gothique et jusqu'en 1868, Stephenson continua à fournir des locomotives à ces chemins de fer. Mais elles étaient de classes différentes et de types plus puissants. En voici la liste :

TABLEAU XI (fig. 85 et 86).
DIMENSIONS DES LOCOMOTIVES ANGLAISES 2-4-0.

Date.	Constructeur (et figures)	Nos (4).	Cylindres.	Diamètre des roues.
1852	Stephenson	1, 3, 4, 6	14" x 20"	5'
1853	Id. (85)	2, 5	14" x 20"	5'7"
1858	Maffei (1)	44	16" x 24"	5' et 4'
1858-59	Stephenson	92	15" x 22"	5'7" et 3'6"
1858-59	Id.	93	16" x 22"	4'6" et 3'6"
1858-59	Id. (2)	91, 94, 97	15" x 22"	5'1" et 3'6"
1858	Sharp, Stewart	90	16" x 22"	5'
1858	Beyer, Peacock	99, 100	16" puis 17" x 22"	5' puis 4'10" et 3'6"
1862	Kitson	—	17" x 22"	6'
1864-65	Vulcan	86, 89, 95	17" x 24"	6'1"1/2 et 3'7"
1864-65	Id.	90, 94, 96		
1864	Kitson (3)	154, 156 (31, 34)	16"1/2 x 22" 17" x 24"	— 6' et 4'
1868	Canada Works (86)	(196)	16" x 22"	5'

A cette époque, il arrivait fréquemment qu'on achetait des locomotives construites pour un autre chemin de fer, le constructeur s'arrangeant en conséquence; c'était l'une des causes de la diversité excessive qui existait entre locomotives des mêmes classes. C'est ainsi que deux des six premières locomotives construites par Stephenson en 1852 pour les chemins de fer égyptiens furent vendues au Birken-

(1) Les locomotives étaient timbrées à 120 lb. par pouce carré.

(2) La surface de chauffe était de 1,100 pieds carrés.

(3) Surface de chauffe de 960 pieds carrés.

(4) Nous avons indiqué les changements de numéros entre parenthèses.

head and Chester Railway (englobé plus tard dans le L. and N. W. Ry) et le constructeur les remplaça l'année suivante par deux autres unités qui, bien entendu, en différaient quelque peu.

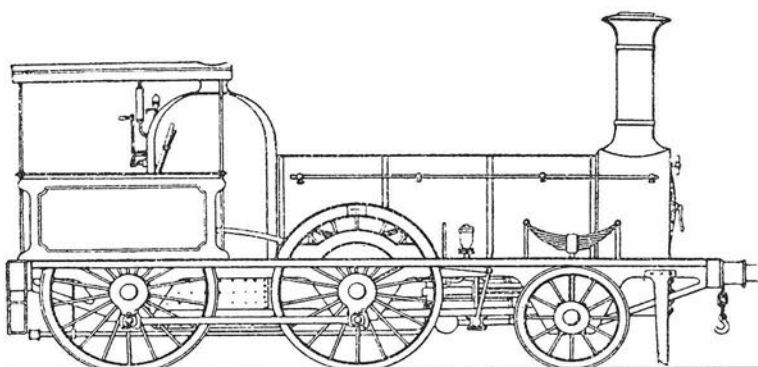


Fig. 85. — Locomotive 2-4-0 n° 1.
(Construite par Stephenson en 1852/53.)

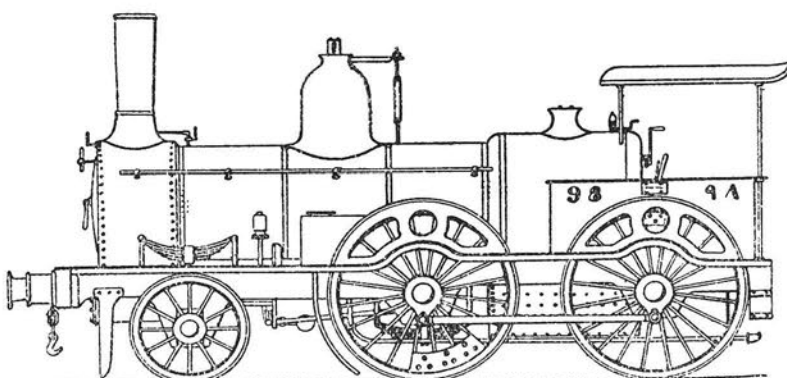


Fig. 86. — Locomotive 2-4-0 n° 98.
(Construite par la Canada Works en 1868.)

Pareillement, les locomotives Kitson de 1866 avaient été construites pour le chemin de fer ottoman d'Aziziah Massrieh et furent achetées en usine par les autorités égyptiennes.

La plupart des locomotives étaient des décalques anglais. Ainsi, celles de Sharp, Stewart de 1862, suivaient les errements du London, Chatham & Dover Railway; celles de Kiston de 1864, étaient des Sinclair du Great Eastern Railway, celles des défunts Canada Works, des Ramsbottom du London & North Western Railway et les Kitson

de 1866, des Sturrock du Great Northern (1). Comme ces dernières avaient été construites pour le chemin de fer ottoman d'Aziziah Massrieh et achetées en usine, elles étaient destinées à brûler du bois et de ce chef avaient de grandes cheminées avec pare-étincelles, comme la locomotive de Maffei, que nous avons incluse ici, parce qu'elle était seule de son espèce et qu'il fallait bien la mettre quelque part. Le danger d'incendie étant minime en Egypte où l'on ne traverse pas de forêts, ce dispositif y est assez rare; on ne le retrouve qu'aux locomotives prêtées par la Daïra Sania.

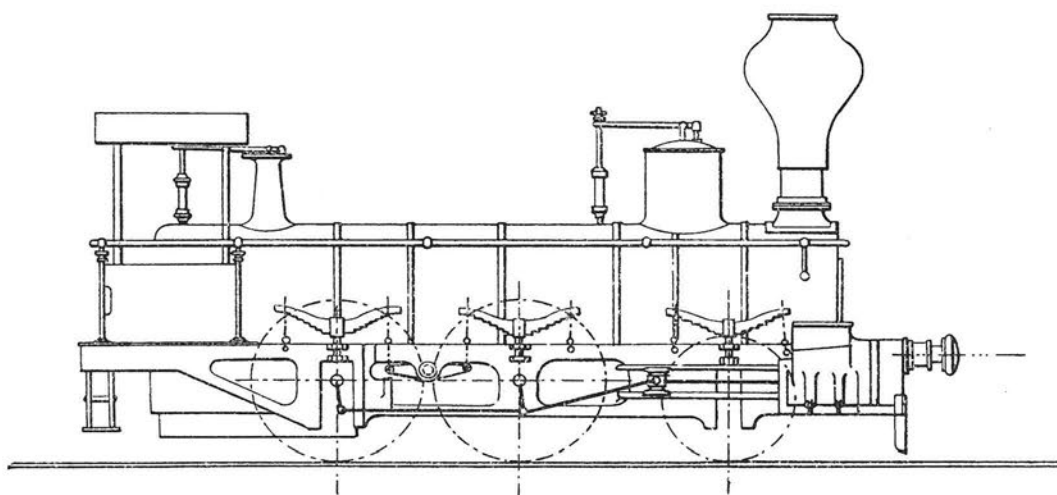


Fig. 87. -- Locomotive 2-4-0.
(Construite par les Ateliers Maffei en 1858.)

La locomotive Maffei appartenait au type courant que ce constructeur fournissait aux lignes sud-allemandes et fut construite aux dimensions anglaises, car, à l'époque, le système métrique n'était pas encore obligatoire en Allemagne. Le foyer était en porte-à-faux, les longerons et les cylindres extérieurs (fig. 87). On la convertit depuis en locomotive-tender « saddle » (fig. 88) (2) et on l'envoya à Assouan en 1884.

(1) Voici quelques dimensions complémentaires de ces locomotives : Empattement rigide, 7'6" ; total, 17'1". Il y avait 158 tubes de 2" de diamètre. Surface de chauffe des tubes, 855 pieds carrés ; du foyer, 105 ; totale, 960. Surface de grille, 18,9 pieds carrés.

(2) Voici quelques dimensions complémentaires de ces locomotives : Empattement, 11'4" ; timbre de la chaudière, 120 lbs. par pouce carré.

Deux groupes de locomotives livrées en 1858 présentent un intérêt particulier. Ce sont celles qui furent fournies par Sharp, Stewart et les premières Beyer, Peacock. Les premières (1) étaient munies d'un réchauffeur, mais ce dernier ne donna que de piètres résultats. Les secondes avaient une surface de chauffe considérable

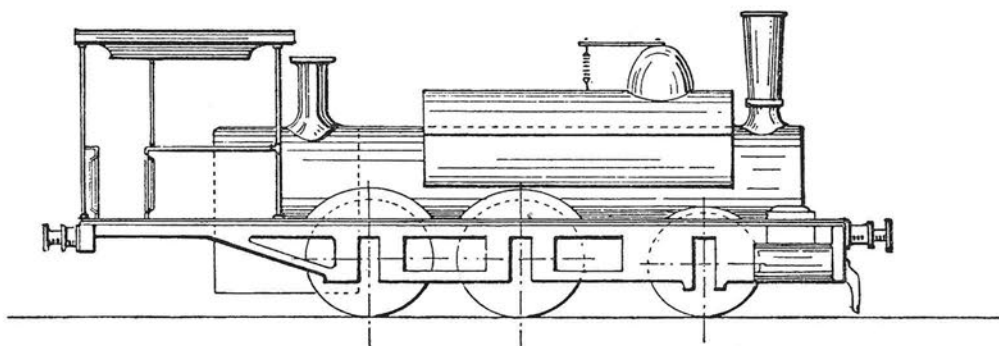


Fig. 88. — Locomotive 2-4-0, construite par Maffei en 1858 et transformée en 1878.

pour l'époque (914 pieds carrés) et pour agrandir celle du foyer (120 pieds carrés), on le fit suivre d'une chambre de combustion de 66 pieds carrés. On réduisit ultérieurement de 5' à 4'10" le diamètre de leurs roues couplées.

Ajoutons enfin que les locomotives Sinclair de 1864 avaient les cylindres extérieurs. C'étaient des locomotives à marchandises dont nous donnerons en note quelques dimensions complémentaires (2).

b) LES LOCOMOTIVES ANGLAISES 0-4-2 diffèrent peu, en principe, des précédentes et la liste en est moins nombreuse :

TABLEAU XII.

Date.	Constructeur.	Nos	Cylindres. Diam. et course	Diamètres des roues.
1856-57	Sharp, Stewart	—	16" x 22"	5' et 4'6"
1856-57	Fairbairn	—	16" x 22"	5'3" et 5'
1858	Beyer, Peacock	99-100	16" x 22"	—

(1) Locomotive sans dôme.

(2) Hauteur d'axe de la chaudière, 6'3". 192 tubes de 1"7/8 de diamètre. Surface de chauffe du foyer, 83 pieds carrés; des tubes, 1,105; totale, 1,188. Surface de grille, 13.73 pieds carrés. Empattement rigide, 9' et total, 15'2".

Les premières étaient dépourvues de dôme et furent par la suite converties en locomotives-tender.

c) LOCOMOTIVES AMÉRICAINES 4-4-0. — Enfin, nous citerons ici des locomotives à voyageurs hors type qui, suivant la coutume américaine, avaient des tiroirs plats Richardson sur les cylindres :

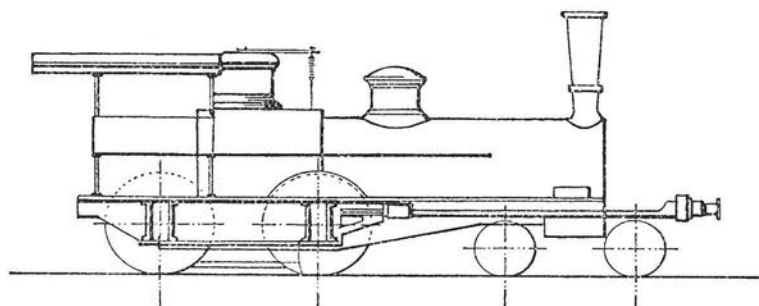


Fig. 89. — Locomotive Mason 4-4-0, construite en 1856.

TABLEAU XIII.

Date.	Constructeur	N ^o	Cylindres.
1856	Mason et C ^o	24/25	15" x 22"

d) LES LOCOMOTIVES ANGLAISES A ROUES LIBRES comptent parmi les types de locomotives les mieux réussis; leur simplicité en faisait des locomotives idéales dans leur sphère et on les employa longtemps pour des trains express légers.

Le deuxième lot de locomotives expédiées en Egypte en 1855 se composait de trois unités qui rentraient dans cette catégorie (fig. 93). C'étaient des locomotives « à longue chaudière » ayant deux essieux porteurs fixes à l'avant et un seul essieu moteur. Le foyer était donc en porte-à-faux à l'arrière de ce dernier et les cylindres, légèrement inclinés, derrière l'essieu de tête. Encore en usage en 1910, ces locomotives étaient les derniers représentants d'un genre disparu depuis

longtemps. D'ailleurs, dès 1856, d'autres locomotives 2-2-2 du type Midland leur avaient succédé et certaines d'entre elles reçurent une décoration picturale assez surprenante qui plaisait à Saïd Pacha. Nous ne pensons pas qu'on l'ait jamais dépassée, si ce n'est pour certaines anciennes locomotives papales (fig. 94).

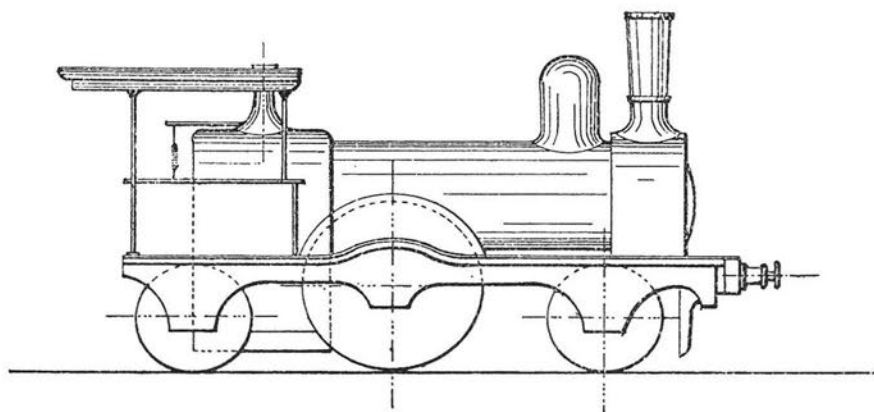


Fig. 90. — Locomotive à roues libres n° 13.
(Construite par Sharp Stewart, en 1858.)

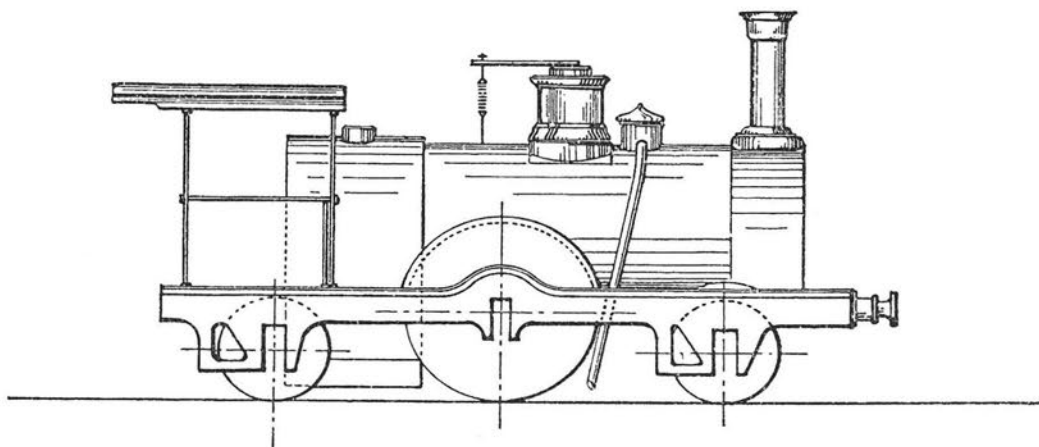


Fig. 91. — Locomotive 2-2-2 n° 41.
(Construite par Stephenson en 1859 et munie d'une nouvelle chaudière en 1870.)

Le diamètre des roues motrices grandissait; il était ici de 6'6'', tandis que les cylindres suivaient la même progression que celle que nous avons trouvée pour les locomotives 2-4-0.

Voici la liste des diverses classes de locomotives à roues libres fournies aux chemins de fer égyptiens.

TABLEAU XIV (fig. 90 à 94).

DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES A ROUES LIBRES.

Dates	Constructeur et figure	Nos	Cylindres	Diamètre des roues
1855	Stephenson (93)	26/29	14" x 22"	6'
1858	Sharp, Stewart (90)	13 (puis 1)	16" x 20"	6'6"
1859	Stephenson (1) (91)	41 (puis 2)	id.	6'6" ; 4' et 4'
1862-1865	Neilson, Reid (3)	68 (23/25)	17" 1/4 x 24"	8'2" et 3'8"
1864	Stephenson	3/6	16" 1/2 x 22"	6'6" ; 4' et 4'
1865	id.	7/12	16" x 22"	id.
1867	id. (4)	192 (puis 13)	id.	6'6"
1868	Canada Works	98 et 98a	id.	6'
1868	Stephenson (2)	14/15	16" puis 17" x 24"	6'6" ; 4' et 4'

En 1862, Neilson, Reid & Co exposa à Londres une nouvelle locomotive Connor construite pour le Caledonian Railway et qui pouvait atteindre une vitesse de 80 milles à l'heure. Saïd Pacha l'acheta et en commanda deux autres qu'on lui fournit en 1865, quoiqu'il fût peu probable que l'état de la voie égyptienne leur permît, à cette époque, d'y maintenir des vitesses bien considérables. Ces locomotives comptent parmi les plus célèbres qu'on ait construites en Angleterre. Elles avaient le dôme sur le foyer et les cylindres extérieurs,

(1) Les locomotives de 1859 avaient un empatement de 15'6" et une surface de chauffe de 1,119 pieds carrés. Elles étaient munies d'un tender de 1,800 gallons. Elles furent reconstruites, comme beaucoup d'autres par la suite, en 1887.

(2) Surface de grille de 21.5 pieds carrés pour 1,013 pieds de surface de chauffe. Ces locomotives étaient munies de tender-marchandises de divers types ayant une capacité de 2,100 gallons.

(3) Les locomotives de 1862-1865 avaient un empatement de 15'4 ; une surface de chauffe de 1,166 pieds carrés. Elles pesaient 31 t. 18 cwt. en service et 29 t. 7 cwt. à vide. (Fig. 92.)

Leurs tenders à trois essieux contenaient 1,600 gallons d'eau et 200 pieds cubes de coke ; ils pesaient 22 t. 10 cwt. en service et 11 t. 10 cwt. à vide.

(4) Les locomotives de 1867 avaient un empatement de 15'6" et une surface de chauffe de 1,038 pieds carrés dont 955 fournis par les 161 tubes de 2" de diamètre. Leur poids en service était de 30 tonnes, dont 13 t. 10 cwt. adhérentes et leur poids à vide, de 27 tonnes.

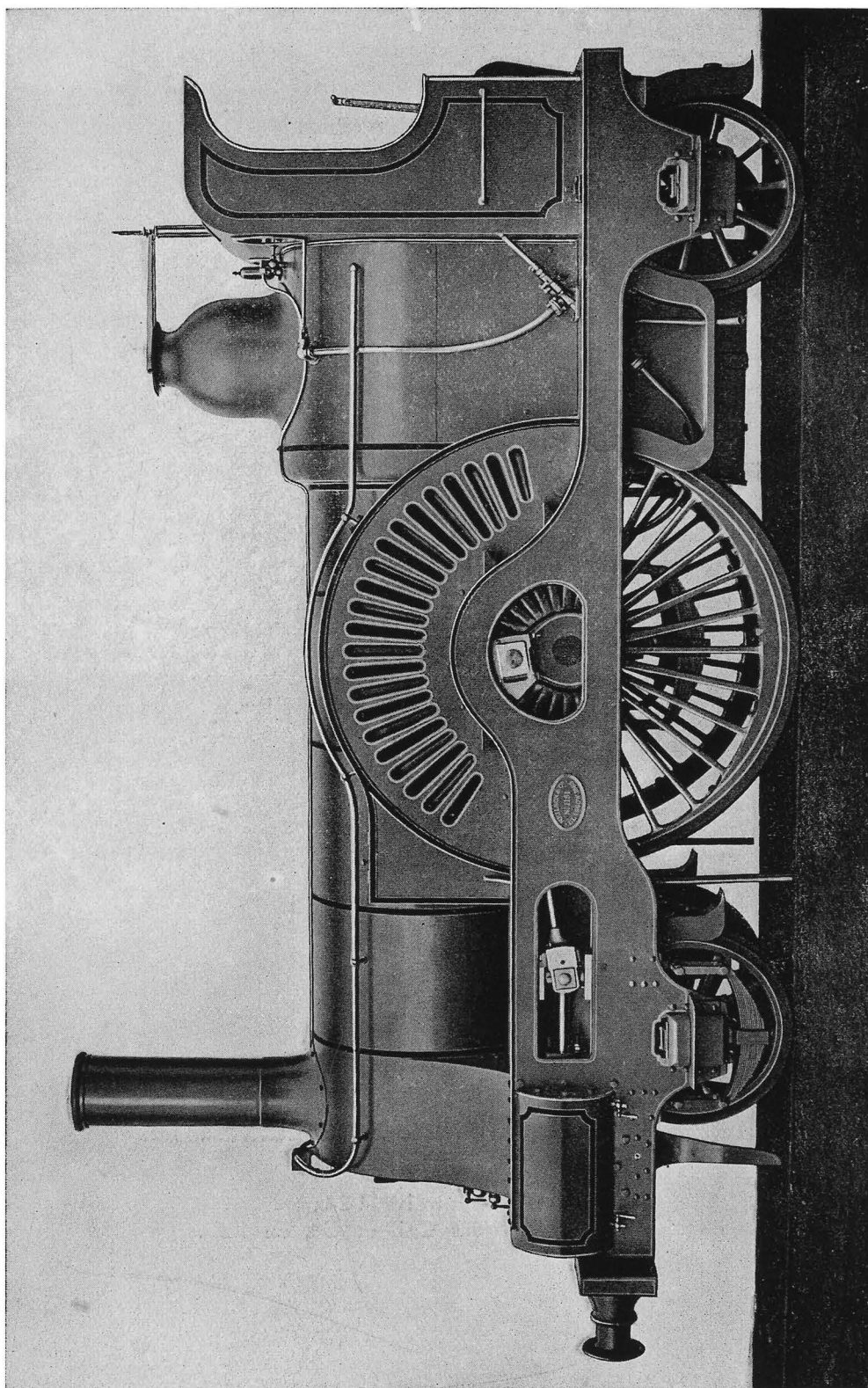


Fig. 92. — Locomotive 2-2-2, n° 23, construite par Neilson Reid and C^o, en 1862.

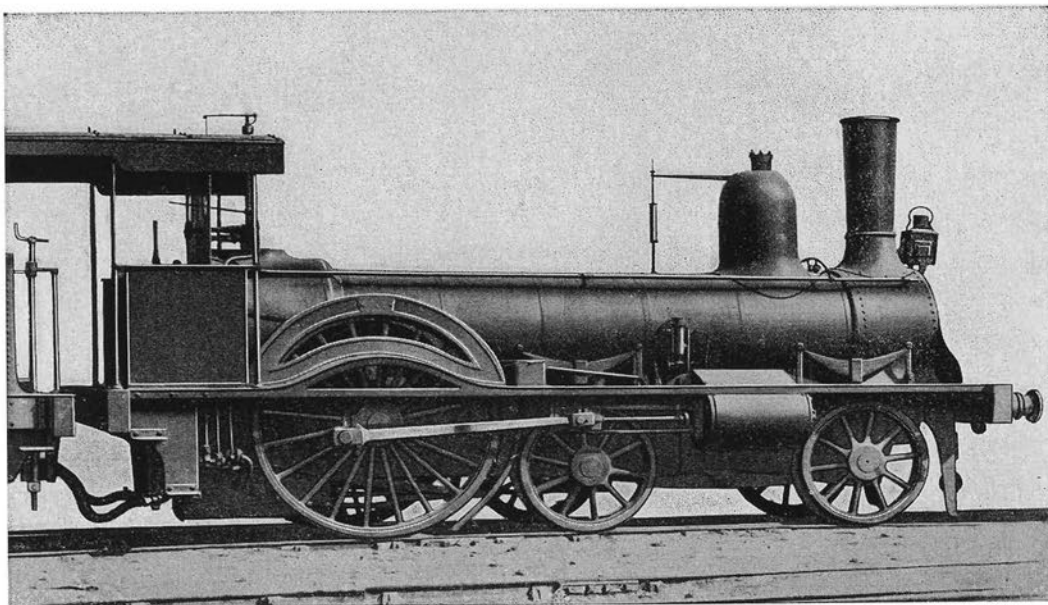


Fig. 93. — Locomotive à longue chaudière.
(Construite par les Ateliers Stephenson, en 1855.)

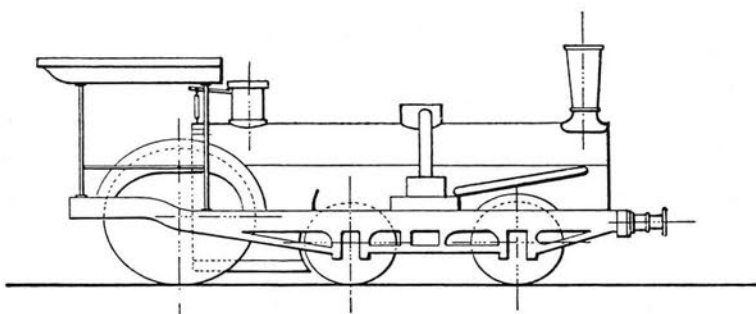


Fig. 94. — Locomotive 4-2-0,
construite par les Ateliers Cail et C^{ie}, en 1858.

ce qui était exceptionnel en Egypte. Leurs roues motrices avaient 8'2" de diamètre, le plus grand qu'on ait vu en Egypte (fig. 92).

Les locomotives 2-2-2 de 1865 (n^{os} 3/6) faisaient partie d'un lot de six qui fut livré au London, Brighton & South Coast Railway par les constructeurs Robert Stephenson & C^o. Quelques mois plus tard, ceux-ci en rachetèrent quatre à la Compagnie, afin de les envoyer rapidement aux chemins de fer égyptiens et les remplacèrent à loisir. Ces locomotives étaient, comme les suivantes, à doubles longerons, mais du modèle Great Western Railway; les longerons intérieurs régnaient sur toute la longueur de la locomotive et les roues avaient des appuis intérieurs et extérieurs; la distribution était du système Stephenson.

On remarquera que ces locomotives avaient des tubes de longueur inusitée et des dômes énormes.

TABLEAU XV. — DIMENSIONS DES LOCOMOTIVES 2-2-2 DE 1865.

Chaudière. Diamètre extérieur. .	4'	Surface de chauffe :	
Hauteur d'axe.	6'8"1/2	Foyer. . . p. c.	87
Longueur	11'6"	Tubes. . . id.	936
Dôme de vapeur. Diamètre. . .	2'3"	Totale. . . id.	1,023
Hauteur.	3'4"	Surface de grille id.	13.75
152 tubes. Diamètre	2'	Empatement . . .	16'4"
Longueur	11'9"1/8	Poids en service . .	31 t. 14 cwt.
Largeur extérieure	4'0"1/2	Poids adhérent . .	12 t. 8 id.

Les locomotives à roues libres fournies par le même constructeur en 1867 en différaient encore. Le n^o 92 (plus tard n^o 13) figura à l'exposition de Paris, c'était la première locomotive de ce chemin de fer ayant un levier de changement de marche à vis où s'engage la dent du levier, suivant le système que le North Eastern Railway venait de substituer au secteur d'autrefois.

En 1868, deux nouvelles classes de ces locomotives venaient encore augmenter la diversité des types. Celles de Stephenson (n^{os} 14-15) avaient un nouveau type de cabine et, pour la première fois, des rivets saillants partout.

En 1893, on les « reconstruisit » aux ateliers de Boulak. On les dota de nouvelles chaudières, de cylindres plus grands (17 au lieu de 16" de diamètre) et on renouvela la distribution. On se demande ce

qui pouvait bien rester de la locomotive primitive. Ces locomotives effectuaient les express du Caire à Alexandrie qui, à cette époque, comprenaient de 7 à 8 voitures de 15 tonnes à trois essieux.

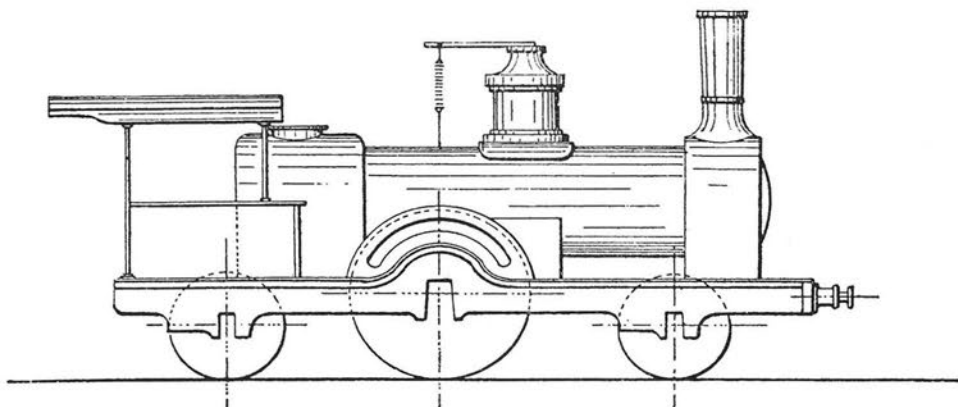


Fig. 95. — Locomotives 2-2-2, n^{os} 138/143, construites par Stephenson, en 1865, et reconstruites en 1879.

e) LES LOCOMOTIVES FRANÇAISES DE 1858-1859 ET DE 1863. — Nous avons groupé ces locomotives quoiqu'elles appartiennent à plusieurs types différents, car elles représentent en raccourci, toute la pratique française de l'époque.

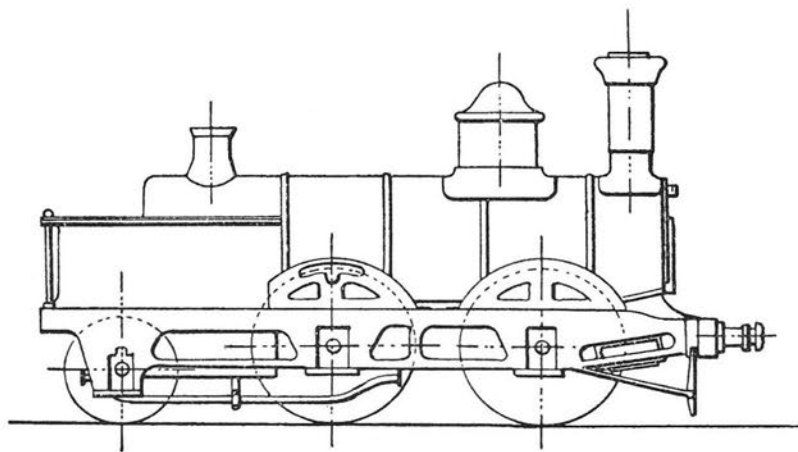


Fig. 96. — Locomotive 4-2-0, construite par Cail, en 1860.

En 1858, Cail & C^{ie} fournissait une locomotive 0-6-0, du type Mammouth bien connu, une locomotive 0-4-2 du type Est, toutes deux à châssis et à cylindres intérieurs, et une locomotive Crampton à

cylindres extérieurs, sans dôme, à roues libres derrière le foyer, du type Nord.

Quoique toutes ces locomotives sortissent de chez le même fournisseur, il eût été difficile de trouver plus de variété qu'elles n'en présentaient jusque dans les moindres détails.

Contrairement aux précédentes, les nouvelles locomotives 0-4-2 n'avaient pas de dôme. La vapeur était prélevée dans une boîte régulatrice Crampton, disposée sur la chaudière, près de la cheminée.

Après une nouvelle fournée de locomotives anglaises, on commanda 35 locomotives en France au cours des années 1863-1864. Comme on en avait un besoin urgent on acquit une fois encore ce que l'on trouva de prêt, sans se soucier du manque d'uniformité qu'on apportait dans le parc de locomotives et surtout sans aucune continuité dans les directives à suivre. On acheta au Chemin de fer du P. L. M.

TABLEAU XVI ET XVII.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES FOURNIES PAR CAIL (DENAIN) EN 1858.

Type.	0-6-0 Nord	0-4-2 Est	N° 49 puis 22 4-2-0 Crampton
Date de construction	1858	1858	1859
Constructeur et figure	Caïl	Caïl (fig. 96)	Caïl (fig. 94)
Cylindres : Diamètre	17''3/4	16''1/2	15''3/4
Course	23''5/8	21''7/8	23''
Surface de chauffe :			
Tubes (en pieds carrés) . . .	1,010	825	—
Foyer id.	77.6	78.6	—
Totale id.	1,087.6	903.6	—
Tubes : Nombre	154	159	—
Diamètre	2''	2''	—
Roues motrices : Diamètre . . .	4'11''	5'11''	6'10''
Poids à vide T.-cwt.	24.5	23	—
<i>Nouvelles locomotives.</i>			
Date	1858-1859	1863	—
Constructeur	Gouin (1 locomotive) Parent, Schacker N° 82/85 (2 locomotives)	Caïl 4 locomotives sans dômes	—

des locomotives encore en service que cette Compagnie pouvait livrer immédiatement; on acquit en usine des locomotives en construction pour d'autres chemins de fer. Outre des locomotives mixtes 0-4-2 Cail à cylindres intérieurs, on introduisit ainsi six locomotives 2-4-0 (n° 886/891) que Koechlin avait construites pour les Chemins de fer de Lombardie et Italie Centrale (n° 203/206), d'après le type

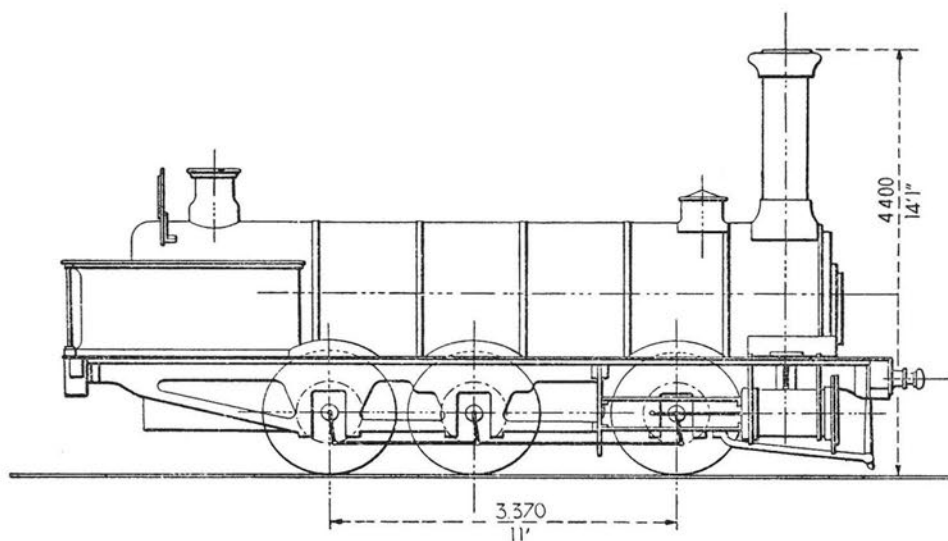


Fig. 97. — Locomotive 0-6-0.
(Construite par les Ateliers du Creusot, en 1860.)

Nabrezina construit en 1857 pour la Compagnie Lyon-Genève, et très légèrement modifiées en 1859 pour la compagnie italienne (1). Elles furent achetées en usine le 9 septembre 1864 avec les numéros et les noms qu'elles devaient porter en Italie. Les 886/891 Egypte et les 967/967 construites en remplacement pour la compagnie italienne ne différaient du type primitif que par les longerons en une seule pièce sans plaque de garde rapportée, la position à l'avant de leur énorme dôme de vapeur et un léger allongement de la chaudière (2). Les

(1) Ces locomotives diffèrent du type Médoc de la Compagnie de l'Est français, en ce qu'elles sont plus légères. La course des pistons est de 560, au lieu de 610 mm. et le diamètre des roues de 1 m. 50, au lieu de 1 m. 67.

(2) Les locomotives type Médoc ont la même chaudière, mais avec des tubes allongés de 180 mm. et empatement de 3 m. 50, au lieu de 3 m. 305.

ressorts de l'essieu porteur étaient fixés à la chaudière; le foyer était en porte-à-faux. Ces quelques données corrigent des informations erronées qui ont généralement cours (fig. 99).

Il y eut plusieurs classes de locomotives 0-6-0. Les premières d'entre elles étaient du célèbre type Bourbonnais sans dôme et à

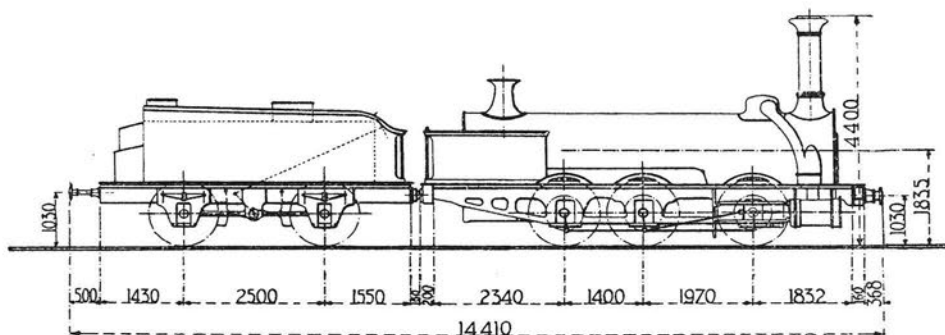


Fig. 98. — Locomotive type Bourbonnais n° 36.
(Construite par les Ateliers Koechlin, en 1864.)

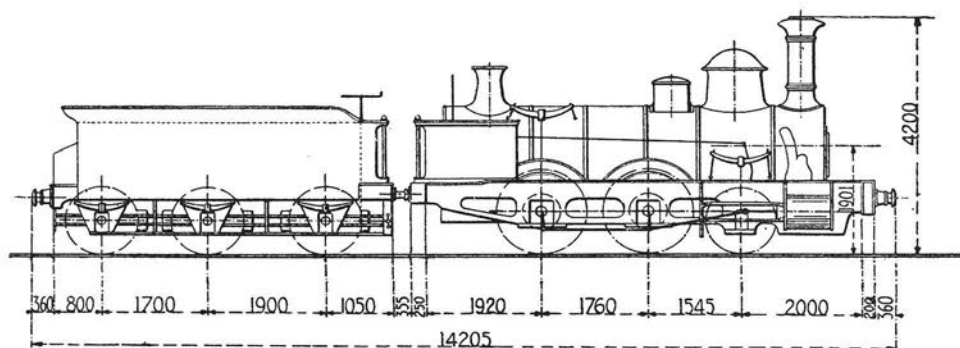


Fig. 99. — Locomotive 2-4-0, type Nabrezina.
(Construite par les Ateliers Koechlin, en 1864.)

cylindres extérieurs dont les ateliers du Creusot avaient construit 136 exemplaires pour le chemin de fer du P. L. M. Les n°s 1.629/1.631 furent achetés en usine pour l'Egypte en 1864 (fig. 97 et 98).

Les locomotives suivantes étaient d'un type aussi connu : c'étaient, en effet, des locomotives Mammoth dont les mêmes ateliers avaient construit 77 exemplaires pour le chemin de fer de l'Ouest (français) ; elles avaient les cylindres intérieurs et les tiroirs extérieurs.

Toutes ces locomotives avaient le foyer en porte-à-faux et étaient dépourvues de dôme.

Depuis lors et pendant longtemps, l'Égypte n'acheta plus de locomotives en France, mais certaines locomotives françaises, après une vie déjà longue, furent reconstruites par Trevithick dans les ateliers du Caire, ce qui leur conféra un nouveau bail d'existence.

TABLEAU XVIII.
DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES FRANÇAISES.

Type.	0-6-0 Bourbonnais Kœchlin (3) Schneider (15) (P. L. M.) 1864		0-6-0 Mamouth Schneider (Ouest) 1864		2-4-0 Nabrezina Kœchlin 1864	
Constructeur ,	225/227 8/42 (fig. 97 et 98)		244/248		886/891 (fig. 99)	
Cylindres. Diamètre	0 m 45	17''3/4	0 m 46	18''1/8	0 m 42	16''1/2
Course	0 m 65	25''1/2	0 m 60	23''5/8	0 m 61	24''
Chaudière. Axe	1 m 84	6'0''1/4	—	—	—	—
Diamètre	—	4'4''1/4	—	—	1 m 26	—
Timbre	9 kil.	120 lbs.	8 kil.	112 lbs.	8 kil.	112 lbs.
Tubes. Nombre	197	197	192	192	177	—
Diamètre	46/50 mm	2''	50 mm	2''	50 mm	2''
Longueur	4 m 247	—	—	—	3 m 92	12'10''
Surface de chauffe :						
Foyer m. c.	8.0	86.22	8.0	86.5	7.5	80.7
Tubes id.	119.6	1,287.5	120.5	1,297	98.3	1,115.2
Totale id.	127.6	1,373.7	128.5	1,383.5	105.8	1,195.9
Surface de grille . . . id.	1.4	14.5	—	—	1.28	—
Roues, diamètre	1 m 30	4'3''1/4	1 m 42	4'8''	1 m 50	4'11''
id. id.	—	—	—	—	1 m 19	3'10''3/4
Empatement. Rigide . . .	3 m 37	10'0''1/2	—	—	3 m 31	5' 9''3/4
Poids en service	32 t.	—	—	—	31 t. 75	—
id. à vide	28 t.	—	—	—	27 t.	—
Tender. Essieux	II	II	—	—	III	—
Roues, diamètre	1 m 20	3'11''1/4	—	—	1 m 21	—
Empatement	2 m 50	8'2''1/2	—	—	3 m 60	—
Eau m ³	6.3	—	—	—	7	—
Combustible	4 t.	—	—	—	3 t.	—
Poids en service	11 t. 2	—	—	—	20 t. 95	—
id. à vide	21 t. 5	—	—	—	10 t. 95	—

f) DES LOCOMOTIVES ANGLAISES 0-6-0 furent construites en grand nombre pour les trains de marchandises dont elles assuraient tout le service sauf, à l'occasion, quelques locomotives mixtes 0-4-2. Les premières d'entre elles, du type Midland, furent livrées en 1855 et, comme les locomotives à voyageurs contemporaines, reçurent l'extraordinaire décoration extérieure qui plaisait tant à Saïd Pacha.

La pratique en ce qui concernait les dômes de vapeur variait suivant celle de la ligne anglaise dont on suivait les errements. Certaines locomotives Sharp, Stewart en étaient dépourvues; d'autres, livrées par Beyer Peacock en 1857 et en 1859 (type Midland), avaient un dôme sur le foyer. D'autres, enfin, étaient munies d'un dôme monumental au milieu de la chaudière, comme les locomotives 0-6-0 de Stephenson (1858-1859) qui faisaient partie du fameux lot de onze exemplaires répartis en sept classes différentes. Même variabilité en

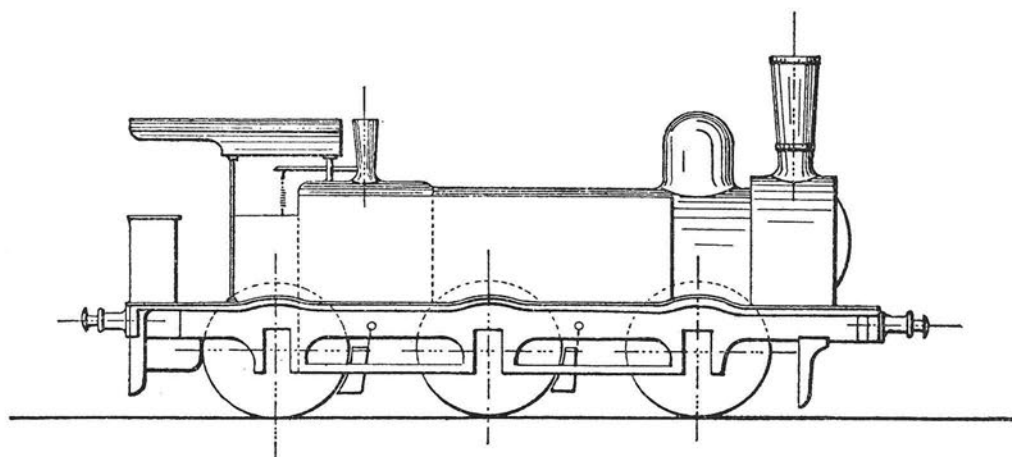


Fig. 100. — Locomotive 0-6-0, n° 16-17.
(Construite par Sharp, Stewart et C^o, en 1856-1857.)

ce qui concernait le foyer dont l'enveloppe extérieure prolongeait la tonne cylindrique (1858) dans certains cas, alors que, dans d'autres, elle le dépassait. Ces locomotives avaient autrefois un point commun : les doubles longerons (à la seule exception de la locomotive « Cairo » de 1857) et les cylindres intérieurs (sauf la locomotive n° 36 de 1858). Beyer Peacock restait fidèle à la distribution Allan (1859), mais la distribution Stephenson était plus usuelle. D'autre part, on soignait la vaporisation et l'on dotait ces locomotives d'une surface de chauffe qui était généreuse pour l'époque.

On adopta 24" comme course de piston, mais on porta successivement le diamètre des cylindres de 15" à 16" et même à 17", tandis qu'on augmentait la pression de la chaudière de 120 lbs. à 140 lbs. par pouce carré (locomotives Stephenson de 1868/1870).

Les longerons intérieurs s'arrêtaient à la caisse du foyer, tandis

que les longerons extérieurs régnaient sur toute la longueur des locomotives. Seule la locomotive des Canada Works était à simples longerons.

Le diamètre des roues motrices variait peu et se maintenait aux environs de 5' à 5'1", ce qui correspondait à un empatement de 16'3".

Presque toutes ces locomotives ont été reconstruites lorsqu'elles arrivaient à fin de carrière (1 à 5) et, dans certains cas, il ne restait que bien peu de chose de la locomotive primitive.

TABLEAU XIX.
DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES 0-6-0 DE 1855 A 1868.
(Fig. 100 à 103.)

DATE	Constructeur	N° des locomotives	Cylindres	Longerons	Pression	Diamètre des roues.
1855	Sharp, Stewart	9/10—14/15	16"×24"	D	120 lb.	5'1"1/2
1856	id.	16/17	16"×22"	D	100	—
1857	id.	—	16"×22"	S	110	—
1857	Beyer, Peacock	20/21	16"×24"	S	75/100	5'
1857	Fairbairn	22	16"×24"	S	20	—
1857	id.	25	—	—	100	—
1858	Sharp, Stewart	26	17"×24"	D	80	—
1858	Stephenson	27/28—59/62	16"×24"	D	75	5'
1862	id.	59/62	id.	D	—	4'8"
1863	id.	77/80	id.	D	120	5'1"
1859	id.	38	17"×24"	S	—	—
1859	Beyer, Peacock	47/48	id.	D	—	5'
1860	Sharp, Stewart	53/54	id.	D	80/100	—
1859	Stephenson	55/56	17"×28"	S	—	5'
1862	Sharp, Stewart	57/58	16"×24"	D	80	5'
1860	id.	69/70	id.	D	—	—
1865	id.	129/134	id.	D	120	5'
1862	Fairbairn	64, 65, 67	id.	D	80/120	5'2"
1862	Sharp, Stewart	66	17"×24"	D	120	—
1860	Beyer, Peacock	75/76	16"×24"	D	80	5'
1865	id.	135/136	id.	D	110	—
—	Stephenson	81/80	17"3/4×25"5/8	—	80/100	—
1865-68	id.	143/145	16"×24"	D	75/120	—
—	id.	148/150	id.	—	—	—
—	id.	158/160	id.	—	—	—
—	id.	176/191	id.	—	—	—
—	id.	193/195	id.	—	—	—
—	id.	198/199	id.	—	—	—
—	id.	202/201	id.	—	—	—
1868	Canada Works	197	16"×24"	S	100	5'
1868-70	Stephenson	200/240	17"×24"	D	—	5'1"1/4

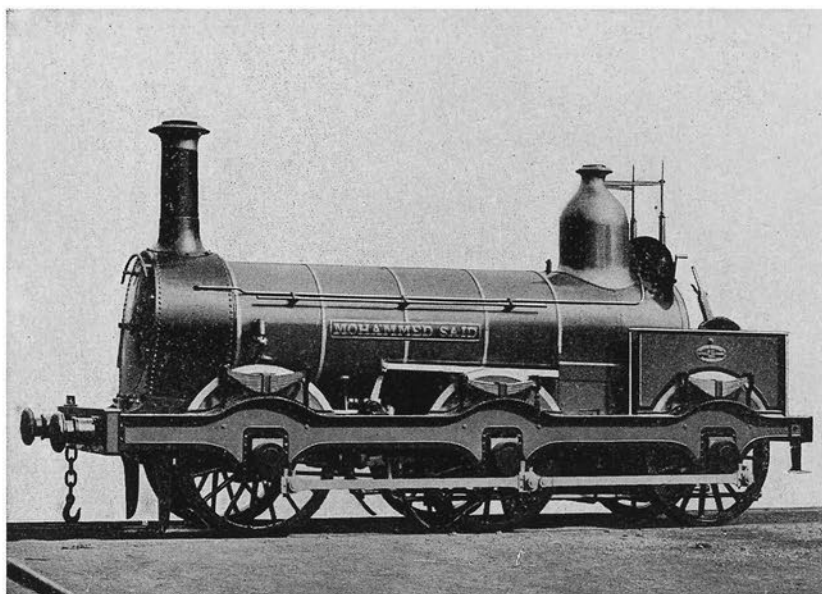


Fig. 101. — Locomotive « Mohammed-Saïd ».
(Construite par les Ateliers Beyer, Peacock and C^o., en 1859.)

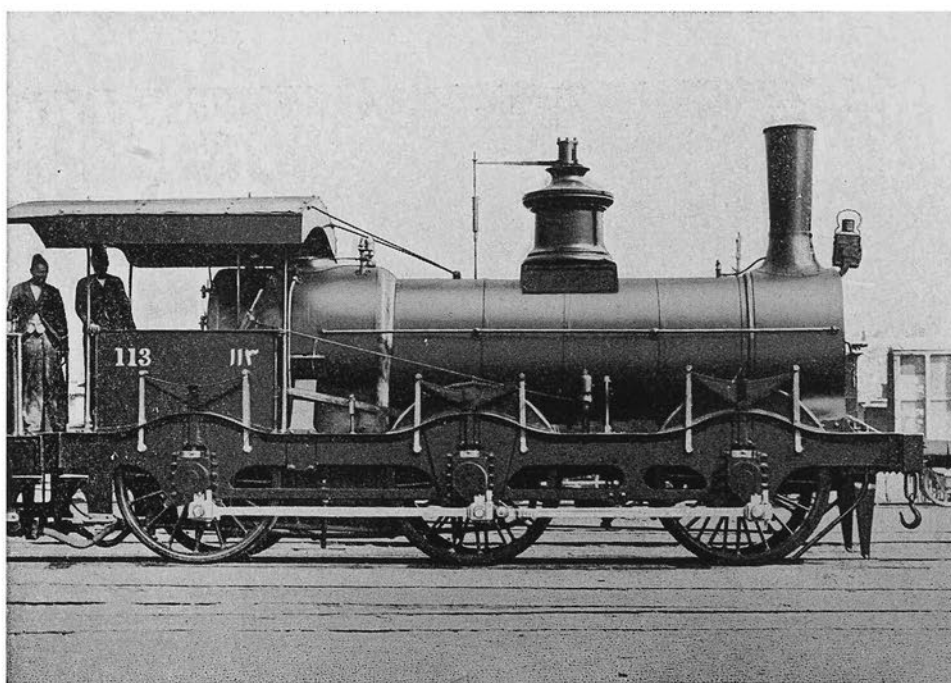


Fig. 102. — Locomotive n^o 113.
(Construite par les Ateliers Stephenson and C^o., en 1863.)

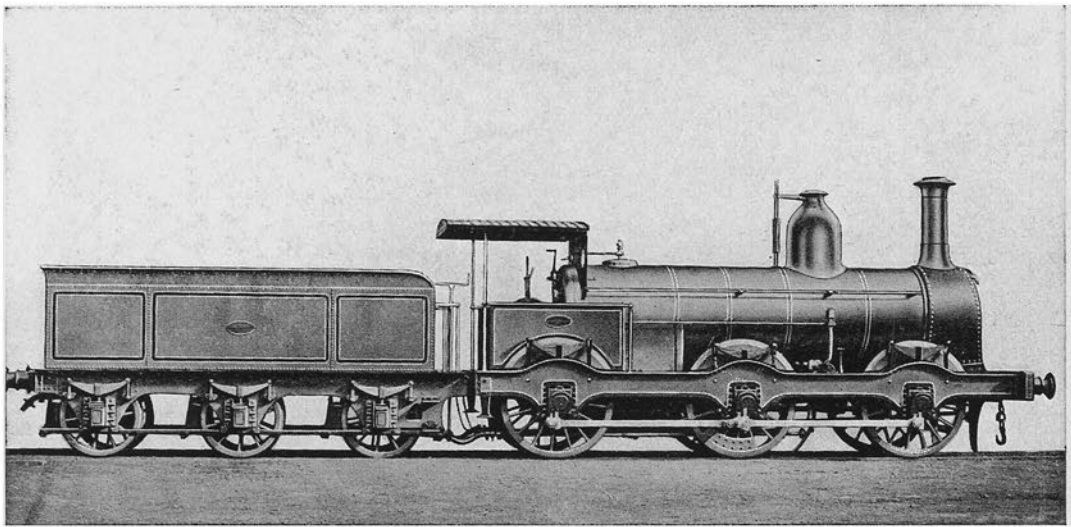


Fig. 103. — Locomotive 0-6-0.
(Construite par Sharp, Stewart and C^o., en 1865.)

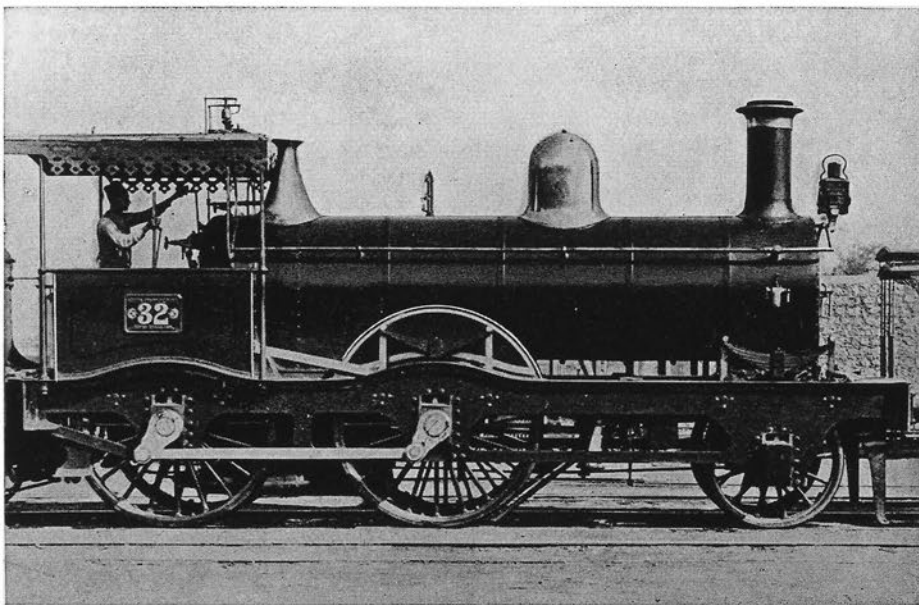


Fig. 104. — Locomotive 2-4-0, n^o 32.
(Originairement construite pour le chemin de fer Azeziah-Masrieh (1866)
et reconstruite par Trevethick en 1887.)
(Voir état primitif fig. 110.)

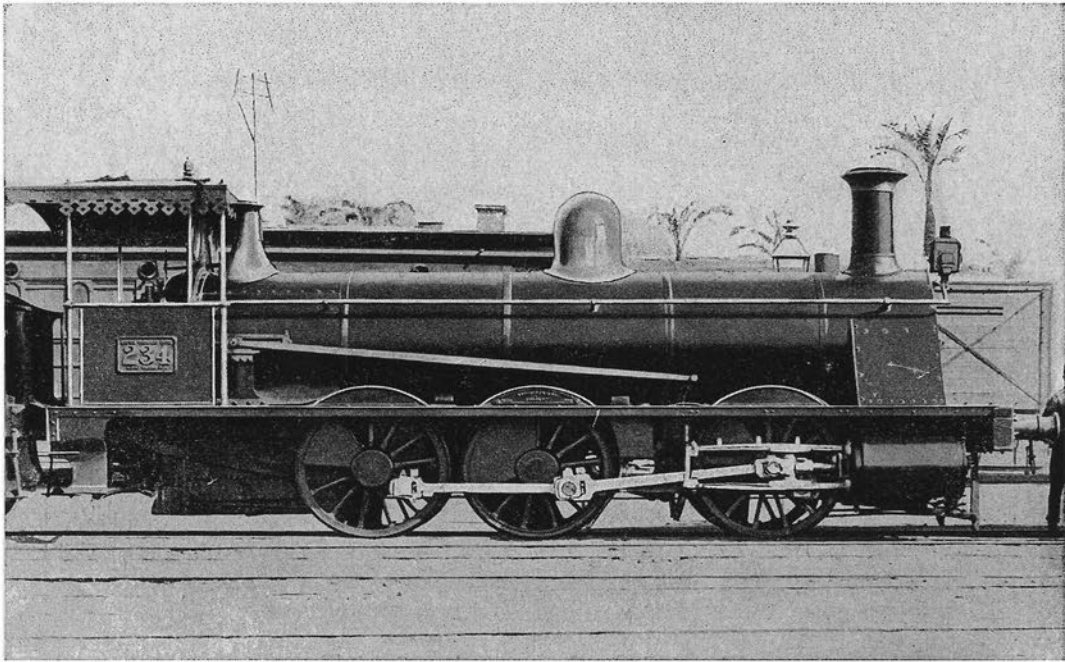


Fig. 105. — Locomotive 0-6-0.
(Construite par Schneider en 1866, et convertie, en 1890,
par Trevethick, d'après les normes anglaises.

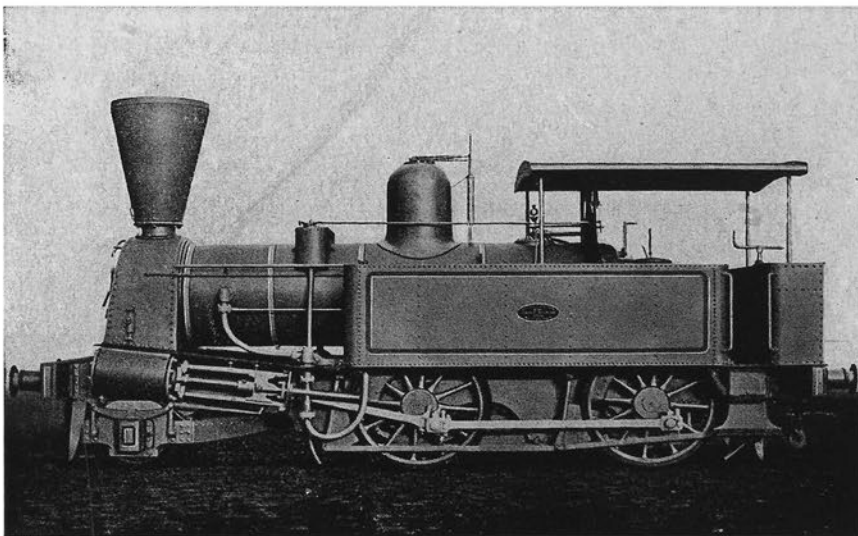


Fig. 106. — Locomotive-tender 2-4-0,
construite, en 1872, par Beyer, Peacock et C^o,
pour la Daïra Sania, et empruntée à cette administration.

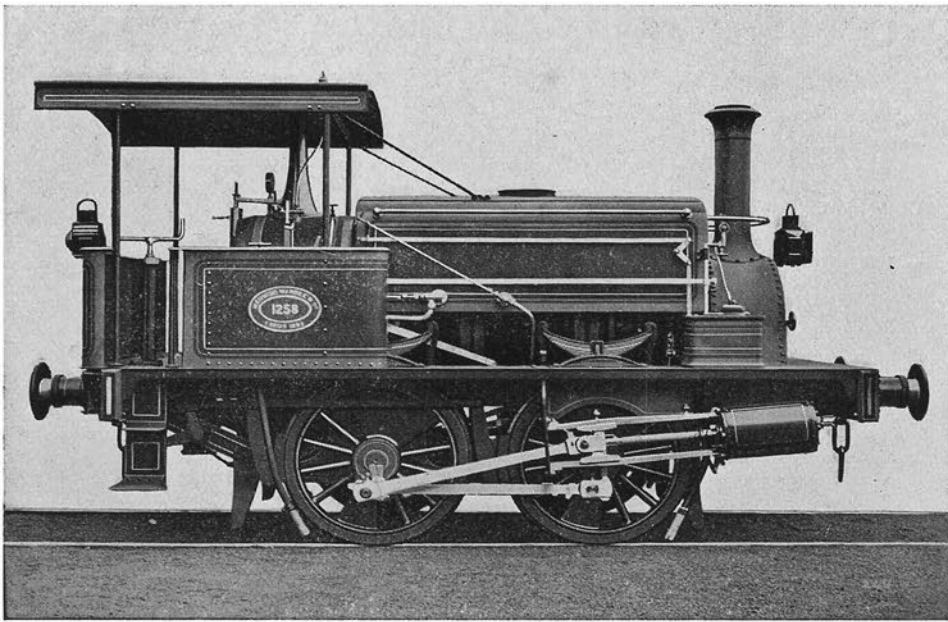


Fig. 107. — Locomotive 0-4-0-T.
(Construite par Manning, Wardle and C^o.)

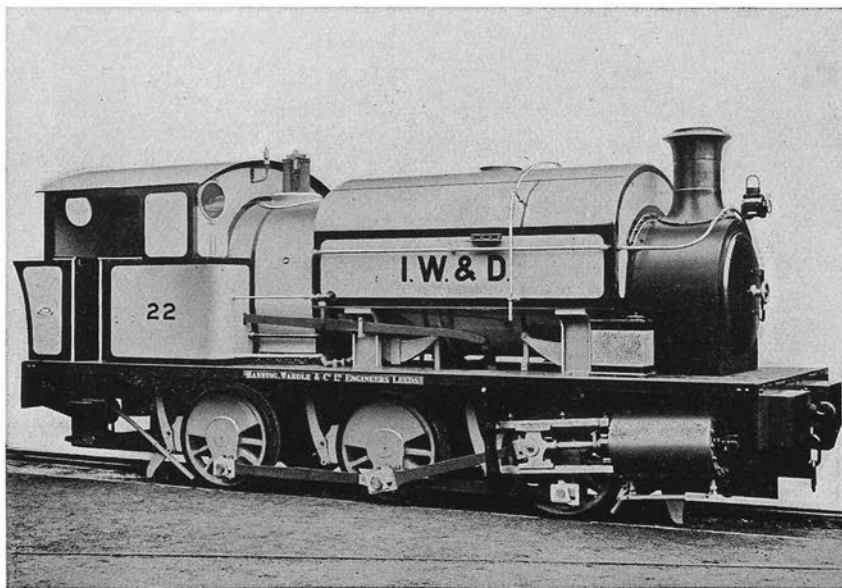


Fig. 108. — Locomotive 0-6-0-T.
(Construite par Manning, Wardle and C^o.)

Plusieurs d'entre elles, notamment les Beyer, Peacock de 1859 et les Fairbairn de 1862 rappelaient les locomotives Kirtley du Midland Railway, mais les Sharp, Stewart de cette même année étaient des Cudworth du London, Chatham & Dover Railway.

Quatorze locomotives furent construites par les ateliers Cockerill, de Seraing, Belgique, mais comme elles suivaient de près la pratique anglaise, nous ne les avons pas dissociées de celles que nous venons d'examiner, quoique les locomotives Cockerill de 1865 eussent été construites à des dimensions métriques.

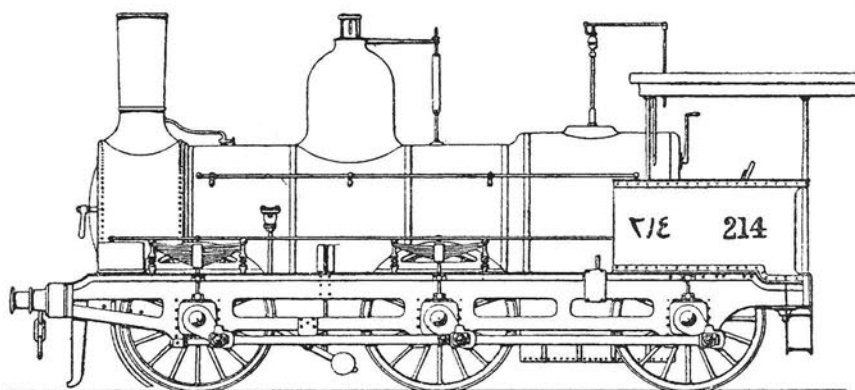


Fig. 109. — Locomotive 0-6-0, n° 214, construite par Cockerill, en 1868.

Enfin, les dernières locomotives Stephenson (série 156/188) étaient analogues aux locomotives précédentes du même constructeur (série 114/155) dont elles se distinguaient en ce qu'elles avaient le foyer dans le prolongement exact de la tonne et la soupape de sûreté déplacée. On les munit de grandes cabines, alors que, pour les précédentes, on avait estimé que le climat de l'Égypte aurait permis de s'en dispenser. Mais il ne suffisait pas de préserver le personnel des ardeurs du soleil; il fallait le garantir, lui et les organes délicats de la machinerie, de la poussière ainsi que des intempéries qu'on rencontrait dans la région d'Alexandrie.

Voici, pour certaines de ces locomotives, quelques dimensions complémentaires :

TABLEAU XX.

Constructeur	Beyer, Peacock 1859	Stephen- son . 1860	Fairbairn 1862	Beyer Peacock 1863	Stephen- son . 1865-68	Stephen- son . 1868-70
Dates	1859	1860	1862	1863	1865-68	1868-70
Empatement	16'3"	17'3"1/2	16'6"	16'3"	16'3"	16'3"
Surface de chauffe :						
Foyer p.c.	93	—	83.7	93	—	—
Tubes "	1,184	—	1,107	1,184,5	—	—
Totale "	1.177	1,612	1,190	1,277.5	1,201	1,072
de grille "	—	19	—	16.6	16.4	22.5
Chaudière :						
Hauteur d'axe	—	—	—	5'0"1/2	—	—
Diamètre	4'1"1/4	—	—	4'1"	—	—
Longueur	11'	—	—	11'3"	—	—
Tubes :						
Nombre	205	—	180	196	—	—
Diamètre	2"	2"	2"	—	—	—

Le foyer des locomotives Beyer, Peacock de 1869 avait 5'7" de longueur et 4' de largeur.

Enfin, voici quelques-unes des principales dimensions des tenders :

TABLEAU XXI.

Constructeur	Beyer, Peacock 1859	Beyer, Peacock 1862	Fairbairn 1863
Date	1859	1862	1863
Roues, diamètre	3'6"	—	3'6"
Empatement	12'	—	12'
Caisses à eau	1,700 gallons	—	2,000 gallons
Combustible	—	—	90 pieds cubes
Poids à vide	—	28 T. 7 cwt.	—
id. en service	29 T. 15 cwt.	32 T. 5 cwt.	—

g) TRANSFORMATIONS. — Dès cette époque, on modifiait les locomotives anciennes pour les moderniser et l'on commença par les Stephenson 0-6-0 de 1858-1859. A cet effet, on les envoya chez Black Hawthorn and Co en Angleterre, en 1870, pour y recevoir de nouvelles chaudières. En 1879-1883, on traita pareillement les locomotives « à longue chaudière » et l'habitude s'en prit si bien que

Trevithick reconstruisit — sur place cette fois — les 0-6-0 (classe 124) en conservant les longerons extérieurs, mais en renouvelant la chaudière, les cylindres, la soupape, la distribution complète, les bielles, etc. On se demande jusqu'à quel point l'on faisait bien de procéder à des reconstructions aussi complètes et si l'on ne faisait pas comme cet élève de l'Ecole militaire, qui demandait qu'on remît « un veston... à son bouton » !

Toutefois, il est intéressant de noter qu'en 1930, les chemins de fer égyptiens commandaient à l'usine Fowler un nouveau foyer pour une locomotive qu'elle leur avait fournie en 1872. Ce doit être un cas unique de longévité du matériel primitivement employé, puisqu'après cinquante-huit ans, la locomotive était en suffisamment bon état pour qu'elle vaille encore la peine d'être réparée. Mais, en agissant ainsi, il faut tenir compte qu'elle avait reculé de toute l'avance de la technique dont ses sœurs cadettes avaient profité.

B. — LES LOCOMOTIVES DE LA DEUXIEME PERIODE (1878 à 1905).

La deuxième période est essentiellement une ère de transition.

En effet, Ismaïl Pacha avait si largement fait les choses; il avait tant dépensé, sans égard pour le financement de ses multiples entreprises, qu'il se trouva acculé à une politique d'économies forcées en matière de chemins de fer et si, au cours des premières dix-huit années des chemins de fer (1852 à 1870), on avait acheté à tort et à travers, on dut s'abstenir d'acheter la moindre locomotive au cours des dix-huit années suivantes, de 1870 à 1888. Il fallut être plus sévère encore, et de 1870 à 1882, on n'acheta pas même une chaudière nouvelle. Aussi, à mesure que les locomotives s'usaient, employait-on des moyens de fortune pour parer à la disette des tracteurs, alors que, pour satisfaire le trafic grandissant, il eût fallu, au contraire, augmenter le nombre des locomotives. C'est ainsi que, de crainte d'accident, on abaissa le timbre des chaudières qui rétrograda de 140 lbs. à 120 lbs. par pouce carré, suivant ainsi un chemin inverse de celui qu'avait dicté le progrès antérieur. On en revint ensuite à 100 lbs. et il fallut même descendre jusqu'à 80 lbs. !

On sait que, lors des événements de 1883, les ingénieurs anglais qui contrôlaient les chemins de fer durent se barricader dans les ateliers de Gabbary, mais le pays ne tarda pas à s'apaiser. On chargea alors Trevithick, qui avait fait ses armes au Great Western Railway, de réorganiser le département de la traction et du matériel, qui en avait le plus grand besoin. (Voir à l'annexe B, l'état des locomotives existant à ce moment.)

On l'autorisa même, en 1884, — « great event » — à commander une chaudière neuve pour la locomotive 119 et deux autres en 1885 et l'on élabora enfin un programme de réformes que l'on mit en œuvre à partir de 1887. Cette année, on commanda 12 nouvelles chaudières du type standard établi par Trevithick. On entra donc enfin dans la voie des normalisations et, dès ce moment, Trevithick entama une politique raisonnée de reconstruction. Il regroupa donc le matériel dont il disposait (et, à cette occasion, il le renumérota) et il l'uniformisa dans la mesure du possible.

L'ancienne locomotive 2-4-0, originairement construite pour le chemin de fer d'Azeziah Masrieh (fig. 110), subit une transformation de ce genre, qui lui conféra, somme toute, la nationalisation anglaise (fig. 104). Les locomotives Schneider de 1866 (fig. 98) subirent un sort analogue (fig. 105).

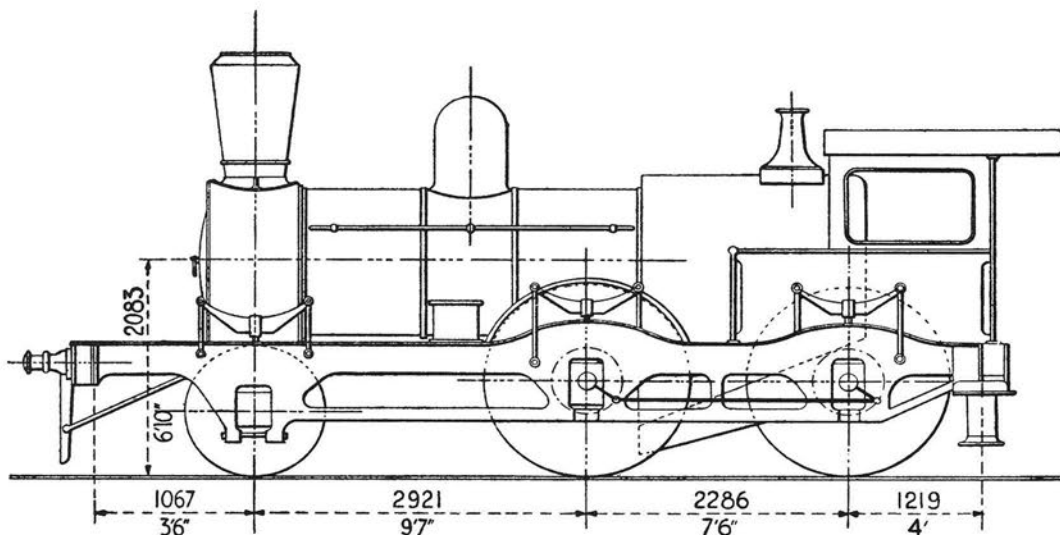


Fig. 110. — Locomotive originairement construite pour le chemin de fer d'Azeziah Masrieh.

Enfin, en 1889, dix-neuf années après les derniers achats, on commanda des locomotives neuves : une ère nouvelle allait commencer. On introduisit des locomotives-tenders, obtenues parfois par transformation de locomotives plus anciennes, parfois par l'introduction de types nouveaux pour services de gare ou de banlieue.

Les locomotives neuves étaient généralement semblables aux anciennes, mais de type modifié. Mais lorsqu'on avait besoin de locomotives de toute urgence, alors comme aujourd'hui, on s'adressait aux constructeurs américains qui fournissaient en moitié moins de temps que leurs concurrents européens.

Enfin, lorsqu'on eut remis les choses en ordre, lorsque la commission de Lord Farrar eut élaboré son programme d'améliorations qui condamnait la plupart des types existants à cause de leur âge vénérable — songez donc, on maintenait en service des locomotives qui dataient de l'origine des chemins de fer égyptiens ! — on se décida d'ouvrir un crédit important pour l'achat de matériel roulant moderne. Afin de dépenser cet argent le mieux possible, on procéda d'abord à une série d'expériences qui permirent d'élaborer des types égyptiens auxquels on se tiendrait dans l'avenir. En conséquence, nous examinerons successivement :

- a) Les locomotives-tender;
- b) Les nouvelles locomotives belges et autres de types existant antérieurement;
- c) Les locomotives américaines de 1898 à 1901;
- d) Les locomotives 4-4-0;
- e) Les locomotives expérimentales de types nouveaux, réservant au chapitre suivant l'examen des types définitivement adoptés.

a) LES LOCOMOTIVES-TENDER DE 1890 A 1898. — Les conditions économiques d'exploitation varient plus ou moins vite et ont nécessairement leur répercussion sur les chemins de fer. Ainsi telle locomotive qui convenait au moment de son achat, peut être moins apte à remplir les services qu'on en attend après quelques années. On la reconstruit donc quand il y a moyen, de façon à l'adapter aux conditions nouvelles et à un service qui n'est pas toujours celui auquel on la destinait primitivement.

Lorsque le poids par essieu n'est plus suffisant, il arrive qu'on lui fasse porter ses propres approvisionnements et qu'on la transforme en locomotive-tender. C'est ainsi qu'on procéda pour l'ancienne locomotive de Maffei 2-4-0 de 1858, en 1879/1881, pour des locomotives mixtes de 1856-1857 dont on fit des locomotives 0-6-0 T, à soutes latérales (1), et en 1879/1883 pour certaines des anciennes locomotives à longue chaudière.

Les troubles de 1882-1883 et la malheureuse campagne soudanaise provoquèrent l'un et l'autre l'éclosion de nouveaux types sans tender séparé.

Le département de la guerre acheta, en 1882, à Manning Wardle, deux locomotives « saddle tank » 0-4-0-T et des locomotives 0-6-0-T.

Ces locomotives type 0-4-0-T (fig. 107), extrêmement légères, étaient à cylindres inclinés et sans dôme (2).

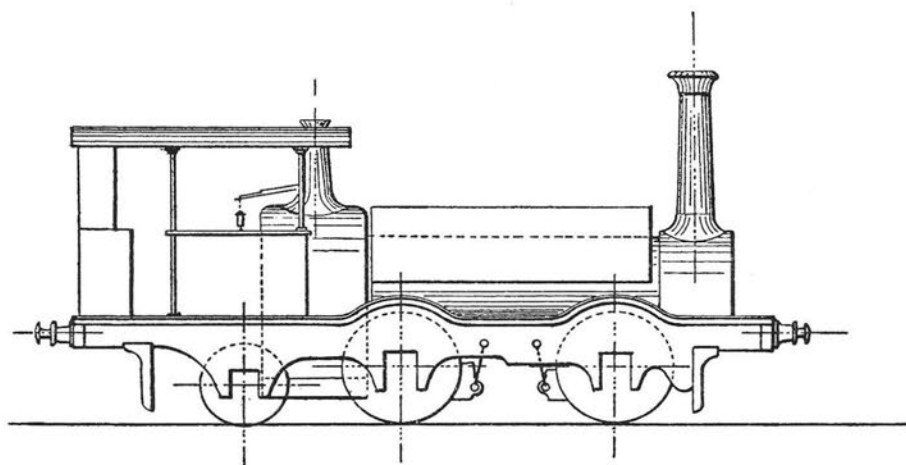


Fig. 111. — Locomotive 243/4.
(Construite par Beyer, Peacock et C^o.)

Les locomotives 0-4-2 « saddle tank » de Beyer, Peacock étaient pareilles à celles du Knighton Railway (Radnorshire) et n'avaient pas

(1) Ces locomotives (série 313/318) avaient des roues motrices de 5' de diamètre et des cylindres de 16" x 28".

(2) Voici quelques dimensions complémentaires de ces locomotives :
Empattement total 12'10"1/2.

» rigide 7'4".

Surface de chauffe. Foyer, pieds carrés 56.

» Tubes, pieds carrés 625.

» Totale, pieds carrés 681.

de dôme non plus. Une couple d'entre elles furent livrées, en 1871, au port de Mex et une troisième locomotive semblable, en 1873, à la Compagnie d'Helouan; aussi furent-elles reprises par l'Etat égyptien lorsqu'il racheta ces exploitations.

Mais en 1884, une situation inverse se produisit; il fallut envoyer dare-dare des locomotives en Haute-Egypte pendant la campagne du Soudan, afin d'exploiter le chemin de fer d'Assouan à Shellal, qui contournait la cataracte. On en profita pour débarrasser le chemin de fer de petites unités trop légères qui pouvaient, par contre, rendre des services appréciables au Soudan et l'on y expédia, entre autres, trois locomotives-tender : La Maffei de 1858, une Manning Wardle 0-6-0-T de 1883, une 0-4-2-T analogue de la ligne de Mex et l'une des premières Stephenson de 1852. Paix à leurs cendres, car l'on n'en entendit plus parler.

TABLEAU XXII.

DIMENSIONS PRINCIPALES DE LOCOMOTIVES-TENDER (1879-1890).

Date.	Reconstruction.	Type.	Constructeur.	N°	Cylindres.	Diam. des roues.
1873	—	0-4-2-T	Beyer, Peacock	407	14"×20"	4' et 3'1"
1852	1890	2-4-0 saddle tank	—	301/305 puis 119	14"×20"	6'
1882	—	0-4-0-T	Manning Wardle	241 (1)	8"×14"	2'9"
1882	—	0-4-0 T	Manning Wardle	242 (1)	12"×18"	3'
1856-57	1879-81	0-6-0-T	—	—	—	—
1882	—	0-6-0-T	Manning Wardle	2 locomotives.	12"×17"	3'

Ce nettoyage fait, on reprit le cours des acquisitions usuelles lorsqu'en 1890, il fallut développer le service suburbain. Les locomotives-tender étaient toutes désignées pour ce service et l'on en obtint en convertissant les cinq locomotives restantes du type Great Eastern de 1852-1853 en locomotives « saddle tank » 2-0-4-T quoiqu'elles eussent des roues motrices de 6'6" de diamètre, mais ce type ne convenait évidemment que comme pis-aller et ces locomotives furent transférées en 1894 aux petits services locaux de Suez et de Mex (2).

(1) Plus tard, n^{os} 307 et 308, puis 405 et 406 et enfin 505 et 506.

(2) Elles portaient les n^{os} 301/305, puis 400/404 et enfin 500/504.

Les locomotives 0-6-0-T de 1894, fournies par la Société Franco-Belge, étaient donc les premières locomotives-tender établies spécialement pour l'Égypte. Elles étaient à simples longerons et étaient destinées au service de manœuvres et aux trains suburbains de la ligne de Mataria.

En 1894, on adopta enfin le frein continu vacuum; on en munit donc ces nouvelles locomotives dont on acheta deux séries en 1894 et en 1900 (1). La seconde avait des cylindres dont le diamètre était agrandi de 15 à 16" et la pression de la chaudière, portée de 140 à 160 lbs. par pouce carré. Nous donnons les dimensions principales de ces locomotives ci-après, avec celles des autres locomotives fournies à cette époque par les mêmes constructeurs.

Une fois encore, en 1897, une cause particulière provoqua

TABLEAU XXIII.
DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES-TENDER
DE 1897-1898.

Type.	0-4-0-T	2-4-0-T
Constructeur	Dick, Kerr	Beyer, Peacock
Date et figure	1897 (107)	1898 (108)
Cylindres. Diamètre	9"1/2	12"
Course	15"	18"
Chaudière. Longueur	—	8'8"
Diamètre extérieur.	—	3'2"1/8
Timbre lb/sq. in.	170	130
Diamètre extérieur du foyer	—	4'6" x 3'3"
Roues. Diamètre	3'	4'1"
id.	2'	2'3"
Empatement total	9'9"	15'
id. rigide.	3'9"	6'9"
Tubes. Nombre.	77	123
Diamètre	—	1"5/8
Surface de chauffe. Foyer sq. in.	—	53
Tubes id..	—	469
Totale. . . . id..	309	522
Surface de grille. id..	—	10.7
Capacité. Eau gallons.	—	500
Combustible pieds cubes.	—	34
Poids adhérent T. cwt.	15—10	17-16
Total id.	15—10	23
A vide. id.	15—10	—
Numéros	450/452	—

(1) A la série 411/414 (devenue 511/514) de 1894, succéda en 1900 la série des 515/534 fournies par les mêmes constructeurs.

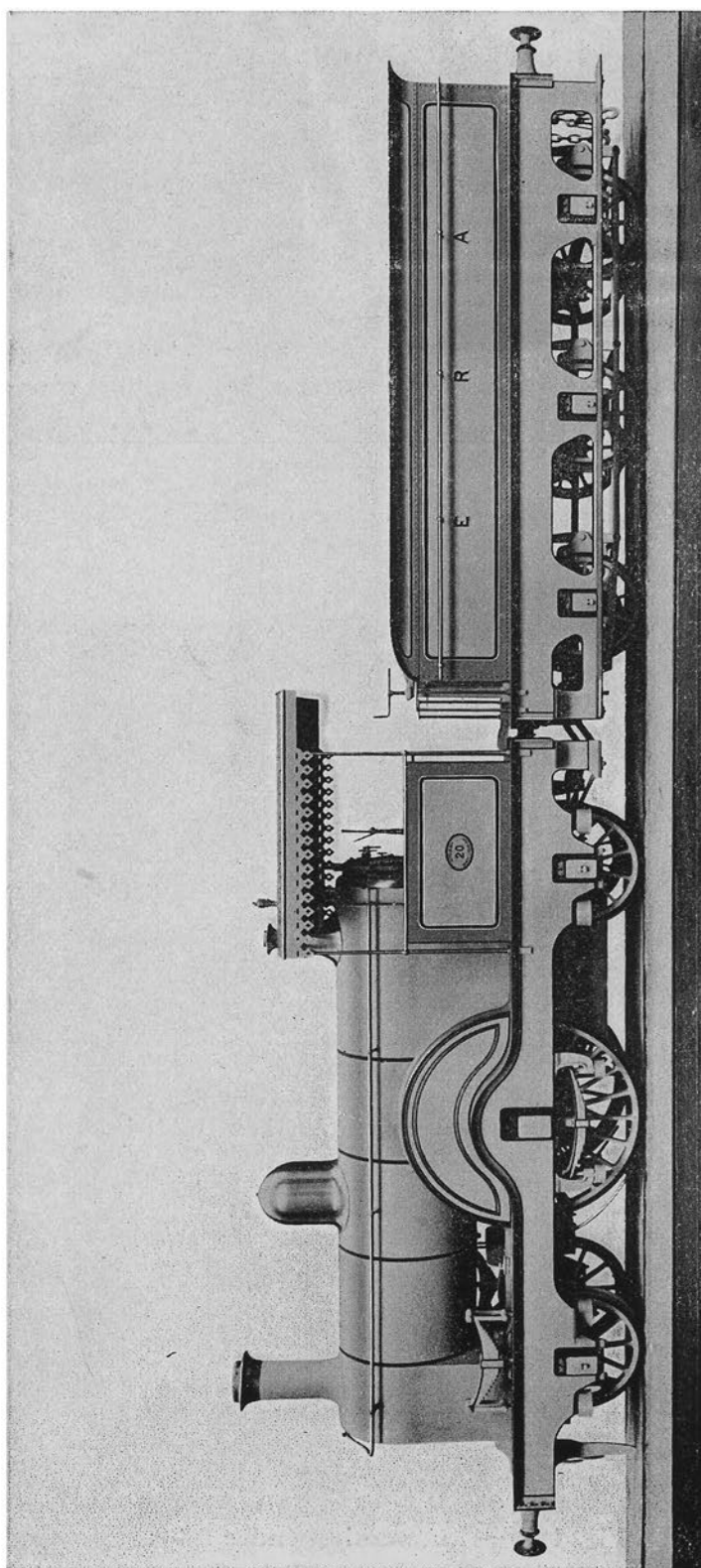


Fig. 112. — Locomotive à roues libres, construite par Kitson and Co

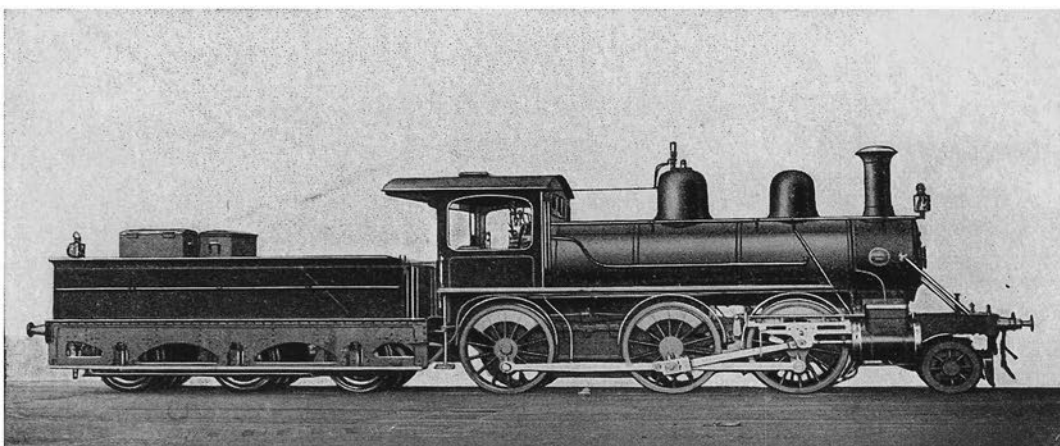


Fig. 113. — Locomotive 2-6-0.
(Construite, en 1898, par les Ateliers Baldwin.)

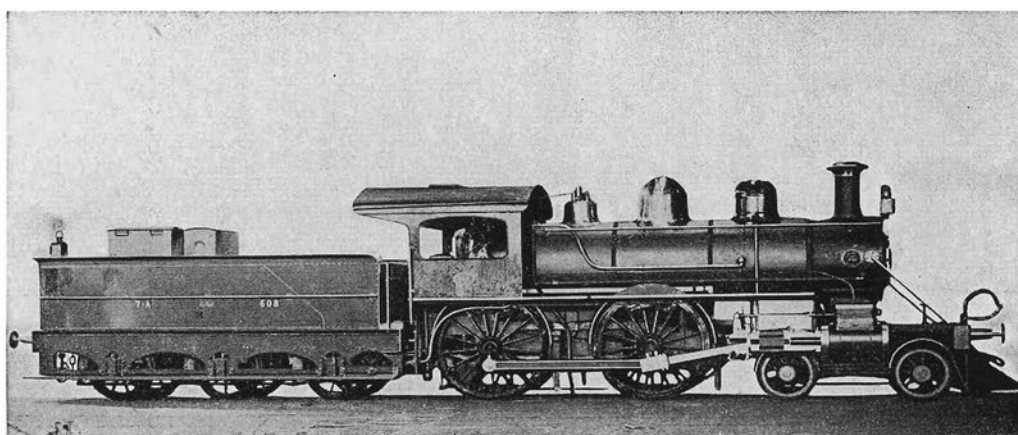


Fig. 114. — Locomotive 4-4-0, n° 608,
(Construite, en 1900, par les Ateliers Baldwin.)

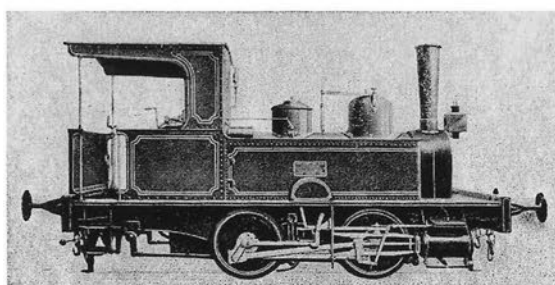


Fig. 115. — Locomotive-tender 0-4-0.

TABLEAU XXIV. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES STANDARD DE 1889 A 1903.

Type	2-2-2 Kitson 16/21 1889 (112) La Croyère 22/25 1894	2-4-0 Neilson Reid 35/46 1889 (116) La Croyère 47/98 1890/94	0-6-0 La Croyère 1890/99 252/338	0-6-0 Divers 1898/99 339-380 (1)	0-6-0 Schwarzkopf 1903 414	0-6-0-T La Croyère 1894 411/414 (2)	0-6-0-T La Croyère 1900 515/534
Cylindres : Diamètre . . .	17"1/2	17"1/2	17"1/2	18"	18"	15"	16"
Course . . .	24"	24"	24"	24"	26"	24"	24"
Chaudière : Diam. max . .	4'3"	4'3"	4'3"	—	—	4'1"	4'1"
Longueur . . .	—	—	—	—	10'11"1/2	10'11"1/2	10'11"1/2
Timbre . . . lb/sq.in.	140	140	140	140	160	140	160
Tubes : nombre . . .	217	217	217	217	217	—	217
diamètre . . .	1"5/8	1"5/8	1"5/8	1"5/8	1"5/8	—	—
Surface de chauffe :							
Foyer . . . pieds carrés	116,4	—	—	114,7	121	—	—
Tubes . . . id.	1.011,1	—	—	1.011,1	1.011,1	—	—
Totale . . . id.	1.128,1	120,70	1,126	1,126	1,132	91,44	82,50
Surface de grille . . .	1,74	1,74	1,74	1,74	—	1,28	1,26
Pieds carrés . . .	18,75	—	—	18,75	18,77	—	—
Roues . . . diamètre	3'5"3/4	1,220	—	—	—	—	—
id. . . id.	4'	1,90	—	—	—	—	—
id. . . id.	7'	6'3"	5'	5'0"1/4	5'0"1/4	4'	1m.244
Empatement total . . .	16'6"	5,030	16'6"	16'6"	—	14'9"	4.400
Poids . . .	36	36,5	37,5	37,5	36,0	42,5	44,3
Capacité Eau . . . gall.	1,800	—	—	38,5	40,0	4,250	4,250
Charbon . . . T.	3,5	—	—	—	—	1,140	1,140
Poids à vide . . .	32,5	34,5	33	34,5	—	33,8	35,6

(1) Les nos 339/353 sortent des Ateliers de Marcinelle et Couillet (Belgique) ;

Les nos 354/363, de Haine-Saint-Pierre (Belgique) ;

Les nos 374/380, des Ateliers de la Meuse, à Liège ;

Les nos 404/413 furent fournis un peu plus tard par la Société Franco-Belge, de la Croyère (Belgique).

(2) Plus tard, nos 511/514.

l'acquisition par les chemins de fer égyptiens d'une collection de locomotives-tender hors série. Il s'agissait cette fois du pont d'Embaba qu'il fallait consolider d'urgence. Pendant les premiers travaux, on interdit complètement le passage des trains, les voyageurs de Haute-Egypte devant rejoindre leurs voitures sur la rive gauche du Nil comme on le faisait autrefois, alors que le terminus de la ligne se trouvait à Boulak. Au bout de peu de temps, les réparations provisoires étaient suffisamment avancées pour permettre le passage de locomotives légères. Mais voilà, l'Etat égyptien n'en avait pas. Il commença donc par en emprunter, pendant qu'on construisait celles dont il passait commande urgente.

Le Daïra Sania lui loua donc des locomotives 2-4-0-T Fowler (fig. 193) tandis que Beyer, Peacock et Dick Kerr & Co fournirent trois petites « saddle tanks » fort curieuses, de leur modèle courant, pourvues d'énormes boîtes à fumée avec pare-étincelle spéciaux (fig. 106). Elles avaient la distribution Stephenson, des cylindres extérieurs avec tiroirs supérieurs.

b) LES LOCOMOTIVES BELGES. — Avant de se lancer dans les nouveautés, Trevithick commanda des locomotives plus fortes des types existants 2-2-2, 2-4-0 et 4-6-0.

Vingt d'entre elles furent commandées en 1889 à des maisons anglaises, mais à partir de 1890, les commandes passèrent en Belgique, la seule Société Franco-Belge livrant 174 locomotives, de 1890 à 1900, et d'autres firmes le complément de 45 locomotives. Toutes celles que l'on construisit de 1889 à 1898 avaient des chaudières identiques et interchangeables, comme l'étaient leur distribution Stephenson et leurs tiroirs placés entre les cylindres. Pour les 45 dernières locomotives 0-6-0 (339-380), l'on en revint au foyer surélevé et l'on agrandit quelque peu les cylindres. Plus tard encore (1903), on augmente la pression de 140 à 160 lbs., conformément aux règles adoptées en 1900. En même temps, on portait la course des pistons à 26". Nous citons ces locomotives ici, car elles sont l'aboutissement d'une longue évolution qui s'est poursuivie d'une façon continue jusqu'à ce moment.

Les locomotives 2-2-2 de 1889 étaient analogues à celles d'Armstrong, du Great Western Railway; les 2-4-0 avaient une cabine

qui ne garantissait que du soleil, ce qui était insuffisant dans le nord du Delta. Enfin, on ajouta des locomotives 0-6-0-T dont nous avons parlé antérieurement et dont le dernier lot, suivant les progrès récents, avait des cylindres dont le diamètre était porté à 16", et une pression de 160 lbs.

Après avoir changé la distribution et remplacé les vieux cylindres d'une locomotive à marchandises 0-6-0 classe 252 par des cylindres à admission intérieure et à tiroirs cylindriques de 17" × 24" coulés à Boulak, ce qui fit hausser de 7" l'axe de la chaudière, M. Peckett et son successeur M. Munz étendirent cette modification heureuse à toutes les locomotives de la classe 252, ainsi qu'à celles de la classe analogue 339 et aux locomotives 2-4-0 n° 35/98, quoique cela augmentât leur poids d'une couple de tonnes (1). De plus, ils profitaient de ces modifications pour remplacer les anciens tenders de 1,800 gallons par des tenders plus grands.

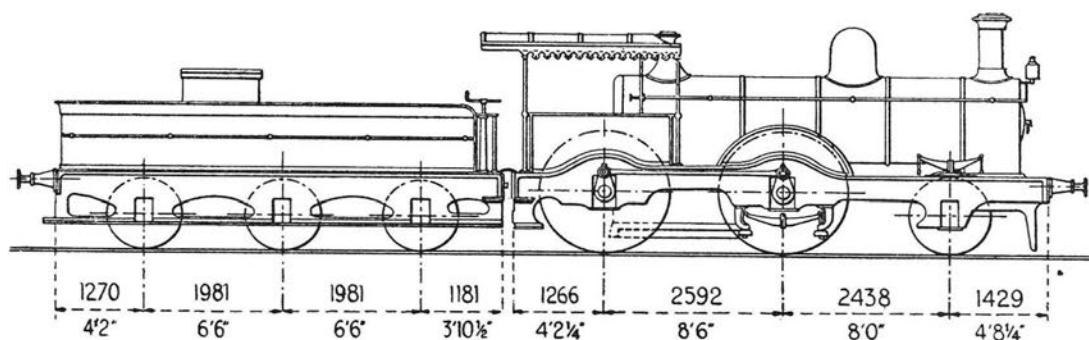


Fig. 116. — Locomotive 2-4-0.
(Construite, en 1889, par Neilson Reid and C^o.)

c) LES LOCOMOTIVES AMÉRICAINES DE 1898 A 1901. — De 1895 à 1897, l'état des finances ne permit pas de commander des locomotives nouvelles, quoiqu'on ouvrait à l'exploitation de nouveaux

(1) A titre d'indication, voici les poids par essieu des anciennes locomotives n° 252 et de cette même locomotive après modification :

Premier essieu	12-8	et	12-10
Deuxième essieu	14-2	et	14-16
Troisième essieu	10-16	et	12-12
Poids total	37-6	et	39-18

La dotation de cette locomotive fut portée de 50 à 60 wagons, remorqués à la vitesse de base de 40 km. à l'heure.

Pareillement, le poids des locomotives à voyageurs transformées passa de 37 T. 13 à 39 T. 5.

tronçons de ligne et que le trafic croissait de 20 %. Mais dès qu'on le put on fit appel aux soumissions et les commandes allèrent évidemment aux firmes qui pouvaient fournir le plus rapidement : un premier lot fut confié à Baldwin (12 semaines), et un autre, de 50 locomotives, fut réparti entre une firme anglaise (48 semaines) et 4 firmes belges.

Quoique 45 locomotives 0-6-0 dussent être livrées en automne 1898, on passa commande aux ateliers Baldwin dès le mois de février 1898 de 20 locomotives, livrables à partir du début du mois de juin, et le même fait se représenta en 1900, pour des locomotives à voyageurs. Il n'y avait pas le temps d'imposer des spécifications, les délais de livraison étant la condition déterminante. Aussi accepta-t-on des locomotives courantes de l'usine américaine. C'étaient des types nouveaux pour l'Egypte : des Mogul (2-6-0) pour trains de marchan-

TABLEAU XXV. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES AMÉRICAINES FOURNIES DE 1898 A 1905. ,

Type.	2-6-0	2-6-0-T	4-4-0
Constructeur	Baldwin	Baldwin	Baldwin
Date et figures.	1898 (113)	1900/01	1900 (114)
N°	384/403	635, etc.	602/611 (1)
Cylindres, diamètre	18"	18"	18"
id. course	24"	22"	24"
Chaudière, diamètre	4'6"	4'6"	4'6"
id. timbre lbs./sq.in.	160	160	180
Tubes, nombre	192	192	250
id. diamètre	2"	2"	1"3/4
Surface de chauffe :			
Foyer pieds carrés	122	112.3	119
Tubes id.	1,045	1,045	1,100
Totale id.	1,167	1,157.3	1,219
Surface de grille id.	17	17	17
Roues, diamètre	2'9"	2'4"	2'3"
id. diamètre	5'	4'1"	6'1"1/2
Empatement rigide	14'9"	14'9"	8'6"
id. total	22'2	22'2"	22'3"
Poids adhérent T.-cwt.	33-18	40-13	27-15
id. en service id.	40-17	48-0	43-6
Tender : Essieux	III	—	III
Poids à vide T.-cwt.	—	—	—
id. en service id.	50,000	—	54,000
Capacité en eau Gall.	—	1,400	—

(1) La locomotive n° 607 était une compound Vaucrain.

dises (fig. 113) et des Mogul-tender et des American (4-4-0) pour voyageurs (fig. 114), qui étaient les premières locomotives égyptiennes munies de bogies conducteurs. On s'en trouva bien : aussi, cette caractéristique fut-elle maintenue pour les locomotives suivantes.

Suivant la pratique américaine, toutes ces locomotives avaient des longerons à barres, des tubes et foyers en acier, des lames d'eau agrandies. Quoiqu'on allât si vite, on put les munir toutes de tenders du modèle anglais. Il est à remarquer que les locomotives à voyageurs étaient timbrées à 180 lbs., chiffre le plus élevé atteint en Egypte jusque-là.

Enfin, on commandait des locomotives-tender 2-6-0-T pour service des manœuvres.

COMPARAISON ENTRE LES LOCOMOTIVES ANGLAISES, BELGES ET AMÉRICAINES. — Le 7 mai 1901, Sir Alfred Hickman demanda au Sous-Secrétaire d'Etat des Affaires Etrangères de faire effectuer des essais comparatifs de consommation de charbon entre locomotives égyptiennes de provenance anglaise, américaine et belge. Il s'ensuivit une série d'études intéressantes, dont quelques résultats sont à retenir.

Jusqu'à ce moment, les firmes américaines n'avaient concouru que deux fois et, chaque fois, leurs prix étaient plus élevés pour des locomotives établies sur plans fournis par les chemins de fer égyptiens.

Offres anglaises	Offres américaines
£ 3,250	£ 3,575
£ 2,240	£ 2,700

Baldwin offrit en même temps des locomotives pour £ 1,855 et £ 2,475 équivalentes, d'après lui, mais établies d'après ses normes. Ses prix étaient alors de 19 % au-dessous des prix anglais. De plus, alors que les constructeurs anglais demandaient des délais de 48 et de 90 semaines, les Américains n'exigeaient que 18 et 35 semaines s'ils suivaient les plans égyptiens et 12 et 30 semaines seulement, s'ils pouvaient suivre les leurs.

La consommation de charbon et de lubrifiants des locomotives belges était plutôt inférieure à celle des locomotives anglaises, mais leur entretien était plus onéreux, car on avait employé pour leur construction des matériaux durcis défectueux. Après quelque £ 500

de remplacements de pièces, le coût d'entretien des deux séries devenait pareil.

Dans des essais comparatifs concernant des locomotives à marchandises et des locomotives à voyageurs, les locomotives américaines brûlèrent 25.4 % de plus de charbon que la locomotive anglaise qui remorquait 14.2 % de plus, alors que pour les locomotives à voyageurs, la consommation de charbon était de 50 % plus grande. A raison de 34 sh. 2 d. la tonne de charbon, ceci revenait à grever la locomotive de £ 400 supplémentaires.

Le prix habituel du charbon étant à cette époque de 20 à 25 sh., la différence de prix d'achat des locomotives se trouvait couverte en deux ans, tandis qu'en une quinzaine d'années, qui constituaient la moitié de la vie d'une locomotive égyptienne, on aurait économisé de quoi acheter une locomotive supplémentaire.

d) AUTRES LOCOMOTIVES 4-4-0. — A partir de l'année suivante, des constructeurs anglais et allemands fournirent également des locomotives 4-4-0, type classique pour les locomotives de trains express de poids moyen. Trevithick maintenait ses cylindres agrandis à 18" de diamètre et de 24" de course de piston; il conservait également les doubles longerons, sauf pour le bogie qui n'avait qu'un châssis intérieur; le foyer restait surélevé, mais la boîte à fumée était considérablement agrandie, car il y logeait des réchauffeurs et des pare-étincelles de divers systèmes.

On construisit de nombreuses locomotives de ce type jusqu'au moment où le poids des trains augmenta au delà de leur capacité. Pendant tout ce temps, elles subirent de nombreuses modifications de détail qui, généralement, avaient trait à la chaudière. C'est ainsi que la locomotive n° 710 (Lady Cromer), exposée en 1906 par Henschel à l'exposition de Milan, était munie d'un surchauffeur Trevithick qui devait économiser 20 % de combustible. C'était un type agrandi de la classe précédente dont l'essieu moteur avait des appuis extérieur et intérieur, tandis que l'essieu couplé n'avait que des appuis extérieurs.

Comme il fallait complètement renouveler le matériel roulant ainsi que les locomotives, on fit une série d'essais qui portaient tantôt sur des types entièrement nouveaux, tantôt sur des perfectionnements apportés à la chaudière et à l'utilisation de la vapeur. C'était.

d'ailleurs, l'époque où, brusquement, ensuite de l'augmentation du confort, il fallut partout se préoccuper de ces questions. On voulait accélérer les horaires et, en même temps, le poids des trains augmentait. Tout ceci obligeait les compagnies à mettre en service des locomotives plus puissantes, mais comme ceci entraînait un surcroît de dépenses, il fallait bien chercher ailleurs le moyen d'effectuer des économies. On dirigea donc les recherches vers le compoundage, d'une part, vers la surchauffe et le réchauffage de l'eau d'alimentation, d'autre part, et l'Égypte entra résolument dans la voie tracée par les autres pays. C'est pourquoi l'on voit apparaître des Atlantic (4-4-2) et des ten-wheels (4-6-0) pour service de voyageurs et des locomotives à marchandises ayant quatre au lieu de trois essieux couplés.

Quant aux perfectionnements thermiques de la locomotive, l'Égypte joua, grâce aux expériences raisonnées de M. Trevithick, un rôle de premier plan. Elle ne se contentait plus de copier servilement ce que l'on faisait ailleurs; elle entreprenait des recherches originales qui eurent leur importance.

Trevithick essaya aussi les locomotives à cylindres plus petits, dont il augmentait le timbre afin que, malgré cette réduction, elles exercent le même effort de traction. Il appliqua ces modifications à des locomotives 4-4-0 construites à Glasgow en 1905; le diamètre des cylindres y fut réduit de 18 à 17" et le timbre de la chaudière porté de 160 à 180 lbs. Si cet accroissement était conforme à la pratique courante, il n'en était pas de même de la réduction du diamètre des cylindres.

Ce fut dans le même ordre d'idées qu'il fit timbrer à 228 lbs. certaines locomotives 4-4-2 à boîte à fumée allongée et des locomotives 4-4-0 de chez Henschel; on en revint bientôt à des pressions moindres.

On fit aussi des essais de compoundage et, à cet effet, la locomotive 4-4-0 n° 607 (de la classe 602/611 de Baldwin) fut munie de quatre cylindres compound Vaucrain, mais on ne la reproduisit pas.

En conclusion de ces expériences, on renonça en 1904 aux longerons extérieurs, aux cylindres et à la distribution intérieurs. L'Égypte fut, pensons-nous, le dernier pays à le faire. On adopta définitivement les longerons intérieurs, la distribution extérieure Walschaert et de grands foyers Belpaire.

TABLEAU XXVI. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES 4-4-2 (1900 JUSQU'À LA GUERRE).

Type.	4-4-2	4-4-2	4-4-2	4-4-2	4-4-2	4-4-2
Constructeur	Brooks 1900	Dubs 1900	Cail 1905	Lady Comer North British 1905	North British 1905	Schwarzkopf 1913
Date	600	601	670	677	678	735/739
N ^o						
Cylindres : Diamètre	20"	20"	13"3/8 et 22"1/16	—	III cyl. 13"3/4	20"
Course	26"	26"	25"1/4	18"	24"	26"
Chaudière : Diamètre	5'	—	6'8"1/4	26"	—	5'4"1/2
Hauteur d'axe	—	—	—	—	—	—
Timbre lbs/sq.in.	180	—	—	180	228	—
Tubes : nombre	260	—	228	—	—	—
Diamètre	2"	—	194	—	—	30+60 15'4"
Surface de chauffe : Foyer . . p.c.	—	180	166.7	140.3	138.5	185
Tubes id..	—	1,827.6	2,157	1,535.5	1,533	1,737
Totale id..	—	2,008	2,323.7	1,675.8	1,671.5	2,616
Surface de grille id..	—	26	29.7	24.0	23.71	30.9
id. surchauffe id..	0	0	0	—	0	694
Roues, diamètre	—	3'	—	3'	3'	3'6"
id.	6'6"	6'6"	6'8"1/4	6'3"	6'3"	6'6"
id.	—	4'	—	—	3'8"	4'8"1/2
Empatement rigide	7'1"14'7"	14'9"	—	—	6'7"1/2	—
id. total	26'9"	26'10	—	—	27'8"	—
id. locomotive + tender .	—	54'1"1/2	—	—	49'8"3/4	—
Poids adhérent T.-cwt.	37-1 48-4	35-10	33-16	36	33	35
id. total id..	66-19 67-1	64-4	66-8	64	62-15	73
id. à vide id..	—	—	—	—	—	66
75 % effort de traction	—	18,000	—	—	15,518	—
Tender, Essieux	—	IV	—	—	III	IV
Diamètre des roues	—	3'3"	—	—	—	3'6"
Empatement	—	—	—	—	—	5'6"
Capacité eau gallons	—	4,000	—	—	3,000	—
id. charbon p.c.	—	240	—	—	216	—
Poids en service T.-cwt.	—	—	—	—	—	65
id. à vide T.-cwt.	—	—	—	—	—	27
						508
						660
						1.64
						—
						—
						—
						17.2
						161.4
						243.1
						2.87
						64.5
						1.067
						1.981
						1.435
						—
						—
						—
						35-6
						73-3
						66-4
						—
						—
						1.067
						1.676
						25 m. c.
						12.5 T.
						65.7
						27.8

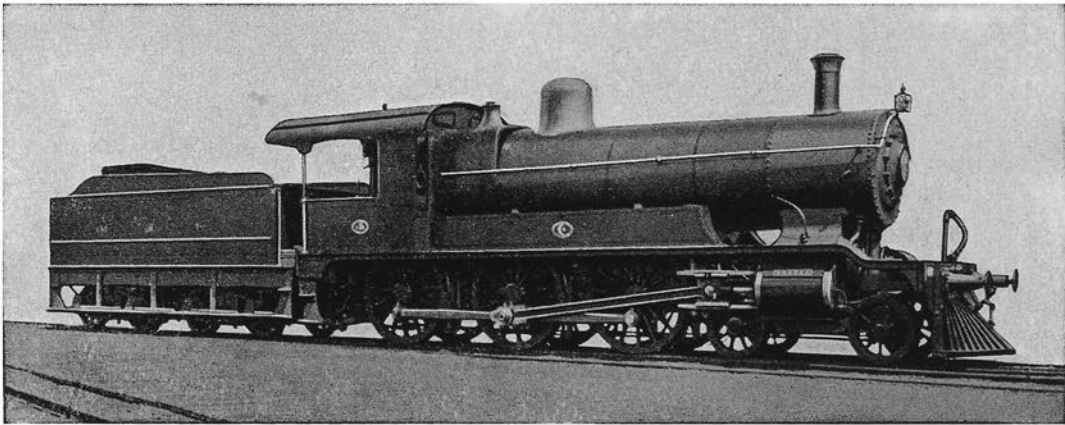
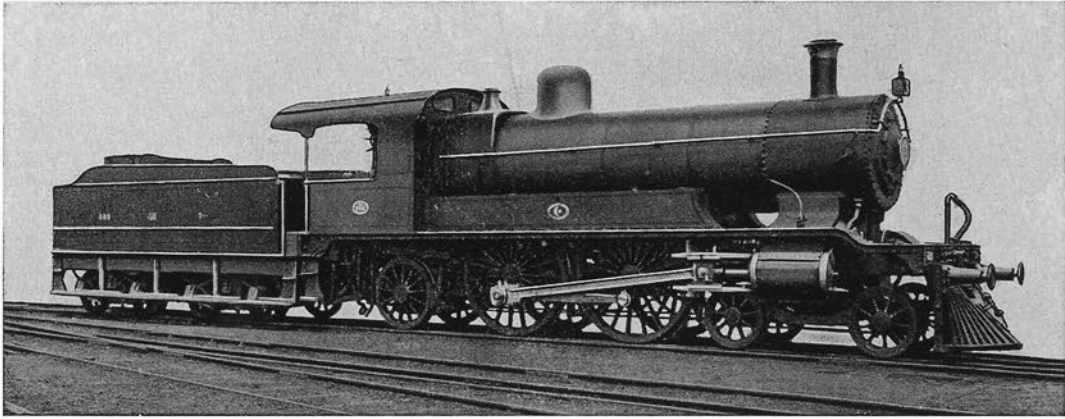


Fig. 117. — Locomotive n° 600, type 4-4-2, convertible en type 4-6-0.
(Construite par les Ateliers Brooks en 1900.)

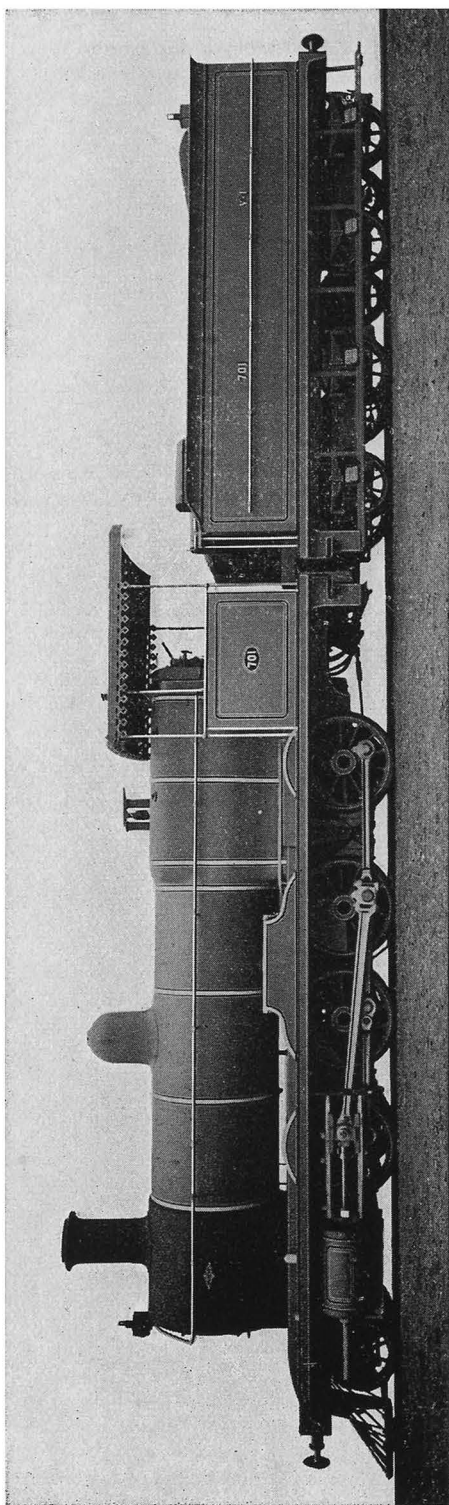


Fig. 118. — Locomotive n° 701, type 2-8-0.
(Construite par les Ateliers Dubs and C^o en 1900.)

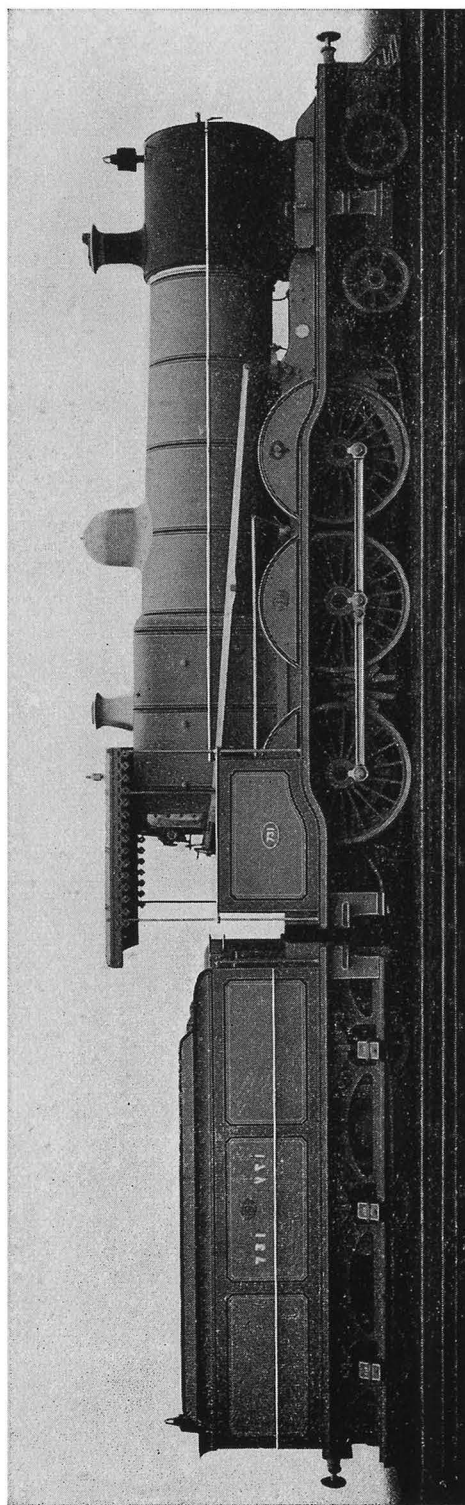


Fig. 119. — Locomotive n° 731, type 4-6-0.
(Construite en 1908 par la North British Locomotive C^o.)

CHOIX DES TYPES NOUVEAUX. — Comme partout ailleurs, à cette époque, on hésitait entre l'adoption des types 4-6-0 ou 4-4-2 pour les trains de voyageurs, tandis que, pour les trains de marchandises lourds, le type 2-8-0 n'avait pas alors de concurrent. Mais si les locomotives européennes qu'on avait utilisées jusqu'ici s'étaient montrées économiques au point de vue de la combustion de combustible, on avait récemment acheté des locomotives américaines qui avaient révélé une technique nouvelle. Elles amenaient avec elles la souplesse de leur bogie, la robustesse de leur construction et la facilité de rattrapage du jeu que prenaient certains de leurs organes.

Avant de s'arrêter à un type définitif pour l'Égypte, on commanda donc des locomotives expérimentales et l'on plaça des commandes, à cet effet, en Amérique et en Europe. Elles concernaient des locomotives 4-4-2 et des locomotives 2-8-0 à fournir respectivement par les Ateliers Brooks, de Dunkirk, N.-Y., et Dubs & C^o, de Glasgow. Afin d'éviter des confusions, signalons que les premiers ont depuis été englobés par les Baldwin Locomotive Works, de Philadelphie, et que les seconds ont fusionné avec d'autres firmes pour former les North British Locomotive Works, de Glasgow.

LES LOCOMOTIVES 4-4-2 ayant de grands foyers Belpaire, on put augmenter le timbre et les dimensions de leurs cylindres, qu'on plaçait à l'extérieur. Les tenders étaient de grande capacité. Les ateliers Dubs fournirent la locomotive n^o 601 ; les ateliers américains, la locomotive n^o 600, qui avait une particularité tout à fait remarquable : on pouvait à volonté la convertir du type 4-4-2 au type 4-6-2 en substituant une troisième paire de roues couplées à l'essieu porteur arrière. C'est pourquoi leur diamètre est de 5.9", au lieu de 6'6" (fig. 117).

LES LOCOMOTIVES EXPÉRIMENTALES 2-8-0 DE 1900. — La locomotive de Dubs & C^o avait les cylindres extérieurs, des pistons munis de contre-tiges et les tiroirs situés entre les longerons (fig. 118).

La chaudière était analogue à celle des locomotives à voyageurs ; le foyer, fort grand et en cuivre, avait les dimensions suivantes dans la locomotive anglaise et dans la locomotive américaine :

Longueur de la caisse extérieure	9'4	—
Largeur de la caisse extérieure	4'0"5/8	—
Longueur de la caisse intérieure	8'7"15/16	8'1"
Largeur de la caisse intérieure	3'4"1/2	3'6"

La locomotive américaine avait des cylindres extérieurs et la chaudière placée plus haut que la locomotive européenne; un anneau conique la reliait au foyer Belpaire. Son foyer était très long et, pour la première fois en Egypte, il contenait des tubes d'eau qui en augmen-

TABLEAU XXVII. — DIMENSIONS PRINCIPALES
DES LOCOMOTIVES EXPÉRIMENTALES 2-8-0 DE 1900.

Type	2-8-0	2-8-0
Constructeur	Brooks	Dubs
N ^o	700	701
Date	1900	1900 (fig. 118)
Cylindres : Diamètre	20"	21"
Course	26"	26"
Chaudière : Diamètre extérieur	5'	5'4" 1/4
Timbre lb./sq. in.	180	180
Tubes : Nombre	260	268
Diamètre	2"	—
Surface de chauffe : Foyer, pieds carrés	144.3	176.8
Tubes id.	1.968	2.023
Totale id.	2.134	2.200.5
Tubes à eau id.	21.7	—
Surface de grille id.	27.3	30
Roues, diamètre	3'	3'
id. diamètre	4'6"	4'6"
Empattement rigide	15'6"	16.5
Total	—	24'11"
Locomotive et tender	—	54'9" 1/2
Poids adhérent T.-cwt.	58	59.8
id. en service id.	66.5	65.2
75 p. c. effort de traction	—	28.665
Tender : Nombre d'essieux	2 bogies	IV
Contenance : eau Imp. gall.	4.000	4.000
" combustible pieds cubes	—	240
Poids en service T.-cwt.	40.0	44.10

taient la surface de chauffe. La bielle, très longue, attaquait le III^e essieu couplé. De façon générale, elle suivait la pratique courante américaine, si ce n'est que la cabine était largement ouverte.

C. — TROISIEME PERIODE : DEPUIS 1905 JUSQU'A LA GUERRE.

Pendant cette dernière période, les chemins de fer égyptiens cessèrent d'être à la remorque des constructeurs européens ou américains et, après des expériences concluantes, ils adoptèrent leurs propres types de locomotives auxquels les constructeurs durent se

conformer, mais il était malaisé d'y arriver à cause de la subsistance et de la longévité exagérée de types démodés.

En 1889, le parc de locomotives comprenait 244 unités dont 60 renouvelées sur le programme d'amélioration. En 1890, on acheta 12 locomotives et l'on en emprunta à la Daïra Sania en 1891. L'année suivante, on commandait encore 24 locomotives.

Tout le matériel roulant était alors entretenu dans quatre ateliers principaux : à Gabbary (Alexandrie), à Zagazig et dans deux ateliers au Caire, l'un pour les lignes de la Basse-Egypte (à Boulak), l'autre pour celles de la Haute-Egypte (à Embaba).

En 1898, le programme d'amélioration autorisait l'achat de 30 locomotives encore, mais les ateliers, cette fois, étaient insuffisants, car on ne les avait pas développés parallèlement à l'augmentation du matériel roulant, quoiqu'on leur eût consacré L. E. 50,000 de crédits extraordinaires, plus L. E. 40,000 perçues sur le budget ordinaire. On agrandit donc d'urgence les ateliers de Boulak.

D'autre part, on maintenait en service du matériel désuet qui demandait beaucoup de réparations et, dans les magasins, une variété considérable de rechanges. C'est ainsi qu'en 1904, par exemple, il y avait encore en service sur un total de 474 unités, trois locomotives à roues libres datant de 1855-1856, quatre locomotives à marchandises de 1855, des locomotives-tender de 1852, en tout 85 locomotives âgées d'une quarantaine d'années. Le moment était donc venu de procéder à un renouvellement complet de tout le service de la traction, matériel et ateliers. La commission Farrar préconisait d'acheter de 12 à 15 locomotives par an, sur le compte exploitation, et 56 sur le compte premier établissement.

L'influence des types anciens se fit forcément sentir pendant quelque temps encore et il y eut une période de transition qui se prolongea jusque vers 1907, mais le poids croissant des trains fit alors adopter des locomotives plus puissantes.

La période de guerre marqua un temps d'arrêt : il fallait faire face, avec des moyens diminués, à des demandes urgentes et toujours croissantes. Mais dès l'armistice, on commanda des lots d'urgence — en Amérique naturellement — et ce ne fut que vers 1921 qu'on put reprendre la progression de puissance que suivaient les chemins de fer depuis longtemps.

Entre-temps, Trevithick avait pris sa retraite en 1913 et Peckett lui succéda pour être remplacé par M. Langton, chef de service dont dépendent les locomotives aujourd'hui en service.

Quoiqu'on essayât des types nouveaux, on s'était temporairement arrêté aux locomotives 4-4-0 pour les trains express, aux locomotives 0-6-0 agrandies pour le service des marchandises, et aux locomotives-tender 4-4-2-T et 0-6-0-T, pour les services correspondants à courte distance. Malgré des modifications successives destinées à augmenter le rendement ou la puissance de ces diverses classes, elles durent toutes céder la place à des locomotives plus puissantes qu'on commanda depuis les années 1907 jusqu'à la guerre.

Nous examinerons ces locomotives dans l'ordre suivant :

- a) Les locomotives 4-4-0 de 1901 à 1908;
- b) Les locomotives 0-6-0 de 1903 à 1908;
- c) Les locomotives-tender depuis 1900 jusqu'à la guerre.

Puis, les locomotives des types plus puissants :

- d) Les locomotives 4-4-2;
- e) Les locomotives 4-6-0;
- f) Les locomotives 2-6-0.

Ceci nous conduit jusqu'à la période de guerre, depuis laquelle on a, une fois de plus, renouvelé les types.

a) LES LOCOMOTIVES 4-4-0, DE 1901 A 1918. — Lorsque les locomotives à roues libres ne purent plus remorquer aux vitesses requises les charges qu'on leur destinait, on en vint logiquement au type à deux essieux couplés et on leur adjoignit un bogie de tête, tant comme guidage que pour supporter une partie du poids de la boîte à fumée où l'on parquait des éléments réchauffeurs ou surchauffeurs.

Les premières de ces locomotives furent mises en service en 1900 et on les munit — nouveauté en Egypte — de chasse-chameaux qui furent très utiles. Il ne fut pas nécessaire d'étudier particulièrement cet appareil, comme on l'a fait dans certains pays, et l'on se contenta du type à barreaux horizontaux suffisamment efficace pour la viande molle des chameaux.

Ce ne fut qu'en 1903 que Trevithick adopta les locomotives 4-4-0

TABLEAU XXVIII. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES 4-4-0 (DE 1901 A 1918).

Type. N ^o	4-4-0 612/646 Divers (1) 1901/02 (fig. 138)	4-4-0 647/656 Divers (2) 1903/05	4-4-0 657/665 Henschel 1905	4-4-0 679 Henschel 1905	4-4-0 680/694 North British 1905 (fig. 123)	4-4-0 666 et 695/724 (3) Henschel 1906	4-4-0 695/724 Reconstruites 1918
Constructeur							
Date et figure							
Cylindres : Diamètre	18"	18"	—	15" 1/2 puis 17"	17"	18"	18"
Course	24"	26"	—	26"	26"	26"	26"
Chaudière : Diamètre	—	—	—	—	—	—	5'6" 1/4
Hauteur d'axe	—	—	—	—	—	—	8'8" 1/2
Timbre	160 lb.	160 lb.	180 lb.	228 lb. puis 200	180 lb.	180 lb.	180 lb.
Tubes : Nombre	—	—	—	—	—	238	252
Diamètre	—	—	—	—	—	—	2"
Surface de chauffe :							
Foyer	126.6	115	127.5	138.8	126	—	148.3
Tubes	1.108.4	1.109.5	1.107.8	1.108.3	1.109	—	1.578
Totale	1.235.7	1.224.5	1.235	1.247.1	1.235	1.230	1.726.3
Surface de grille	21.34	21.34	—	23.53	21	23.5	24.2
Roues diamètre	3'	3'	3'	3'	3'	3'	3'
id. diamètre	6'3"	7'	6'3"	6'3"	6'3"	6'3"	6'3"
Empattement : Boogie	6'	6'	—	—	—	—	—
id. rigide	9'3"	9'3"	10'	10'	9'3"	10'	10'
id. total	22'3"	22'3"	—	—	22'3"	23'	23'
id. locomotive et tender	43'1" 5/8	—	—	—	—	—	—
Poids adhérent	—	32.6 (4)	33.9	—	31.3	—	36.10
id. en service	45.6	48.2 (4)	49.12	—	48.1	55.16	55.6
id. à vide	40-15	—	—	—	43.2	—	—
75 % effort de traction	—	—	—	—	13.525 lb.	—	—
Tender : Essieux	III	—	—	—	—	III	III
Capacité eau	2.500	3.000	—	—	—	3.000	3.000
id. charbon	240	—	—	—	—	216.5 (5 T.)	216.5
Poids en service	31.1	—	—	—	—	35.0	35.0
Poids à vide	16.1	—	—	—	—	—	—

- (1) Les locomotives nos 612/621 furent livrées en 1901 par Neilson Reid & Co; les nos 622/636 en 1902 par Henschel et les nos 637/646 en 1902 par la Fabrique de locomotives de Vienne. La locomotive n^o 637 était la 3.000^{me} locomotive construite par ces ateliers.
- (2) Les locomotives nos 647/656 furent livrées en 1903 par la North British Locomotive Co; les nos 657-665 par Henschel. Le n^o 666 différait du estant du groupe.
- (3) Le n^o 710 appelé "Lady Cromer", qui était pourvu des économiseurs Trevithick, fut exposé à Milan.

pour les trains express et qu'il les substitua aux locomotives à roues libres de 7' de diamètre.

Ces locomotives avaient des doubles longerons, sauf au bogie qui n'avait que des châssis intérieurs (695/724). Le premier essieu couplé avait des appuis intérieurs et extérieurs; les roues du second, intérieurs seulement.

De 1889 à 1900, les locomotives avaient des tenders de 1,800 gallons. La classe 612/646 fut pourvue de tenders de 2,500 gallons. On adopta plus tard des tenders plus grands encore.

En 1905-1906, la locomotive n° 679 fut timbrée à 228 lbs. On la dota d'un foyer agrandi et de cylindres plus grands également. Mais au bout de peu de temps, on ramena sa pression à 200 lbs et on agrandit les cylindres dont on porta le diamètre à 17" pour une course de piston de 26". Comme on en fut satisfait, on en munit également les locomotives de la série 680/694 de 1905, où l'on ramenait définitivement la pression à 180 lbs. (fig. 123). Ce furent les dernières Trevithick à deux essieux couplés.

Toutes ces locomotives avaient des foyers surélevés au lieu des foyers ronds des locomotives à roues libres et des 2-4-0 de 1889 à 1894. A partir du n° 647, on remplaça la soupape de sûreté en laiton qui se trouvait sur le foyer par des soupapes sur le dôme.

Entre-temps, on continuait les expériences au moyen d'économiseurs de vapeur et de charbon, expériences comparatives effectuées pendant une longue période entre les compounds de Glehn, des ten-wheels sans réchauffeur et des 4-4-0 de la classe 695/724 sans réchauffeur, d'autres avec réchauffage et surchauffe modérés, d'autres avec surchauffeur Schmidt sans réchauffage, d'autres enfin avec surchauffeur Schmidt et réchauffage à haute température. Nous y reviendrons ci-après, afin de ne pas obscurcir notre exposé.

Quant aux locomotives de cette classe, on finit par les reconstruire en modifiant certaines de leurs dimensions.

b) LES DERNIÈRES LOCOMOTIVES 0-6-0 DE 1903 A 1908. — A partir de 1898, Trevithick s'était arrêté au foyer surélevé. Comme les locomotives à voyageurs, il dotait les locomotives à marchandises, à partir de la classe 419/433, de soupapes disposées sur le dôme.

Mais de 1903 à 1905, elles suivaient généralement la pratique

antérieure : doubles longerons et excentriques extérieurs. Tout au plus, en 1905, agrandissait-on la chaudière et employait-on une boîte à fumée allongée. A ce moment, on fournit une locomotive expérimentale (n° 443) qui se rapprochait beaucoup du type 2 des chemins de fer de l'Etat belge (fig. 120). A partir de 1907, on utilisa les résultats des expériences entreprises précédemment. Ainsi la série 459/478 fut

TABLEAU XXIX. — DIMENSIONS PRINCIPALES
DES LOCOMOTIVES 0-6-0 DE 1903 A 1908.

Type.	0-6-0	0-6-0	0-6-0	0-6-0	0-6-0
Constructeur	Schwarz- kopf	Divers	La Croyère	North British	Henschel
N°	414/418 (3)	419/442 (1)	443 (fig. 120)	448/458	459/478 (2)
Date	1903	1904-05	1905	1905	1908
Cylindres, diamètre . . .	18"	18"	18"	18"	19"
Id. course	26"	24"	26"	24"	26"
Tubes :					
Nombre	217	—	—	—	261
Diamètre	1"5/8	—	—	—	2"
Longueur	10'11"1/2	—	—	—	—
Chaudière :					
Pression . . lbs./sq. in.	160	160	—	180	180
Surface de chauffe :					
Foyer p.c.	121	114,7	121,8	121	161,5
Tubes p.c.	1,011,5	1,011,5	1,011,5	1,109	1,808
Totale p.c.	1,132,5	1,126,2	1,133,3	1,230	1,969,5
Surface de grille . . p.c.	18,77	—	18,44	—	24,7
Roues, diamètre	5'0"1/4	5'0"1/4	6'3"	5'0"1/4	5'
Empatement	16'6"	16'6"	16'6"	16'6"	17'3"
Poids en service	40-0	41-5	46-2 1/2	43-16	54-10
Id. à vide	36-0	—	—	—	—

(1) Les locomotives n°s 419/433 furent construites en 1904-1905 par la North British Co. et les n°s 434/442 en 1905 par la Société Franco-Belge aux Ateliers de La Croyère (Belgique).

(2) Ces locomotives avaient des chaudières de 1 m. 460 de diamètre et de 4 m. 050 de longueur, dont l'axe était à la côte 2 m. 635. Leur foyer avait 2 m. 232 de longueur.

Elles étaient dotées de tenders à trois essieux ayant des roues de 1 m. 118 et de 4 m. 268 d'empatement. Avec 18 mètres cubes d'eau et 5 tonnes de charbon, ils pesaient 44 tonnes en service et 20 t. à vide.

(3) Ces locomotives avaient des tenders à 3 essieux avec roues de 1 m. 118 de diamètre et 3 m. 962 d'empatement. Capacité d'eau, 14,470 lbs.; de charbon, 4,050 kg. Poids à vide, 14,470 kg. et en service, 26,700 kg.

dotée de longerons intérieurs, abandonnés depuis les trois exemplaires de 1857 à 1868. Les cylindres et les distributeurs Walschaert étaient intérieurs. Les tiroirs, extérieurs aux cylindres, étaient inclinés comme ceux des locomotives 2-4-2 type 12 et 0-6-0 de l'Etat belge. Ces locomotives furent les dernières que l'on construisit sans essieu porteur à l'avant; elles étaient beaucoup plus puissantes que celles des classes précédentes.

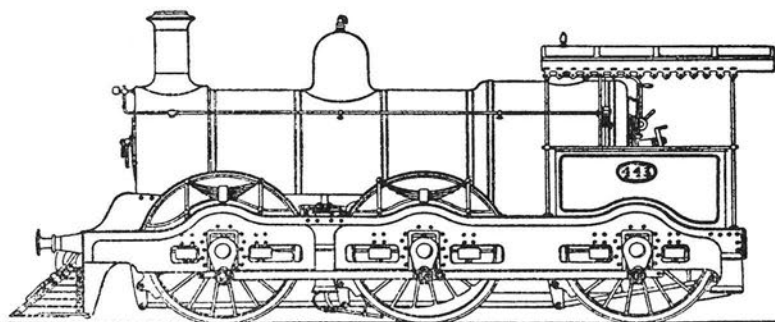


Fig. 120. — Locomotive n° 440, type 0-6-0.
(Construite, en 1905, par les Ateliers de La Croyère.)

c) LES LOCOMOTIVES-TENDER DE 1900 JUSQU'À LA GUERRE.
— Pendant ce temps, les locomotives-tender pour trains locaux ou service de manœuvre se développaient parallèlement.

Sur la ligne de Mataria, les cinq « saddle tanks » 2-4-0-T avaient fait place, en 1894, à des locomotives 0-6-0-T qu'il fallut remplacer à leur tour, en 1907, par des locomotives plus puissantes. On adopta donc des locomotives 4-4-2-T, à cylindres intérieurs, qui pesaient 18 tonnes par essieu couplé (fig. 121). Mais, ainsi qu'on aurait pu le prévoir, ces locomotives furent vite débordées par le trafic croissant; il fallut réintroduire le type à trois essieux couplés et l'on adopta des locomotives 2-6-2-T à cylindres extérieurs avec distribution Walschaert. Elles réunissaient les caractéristiques anglaises et allemandes et avaient des tiroirs cylindriques.

Quant aux locomotives de manœuvre, on s'en tint aux types à adhérence totale, comprenant trois essieux d'abord, quatre essieux ensuite. Les premières étaient des « saddle tanks », les secondes avaient des caisses à eau latérales, plus des réservoirs sous la chaudière dont les tôles des longerons portaient les parois latérales, disposition qui avait été également adoptée pour les locomotives à voyageurs dont nous

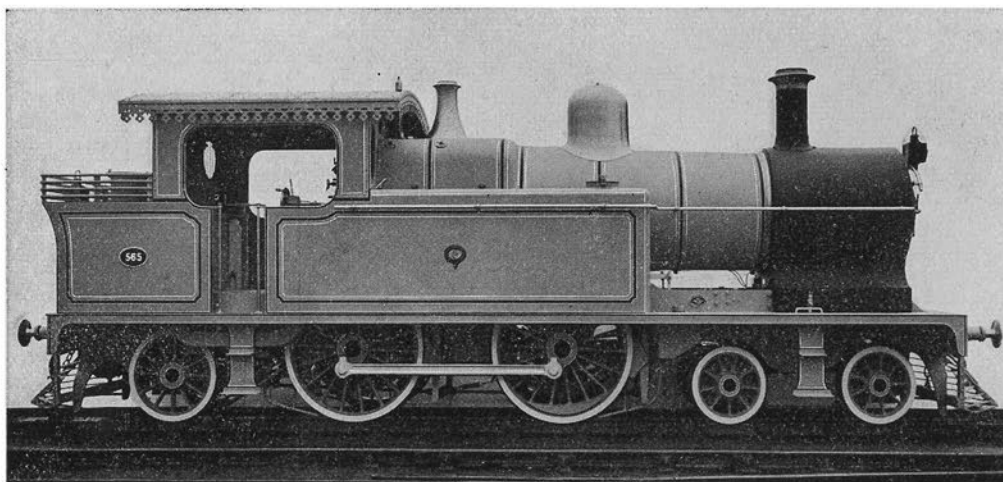


Fig. 121. — Locomotive n° 565, type 4-4-2-T.
(Construite par la North British Locomotive C^o en 1907.)

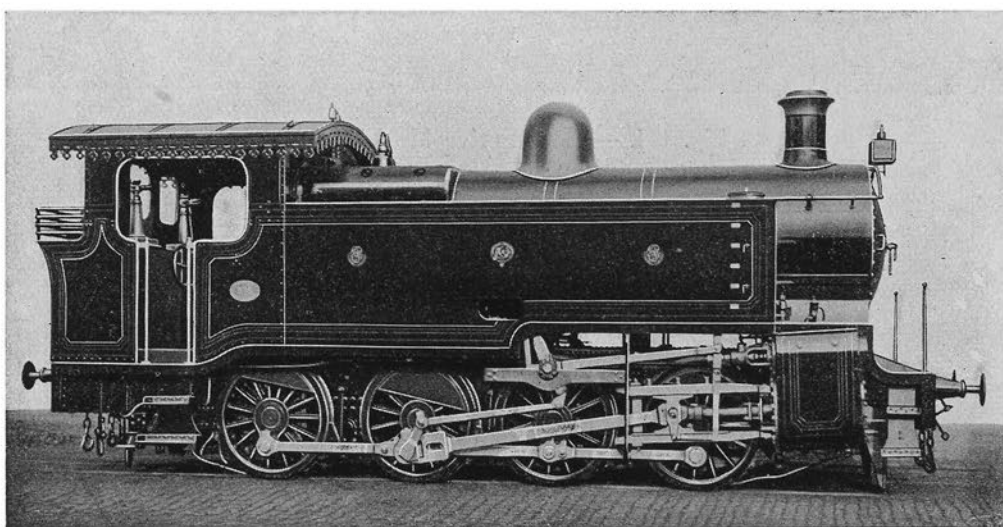


Fig. 122. — Locomotive 0-8-0-T., n° 575.
(Construite par les Ateliers Henschel, en 1910.)

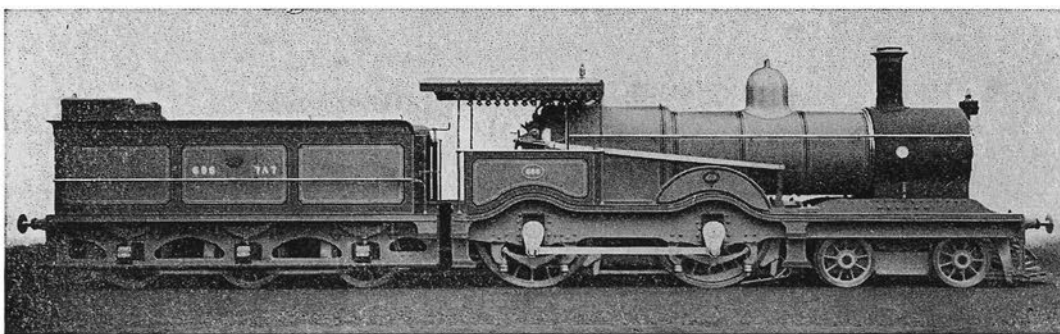


Fig. 123. — Locomotive n° 686, type 4-4-0.
(Construite par la North British Locomotive C° en 1905.)

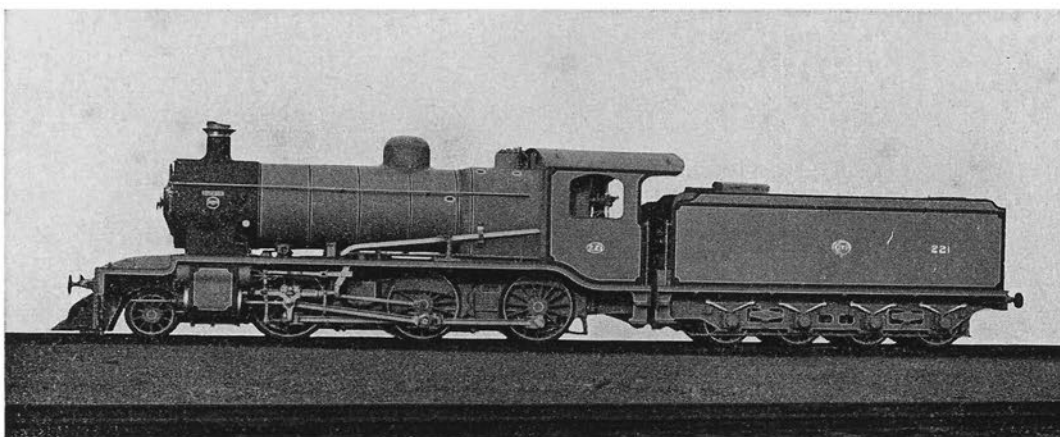


Fig. 124. — Locomotive Mogul 2-6-0.
(Construite par les Ateliers Baldwin.)

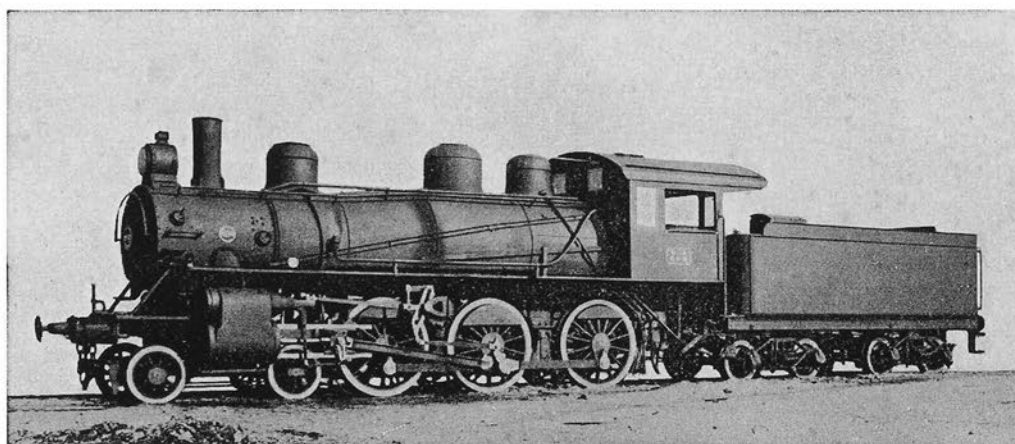


Fig. 125. — Locomotive 4-6-0, n° 801/870.
(Construite par les Ateliers Baldwin, en 1918.)

TABLEAU XXX (fig. 124 et 125).
DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES-TENDER DE 1900 JUSQU'À LA GUERRE.

Type	0-4-0-T Hunslet	4-4-2-T North British	2-6-2-T Henschel	0-6-0-T Croyère	0-8-0-T Henschel
Constructeur	1912 (115)	1907 565/574 (121)	1912 579/590	1900 515/534	1904 545/564
Date et figure					
N ^o					1910 (122) 575/578 (1)
Cylindres : Diamètre	9"	17"	20"	16"	21 1/2"
Course	14	24"	26"	24"	24"
Chaudière : Hauteur d'axe	—	—	9"	—	2 m 515
Diamètre	—	—	5'1" 1/4	—	5'1" 1/4
Timbre	—	180	—	160	180
Tubes : Nombre	—	—	305	—	305
Diamètre	—	—	—	—	1" 3/4
Surface de chauffe : Foyer p. c.	—	121	136,5	—	101,5
Tubes id.	—	1,207	1,614	—	1,5 7
Totale id.	—	1,328	1,750,5	986,7	1,668,5
Surface de grille id.	—	21,3	22,6	—	21,5
Roues, diamètre	—	3'	3'8"	—	—
Id.	—	3'8"	5'6"	4'1"	4'4" 1/2
Id.	—	5'9"	3'8"	—	—
Empatement : Rigide	—	8'6"	15'1"	—	15'9"
Total	—	28'9"	30'10"	—	35'
Longueur hors tout	—	39'6"	40'9"	—	—
Capacité : Eau Gall.	—	1,500	1,580	900	2,000
Charbon	—	135	—	—	—
Poids adhérent p. c.	—	34-13	51-1	—	—
Id. en service T.-cwt. id.	—	67-18	76-4	40-12	73-15

(1) Ces locomotives avaient des foyers de cuivre de 1 m. 901 de longueur et des tubes de 3 m. 30. Le poids maximum par essieu était de 18,6 tonnes métriques.

venons de parler. Ces locomotives étaient employées pour le triage par gravité des gares d'Alexandrie. Comme les autres, elles avaient les cylindres extérieurs et la distribution Walschaert un peu inclinée (fig. 122).

Postérieurement à la guerre, on a converti certaines de ces locomotives en locomotives à tender séparé, car leur poids par essieu était trop considérable, pour certaines des lignes où on les utilisait et leur capacité d'approvisionnement était insuffisante. Ceci s'appliquait aux locomotives 4-4-2-T classe 565/574 et aux locomotives 2-6-2-T de la classe 579/790 dont on coupa l'arrière pour en faire des locomotives 4-4-0 et 2-6-0 respectivement. Le poids maximum par essieu fut ainsi ramené à 15 1/2 tonnes seulement. C'était l'inverse des conversions qu'on avait effectuées autrefois.

D'autre part, on avait substitué des réservoirs latéraux aux réservoirs « saddle » de toutes les locomotives-tender 0-6-0-T n^{os} 511/534 et 545/564 (1), ce qui permit d'augmenter de 1,000 gallons leur capacité en eau, tout en leur assurant une meilleure répartition des poids.

1 ^{er} essieu	— 12 T. 18	ramenées à 14 T. 6.
2 ^{me} essieu	— 15 T. 3	ramenées à 14 T. 12.
3 ^{me} essieu	— 14 T. 0	inchangé à 14 T. 0.

INTRODUCTION DE TYPES PLUS PUISSANTS. — Concurrément avec les locomotives que nous venons de décrire, on avait poursuivi l'étude de locomotives plus puissantes, car le trafic se développait rapidement. On substitua donc des locomotives Atlantic (4-4-2) aux 4-4-0 pour les express; les locomotives à marchandises 0-6-0 s'adjoignirent un bissel à l'avant et devinrent des Moguls (2-6-0) et l'on introduisit une locomotive mixte nouvelle qui pouvait effectuer les trains lourds à voyageurs ou à marchandises : c'étaient des ten-wheels (4-6-0).

Pour les services de petite envergure, on adopta des locomotives-tender homologues des types à tender séparé. Ce furent des 2-6-2-T pour trains de voyageurs de banlieue ou pour trains de marchandises et des 0-8-0-T pour manœuvrer les lourdes rames, en gare de Gabbary.

(1) Devenues depuis 1157/1181.

d) Le type de LOCOMOTIVE 4-4-2 fut adopté ensuite des essais des locomotives expérimentales n° 600 et 601, livrées en 1900, respectivement par Brooks, de Philadelphie, et par Dubs, de Glasgow. On continua les expériences afin de déterminer quelles étaient les dimen-

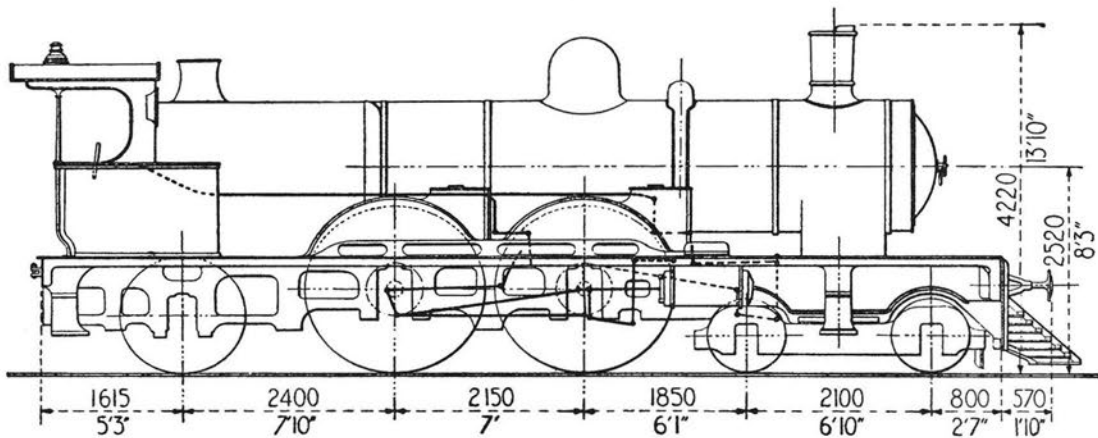


Fig. 126. — Locomotive de Glehn compound 4-4-2.
(Construite par les Ateliers Cail (Denain) et C^{ie}, en 1905.)

sions les plus avantageuses à donner aux divers éléments des locomotives nouvelles et l'on étudia tout particulièrement le compoundage et la surchauffe.

On commanda une locomotive à 3 cylindres analogue à celles du North Eastern Railway et des compounds à 4 cylindres de Glehn, type Nord français (1). L'une et l'autre étaient timbrées à 228 lbs. et les dernières donnèrent toute satisfaction; aussi, en commanda-t-on une série de dix, dont cinq chez Cail en 1904 et cinq chez Schneider, en 1905. C'étaient les seules locomotives de ce type ayant des roues motrices de 6'8" 1/4 (2 m. 04) de diamètre, toutes les autres n'ayant que 6'3" (1 m. 91). Si le compoundage de Glehn ne s'est pas développé depuis sur les lignes égyptiennes, c'est uniquement parce qu'il est plus compliqué que des locomotives non compound à surchauffe, car ces locomotives ont fourni d'excellent service (fig. 126).

Elles ont le foyer Belpaire et la distribution Walschaert, suivant les nouvelles normes de l'Etat. Leur empatement total de 57' convenait

(1) Elle était analogue à la locomotive « La France », du « Great Western Railway » d'Angleterre.

aux plaques tournantes de 60' de l'Etat égyptien. De plus, on augmentait leur souplesse par un jeu de 1" de part et d'autre de la position moyenne; le II^{me} essieu était du système Gölsdorf.

La locomotive n° 678 à trois cylindres avait une chaudière conique et un foyer Belpaire; trois cylindres commandaient le premier essieu. Jusqu'en 1913, le mécanicien était placé à droite. A titre d'essai, on l'installa à gauche de la cabine, avec possibilité de le reporter à droite si c'était nécessaire. La locomotive n° 678 fut toujours peu prisée. Peckett la reconstruisit en 1919 avec deux cylindres de 19" × 24" seulement et une chaudière de type courant avec surchauffeur, ayant 2,355 pieds carrés de surface de chauffe et 180 lbs de pression (1).

Si le type 4-4-2 devint le type classique des trains express, il subit néanmoins pas mal de modifications. Les exemplaires de la classe de 1913 étaient dotés du surchauffeur Schmidt dans les tubes à 30 éléments. C'étaient de belles unités, d'aspect sobre, de 18 tonnes par essieu. Elles devaient remorquer 450 tonnes, dans des courbes de 600 mètres de rayon, à la vitesse de 90 kilomètres à l'heure, et pouvoir passer dans des courbes de 175 mètres de rayon, aux aiguillages et aux croisements. Aussi, alors que les anciennes Atlantic avec essieu porteur fixe avaient un empatement rigide de 14'6" à 14'9", celles-ci avaient un empatement rigide de 10' seulement, grâce aux boîtes radiales de l'essieu porteur arrière.

C'étaient les dernières locomotives Trevithick à deux essieux couplés. En 1913-1914, Peckett, son successeur, munissait la classe 695 de la grande chaudière conique, des soupapes Ramsbottom sur le foyer et de la cabine modèle G. I. P. Railway qu'il avait adoptée.

e) LOCOMOTIVES 4-6-0. — Afin d'augmenter le poids des trains de voyageurs, on commanda une locomotive expérimentale hors série, l'« Abbas Hilmi », qui fut exposée à Wembley. C'était une locomotive à cylindres et à longerons extérieurs, munie du réchauffeur

(1) Poids en service, 66 T. 19; poids adhérent, 33 T. 5. On y adjoignit un nouveau tender ayant une capacité de 9 tonnes de charbon et de 4,000 gallons d'eau. Dans la nouvelle numérotation, cette locomotive porta le n° 194.

Trevithick, ce qui permit d'entreprendre des expériences comparatives avec les autres types de locomotives qui en étaient pourvues (fig. 127).

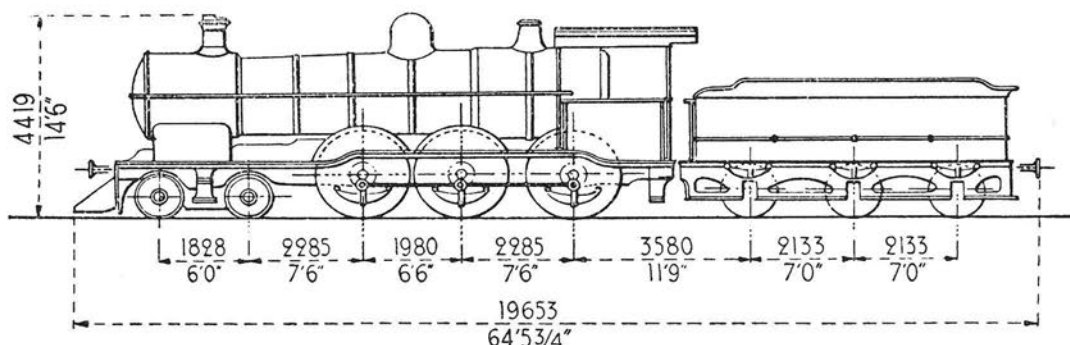


Fig. 127. — Locomotive n° 731, type 4-6-0.
(Construite par la North British Locomotive Co, en 1908.)

TABLEAU XXXI. DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES 2-6-0 ET 4-6-0.

Type	4-6-0	2-6-0	2-6-0
Constructeur	North British	Henschel La Croyère	North British Armstrong
Date	1908 (fig. 127)	1913	1928
N°	725/734 (1) (fig. 128 et 129)	479/483 484/488	547/584 585/604
Cylindres : Diamètre	19"	20"	21"
Course	26"	26"	26"
Chaudière : Axe	8'9"	—	9'2"
Timbre lb/sq. in.	180	180	160
Tubes : Diamètre	2"	2"	—
Longueur	15'11" 1/2	21'	—
Nombre	—	162	—
Surface de chauffe : Foyer . . . p. c.	172	160	161
Tubes id.	2.149	1,359.5	1,408
Totale id.	2.321	1,519.5	1,569
Surface de grille id.	29	23.05	25.25
Longueur locomotive et tender . . .	64'5" 3/4	62'8"	61'4"
Roues, diamètre	3'	3'	3'8" 3/4
id. diamètre	6'3"	5'1"	5'6" 3/4
Empattement rigide	14'	15'11"	15'11"
Poids adhérent	51-11	52	55-8
id. en service	68-12	62-8	66-18
Effort de traction (75 o/o)	16.895	—	20,610
Tender : Eau (gallons)	4.000	5,500	5,500
Charbon T.	6 (270)	353 cub ft	8-5 (360)
Poids en service T-cwt.	43-12	61-14	87-15
Essieux : Nombre	3	2 bogies	4 (2)

(1) Le n° 725 s'appelait l' « Abbas Hilmi ».

(2) Ces tenders ont des roues de 3'8" 3/4 et des empattements de 15'.

f) LOCOMOTIVES 2-6-0. — Introduites en Egypte en 1898, lorsqu'il y avait pénurie de locomotives, elles convenaient particulièrement pour le service express de marchandises.

Peckett les reprit en 1913 en les munissant, comme les Atlantics contemporaines, de la cabine G. I. P. et d'appareils surchauffeurs. C'étaient les premières locomotives à marchandises qui en étaient pourvues et leur emploi était parfaitement justifié, puisqu'elles devaient effectuer des parcours assez longs sans arrêts.

Jusqu'à la guerre, on avait acheté les locomotives indifféremment dans les divers pays. Même du temps où les chemins de fer étaient soumis au contrôle de la Commission Internationale, on avait acheté de nombreuses locomotives en Belgique et aux Etats-Unis, quoique ces deux pays n'y fussent pas représentés.

Voici comment les locomotives se répartissaient à ce moment entre les pays producteurs :

TABLEAU XXXII.
LOCOMOTIVES CLASSÉES PAR PAYS D'ORIGINE.

ANNÉES	Allemagne.	Angleterre.	Autriche.	Belgique.	Etats-Unis.	France.
1852-1860	1	47	—	—	2	6
1861-1870	—	136	—	16	—	33
1871-1888	—	6	—	—	—	—
1889-1898	—	36	—	157	20	—
1889-1898	—	36	—	157	20	—
1899-1903	20	22	10	55	22	—
1904-1908	81	67	—	10	—	10
1909-1914	26	—	—	5	—	—
1852-1914	128	314	10	243	42	49

Pour être complets, nous devrions ajouter les locomotives à voie de 3'6" de la ligne d'Assouan (1 anglaise, 8 belges et 15 américaines), et les 13 locomotives anglaises de celle d'Helouan.

D. — QUATRIEME PERIODE. DEPUIS LA GUERRE JUSQU'AUJOURD'HUI.

PÉRIODE DE GUERRE. — Durant ce temps, on n'ajouta rien au parc de locomotives, si ce n'est quatre unités capturées au début des hostilités dans le s.s. « Achaia » et que le tribunal des prises d'Alexandrie adjugea à l'Egypte. C'étaient des locomotives 2-6-0 que la « Hannoversche Maschinenfabrik » avait construites pour le chemin de fer de Bagdad et dont les dimensions principales étaient les suivantes :

TABLEAU XXXIII.
DIMENSIONS PRINCIPALES DE LA LOCOMOTIVE 2-6-0 DE 1915.

Cylindres extérieurs :			
Diamètre	21"1/4	Poids adhérent	T. 46-11
Course du piston	24"3/4	Id. en service	T. 58-17
Timbre lb./sq. in.	160	Tender à bougies :	
Surface de chauffe p. c.	1,557	Capacité en eau, gall.	4,000
Id. de surchauffe p. c.	235	Id. en charbon T.	4
Roues, diamètre	3'3"3/4	Poids en service	T. 58-10
Id. diamètre	4'11"1/8		

On mit des chemises aux cylindres afin d'en ramener le diamètre à 20" seulement.

LES LOCOMOTIVES AMÉRICAINES DE 1918 A 1921. — Dès la fin de la guerre, il fallut obtenir la livraison rapide de lots importants de locomotives; aussi se tourna-t-on vers l'Amérique, comme on l'avait fait vingt ans auparavant. C'était d'autant plus naturel que les usines européennes étaient alors surchargées de commandes. Les ateliers Baldwin fournirent ainsi des locomotives de types divers dont voici les dimensions principales.

Mais depuis 1900, les usines américaines avaient évolué, elles aussi. Si elles tentaient autrefois d'imposer leurs propres modèles, il n'en était plus ainsi vingt ans plus tard et elles s'étaient organisées de façon à pouvoir livrer rapidement des locomotives de tout type. Aussi, quoique les locomotives pour l'Egypte suivissent la pratique courante anglaise, elles furent fournies avec la célérité qui caractérise les ateliers américains.

Elles avaient des cylindres à admission intérieure, des contre-tiges au piston et des crossettes suspendues. La chaudière droite était du type Belpaire et plus petite pour les Moguls (fig. 128); le foyer était en cuivre, la distribution très légère; comme pour les Atlantics antérieures, l'essieu porteur arrière était fixe. Les tenders des deux types de 1921 étaient identiques.

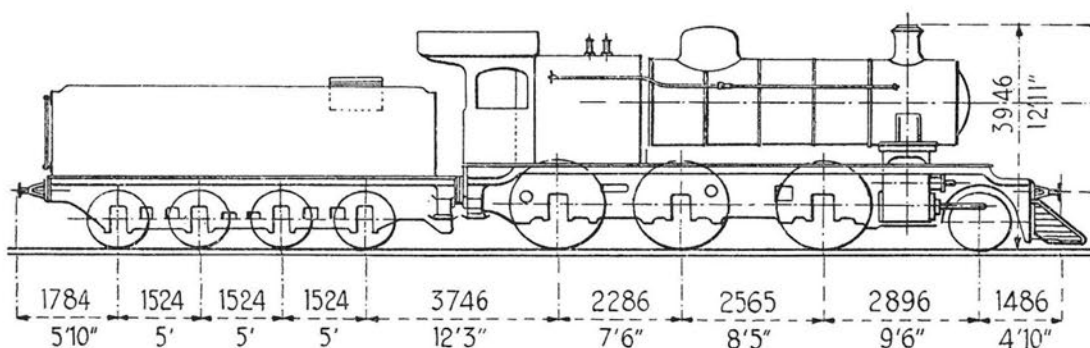


Fig. 128. — Locomotive Mogul 2-6-0.
(Construite, en 1919/1920, par les Ateliers Baldwin.)

Les locomotives Ten-Wheels étaient des locomotives caractéristiquement américaines et faisaient partie d'une série de 120 locomotives mixtes dont les n^{os} 801/870 furent fournis aux chemins de fer égyptiens et les n^{os} 871 à 920 à la British War Mission, en 1918. Le foyer d'acier avait de grandes lames d'eau de 4" à l'avant et de 3" ailleurs (fig. 125).

La chaudière était du type wagon-top, mais, contrairement à la pratique courante, ses tubes avaient respectivement 5" $\frac{3}{8}$ et 2" de diamètre.

Les roues du tender étaient, par contre, de dimension standard aux Etats-Unis, diamètre plus petit que celui des roues des tenders européens. Bogies « diamant » habituels.

Pour la commodité, nous avons groupé ci-après les dimensions principales de ces diverses locomotives américaines.

TABLEAU XXXIV.
DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES AMÉRICAINES
DE 1918-1921.

Type	4-4-2	2-4-2	2-6-0	4-6-0
Constructeur	Baldwin	Baldwin	Baldwin	Baldwin
Date	1919	1921	1919/1921	1918
N°			221/250 (1)	801/870
Figure			128	125
Cylindres :				
Diamètre	20"	20"	21"	19"
Course	28"	28"	26"	26"
Chaudière :				
Diamètre	5'4"1/2	5'4"1/2	5'3"	5'
Timbre . . . lb./sq.in.	160	160	160	190
Tubes	28—5"3/8	28	21—5"38/	22—5"3/8
id.	156—2"	156—2"	162—2"	138—2"
id. longueur	—	15'6"	13'5"1/2	14'
Foyer :				
Longueur intérieure . . .	—	9'6"	7'6"1/2	8'4"3/16
Largeur intérieure . . .	—	3'3"	3'4"1/8	3'6"
Surface de chauffe :				
Foyer . . . pieds carrés	187	187	164	141
Tubes . . . id.	1,259+608	1,259+608	1,135+397	1,437
Totale . . . id.	2,054	2,054	1,696	1,578
Surchauffe . . . id.	524	524	395	366
Surface de grille . id.	30.9	30.9	21.0	29.2
Roues diamètre	3'6"	3'6"	3'6"	3'1"
id. id.	4'8"1/2	4'8"1/2	5'0"3/4	5'2"
id. id.	6'6"	6'6"	—	—
Empatement :				
Rigide	6'10"-17'4"	6'10"	15'11"	13'4"
Total	31'0"1/2	31'0"1/2	24'2"	24'9"
Locomotive et tender . . .	57'1"1/2	—	52'1"1/4	54'3"1/4
Effort de traction (85%) lb.	—	36,500	25,668	—
Poids en service . . . T.	—	74.2	141.2	141.2
id. adhérent . . . T.	166	—	117.5	109.6
Tender. Essieux	4	4 (2)	4	4 (3)
Roues diamètre	3'88"	3'8"	3'8"	3'1"
Empatement	—	—	15'	—
Capacité :				
Charbon T.	8	8	9	9
Eau gall.	5,500	5,500	—	5.000
Poids en service . . . T.	—	50.8	57.9	118-700

(1) Depuis, n° 515/544.

(2) 4 essieux sans bogie

(3) 4 essieux réunis en deux bogies.

LES LOCOMOTIVES ACTUELLES. — Peckett et après lui M. Langton, procédèrent à une nouvelle standardisation des types anciens et nouveaux, ce qui entraînait le déclassement d'un grand nombre de locomotives. Comme corollaire, on changea une fois encore (en 1926) le numérotage des locomotives en réservant les numéros de 1 à 500 aux locomotives à voyageurs, les numéros de 501 à 1,000 aux locomotives à marchandises et les numéros supérieurs aux locomotives-tender.

On conserva le type Atlantic (4-4-2) pour les express de poids modéré. Les Mikados (2-6-2) et les Ten-Wheels (4-6-0) convenaient pour le service mixte; enfin, on adopta deux catégories de locomotives-tenders 2-6-2.

Cette même année (1926), afin de renouveler le parc, on passa des commandes importantes de locomotives standardisées. Elles comprenaient :

Des locomotives 4-4-2, dont 35 à la North British Locomotive Co; 15 chez Linke Hoffman et 5 chez Schneider;

Des locomotives-tender 2-6-2-T, dont 40 à la North British, 10 chez Cockerill et 10 à Haine-Saint-Pierre.

Enfin, des locomotives 2-2-2.

Parallèlement, on modifiait les locomotives maintenues en service pour qu'elles se rapprochent des normes nouvelles.

LES LOCOMOTIVES ATLANTIC (4-4-2) ne demandent pas de commentaires et reproduisent celles que Peckett commanda chez

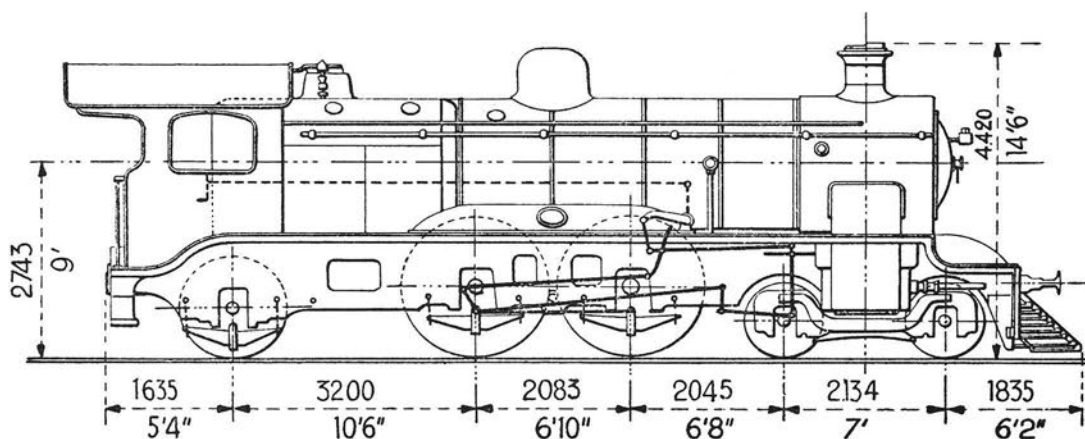


Fig. 129. — Locomotive Atlantic (4-4-2) actuelle.

Baldwin. Les quatre essieux du tender étaient compensés séparément par paires (fig. 129).

LES LOCOMOTIVES MOGUL (2-6-0). — Rien à ajouter non plus en ce qui les concerne.

La North British Locomotive Co en fournit en 1928.

LES LOCOMOTIVES MIKADO (2-6-2) avaient, comme les autres locomotives, des tiroirs cylindriques à admission intérieure et à valves bye-pass, des soupapes Ross et des surchauffeurs de la Marine & Locomotive Superheater Co à 28 éléments avec tubes de 1" 1/2. Foyer Belpaire et distribution Walschaert naturellement.

Etant donnée la rectitude des lignes où ces locomotives étaient appelées à circuler, on en revint à la pratique de 1900 et l'on supprima le jeu latéral de l'essieu porteur arrière, ce qui portait l'empattement rigide à 17'4". Dans le même ordre d'idées, on employa des tenders à quatre essieux qui n'étaient pas réunis en bogie. Les I^{er} et II^{me}, puis les III^{me} et IV^{me} essieux étaient compensés.

Ces locomotives dont l'effort de traction (à 75 %) était de 17,230 lbs. étaient très analogues aux Baldwin de 1921 de Peckett et leur empattement total n'était que de 57'1"2.

LES LOCOMOTIVES-TENDER 2-6-2-T ayant acquis droit de cité, Peckett en établit deux modèles peu différents, afin qu'ils puissent servir tant pour le service des voyageurs que pour celui des manœuvres.

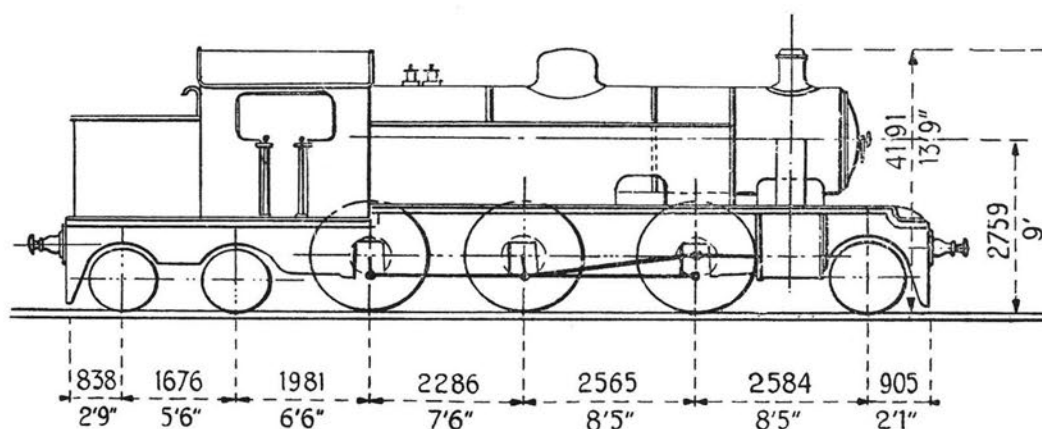


Fig. 130. — Locomotive-tender 2-6-4 T., catégorie II.
(Construite, en 1924/1925, par les Ateliers Ernesto Breda, de Milan.)

Ce sont, somme toute, des exemplaires agrandis du type de 1917. Elles doivent pouvoir franchir des courbes de 600 mètres de rayon en pleine voie et de 120 mètres aux aiguillages ou dans les gares de triage.

TABLEAU XXXV. — DIMENSIONS PRINCIPALES
DES LOCOMOTIVES-TENDER DE 1924 A 1929.

Type	2-6-2-T Breda 1924-1925 Catégorie I	2-6-2-T Breda 1924-1925 Catégorie II	2-6-2-T Divers (1) 1926-1927 N° 1200/59	2-6-4-T Breda 1929 N° 1301/20 (fig. 130)
Cylindres :				
Diamètre	21"1/4	21"1/4	21"	21"
Course	26"	26"	26"	26"
Chaudière :				
Hauteur d'axe	8'9"5/8	9'0"5/8	9'0"5/8	—
Diam. A. V. extérieur	5'2"5/8	5'2"5/8	5'2"5/8	—
Longueur	11'1"7/8	11'1"7/8	11'1"7/8	—
Timbre . . lbs/sq.in.	177	177	160	160
Foyer :				
Longueur	7'4"5/8	7'4"5/8	10'9"3/8	—
Largeur intérieure . .	6'6"7/8	6'6"7/8	—	—
Tubes :				
Nombre	—	—	—	154+24
Diamètre	—	—	—	1"13/16
			5"1/4	5"1/4
Surface de chauffe :				
Foyer	—	—	143	143
Tubes id.	—	—	1'183	1'173
Totale id.	1,076.4	1,076.4	1,326	1,326
Surchauffe . . . id.	392.9	392.9	279	250
Surface de grille :				
Pieds carrés	22.5	22.5	22.6	22.6
Roues Diamètre	3'6"	3'8"3/4	3'6"	3'6"
id. id.	5'0"3/4	5'6"3/4	5'0"3/4	5'0"3/4
Empattement :				
Rigide	15'1"1/4	15'1"1/4	15'1"1/4	15'11"
Total	31'9"7/8	31'9"7/8	31'9"7/8	36'4"
Effort de traction				
75 %	28,880	26,280	22,640	23,360
Capacité, eau . . . gallons	2,350	2,350	1,620	2,620
id. charbon . . . T.	5	5	5 (225 c.-ft.)	4-10
Hauteur hors tout . . .	—	—	13'6"	13'9"
Longueur hors tout . . .	38'	38'	41'9"	—
Poids en service . . . T.	80-0	80-0	84-0	—
id. adhérent . . . T.	54-0	54-0	53-0	—
id. à vide . . . T.	—	—	—	72-2

(1) Les locomotives n°s 1200/1239 furent construites par la North British Locomotive Works Co.; les n°s 1240/1249 chez Cockerill, à Seraing; les n°s 1250/1259 aux Ateliers de Haine-Saint-Pierre.

On vient de les modifier, en ajoutant un second essieu porteur sous la cabine, dans les locomotives fournies en 1929 (fig. 130).

LE PARC DE LOCOMOTIVES a généralement été confié à des ingénieurs anglais qui suivaient les errements en usage dans leur pays : entretien soigneux lorsque les finances le permettaient, emploi de matières coûteuses mais de première qualité, reconstructions périodiques des anciennes unités, grands soins apportés à l'aspect de la locomotive. Cette façon de faire est très défendable, puisqu'on s'aperçoit ainsi plus rapidement des négligences éventuelles du personnel et que la consommation de combustible et des lubrifiants s'en ressent immédiatement.

Dans les premiers temps, on n'a pas standardisé les couleurs du matériel et c'est ainsi que Saïd Pacha fit décorer ses locomotives d'une façon assez imprévue, dont nous avons reproduit une couple d'exemplaires en couleurs. On adopta ensuite, pour un petit temps, le vert vif, mais, dès 1868, un « crimson lake » analogue au rouge-Midland lui succédait.

Vers 1890, les locomotives étaient rouge-brun avec bandes noires et filets vermillon. Une quinzaine d'années plus tard, on en revenait au vert, avec roues et butoirs vermillon, en même temps qu'on adoptait le blanc ivoire pour les voitures, couleurs qu'on abandonne actuellement par mesure d'économie. Les locomotives sont donc passées au noir, ce qui tranche avec le blanc aluminium des voitures à voyageurs.

Les locomotives peuvent se renouveler par remplacement de locomotives existantes par des locomotives plus nouvelles ou par accroissement de leur nombre.

Au 1^{er} avril 1924, il y avait un effectif de 670 unités. On autorisait un accroissement de 30 locomotives au cours des cinq années suivantes, ce qui portait l'effectif à 700.

En outre, on fit passer à la mitraille 187 vieilles unités, qu'on remplaça par 175 locomotives nouvelles (dont 5 à voie de 3'6"). De plus, on convertissait le type de 12 locomotives.

Pendant cette période, certains types de locomotives disparurent complètement. Tel fut le cas pour les 2-2-2 et les 2-2-4 parce qu'elles manquaient d'adhérence et les 2-8-0 parce que d'autres types convenaient mieux. On convertit les 4-4-2-T en locomotives légères 4-4-0

et les 2-6-2-T en 2-6-0 parce que leur champ d'action était trop limité. Enfin, les 0-4-2-T, les 2-4-0-T, les 2-6-0-T et les 4-4-2-T disparurent également, car elles étaient trop faibles.

Au 30 avril 1929, les chemins de fer égyptiens comptaient 648 locomotives ainsi réparties par catégories :

202 locomotives à voyageurs, dont :

Type	2-4-0	45
	4-4-0	64
	4-4-2	83
	4-6-0	10

277 locomotives à marchandises, dont :

Type	0-6-0	170
	2-6-2	47
	2-6-0	60

169 locomotives-tender :

Type	2-4-2-T	2
	0-4-4-T	2
	0-6-0-T	41
	2-6-2-T	120
	0-8-0-T	4

Il convient d'y ajouter 40 locomotives-tender 2-4-0 des lignes auxiliaires de la Haute-Egypte et 4 locomotives à voie de 0 m. 75 de la ligne de l'oasis de Khargah.

Ajoutons enfin qu'en 1924, l'âge moyen des locomotives de grande ligne était de 20 ans et qu'il est actuellement réduit à 17.

E. — LES ECONOMISEURS DE CHARBON.

§ 1^{er}. — GÉNÉRALITÉS.

De longue date, on songea à économiser le charbon grâce à l'utilisation de la vapeur de décharge, car le charbon coûtait cher en Egypte. Dès 1858, en effet, une locomotive 2-4-0, achetée chez Sharp, Stewart & C^o était déjà munie d'un réchauffeur d'eau d'alimentation mais la question était loin d'être au point et l'on y renonça rapidement.

Au début de ce siècle, il y eut un brusque accroissement du poids des trains. Il fallut donc reprendre ces études et l'on essaya notamment des locomotives compound à 3 et à 4 cylindres, systèmes Gresley, Vauclain et de Glehn. Mais on leur préféra les économiseurs qu'on expérimentait en même temps, non pas que ces derniers fussent supérieurs, mais parce qu'ils ne nécessitaient pas un personnel de choix. Ces économiseurs étaient de diverses catégories : il y eut d'abord des réchauffeurs et surchauffeurs Trevithick, plus tard des surchauffeurs Schmidt dont les premiers furent introduits en 1906, enfin, des surchauffeurs du L. and M. C^o.

Tous ces appareils, à l'exception des Trevithick, ont fait leurs preuves ailleurs. Nous nous occuperons donc spécialement de ceux-ci, car ils présentent un intérêt considérable et les études thermodynamiques et les expériences entreprises par le service de la traction, méritent de trouver place dans tout ouvrage traitant des chemins de fer égyptiens.

Trevithick voulait d'une part empêcher l'émission d'étincelles, d'autre part réchauffer l'eau d'alimentation en utilisant une partie de la vapeur de décharge des cylindres, ainsi que les gaz d'échappement.

PREMIÈRES EXPÉRIENCES. — Les premiers essais entrepris en 1900 avaient pour but de déterminer si le réchauffage de l'eau d'alimentation présentait une utilité réelle dans la pratique journalière.

A cet effet, on employa dès l'origine deux catégories de réchauffeurs dont l'un utilisait une partie de la chaleur se trouvant dans la vapeur de décharge et l'autre, celle des gaz de la combustion.

Carneau supérieur de la locomotive 0-6-0 n° 209. — On plaça les réchauffeurs expérimentaux sur de vieilles locomotives, l'une affectée au service des marchandises, l'autre aux trains de voyageurs. Dans les deux cas, les deux réchauffeurs tubulaires furent placés dans un long carneau horizontal dont on surmonta la locomotive, comme Petiet l'avait fait antérieurement au Nord français. Mais les locomotives égyptiennes se distinguaient de celles de Petiet en ce qu'elles avaient des réchauffeurs à haute température (270° F.), alors que celles de Petiet ne contenaient qu'un sécheur B. T. L'injection se faisait donc par pompe au lieu d'injecteur (fig. 131).

Dans la locomotive 0-6-0 (1), la vapeur de décharge traversait un tube de 9" de diamètre et les gaz de combustion, un faisceau tubulaire de 91 tubes de 1" 7/8 situés tous deux dans le carneau. Celui-ci avait un diamètre de 2'3" et une longueur de 14 pieds. Il avait des boîtes à fumée à chaque extrémité, une porte à celle d'avant seulement. Le tube avait 35 pieds carrés de surface de chauffe et le faisceau tubulaire, 624.

En pratique, les résultats obtenus par la locomotive ainsi modifiée furent immédiatement encourageants. Aux essais entrepris entre Le Caire et Benha, elle remorqua des trains de 1,000 tonnes en 67 minutes, puis des trains de voyageurs. Mais un défaut grave se révéla dans la pratique : l'eau de condensation du réchauffeur imprégnait trop les véhicules.

Carneau supérieur de la locomotive 2-2-2 n° 23. — On porta remède à cet inconvénient lorsqu'on adapta le système, en 1902, à la locomotive express 2-2-2 n° 23 (2), qui effectua les express d'Alexandrie au Caire avec des trains de 15, au lieu des 10 voitures habituelles (fig. 132).

Le passage de la vapeur de décharge dans le réchauffeur réduisait la température de 270 à 236° F. Afin d'éviter la condensation dans la cheminée, il aurait mieux valu utiliser cette vapeur dans un réchauffeur séparé. De plus, il fallait éviter que la vapeur d'échappement de la pompe passât directement dans l'atmosphère. Ces réserves faites, il apparaissait néanmoins clairement qu'il y avait grand avantage à récupérer des calories perdues et Trevithick entreprit, dès ce moment, une série d'études et d'expériences qui s'étendirent sur une douzaine d'années.

Dans les appareils qui suivirent, il sépara le réchauffeur utilisant la vapeur de décharge de ceux qui utilisaient les gaz de la combustion.

(1) Dimensions principales : cylindres 17"1/2 × 24" ; timbre de la chaudière, 140 lb. Diamètre des roues, 5'. Surface de chauffe du foyer, 99 pieds carrés ; des tubes, 1,195 ; total, 1,294. Surface de grille, 16.20 pieds carrés. Poids à vide, 29 T. 46 et en service, 31 T. 92.

(2) Dimensions principales : cylindres de 17"1/2 × 24" ; timbre de 140 lb. Surface de chauffe du foyer, 116 pieds carrés ; des tubes, 1,011.6 ; totale, 1,128, et surface de grille de 18.75 pieds carrés. Poids à vide, sans réchauffeur, 31 T. 80 et en service, 35 T. 5.

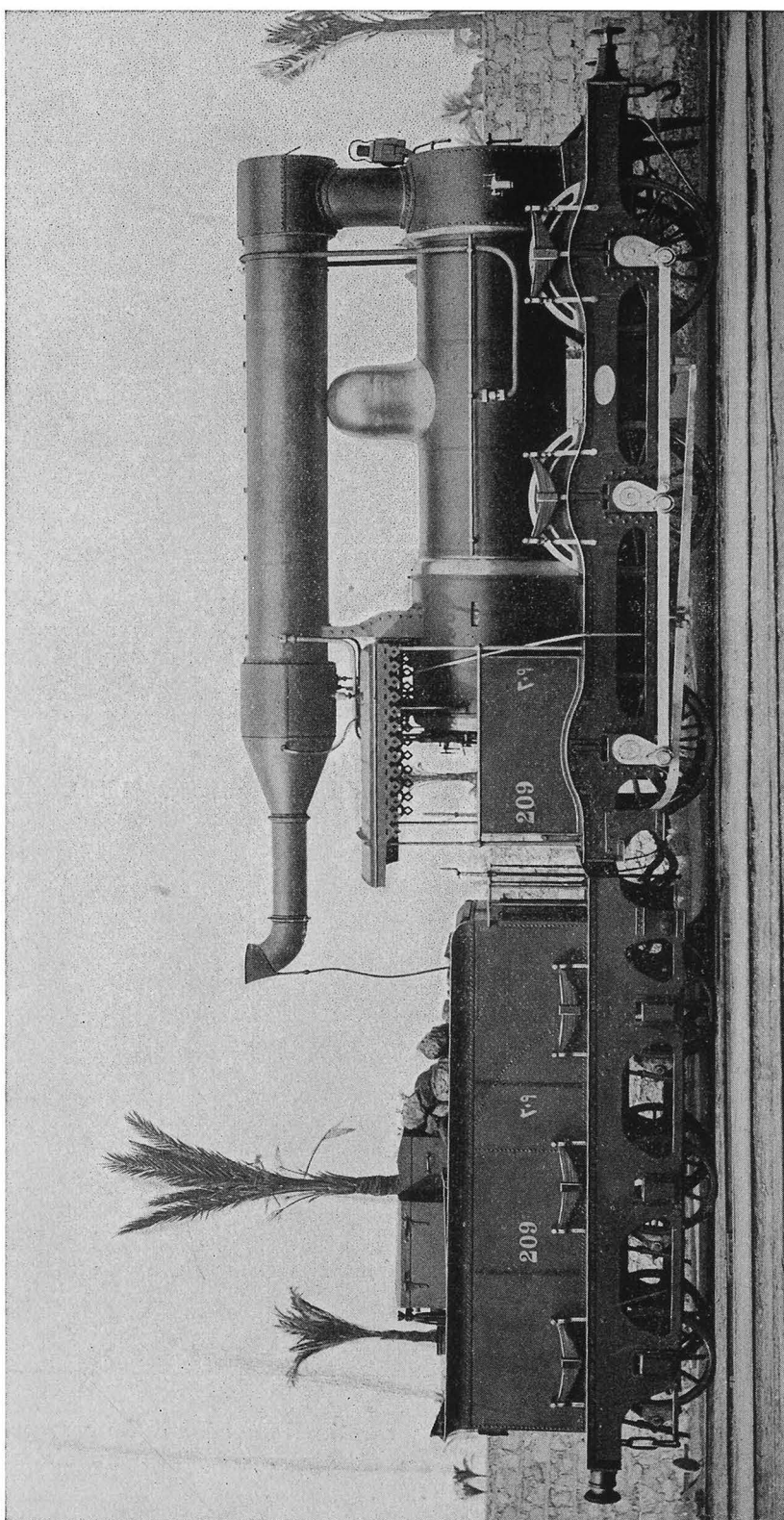


Fig. 131. — Locomotive expérimentale 0-6-0, n° 209,
munie de réchauffeurs Trevithick.

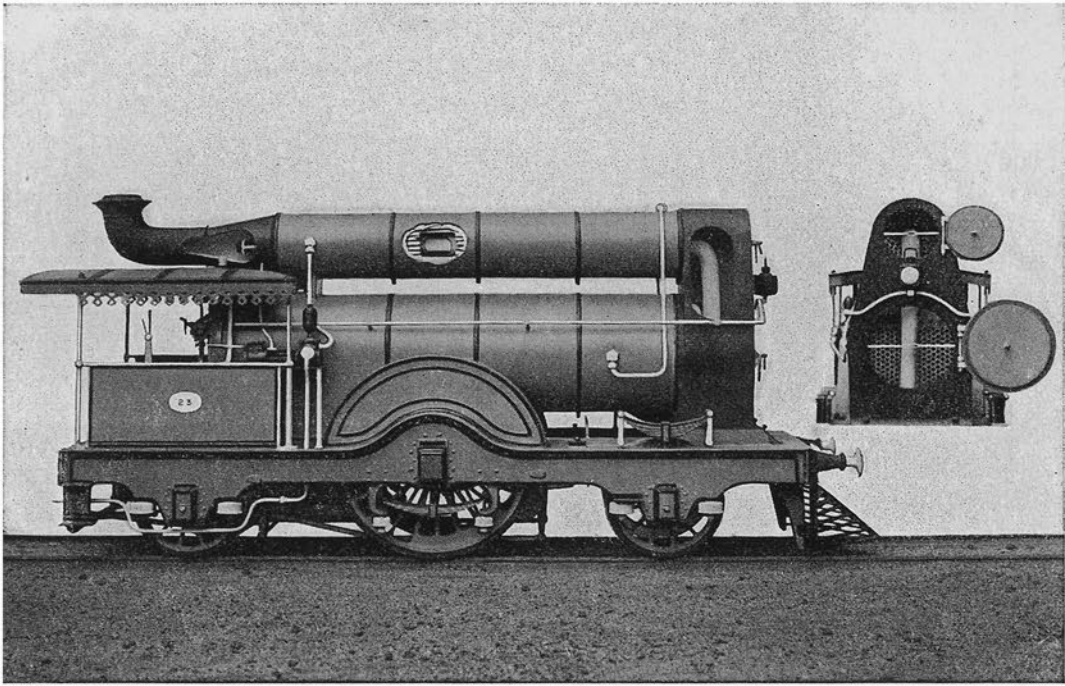


Fig. 132. — Locomotive n° 23,
munie du dernier type expérimental de réchauffeurs (1902).

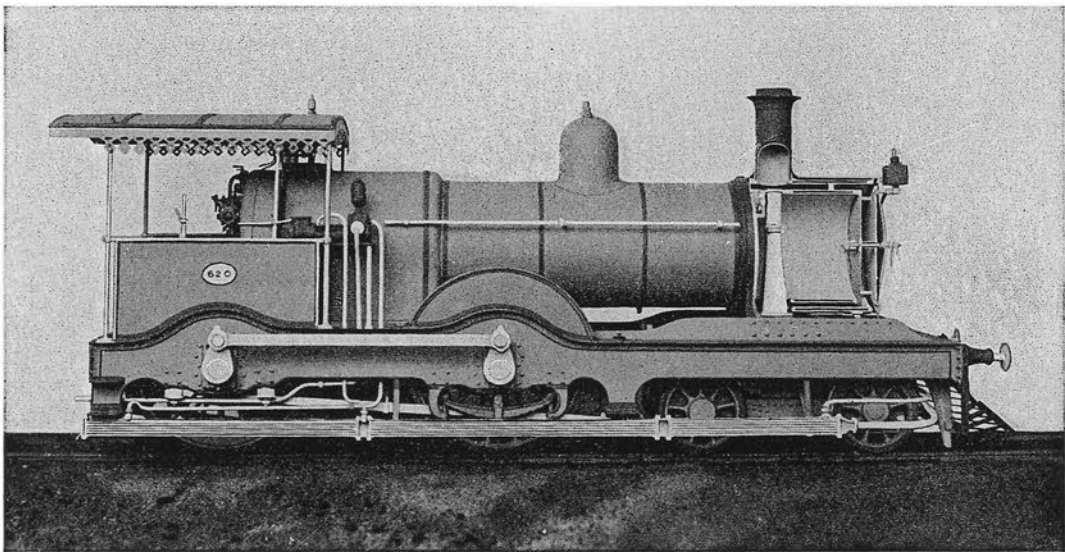


Fig. 133. — Locomotive n° 620, type 4-4-0, munie d'un réchauffeur annulaire
dans la boîte à fumée et d'un réchauffeur tubulaire suspendu au châssis,
types de 1904.

Le premier était un réchauffeur d'eau d'alimentation que Trevithick plaçait sur le châssis; il eut d'emblée sa forme définitive et n'a pas subi de modification de principe.

Il n'en est pas de même du réchauffeur situé dans la boîte à fumée, qui servait soit à sur-réchauffer l'eau d'alimentation en la portant à haute température, soit à surchauffer légèrement la vapeur, le tuyautage différant évidemment dans les deux cas. De forme annulaire au début, ce surchauffeur comprit par la suite deux, puis un seul tambour.

En résumé, les divers récupérateurs établis par les chemins de fer égyptiens peuvent se grouper comme suit :

1° *Les réchauffeurs d'eau d'alimentation.* — On en utilisait deux, disposés en tandem. Le premier était un petit réchauffeur qui utilisait la vapeur de décharge de la pompe et n'augmentait la température de l'eau que de 25° F. environ. Le second était plus important; il employait la vapeur de décharge des cylindres et portait l'eau à 210° F.

Cette eau pouvait alors, ou bien être réchauffée davantage, ou bien être pompée directement dans la chaudière.

2° *Sur-réchauffage de l'eau d'alimentation.* — Ceci s'obtenait au moyen d'un réchauffeur de boîte à fumée qui utilisait des gaz de la combustion et qui amenait l'eau d'alimentation de 210 à 265 ou 290° F. Remarquons en passant que Trevithick est peut-être le seul qui ait réussi cette forme de réchauffage.

3° *Sécheur de vapeur.* — Au lieu d'employer les chauffeurs de la boîte à fumée pour sur-réchauffer l'eau d'alimentation, on pouvait les utiliser pour surchauffer modérément la vapeur à une température de 65 à 70° au-dessus de celle de la vapeur saturée.

4° *Réchauffeur à haute température.* — En dernier lieu, on utilisait le réchauffage et le sur-réchauffage de l'eau d'alimentation conjointement avec la surchauffe Schmidt à haute température.

Parallèlement à ces expériences, on améliorait les pare-étincelles,

TABLEAU XXXVI. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES MUNIES DE RÉCHAUFFEURS.

Type	0-6-0	2-2-2	2-4-0	4-4-0	0-6-0	4-4-2	4-4-0	4-4-0	4-4-2
Numéros	209	23	41	612/646	464	677	694	695/724	670
Figure	131	132	137	138			140a	139 à 142	

Cylindres :									
Diamètre	17"1/2	17"1/2	17"1/2	18"	19"	18"	17"	18'	18"3/4-22"
Course	24"	24"	24"	24"	26"	26"	26"	26"	25"1/4
Chaudière :									
Timbre . . . lbs/sq.in.	140	140	140	160	180	180	180	180	28
Surface de foyer pieds carrés.	90	116	116	127	162	140	127	140	67
id. tubes . id.	1,195	1,012	1,012	1,108	1,808	1,536	1,108	1,108	2,157
id. totale . id.	1,294	1,128	1,128	1,235	1,970	1,675	1,235	1,248	1,324
id. de grille id.	16.2	18.8	18.8	21.4	24.7	24.0	21.3	23.7	29.7
Poids adhérent. . T.-cwt.	33	14-14	28-0	32-0	54-10	36	36	33-4	66-8
id. en service . id.	33	35-8	39-8	48-13	54-10	64	54	49-11	33-15

le cendrier et l'échappement de la locomotive, et l'on étudiait les dimensions les plus convenables de la boîte à fumée.

Nous donnerons une description succincte des appareils employés et nous examinerons ensuite les économies qu'ils ont permis de réaliser.

On utilisa pour les essais d'abord, pour les applications en service ensuite, les locomotives 4-4-0 de la classe 612, la locomotive n° 694 (classe 680/694) et la n° 695 (classe 695/724), ainsi que la locomotive expérimentale 4-4-2 (677).

§ 2. — DESCRIPTION DES APPAREILS.

2^{me} type de réchauffeur : Batterie de tambours de la locomotive express 2-4-0, n° 41, de 1903 (1) (fig. 137).

Le réchauffeur à gaz de combustion était placé dans la boîte à fumée; celui à vapeur de décharge, dans un cylindre latéral. C'était un carneau de 7" 5/8 sur 5' de longueur, contenant 37 tubes de 3/4", pouvant contenir 6 gallons d'eau et ayant une surface de chauffe de 36 pieds carrés; l'eau de condensation était conduite à terre.

L'eau à réchauffer était injectée dans le réchauffeur à l'arrière; elle en sortait pour les express à une température de 160° F. et passait ensuite au réchauffeur de la boîte à fumée.

Celui-ci comprenait une batterie de six tambours que l'eau à réchauffer parcourait successivement. Ils avaient chacun 13" 1/2 de diamètre et 3' de longueur et contenaient 31 tubes de 1" 7/8, ce qui donnait pour les 186 tubes, 372 pieds carrés de surface de chauffe. Avec les 63 pieds carrés de la surface extérieure des six réchauffeurs, le total atteignait 435 pieds carrés. La température de l'eau, au sortir du réchauffeur, atteignait 230° F.

Une plaque verticale, perpendiculaire à l'axe de la chaudière, limitait les six réchauffeurs à la partie antérieure et contenait des portes d'accès pour chacun d'eux; la vapeur d'échappement se dégageait par une cheminée oblique provoquant un tirage forcé des

(1) Cylindres, etc., identiques. Poids à vide 34, 22 T.; en service, 37 T. 65, et avec réchauffeur, 39 T. 37, le poids de l'essieu le plus chargé passant de 14 T. 65 à 15 T. 67.

gaz de combustion à travers les tubes du réchauffeur où elles abandonnaient une partie de leurs calories en faveur de l'eau à réchauffer.

Cette locomotive fut maintenue en service régulier de février à avril 1903 et il lui fut possible d'effectuer un roulement régulier avec les locomotives du type plus puissant de la classe 620, de 1901. Or, on constata que deux des réchauffeurs de la boîte à fumée auraient suffi; la cheminée oblique présentait un inconvénient : la vapeur se rabattait sur le train; enfin, le réchauffeur à vapeur de décharge se montra insuffisant. Il fallut donc passer à un nouveau type.

3^{me} système : Réchauffeur annulaire de la locomotive type 4-4-0, n° 620, de 1904 (1). — On fut obligé d'allonger la boîte à fumée de toutes les locomotives à bogie et de la porter à 5' de longueur minimum. Il fallait, en effet, de la place pour y loger les récupérateurs, pour y permettre l'accumulation des escarbilles et pour que le pare-étincelle n'étrangle pas le tirage (fig. 133).

Le réchauffeur à vapeur de décharge fut agrandi et suspendu au châssis; le carneau avait 6" 1/2 de diamètre et 24' de longueur et contenait 31 tubes de 3/4"; sa capacité était de 29 gallons d'eau, sa surface de chauffe, de 146 pieds carrés. L'eau d'alimentation en sortait à une température de 215° F. Cette fois, la surface du réchauffeur était suffisante, ce dont on s'assura en en installant un deuxième sur le côté opposé de la locomotive : on constata que la température de l'eau qui le parcourait en série n'augmentait plus.

Le réchauffeur de boîte à fumée était annulaire et se composait de cylindres concentriques. Le cylindre intérieur avait 4' de diamètre et était suivi d'anneaux ayant respectivement 3/4", 2" 3/4 et 3/4" d'épaisseur. Le tuyau d'échappement pénétrait dans l'anneau de 2" 3/4 dont la section était de 464 pouces carrés, soit un peu plus que celle du faisceau tubulaire de la chaudière et le triple de la section de la cheminée, ce qui était surabondant. On constatait, en effet, par la suite, qu'une section équivalente aurait suffi. L'eau d'alimentation parcourait successivement l'anneau extérieur et l'anneau intérieur dans leur

(1) Cylindres 18" × 24". Timbre, 160 lb. Surface de chauffe, 1,108 + 126.6, soit 1,235 pieds carrés; surface de grille, 21.33 pieds carrés. Poids à vide, 41 T. 35; en service, 45 T. 52, et avec réchauffeurs, 49.15 T.

entièreté et elle pénétrait dans la chaudière à une température de 255° F.

Ce réchauffeur pesait 2 T. 25 en service, avec 42 gallons d'eau, et 2 T. 05 à vide. Sa surface de chauffe était de 159 pieds carrés.

Aucun des deux réchauffeurs ne s'incrustait, si ce n'est l'anneau extérieur faiblement. La bonne qualité de l'eau y était pour quelque chose, mais sa circulation rapide y contribuait également. On s'attacha à maintenir cet avantage dans les appareils subséquents.

Pour la première fois, on suspendit un pare-étincelles à un cadre fixé à la porte de la boîte à fumée. On évitait ainsi les coups de feu, mais il y avait accumulation d'escarbilles à sa partie inférieure.

On se servit de la locomotive n° 620 du mois d'août 1904 à avril 1905 pour les express qui effectuaient le voyage d'Alexandrie au Caire en trois heures, y compris un arrêt intermédiaire. La consommation de charbon était en moyenne de 29.8 lbs. par mille, tandis que celle des locomotives sans réchauffeurs était de 36.9 lbs. Il y avait donc une économie de 19.2 % en faveur de la première.

Afin d'améliorer le système, on para à l'accumulation des escarbilles dans la boîte à fumée, dont on allégea son réchauffeur et on plaça l'autre à un endroit plus accessible.

4^{me} système : Réchauffeurs tubulaires de la locomotive 4-4-0, n° 694, de 1906. — Les essais étaient si concluants qu'on adopta définitivement le système et on l'appliqua aux locomotives commandées en 1906 en Angleterre et en Allemagne. On continua les expériences au moyen de la locomotive n° 694, construite par la North British Locomotive Co (1).

Afin de maintenir dans les réchauffeurs à vapeur de décharge une vitesse de circulation d'eau suffisante pour éviter les incrustations, il fallait allonger son parcours. On divisa donc ces réchauffeurs en deux carneaux qu'on plaça sur le châssis, de part et d'autre de la boîte à fumée. Chacun des réchauffeurs latéraux fut subdivisé en quatre sections que l'eau devait parcourir successivement, ce qui quadruplait sa vitesse. Ils avaient un diamètre de 13" 1/2 et une longueur de

(1) Cylindres de 17"×26". Timbre de 180 lb. Surface de chauffe 126+1,109, soit 1,235 pieds carrés ; surface de grille, 21.3 pieds carrés. Poids en service avec plaque de 2.5 tonnes sur le châssis, 53.95 T. Poids maximum par essieu, 17 T. 9

4' 11", contenaient 75 tubes de 3/4" et communiquaient entre eux au moyen d'un tube de 1" 1/2 fixé à l'arrière (fig. 140 a).

Le poids des réchauffeurs était de 1 T 4 cwts. en service et de 1 T 2 à vide. Ils avaient une surface totale de 140 pieds carrés, au lieu des 146 du système précédent et contenaient 27, au lieu de 29 gallons d'eau. A la vitesse des express, l'eau les quittait dans l'un et l'autre cas à la température d'ébullition.

D'autre part, on supprima le réchauffeur annulaire de la boîte à fumée et on lui substitua des carneaux à faisceau tubulaire dont la section totale était équivalente à celle de la cheminée. Cet appareil était beaucoup plus léger et provoquait un tirage plus constant à travers le faisceau tubulaire de la chaudière. Il comprenait 268 tubes de 1" 1/8 de diamètre, limités par deux anneaux cylindriques séparés de 5" 1/2 et dont l'anneau intérieur avait un diamètre de 3'5" correspondant au faisceau tubulaire de la chaudière. L'eau d'alimentation y pénétrait à la température d'ébullition et en sortait à 260° F., ce qui était plus élevé de 40° F. que dans le système précédent.

Le poids du réchauffeur était de 1,545 T. en service et de 1,365 T. à vide (au lieu de 2.25 T. et 2.05 T. pour le type précédent de la locomotive n° 620). La capacité respective était de 175 pour le n° 620 (dont 24' pour la surface) et de 159 pieds carrés respectivement; ils contenaient l'un 40, l'autre 42 gallons d'eau.

Le pare-étincelles fut modifié et l'on ajouta un éjecteur d'escarbilles. On améliora l'échappement en élargissant la cheminée par le bas, afin de la munir d'un « petticoat » qui accroissait le vide de la boîte à fumée.

La première série d'essais comptait 14 voyages avec réchauffeur et 18 sans réchauffeur; les premiers permirent d'économiser 19 % de charbon et d'évaporer 26 % plus d'eau, et cinq mois de service démontrèrent que la locomotive à réchauffeur remorquait 25 % de plus que les autres, à cause de sa bonne évaporation.

A la pression de 180 lbs., la chaudière alimentée par de l'eau à 260° F. évaporait 26.4 % plus d'eau par lb. de charbon que celle alimentée par de l'eau à 62°.

Le vide moyen de la boîte à fumée était de 15 % moindre dans le premier cas. De fait, la dimension du tuyau d'échappement était relativement plus grande, puisqu'il y passait moins de vapeur d'échap-

pement, ce qui était probablement l'une des causes de l'économie de charbon. Enfin, on constata aussi que des tubes plus petits dans le réchauffeur (1/2", au lieu de 1"), permettaient d'absorber plus de calories (majoration de 67°).

4^{me} système, variantes. — La locomotive 4-4-0, n° 711, de 1907. — Cette locomotive, qui faisait partie d'une classe de trente unités fournies en 1907, fut munie de réchauffeurs qui ne différaient des précédents que par des détails.

Des expériences comparatives entreprises entre la locomotive n° 711 munie de réchauffeurs et la locomotive n° 695, qui en était dépourvue, indiquaient une économie de combustible de 22 % en faveur de la première (1).

Les réchauffeurs de la locomotive n° 671 avaient 188 tubes de 1"; ceux de la locomotive n° 711, 671 tubes expérimentaux de 1/2" de diamètre et la température de l'eau d'alimentation de cette dernière atteignit 280° F. (133° C.), soit beaucoup plus que pour la première. De plus, les réchauffeurs de boîte à fumée étaient de types différents quoique leur surface de chauffe fût moindre que celle de la cheminée. Dans un modèle nouveau, plus léger, elle était, au contraire, plusieurs fois aussi grande et munie d'un régulateur permettant d'en utiliser la moitié comme sécheur et l'autre moitié comme réchauffeur.

Les déflecteurs d'étincelles étaient de deux types également (fig. 140 c). Pour se rendre compte de leur efficacité, il suffit de jeter un coup d'œil au « petticoat » et aux ravages qu'y produisent normalement les gaz non dépoussiérés.

4^{me} système, 2^{me} variante. — La locomotive n° 677 *Lady Cromer* 4-4-2, de 1908, était la seconde locomotive construite par la North British Locomotive Co qu'on munissait de réchauffeurs. C'était une locomotive expérimentale, à chaudière conique; son foyer Belpaire était de 9" plus long que celui des types précédents (2).

Les réchauffeurs des n°s 677 et 694 étaient semblables, sauf que

(1) Ces essais portent sur 28 voyages et 11,587 kilomètres (7,200 milles).

(2) Cylindres 18" × 26. Timbre de 180 lb. Surface de chauffe 140.25 + 1,535.5, totale 1,675.75 pieds carrés; surface de grille, 24 pieds carrés. Poids 63.61 T. en service.

celui de la boîte à fumée du n° 677 était plus long; sa surface de chauffe étant de 658 pieds carrés, au lieu de 175, il contenait 70 gallons d'eau, au lieu de 40.

On conduisait les expériences au moyen de la locomotive n° 694 et l'on reproduisait les organes auxquels on s'arrêtait sur les locomotives n°s 677 et 711.

On trouva ainsi qu'il valait mieux, tant pour le réchauffeur que pour le sécheur, ne pas employer de tubes trop minces.

Quoique la locomotive n° 677 remorquât 25 % de poids de plus que les autres, un inconvénient se décela à l'usage : c'est que, malheureusement, la partie inférieure de l'enveloppe du réchauffeur de la boîte à fumée souffrait beaucoup; aussi, à la fin de 1909, décida-t-on d'y substituer un autre système.

APPAREILS SIMPLIFIÉS. — Dès ce moment, Trevithick chercha à simplifier ses appareils.

1^{er} système, locomotive 694. — Il s'occupa d'abord du réchauffeur de boîte à fumée et employa deux chauffeurs accolés communiquant par un tube (fig. 140). Chacun d'eux avait 2'11" de longueur et 1'5" 1/2 de diamètre et contenait 253 tubes de 3/4" de diamètre extérieur et de 2'6" de longueur entre plaques tubulaires; chaque jeu était divisé en trois groupes par des plaques longitudinales. Ses appareils pesaient 9.5 cwts. seulement, soit le tiers du type annulaire, tandis que leur surface de chauffe et la section totalisée des tubes étaient de 228 pieds carrés et de 157 pouces carrés, au lieu de 106 et de 147. Le nouvel appareil était plus simple que les précédents et la consommation de charbon était plus basse.

La pratique démontra qu'on obtiendrait de meilleurs résultats encore en combinant les deux chauffeurs en un seul de 2'4" de longueur sur 1'11" 13/16 de diamètre intérieur et qui contenait 798 tubes de 2'0" 3/4 et de 1'23" de diamètre intérieur. Le poids fut ainsi réduit à 7 cwt. seulement, la surface de chauffe portée de 228 à 253 pieds carrés, la section totale des tubes restant inchangée.

Cet appareil pouvait être utilisé comme sécheur de vapeur ou comme réchauffeur d'eau d'alimentation. La vapeur entrait à 380° F. pour en sortir à 456°, tandis que l'eau entrait à 208° F. pour sortir

à 283°. La consommation de charbon était alors en moyenne de 0.0888 lb. par tonne-mille ou de 0.0902 lb., car, dans ce dernier cas, il améliorait la vaporisation de la chaudière.

2^{me} système. — Tambours en tandem de la locomotive 4-4-0, n° 694. — Dans ce dispositif essayé en 1909, les gaz parcouraient les tambours en série. Le tambour AV était le plus long et servait de surchauffeur modéré de vapeur; le tambour AR, plus court, était un sur-réchauffeur d'eau d'alimentation. Mais pour les placer tous deux, il fallut encore allonger la boîte à fumée qui atteignit ainsi 6' 6", ce qui était beaucoup. Pourtant, les résultats furent les meilleurs de ceux qu'on avait obtenus jusque-là.

3^{me} système. — Tambours accolés de la locomotive 0-6-0, n° 464. — Enfin, on essaya, en 1909-1910, d'accoler les tambours. En même temps, on allongeait le réchauffeur à vapeur de décharge, qu'on portait de 5' à 7' et l'on accroissait le nombre de leurs tubes de 75 à 82.

La locomotive 4-4-0, n° 612 (1) fut pourvue d'un appareil un peu différent, étudié pour les locomotives de la série destinée à la Haute-Egypte (n° 612/646).

Le réchauffeur avait une longueur de 1'5" entre plaques (au lieu de 2' 0" $\frac{3}{4}$); il y avait 1,414 tubes de $\frac{3}{8}$ " (donc plus petits que précédemment, trop petits même), au lieu de 792 de $\frac{1}{2}$ ". Quant à la surface de chauffe, elle était inchangée (260 pieds carrés).

Ce réchauffeur clot la série des appareils expérimentaux et dès ce moment, le réchauffage d'eau d'alimentation est entré dans le domaine des résultats acquis.

(1) Cylindres de 18"×24". Timbre de 160 lb. Surface de chauffe : 126.6 + 1,108, soit 1,235 pieds carrés; surface de grille, 21.35 pieds carrés. Poids en service, 48 T. 13 cwts.

§ 3. — RÉSULTATS OBTENUS DANS LA PRATIQUE.

Nous examinerons les résultats obtenus par tous ces appareils, dans l'ordre suivant :

1. Réchauffage modéré;
2. Sur-réchauffage d'eau d'alimentation;
3. Réchauffage modéré combiné avec une surchauffe modérée;
4. Sur-réchauffage et haute surchauffe;
5. Enfin, nous donnerons quelques conclusions générales.

1. RÉCHAUFFAGE MODÉRÉ. — Il ne faut pas perdre de vue la différence qui existe entre l'injection par injecteur et l'injection par pompe. Dans le premier cas, l'injecteur restitue à la chaudière la vapeur utilisée sous forme d'eau chaude et transforme $2\frac{3}{4}\%$ de la vapeur en énergie pour son fonctionnement. Dans le second, la vapeur utilisée n'est pas restituée sous forme d'eau, quoique les calories soient rendues pour la plus grande partie. Alors que l'injecteur alimente à raison de 1.091 lb., la pompe ne donne qu'une livre.

Pour son réchauffage modéré, Trevithick utilisait deux réchauffeurs d'eau d'alimentation disposés en tandem.

Le premier d'entre eux utilisait la vapeur de séchage de la pompe. Or, le nombre de calories nécessaires au réchauffage varie avec divers paramètres.

Si l'eau du tender est à 62° et si le timbre de la locomotive est de 180 lbs., l'injecteur injectera 11 lbs. d'eau par lb. de vapeur utilisée, soit $1/11$ lb. ou 0.091 lb. de vapeur par lb. d'eau contenant 106 B. T. U.

Toutes ces calories, sauf un peu moins de 3 % qui sont utilisées sous forme d'énergie pour forcer l'eau dans la chaudière, sont restituées à la chaudière par l'eau d'alimentation réchauffée. Les 103 calories restantes augmenteront donc la température de l'eau d'environ 103° F. L'injecteur injecte, toutes choses égales, 1.091 lb. puisque la vapeur qu'il emploie est condensée et injectée dans la chaudière.

Quant à la pompe, il lui faut 0.022 lb. de vapeur par lb. d'eau d'alimentation, qui contient 0.022×1.167 , soit 25.67 calories. Si la vapeur de décharge de la pompe a une température de 225° F., soit 163° F. d'élévation, elle contient 1.120 calories par lb. et pour

0.022 lb. de vapeur, 0.022 fois plus, soit 24.64 calories abandonnées à l'eau d'alimentation et restituées à la chaudière. Si l'on en défalque 5 % pour pertes dues à la condensation, etc., on restitue 23.42 calories, qui élèveront la température de l'eau de 62 à $62 + 23.42^{\circ}$ F., soit 85° F. En pratique, on obtint un meilleur résultat.

Passons au deuxième et principal réchauffeur que Trevithick installait sur le châssis et auquel il fournissait la vapeur de décharge provenant des cylindres, afin de la porter de 205 à 210° F. et recherchons l'économie de charbon qu'il permet d'effectuer. A cet effet, il faudra d'abord chiffrer l'économie de calories et, pour cela, examinons, dans les mêmes hypothèses que ci-dessus (timbre de 180 lbs. et eau du tender à 62° F.), s'il convient d'employer l'alimentation par injecteur ou par pompe.

La chaudière peut utiliser l'alimentation par injecteur à 162° F. ou celle par pompe à 210° F. Or, il faut 1,167 calories, correspondant à la température d'évaporation de 379° F. pour une pression de 180 lbs.

L'injecteur permet à la chaudière de vaporiser une lb. d'eau par 1.091 lb. de vapeur à fournir aux cylindres. La chaudière doit donc fournir $1,167 - 100 (1)$, soit 1,067 — calories par lb., ou en tout $1,091 \times 1,067$, soit 1,164 calories.

En employant la pompe, la chaudière doit vaporiser 1.022 lb. d'eau par lb. de vapeur utilisée par les cylindres. Un calcul analogue à celui que nous venons de faire permet de trouver que ceci nécessite 1,042 calories.

On voit donc que la pompe permet sur l'injecteur une économie d'environ 122 calories, soit $10 \frac{1}{2} \%$, qui est donc l'économie théorique de combustible. Celle-ci est en réalité plus grande, puisqu'une partie de la vapeur est distraite vers le réchauffeur, ce qui diminue le tirage et l'entraînement de particules de combustible incomplètement consumées.

2. SUR-RÉCHAUFFAGE D'EAU D'ALIMENTATION. — Celui-ci s'obtient au moyen de réchauffeurs de boîte à fumée qui utilisent une partie des gaz de la combustion.

La fig. 134 indique la disposition de la boîte à fumée avec ses réchauffeurs et la chambre de la cheminée dans la locomotive n° 711. On voit que les gaz de la combustion pénètrent dans cette chambre, continuent jusqu'au pare-étincelle situé à l'avant de la boîte à fumée et reviennent à travers les tubes du réchauffeur jusqu'à l'échappement

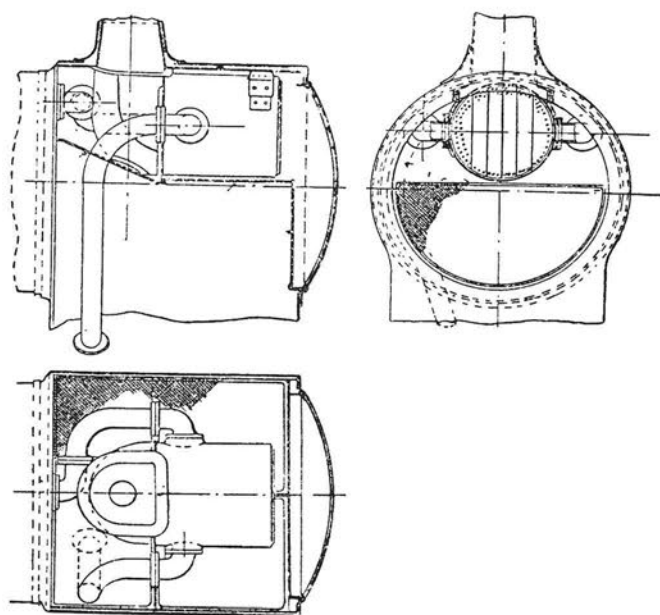


Fig. 134. — Coupe de la boîte à fumée.
indiquant le réchauffeur (modéré) et le pare-étincelles.

d'où ils passent dans la cheminée. Ce retour de parcours et l'emploi d'une chambre de cheminée sont les caractéristiques du système Trevithick.

Les expériences entreprises donnèrent les résultats suivants qui furent confirmés ensuite dans la pratique courante.

TABLEAU XXXVII.

LOCOMOTIVE	Nombre de voyages	Milles parcourus	Poids moyen des trains	Charbons (lb. par mille)	Nombre de tonnes milles	Retard moyen (minutes)
N° 605 sans réchauffeur.	56	7,280	264T.5	38,3	0.145	1.9
N° 711 avec réchauffeur	56	7,280	266T.4	29,7	0.112	1.5

L'économie de charbon aux essais fut de 22.4 % par mille et de 23 % par tonne-mille. La consommation par tonne-mille diminue à mesure que les charges croissent jusqu'à un certain point et augmente rapidement au delà. Cette charge limite est de 270 tonnes sans réchauffeur, mais elle est de 340 tonnes pour la locomotive n° 711 avec réchauffeur.

Voici encore quelques données qui précisent la qualité du réchauffage :

TABLEAU XXXVIII.

Essai (Nombre)	Poids des trains	Admission %	Température des gaz		Degrés absorbés
			A l'entrée	A la sortie	
1/10	230 T.	21.3	721° F.	451° F.	270° F.
11/13	288 T.	23.6	759° F.	463° F.	296° F.
14/19	308 T.	25.6	769° F.	464° F.	305° F.

L'économie théorique résultant de l'utilisation d'eau à 252° F., soit à 191 calories de plus qu'à 62° F. (température de l'eau du tender) doit être relevée. Pour fournir 1.022 lb. de vapeur pour la pompe et la locomotive, il faut (1,167 calories — 190) × 1.022, soit 995 calories ou 167 de moins qu'en employant l'injecteur, d'où économie de 14.4 %. En réalité, ici encore, l'économie de combustible est plus grande en pratique que celle que l'on avait calculée (elle atteint 23.4 %), ce qui est dû à ce que les particules incomplètement consumées ne sont pas entraînées.

De plus, pendant les arrêts, le réchauffeur de boîte à fumée joue le rôle d'accumulateur de calories, ce qui se traduit en pratique par un sur-réchauffage supplémentaire de 70° F., les gaz de la combustion continuant leur office et abandonnant toujours une partie de leurs calories qui autrement seraient perdues. Lors des expériences, ceci se traduit par l'obtention d'une température moyenne de 286° F., arrêts compris, au lieu de 272° F., arrêts exclus.

On appliqua ces réchauffeurs à la locomotive n° 694 et à la

162° F., température d'alimentation par injecteur, moins 62° F., température de base.

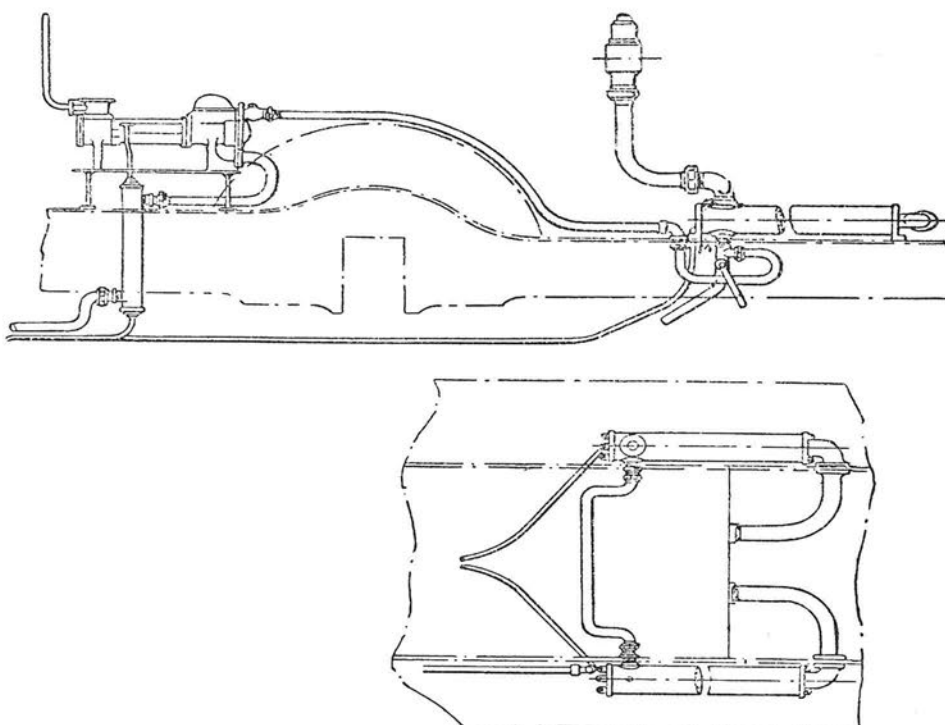


Fig. 135. — Réchauffage et surchauffe modérés (locomotive n° 612).

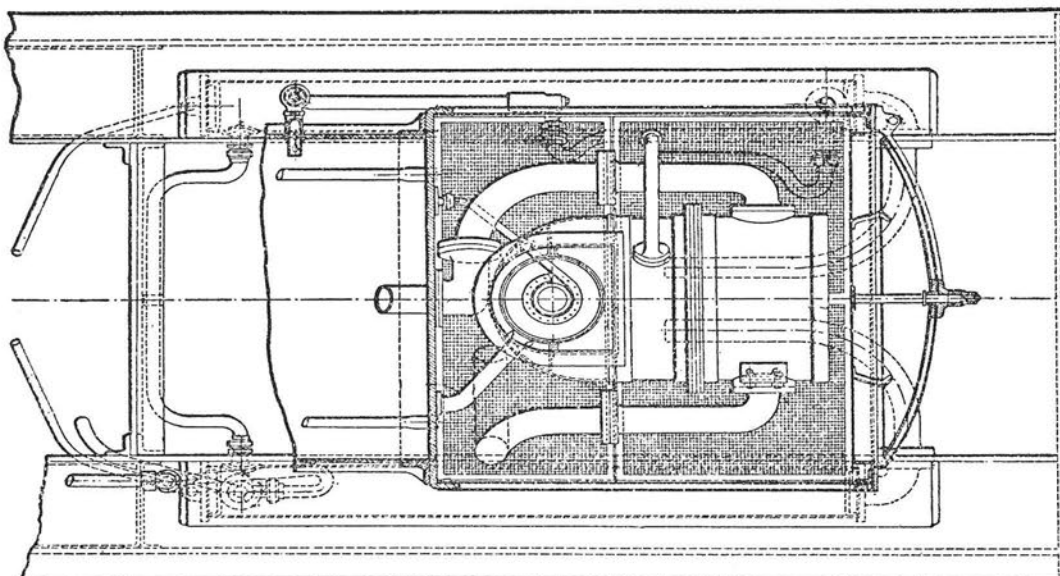


Fig. 136. — Coupe de la boîte à fumée montrant le surchauffeur à récupération modérée et le surchauffeur accouplé en tandem (locomotive n° 612).

locomotive n° 677. La première (de la classe des 680) fut munie de chauffeurs avant la locomotive n° 711, mais les autres dimensions étaient communes aux deux locomotives.

La locomotive n° 677 était une Atlantic (4-4-2) expérimentale, mais qui différait peu de la 711.

L'économie réalisée par la locomotive n° 694 était de 19 % de charbon. Quant à l'Atlantic, elle consommait, par rapport à la 711, 37 au lieu de 45.1 lb. par mille, soit 0.0141 lb., au lieu de 0.173 lb. par tonne-mille, sans surchauffe.

Les réchauffeurs à tambour. — Ils éliminent la corrosion du bas des réchauffeurs annulaires, sont plus aisés à entretenir, beaucoup moins lourds et moins coûteux et peuvent servir indifféremment de réchauffeurs d'eau d'alimentation ou de surchauffeurs de vapeur à basse température.

Le tambour du n° 694 contenait 798 tubes.

Voici les moyennes des résultats obtenus suivant qu'on emploie les tambours comme sur-réchauffeurs d'eau d'alimentation ou comme surchauffeur modéré de vapeur :

TABLEAU XXXIX.

RÉCUPÉRATEUR	Sur-réchauffeur.	Surchauffeur modéré.
Longueur de chaque voyage Milles	130	130
Nombre de voyages	25	20
Poids des trains Tonnes	357	347
Température moyenne des gaz à l'entrée. . . . Degrés F.	694°	699°
Id. Sortie des gaz Id.	491°	514°
Id. Vapeur à l'entrée Id.		380°
Id. Vapeur à la sortie Id.		356°
Surchauffé de vapeur Id.		76°
Température moyenne de l'eau d'alimentation Id.		208°
Température : Pourcentage moyen d'alimentation des cylindres %		28.5
Charbon consommé Lbs./T. mille.	0.0902	0.0888
Eau du tender consommée par lb de charbon Lb.	0.6	10
Tirage moyen de la cheminée. Pouces	6.4	5.7
Id. boîte à fumée Id.	3.4	5
Cendres déposées par voyage Lb.	107	111

Les résultats obtenus en employant le récupérateur de la boîte à fumée comme réchauffeur d'eau d'alimentation à 208° F. étaient

meilleurs qu'en s'en servant comme surchauffeur de vapeur à 283° F. Par contre, il y avait à la température plus élevée, plus de dépôts dans les tubes.

3. RÉCHAUFFAGE MODÉRÉ ET SURCHAUFFE MODÉRÉE appliqués à 20 locomotives de la classe 612 de la Haute-Egypte. — Les appareils pesaient à vide 21.9 cwt. Ils coûtaient en Angleterre £ 82 et, placés en Egypte, de £ 135 à 140 (fig. 135 et 136). En voici les poids.

TABLEAU XL.

Pompe	Cwt.	5
Deux réchauffeurs à vapeur de décharge	"	5.8
Réchauffeur de la pompe	"	0.5
Surchauffeur de la boîte à fumée	"	10.6
Poids total.	Cwt.	21.9

TABLEAU XLVII. — RÉSULTATS DES ESSAIS EN SERVICE.

NOMBRE DE VOYAGES.	Parcours.	Poids moyen.	Charbon consommé.		Economies.	
			Lb/M.	Lb/T.M.	Par M.	Par T.M.
59 sans appareils. . .	18.172	301.6	37.8	0.126	—	—
59, avec appareils. . .	18.172	302.9	29.6	0.098	21.7 %	21.7 %

Voici qui indique les économies obtenues par les locomotives n° 634 et 622, en utilisant soit le surchauffeur modéré seul (sécheur de vapeur), soit le réchauffeur seul :

TABLEAU XLI.

LOCOMOTIVE	Parcours.	Poids moyen remorqué.	Charbon consommé.	
			Poids moyen.	
	Milles	Tonnes	Lb./Mille	Lb./T.Mille
N° 622 avec sécheur	7,392	364,8	35.8	0.098
N° 634 avec réchauffeur . . .	6,160	365,2	36.0	0.987

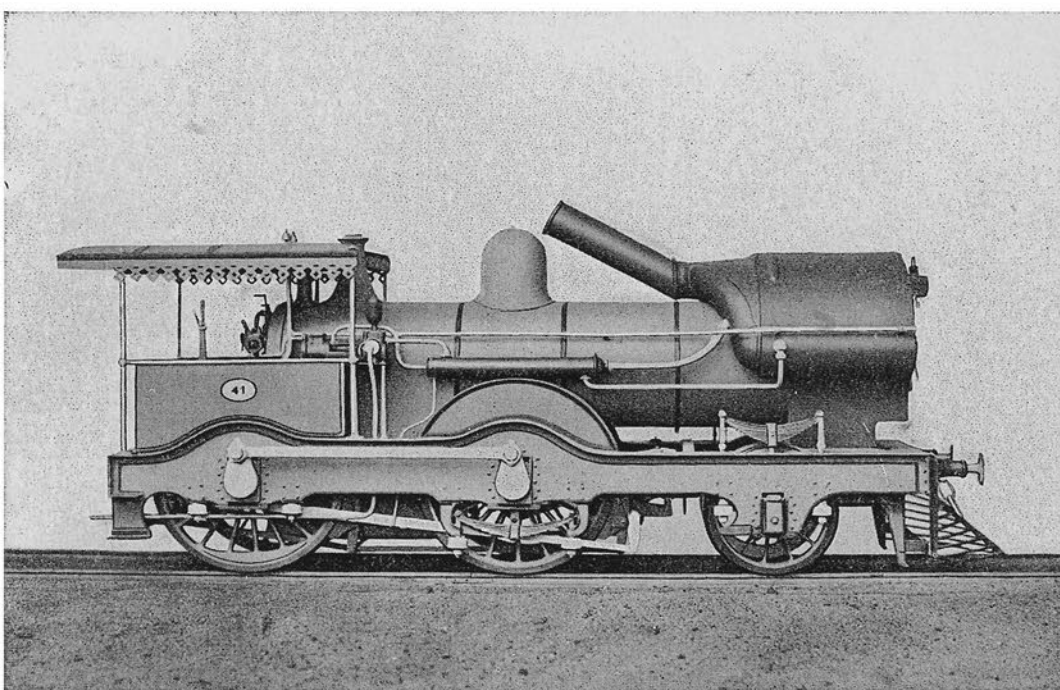
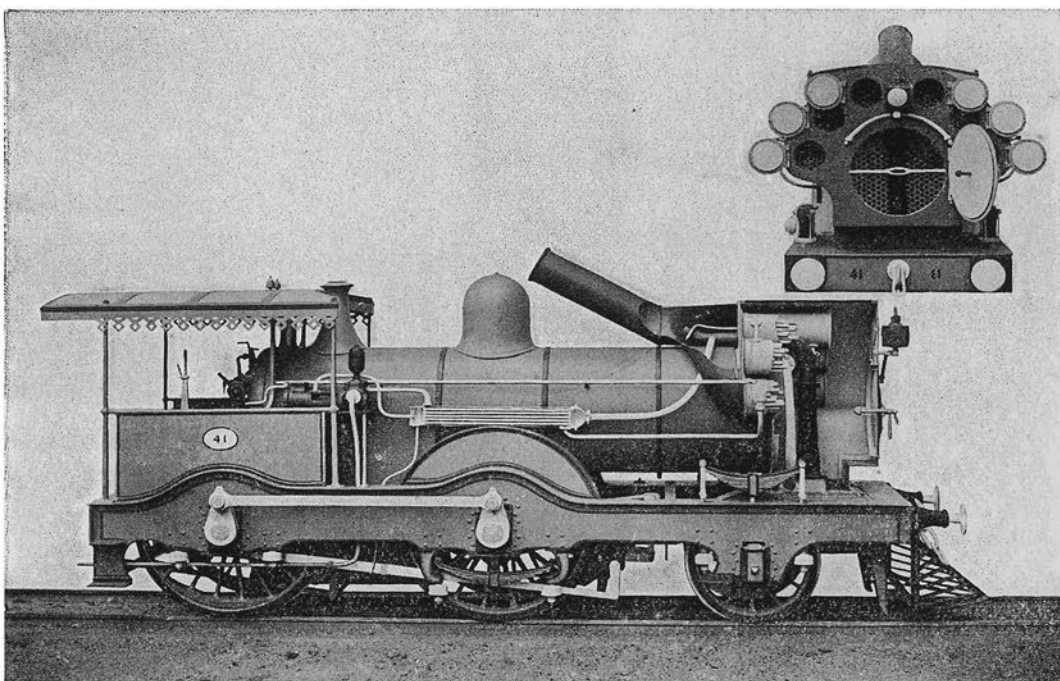


Fig. 137. — Locomotive n° 41, de 1903, type 2-4-0, munie du réchauffeur à batterie de tambours en série.

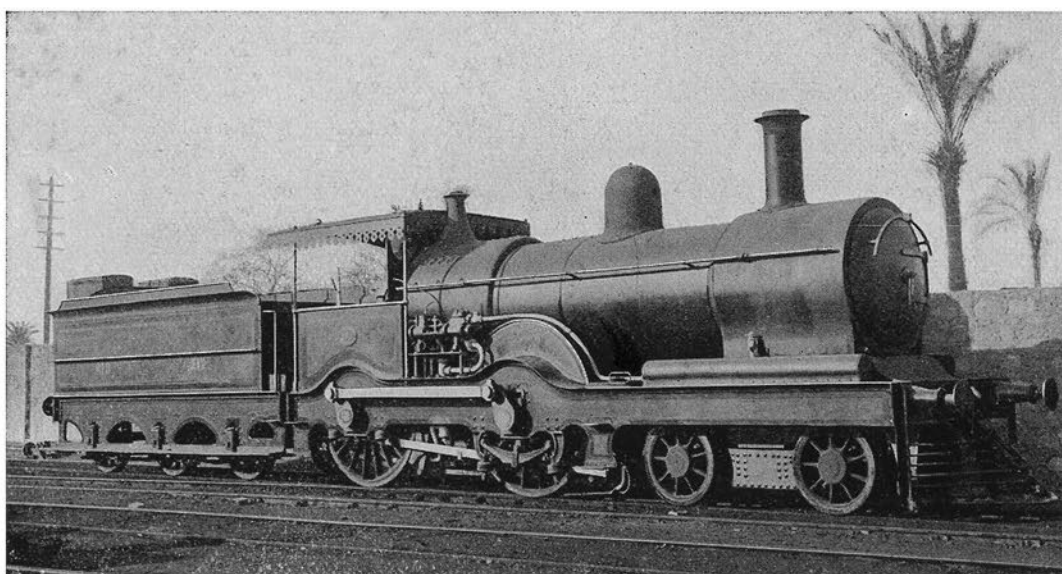


Fig. 138. — Locomotive n° 613, avec réchauffeur latéral déplacé (construite par Henschel).

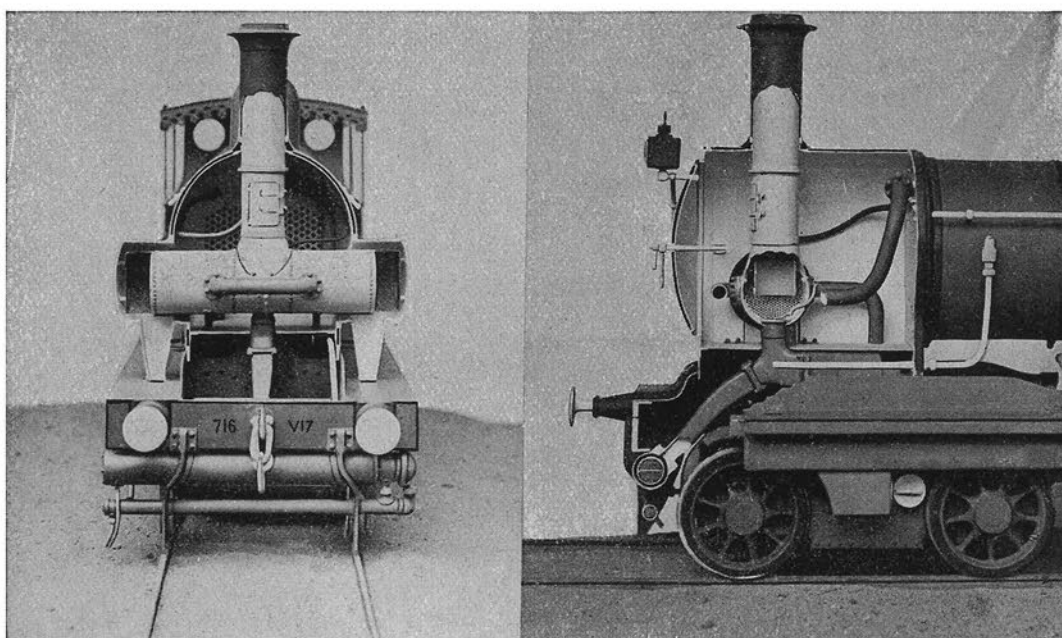


Fig. 139. — Disposition du surchauffeur avec tambours latéraux (locomotive n° 716).

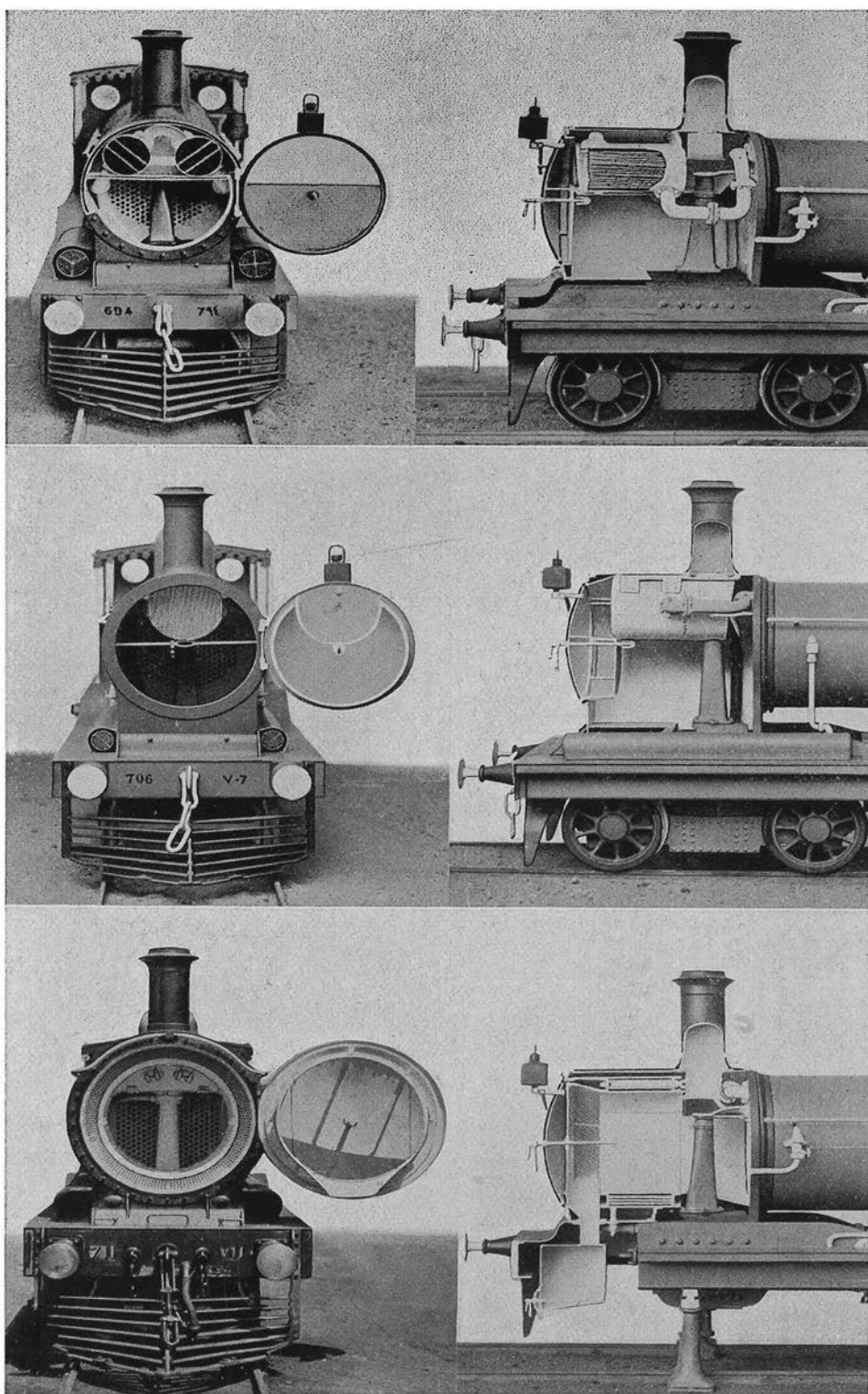


Fig. 140.

- a) Locomotive n° 694 avec réchauffeur à deux tambours accolés.
- b) Locomotive n° 706 avec réchauffeur à un seul tambour.
- c) Locomotive n° 711 avec réchauffeur annulaire.

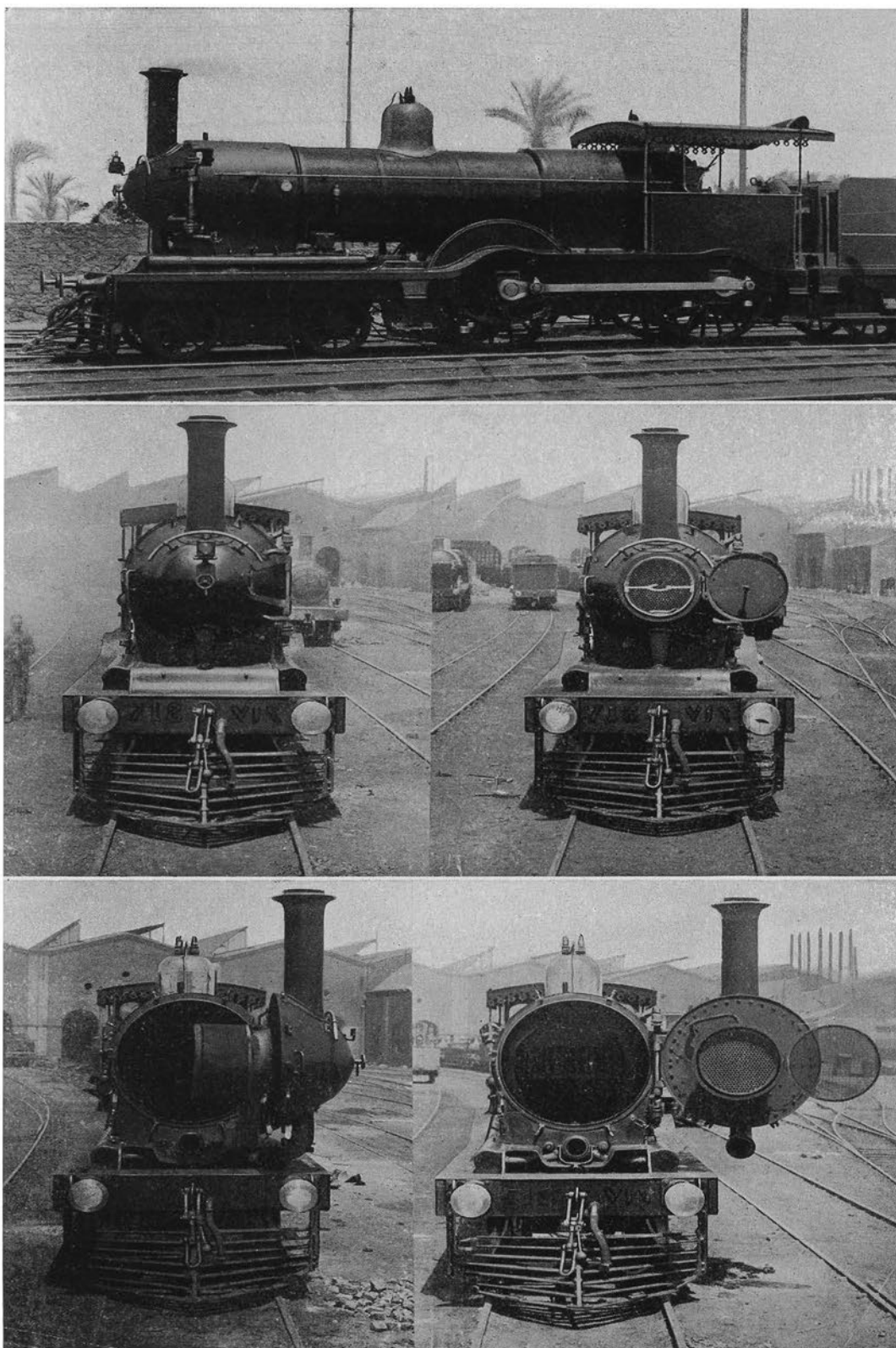


Fig. 141. — Locomotive n° 712, avec récupérateurs modifiés pour dégager la boîte à fumée.

Les deux locomotives consommant à peu près la même quantité de charbon, chaque économiseur correspondait à une économie d'environ 11 % de combustible. L'entretien était toujours minime, à condition d'utiliser des tubes de laiton ou de cuivre.

Un seul essai fut effectué sur une locomotive à marchandises (n° 464) et permit d'économiser 25.3 % sur la combustion avant modification. Il est juste d'ajouter que c'était la locomotive la plus vorace de son groupe.

4. SUR-RÉCHAUFFAGE ET HAUTE SURCHAUFFE. — La locomotive n° 712 (classe 695/724), reçut un surchauffeur Schmidt. La surface de chauffe était ainsi la suivante :

TABLEAU XLII.

Tubes	Pieds carrés	689.3
18 gros tubes de surchauffeur	"	242.6
Foyer	"	141.1
Surface de chauffe	"	213.8
	Pieds carrés	<u>1.073.0</u>

On fit d'abord des essais comparatifs en munissant successivement la locomotive n° 712 d'un surchauffeur Schmidt ou des sur-réchauffeurs Trevithick. Comme le collecteur et les tubes coudés encombraient une partie de la boîte à fumée, il fallut modifier les sur-réchauffeurs et Trevithick fixa leurs tambours en dehors de la boîte à fumée, perpendiculairement à leur direction habituelle. Chacun d'eux avait 1'7" 5/8 de diamètre intérieur, 2'1" entre plaques tubulaires et contenait 465 tubes de 1/2" de diamètre intérieur donnant 339 pieds carrés de surface pour les deux tambours. Les gaz de la combustion parcouraient l'un ou l'autre d'entre eux mais, sauf pendant les arrêts, l'eau d'alimentation les traversait tous deux en série. Ces tambours étaient munis de pare-étincelles (fig. 142).

Lorsqu'on n'employait que le surchauffeur Schmidt, la température moyenne de la boîte à fumée était de 600° F. Avec les sur-réchauffeurs et pour un poids moyen remorqué de 356 tonnes, la température des gaz qui avaient traversé le surchauffeur était de

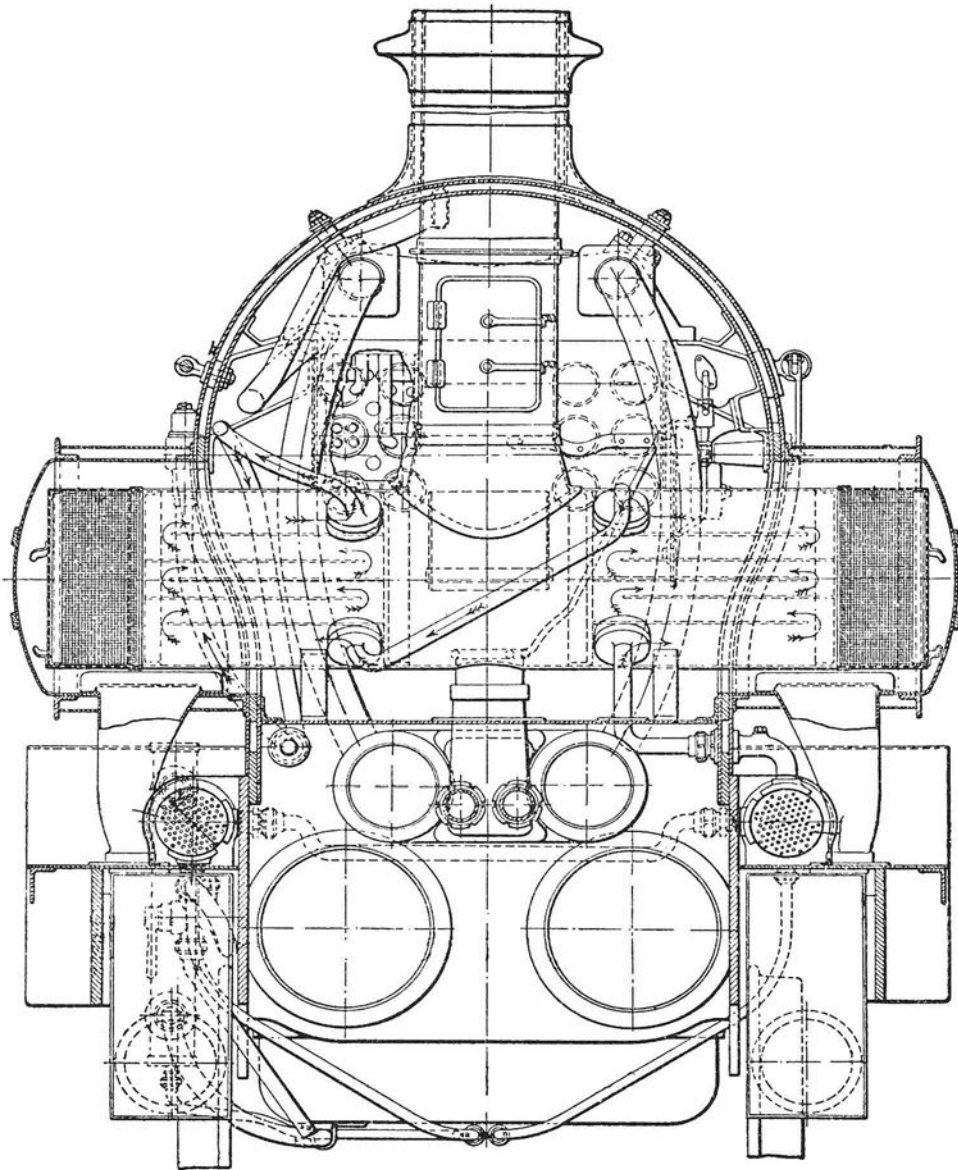


Fig. 142. — Coupe transversale de la locomotive n° 712, montrant le surchauffeur Schmidt et les réchauffeurs latéraux à vapeur de décharge et de la boîte à fumée.

643° F. avant d'entrer dans le réchauffeur. La température de la vapeur surchauffée était de 532° F. et celle de l'eau d'alimentation de 294° F.

Tirage dans les tubes réchauffeurs : 4, 1 in. et 1.9, dans les tubes de la chaudière. Admission moyenne, 28 %.

Nous citons ci-après les résultats comparatifs obtenus lors des essais entrepris concurremment au moyen de locomotives dotées de divers types d'appareils. Au point de vue économie de combustible et poids remorqués, ils étaient très favorables, mais ils avaient le défaut d'encombrer épouvantablement la boîte à fumée. Trevithick modifia donc son réchauffeur afin de supprimer cet inconvénient et, pour la clarté de notre exposé, nous citerons ces variantes ici :

1^{re} variante. — Dans le premier type, il attacha tous les appareils qui empêchaient l'accès aisé des tubes de la chaudière à la porte de la boîte à fumée, afin qu'en ouvrant cette porte munie de ses accessoires, rien ne cachait plus l'avant des tubes. A cet effet, la cheminée de la locomotive 712 fut avancée et rendue solidaire de la porte, à laquelle Trevithick attacha également son tambour économiseur et son pare-étincelles. Comme corollaire, on scinda les tuyaux d'échappement, etc., dont une partie fut fixée à la porte mobile et dont l'emboîtement conique métal contre métal, était maintenu par un système de serrage à vis et à étrier (fig. 141).

La nouvelle position du tambour permettait de supprimer la porte bye-pass qui permettait aux gaz de la combustion, pendant la mise en feu de la locomotive, de se rendre directement à la cheminée. On put diminuer le prix de l'appareil sans diminuer la surface de chauffe, en utilisant 364 tubes de 3/4" au lieu de 818 de 1/2" et en rétrécissant le diamètre du tambour de 2'2" à 2'. Les diaphragmes de ce tambour étaient horizontaux au lieu d'être verticaux comme précédemment.

2^{me} variante. — Le point faible du système précédent était évidemment la charnière verticale de la boîte à fumée, qui n'avait pas été suffisamment renforcée. A part cela, les résultats avaient été satisfaisants.

Trevithick quitta l'Egypte à cette époque : il ne put donc obtenir des résultats aussi complets pour cet appareil que pour les précédents et l'on ne poursuivit plus ces expériences après son départ. D'ailleurs,

la guerre éclatait peu après et l'on eut d'autres préoccupations. Mais Trevithick acheva les études entamées et put établir des systèmes qui obviaient aux derniers inconvénients constatés.

La boîte à fumée comprenait toujours une partie fixe et une partie mobile, et la disposition nouvelle est clairement indiquée par les figures, suivant qu'on utilise le récupérateur comme réchauffeur d'eau d'alimentation ou comme réchauffeur modéré.

§ 4. — CONCLUSIONS.

On entreprit des essais pendant un mois avec quatre locomotives, munies des divers appareils et systèmes que nous avons décrits et dont voici les résultats :

TABLEAU XLIII. — RÉSULTATS COMPARATIFS.

LOCOMOTIVE	Cylindres	Surface de grille	Surface de chauffe	Consommation	
				lb./M.	lb./T.M.
669 } 674 } 675 } 697 } 713 } 717 } 720 } 721 } 706	4-4-2 de Glehn. . Compound	% 29.7	% 333.5	42.08	0.126
713 } 717 } 720 } 721 }	4-4-2 sans écono- miseurs 18 x 26"	23.8	328.7	47.77	0.145
712	4-4-0 réchauffeur modéré, sécheur . .	18 x 26" 23.7	336.1	33.80	0.101
712	4-4-0 surchauffeur. 18 x 26"	23.7	332.8	33.97	0.102
712	4-4-0 réchauffeur sur - réchauf- feur. . . .	18 x 26" 23.7	346.8	27.7	0.080
728 } 733 } 734 }	4-6-0 sans écono- miseur . .	18 x 26" 28.8	335.3	52.30	0.156

Le timbre de la compound était de 228 lbs.; toutes les autres chaudières étaient timbrées à 180 lbs. Le diamètre des roues motrices était, pour la compound, de 6'8" 1/2 et de toutes les autres locomotives, de 6'3".

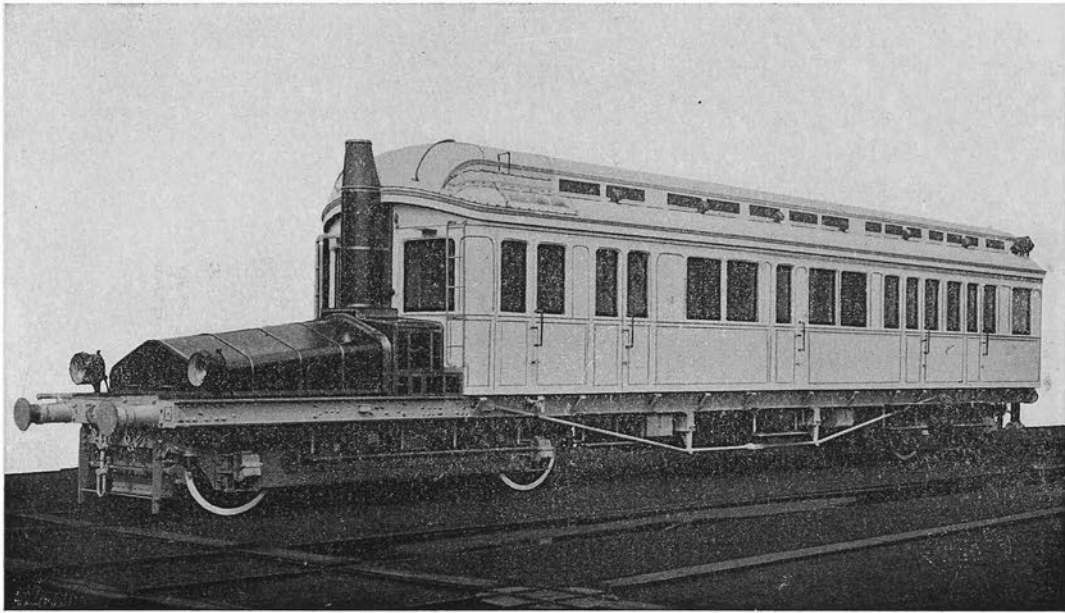


Fig. 143. — Automotrice benzo-électrique de 1913.

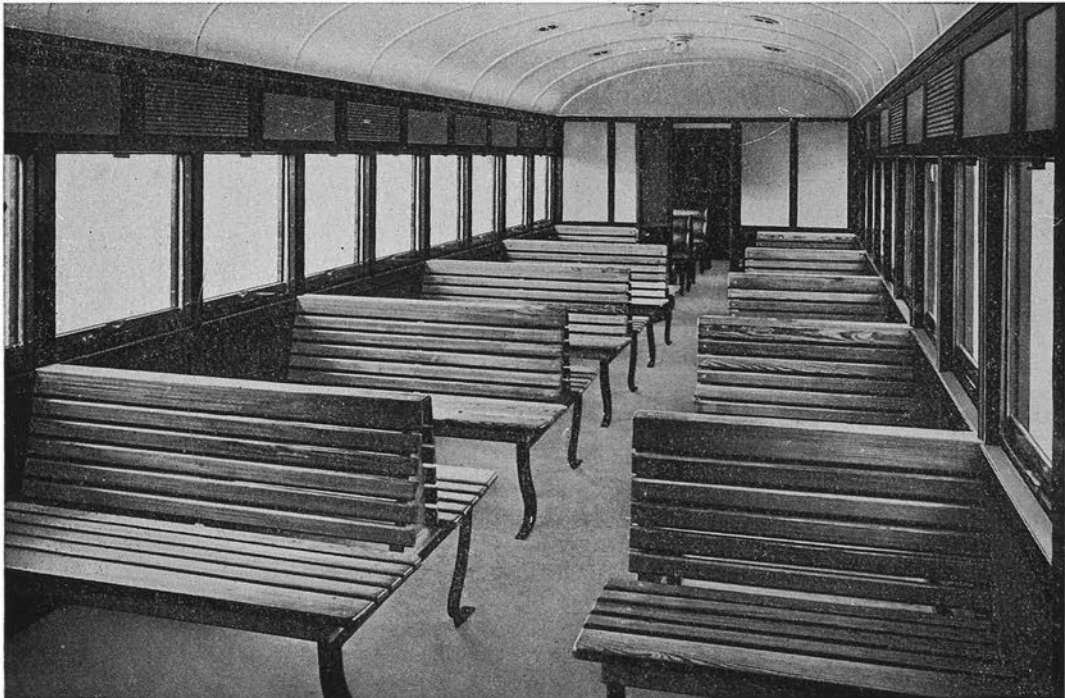


Fig. 144. — Vue intérieure de l'automotrice benzo-électrique de 1913, construite par la Metropolitan, Carriage and Waggon C^o.

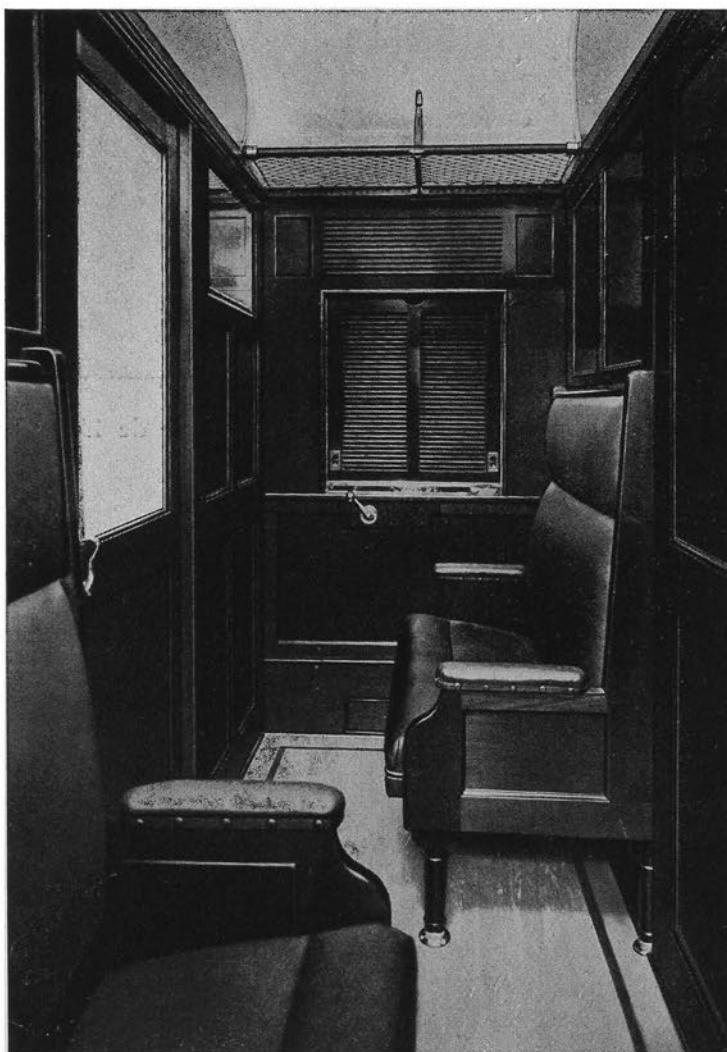


Fig. 145. — Vue intérieure d'un compartiment de l'automotrice Clayton.

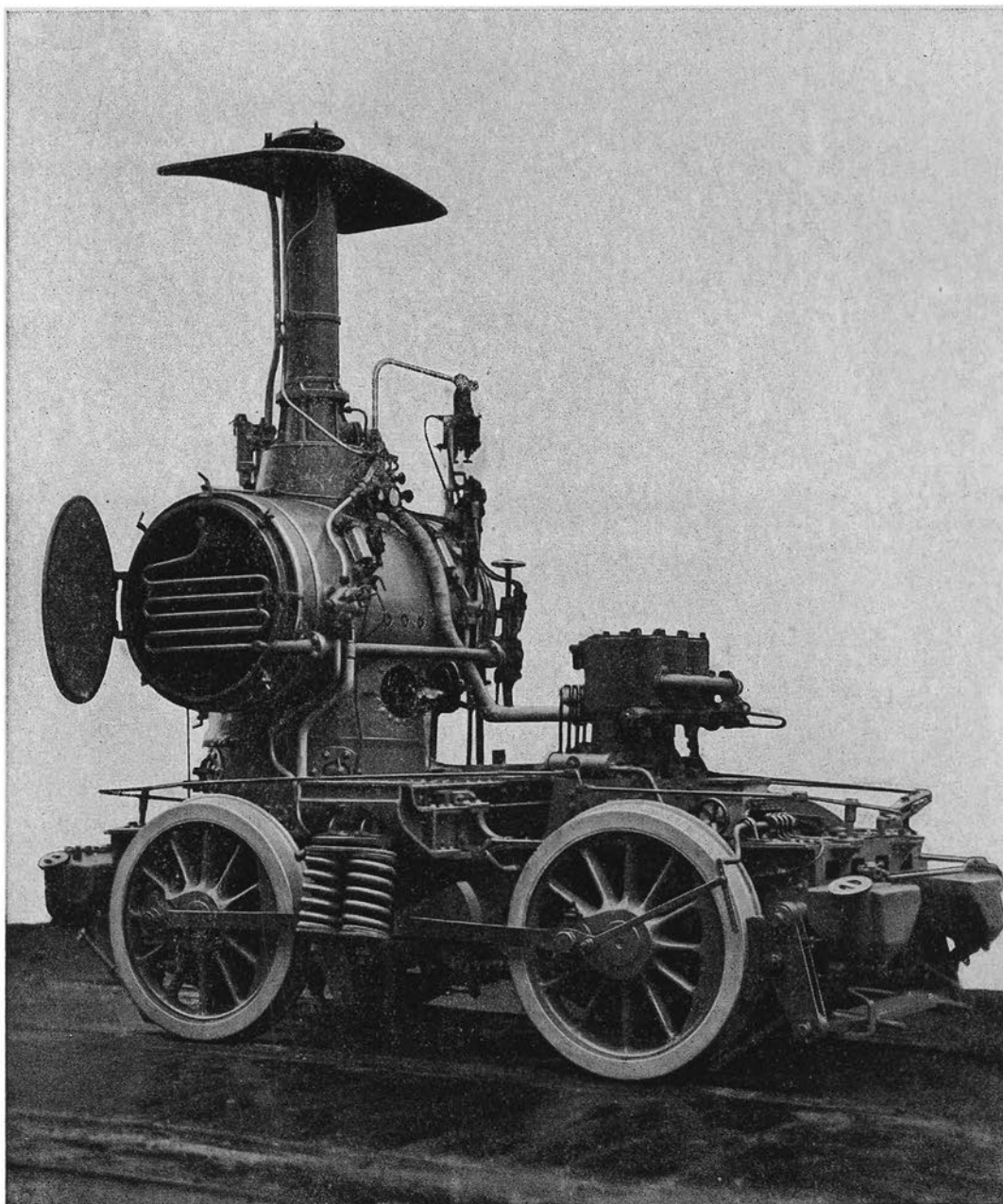


Fig. 146. — Machine de l'automotrice à vapeur Clayton de 1927.

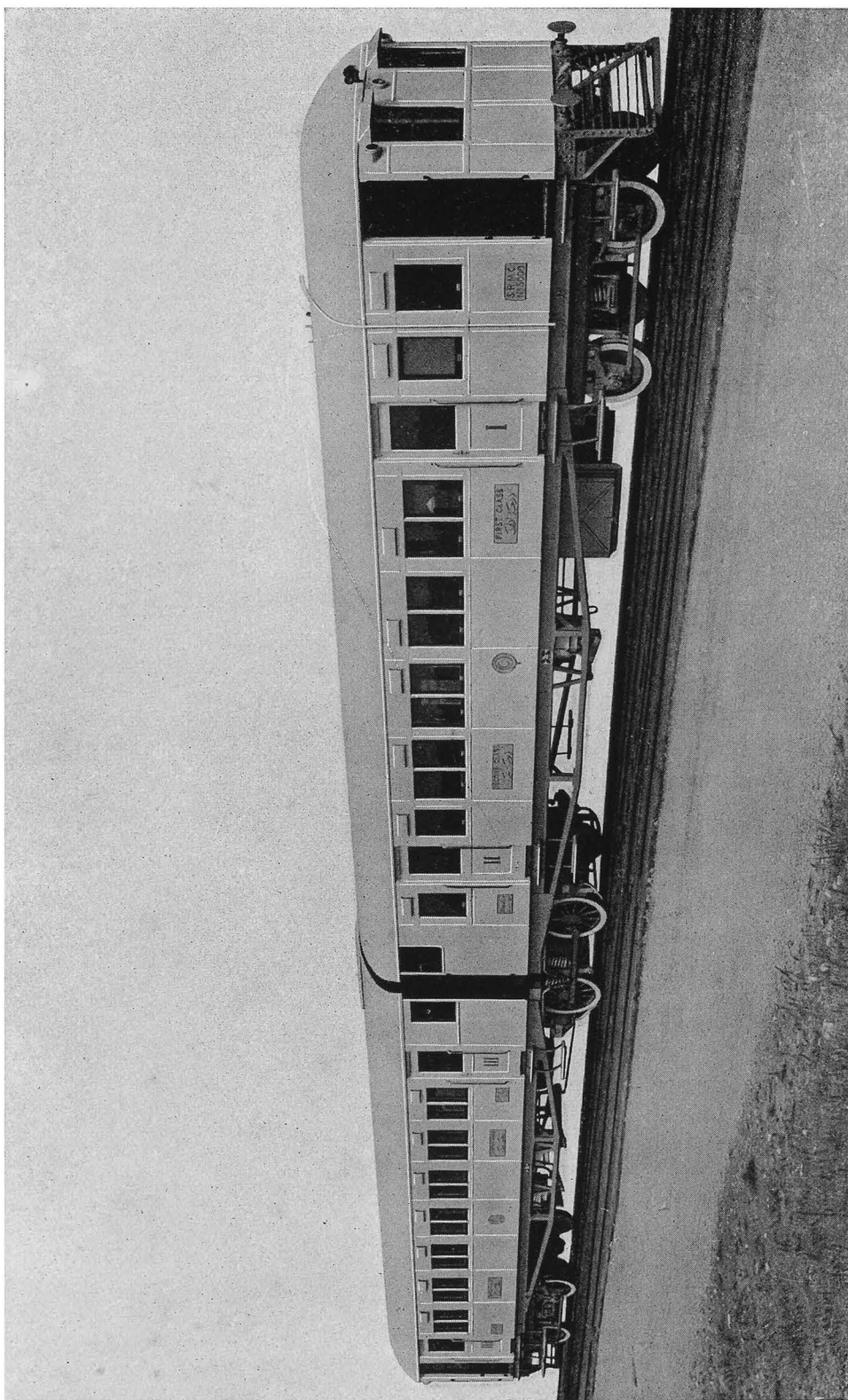


Fig. 147. — Automotrice articulée de 1930,
construite par la « Birmingham Carriage and Wagon Co ».

En prenant pour unité la locomotive n° 712, la consommation de charbon par tonne-mille peut s'évaluer proportionnellement ainsi :

TABLEAU XLIV.

Loco- motive	SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION DES CALORIES	Rapport
712	Surchauffe Schmidt et surréchauffeurs Trevithick.	1.000
706	Réchauffeur et sécheurs Trévithick (fig. 148)	1.258
712	Surchauffe Schmidt seulement	1.278
669	Compound de Glehn.	1.578
697	Locomotives 4-4-0 sans économiseurs	1.818
728	Id. 4-6-0 Id.	1.956

La conclusion de ce tableau se dégage d'elle-même.

En réalité, ces calculs ne sont pas tout à fait exacts, car ils ne tiennent aucun compte d'un élément important : les pertes dues à

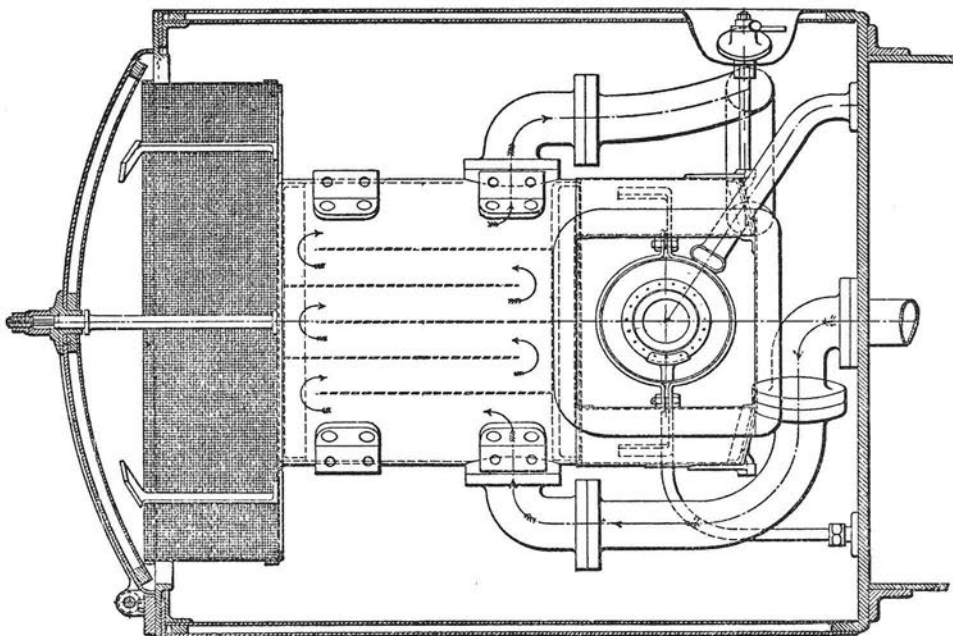


Fig. 148. — Coupe de la boîte à fumée, montrant le réchauffeur et le pare-étincelles (locomotive n° 706, type de 1911).

l'eau de condensation dans les cylindres. L'élimination de ce facteur grâce à la surchauffe à haute température constitue sa principale

supériorité, mais le réchauffage Trevithick présente néanmoins des avantages très réels.

En effet, si la vapeur insuffisamment séchée amène des particules d'eau dans les cylindres, il y a, dans la chaudière, perte de travail calorifique et, dans les cylindres, refroidissement de vapeur. Or, l'interposition sur le circuit de la vapeur du réchauffeur de vapeur à gaz de combustion assèche la vapeur et constitue un gain net.

Sans surchauffeur, la chaudière fournit 1,100 calories (B. T. U.) par lb. de vapeur (1); le réchauffeur en ajoute 106.1 (2) d'où bénéfice de 9.6 % ce qui est beaucoup plus considérable que dans le cas du surchauffeur Schmidt, qui prélève sa chaleur de surchauffe dans des tubes à fumée (au lieu des gaz d'échappement), mais ce surchauffeur permet évidemment d'effectuer d'autres économies dont les sources sont ailleurs.

En conclusion, le réchauffeur Trevithick permet une économie de 10 % environ — ce qui est déjà fort appréciable. Ces études, conduites en Egypte et au moyen d'éléments égyptiens, donnèrent donc des résultats thermodynamiques précieux. Trevithick le premier (et peut-être le seul) réussit à utiliser les gaz de combustion de la boîte à fumée, mais ses appareils se heurtèrent à la vogue naissante des surchauffeurs Schmidt et ne trouvèrent pas l'appui que rencontrèrent ces derniers. On les abandonna donc après son départ, mais ils présentent néanmoins, un intérêt scientifique indiscutable.

(1) 1 lb. d'eau portée de 62° F. à 380° F, soit 1×322	322 BTU
0.92 lb. d'eau convertie en vapeur saturée à 380° soit 0.92×846 . .	778

Ensemble 1,100

(2) Si la vapeur saturée de la chaudière contient 8 % d'eau à la température de 380° F :

8/100 lb. d'eau à 380° transformé en vapeur saturée à 380° F,	
soit 0.08×846.1	67.7 BTU
1 lb. de vapeur saturée portée de 380° à 460° F soit $1 \times 0.48 \times 80$	38.4

106.1

CHAPITRE VI bis.

LES VÉHICULES

A. — LES AUTOMOTRICES.

A diverses époques, les chemins de fer égyptiens introduisirent des automotrices sur leurs réseaux. Il y en avait aux chemins de fer de l'Etat; on en trouve davantage à la *Compagnie du Delta* et l'on en rencontre au *Fayoum*, ainsi que sur les lignes des *Chemins de fer de la Basse-Egypte* et même sur l'ancien chemin de fer de la *Corporation of Western Egypt* (ligne de Khargah). C'est que des causes diverses en ont favorisé l'emploi.

Il y avait d'abord le désir d'effectuer des trains spéciaux plus économiquement qu'en utilisant les grandes locomotives des trains normaux. Mais il y eut aussi la nécessité de desservir économiquement telle ligne secondaire ou de renforcer, sans trop de frais, le service de tel tronçon d'une ligne plus importante. Enfin, la concurrence née des automobiles routières engagea les chemins de fer à lutter contre eux au moyen de services qui présentaient des avantages aussi semblables aux leurs que possible : l'automotrice était toute désignée pour cela.

Les premières automotrices des chemins de fer de l'Etat étaient destinées au service du Khédive. C'étaient d'abord des locomotives avec compartiment salon attaché; plus tard, des automotrices à

essence ou benzol-électriques. En 1927, enfin, parurent des automotrices à vapeur Clayton pour services secondaires et, en 1930, des automotrices articulées.

LES PREMIÈRES AUTOMOTRICES égyptiennes étaient des « voitures-salon à vapeur » 2-2-4 à l'usage des Vice-Rois qui voyageaient à leur guise. Les ateliers Stephenson & C^o en fournirent une première en 1858 et une autre en 1862.

La première faisait partie d'un lot de 11 locomotives fournies par la firme anglaise et qui appartenaient à sept types différents; la seconde fut commandée en même temps que les diverses locomotives qu'acheta Saïd Pacha à l'occasion de sa visite à l'exposition de Londres.

L'une et l'autre comprenaient, sur un même châssis, un élément locomotive à essieu porteur et à roues libres et une caisse de voiture-salon sur deux essieux.

La décoration extérieure de ces automotrices était faite avec magnificence (planche 1).

Les cylindres se trouvaient derrière l'essieu conducteur; les tiroirs et les excentriques étaient extérieurs.

En voici les dimensions principales :

Cylindres, diamètre et course	8' × 14"
Surface de chauffe	409
id. grille	67
Diamètre des roues motrices	5'
Empatement premier - deuxième essieux	8'7"
id. total	22"
Contenance des caisses à eau	400
id. de la soute à charbon	4-10

La seconde automotrice de Saïd Pacha ne fut utilisée par Tewfik Pacha qu'une seule fois mais, depuis 1896, le nouveau Khédive l'employa pour se rendre de son palais de Ras-el-Tin (Alexandrie) à sa résidence d'été de Montaza.

Depuis cette époque, l'administration des chemins de fer de l'Etat a multiplié le nombre de ses automotrices afin d'exploiter économiquement certains embranchements.

AUTOMOTRICE BENZOL-ÉLECTRIQUE. — En 1913, les chemins de fer égyptiens acquirent une automotrice au benzol dont la machine fut fournie par l'A. E. G. et les deux voitures conjuguées par la

Metropolitan Carriage, Waggon and Finance Co. Chacune de ces dernières reposait sur deux bogies dont un moteur. La puissance était fournie par une dynamo de 350 volts à courant avec exciteur 100 volts, couplés directement à une machine au benzol de 100 H.P. Les deux unités étaient à commande commune et chacune d'elles était isolée de la voiture voisine. On évitait la transmission des vibrations en montant la machine sur un châssis propre situé à l'intérieur du châssis du bogie. Contrairement au restant du matériel, le groupe benzol-électrique était pourvu du frein Westinghouse et un réservoir supplémentaire à air comprimé permettait la mise en marche du train (fig. 143 et 144).

Chacune des deux extrémités avait un water-closet et un compartiment pour mécanicien aux extrémités. La première comprenait, entre plates-formes couvertes, un grand salon de 22 ft. et un petit compartiment de 7'6". La seconde comprenait des compartiments de II^{me} et de III^{me} classes et un compartiment-fourgon.

L'intérieur du salon était en acajou avec plafond blanc Tyne-castle; l'extérieur était peint en blanc ivoire rehaussé de filets dorés. Les dimensions principales étaient les suivantes :

Longueur de la caisse	45'5"	13 m. 86
Id. hors tout	63'	19 m. 20
Largeur hors tout	9'3"	2 m. 82
Hauteur du rail au toit	14'8"	4 m. 47
Id. intérieure	9'5"	2 m. 87

AUTOMOTRICES A VAPEUR. — En 1927, les chemins de fer de l'Etat commandèrent des automotrices à vapeur Clayton semblables à celles du London and North Eastern Railway, d'Angleterre (fig. 145, 146 et 149).

Elles comprennent une machine à deux essieux et une caisse contenant un compartiment pour le mécanicien et le chauffeur, un compartiment de III^{me} avec 49, un de II^{me} avec 16 places assises et, enfin, un petit compartiment-frein.

Les soutes contiennent 750 kilogrammes de charbon et les caisses à eau, 2 1/2 mètres cubes d'eau.

La machine à chaudière verticale est à tubes d'eau. Elle est pourvue d'un surchauffeur en spirale et d'un réchauffeur d'eau utili-

sant la vapeur d'échappement. L'élément locomotive peut se séparer rapidement de l'élément voiture et, en cas d'avarie, céder la place à un élément locomotive de réserve. La conduite de cette automotrice peut se faire de ses deux extrémités.

L'armature de la caisse fait corps avec le châssis afin de partager avec lui la résistance aux efforts. Les bancs des III^{mes} sont en lattes

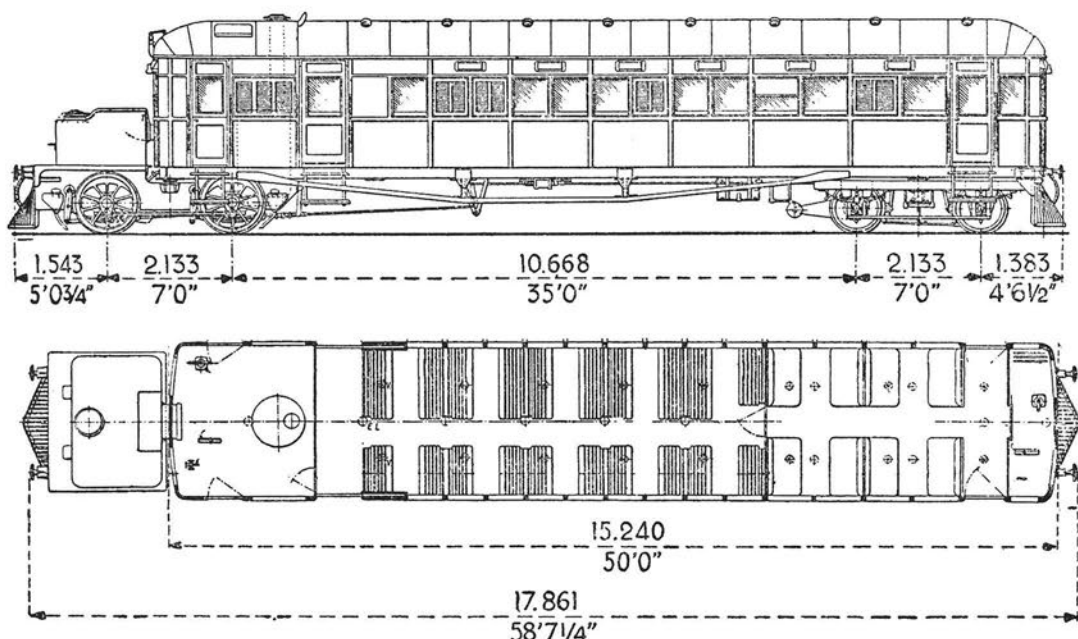


Fig. 149. — Automotrice Clayton, de 1927.

de pitch-pin, le double plancher est recouvert d'induroleum; les secondes ont des sièges rembourrés en cuir de buffle brun. Afin d'isoler la voiture de la chaleur, on a doublé intérieurement la toiture d'asbeste cellulaire Limpet et maintenu un espace clos de 6 centimètres entre les deux toitures.

Ces voitures pèsent 31 tonnes métriques chacune. Les parois sont peintes extérieurement en brun et la toiture en blanc. Il y a des chasse-bœufs aux deux extrémités.

Automotrice articulée de 1930. — Onze couples de voitures articulées automotrices ont été livrées par la Birmingham Railway Carriage & Waggon Co. La machine à vapeur se trouve au centre et actionne le bogie central seul; la commande peut se faire de

chacun des deux compartiments du mécanicien, qui se trouvent aux extrémités opposées du train. La locomotive se découple aisément, ce qui permet, en cas d'avarie, de la remplacer en quelques heures par une autre unité (fig. 147).

La chaudière transversale de la Yorkshire Patent Steam Co est timbrée à 275 lbs.; elle a 134 pieds carrés de surface de chauffe et 6.68 de surface de grille; le surchauffeur est à haute température.

La machine verticale à trois cylindres de 5" de diamètre et de 8" de course de piston est à double action; la distribution, du système Joy, transmet son action par l'intermédiaire de roues dentées situées dans un cardan. A la vitesse de régime de 38 milles à l'heure, qui correspond à 636 révolutions par minute, la machine développe 150 H.P. La vitesse maximum est de 45 milles à l'heure, mais on a prévu des modifications éventuelles aux cylindres et au rapport d'engrenages afin de pouvoir atteindre 60 à 65 milles à l'heure.

L'admission peut varier de 10 à 80 %.

La capacité d'approvisionnements est d'une tonne de charbon placée de part et d'autre de la cabine et de 460 gallons d'eau. A raison de 11 lbs. de combustible et de 6.4 gallons d'eau par mille, ceci permet d'effectuer 200 milles sans reprendre du combustible et 55 milles sans refaire de l'eau.

Nous nous sommes un peu attardé à décrire la locomotive, car elle sera concurrencée par d'autres systèmes.

Passons maintenant à la portion réservée aux voyageurs.

L'une des voitures comprend, dans l'ordre, le compartiment du conducteur, la cabine du mécanicien, un compartiment-fourgon, un compartiment de II^{me} classe de 4 places pour les dames du harem, un salon de II^{me} pour 16 et un salon de III^{me} pour 25 voyageurs.

La cabine se trouve entre les deux unités qu'elle réunit et est élargie afin de permettre l'intercommunication entre elles, au moyen d'un passage latéral.

La seconde voiture comprend un grand salon pour 70 voyageurs et le compartiment terminal du conducteur.

Les caisses des voitures sont métalliques et le châssis en fait partie intégrante. Les boiseries des I^{res} est d'acajou, des II^{mes} de teck et des III^{mes} de birch plywood peint en gris.

Les sièges sont disposés dos à dos avec couloir central. Il y a des

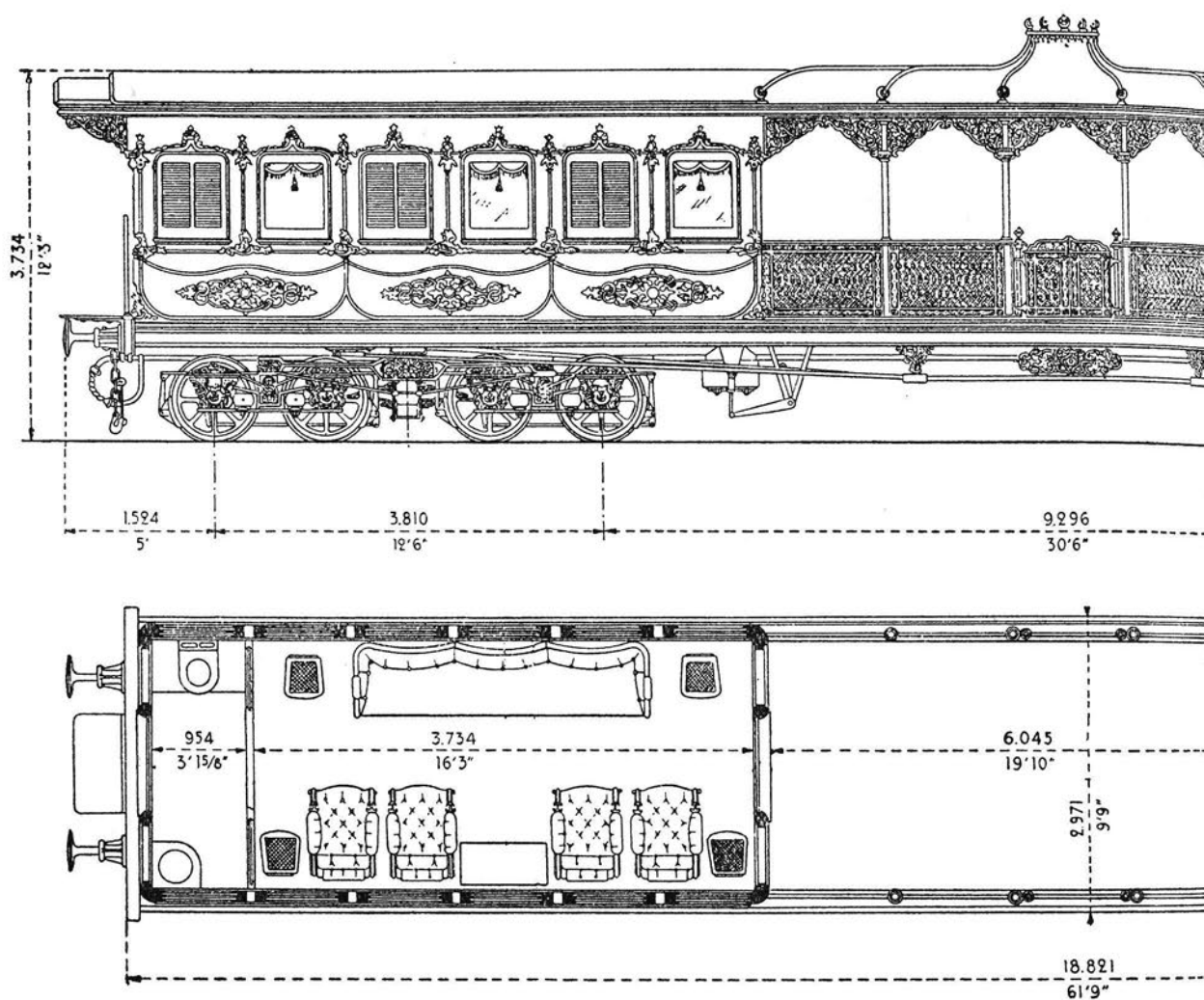
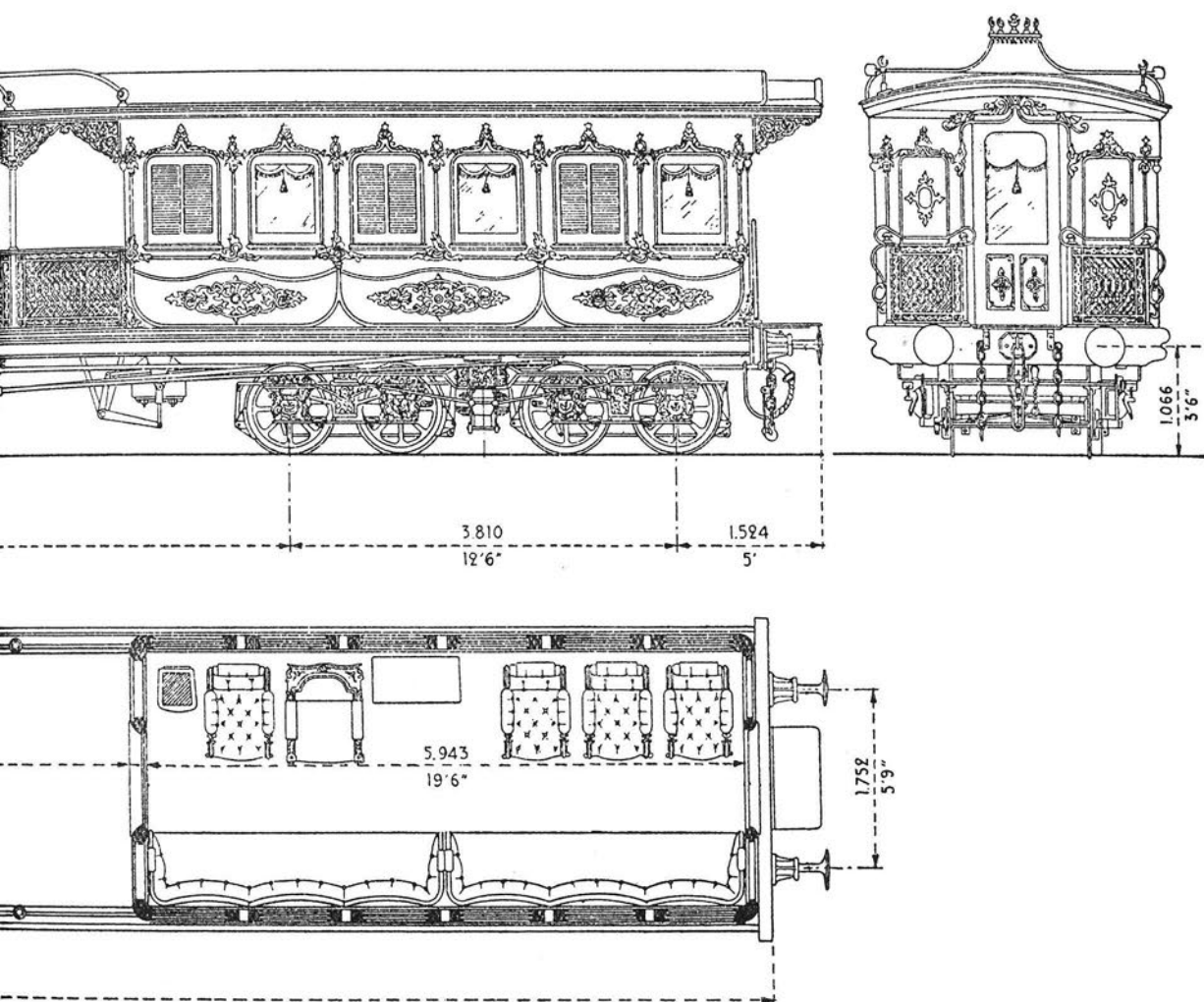


Fig. 150. — Voiture Khédivale à 4 bogies



s. (Construite par Mason & C°, en 1858.)

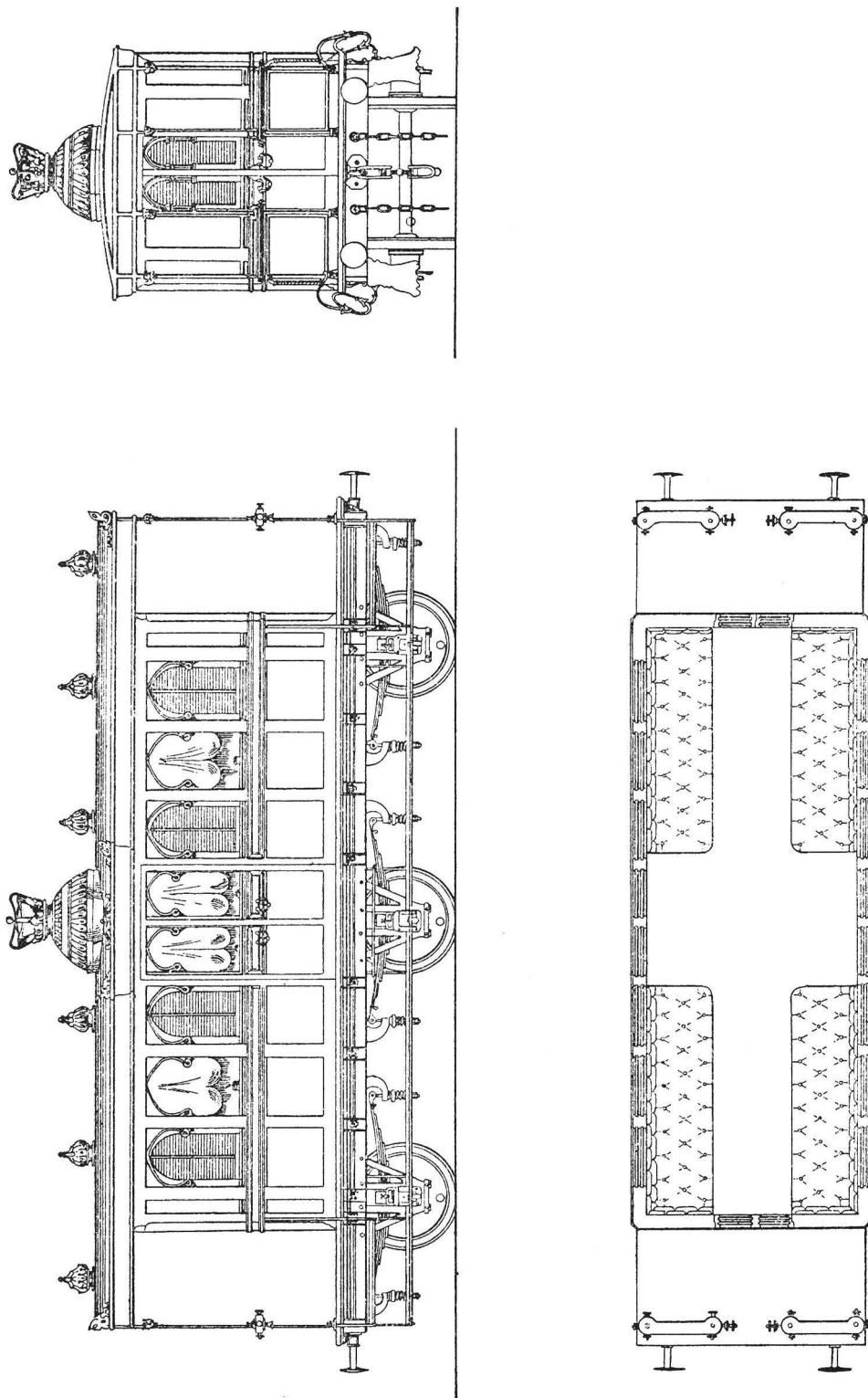


Fig. 151. — Voiture vice-royale, construite par Stephenson en 1862. (Chassis métallique, pancaue en bois.)

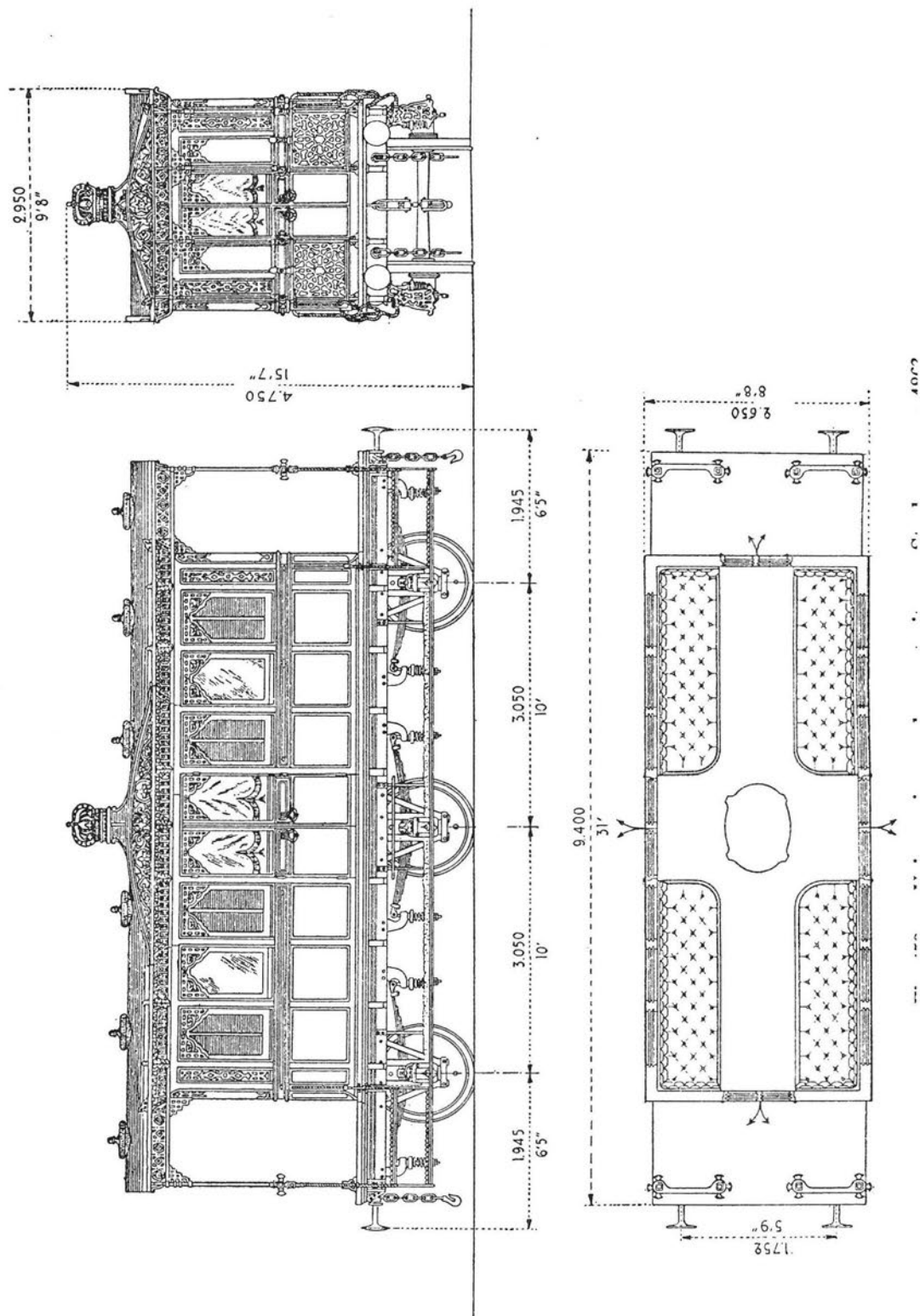


Fig. 153. — Voiture « Cadrak » du train royal pour les dignitaires.
(Construite par Wright and Son, en 1855.)
Remplissage de la course en papier mâché.



Fig. 155. — Ancienne voiture Khédivale de 1858, convertie à Boulak en wagons-lits en 1881.

portes latérales à chaque extrémité de chacun des véhicules et une paire de portières centrales supplémentaires qui donnent accès au salon central de la première voiture.

En plus des couples articulés, les mêmes constructeurs fournirent deux automotrices à deux bogies seulement pour le service des postes, des bagages, des marchandises périssables et des animaux.

B. — LES VOITURES A VOYAGEURS.

Le matériel roulant égyptien a subi la même évolution qu'ailleurs. On importa d'abord des voitures légères à 2 essieux, mais l'Egypte maintint ce modèle plus longtemps que les autres pays, car ses finances ne lui permirent pas, de 1870 à 1885, de se tenir à hauteur des progrès.

Aux 111 voitures de 1854, s'en ajoutaient 8 en 1874 et quelques autres que l'on reprenait aux autorités militaires en 1882, mais ce ne fut qu'en 1884, qu'on put envisager le renouvellement du parc.

De 1886 à 1902, on s'en tint au type à 3 essieux, mais le public s'y habitua difficilement. On l'introduisit d'abord dans les trains express, mais il ne donna pas satisfaction et l'on en revint quelque temps aux anciennes voitures à deux essieux et à trois compartiments, avec portières latérales.

Pourtant, on renouvelait graduellement le matériel; on en construisait sur place et l'on passait des commandes importantes en 1889 (95 voitures pour un parc de 514 et 2,265 wagons sur 4,315). A ce moment, il y avait aussi 18 voitures khédivales et 24 wagons divers, parmi lesquels 10 wagons de secours, 5 wagons-bascule, 6 grues et 2 pompes à vapeur ainsi qu'un wagon à chameaux.

En 1892, on achetait 140 voitures et 735 wagons. Trois années plus tard, ceci ne suffisait plus et, en 1898, on passait commande de 2,700 wagons de 10 tonnes et de 200 voitures. Quelques wagons de 30 tonnes suivaient en 1899, mais il fallait surtout, pour le trafic fragmentaire égyptien, des wagons de 10 tonnes seulement et l'on s'est tenu à cette règle jusqu'actuellement.

On souffrait toujours des retards accumulés pendant la longue période où le matériel n'avait pas été entretenu et quoique le service de la dette fit des avances pour renouvellements et entretien extraordinaire, celui-ci ne pouvait se faire avec assez de célérité.

Il fallut la mise en pratique d'un programme systématique d'améliorations et de renouvellements pour mettre le matériel roulant à hauteur des besoins.

Nous examinerons rapidement ci-après les voitures à 2 essieux anciennes et récentes, les voitures à 3 essieux et, enfin, le matériel à bogies.

a) LES VOITURES A 2 ESSIEUX. — Les premières voitures avaient des doubles toitures, des châssis métalliques et des caisses en bois. En 1904, soit 50 ans après leur construction, elles rendaient encore de bons services ! Voici les dimensions principales du matériel encore en usage à ce moment :

TABLEAU XLV (fig. 159 a).
DIMENSIONS PRINCIPALES DES VIEILLES VOITURES

Constructeur	Wright & Co.	Wright & Co.	Ashbury	Ashbury
Date de construction	1854	1854	1864	1864
Classe	II ^e	III ^e	II ^e	II ^e
Nombre de compartiments	3	3	4	3
id. voyageurs	24	24	32	24
Longueur extérieure de la caisse . . .	19"	19'	27'6"	21'
Largeur intérieure id.	8'	8'	8'6"	8'3"
id. extérieure id.	8'9"	8'9"	9'3"	9'
Hauteur latérale intérieure	6'9"	6'9"	6'10"	6'9"
id. intérieure 2 ^e toiture.	7'4"	7'4"	7'6"	7'6"
Empatement	9'3"	9'3"	14'9"	11'

Les II^{mes} (fig. 159 a) étaient sans couloir; les III^{mes}, à couloir central et passage central d'une voiture à l'autre.

b) VOITURES A 4 BOGIES. — Dès l'origine, on utilisa quelques véhicules de très grande capacité et, comme les voies ne présentaient que des courbes de très grand rayon, on put utiliser des voitures très longues.

De ce nombre était la voiture khédivale construite par Mason en 1858. C'était un grand véhicule à 8 essieux dont toute la partie

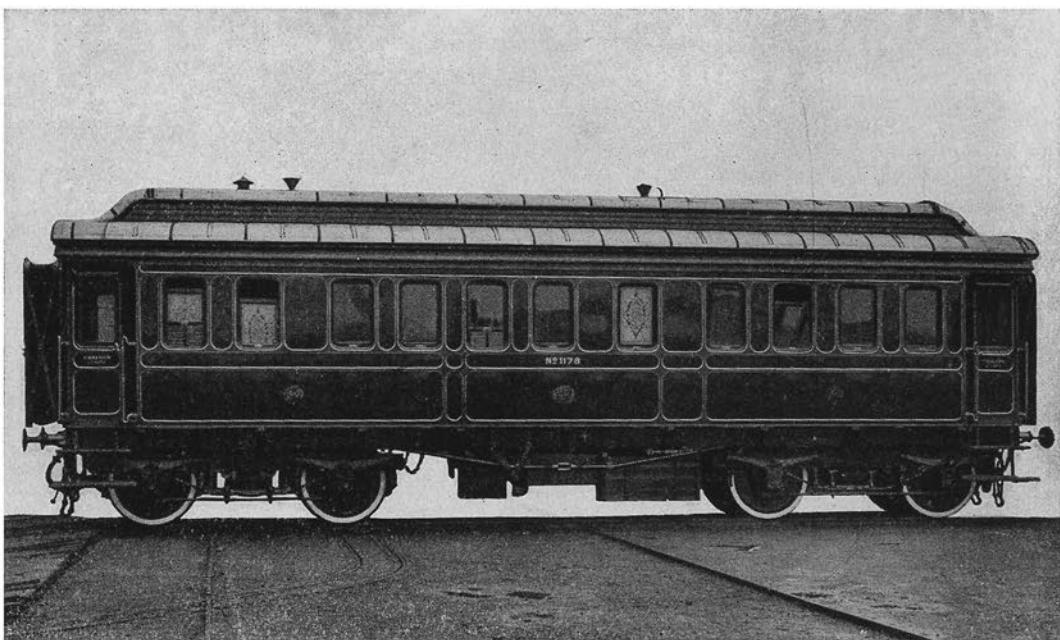


Fig. 156. — Voiture-salon,
construite par la « Metropolitan Carriage and Waggon Co ».

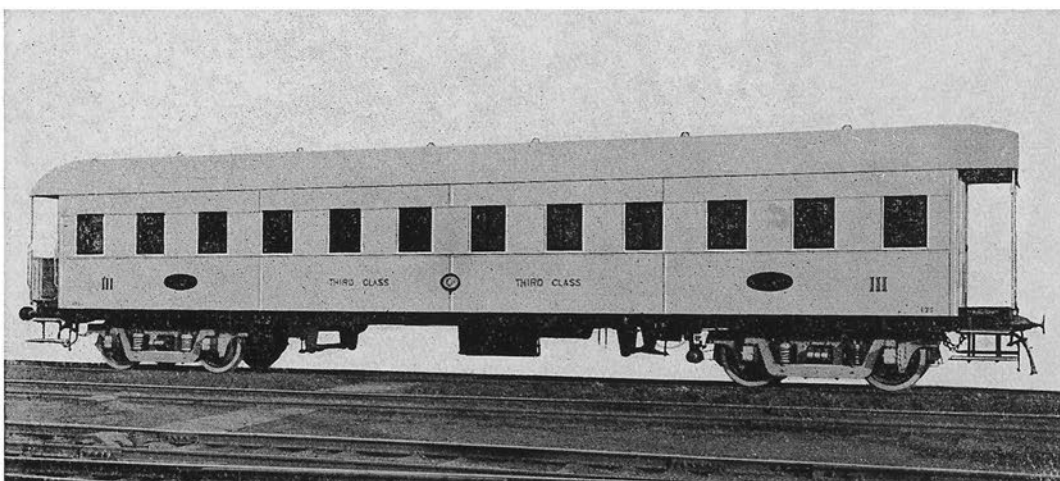


Fig. 157. — Voiture métallique de III^e classe,
construite par les Ateliers de Braine-le-Comte (Belgique).

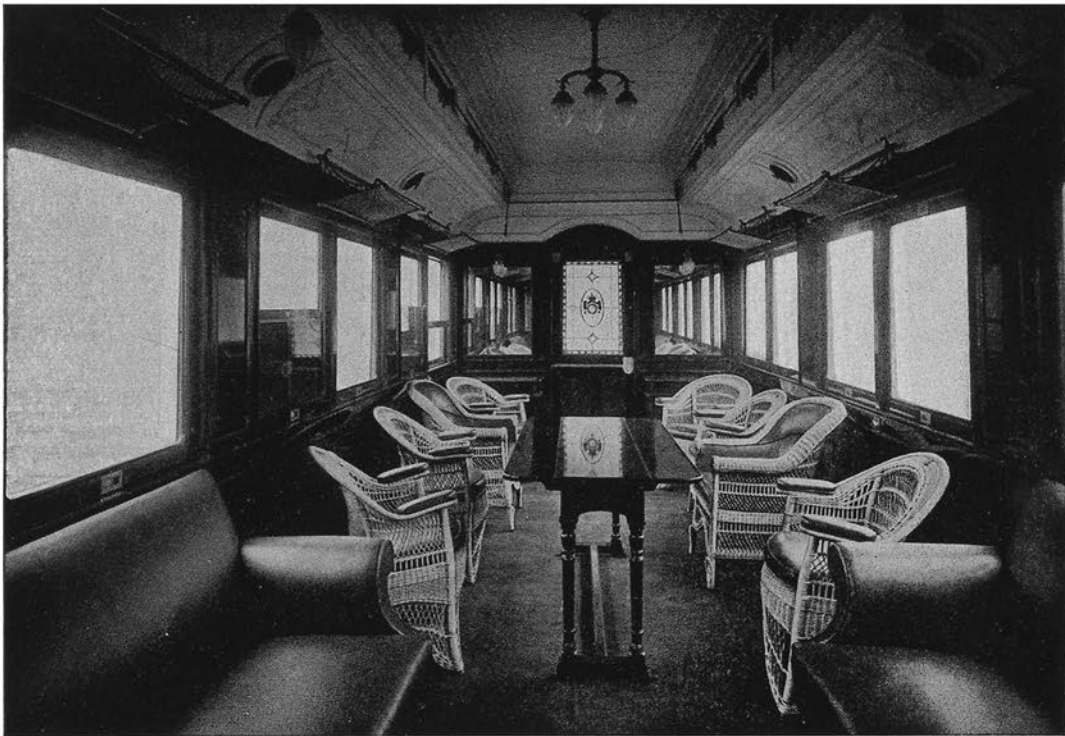
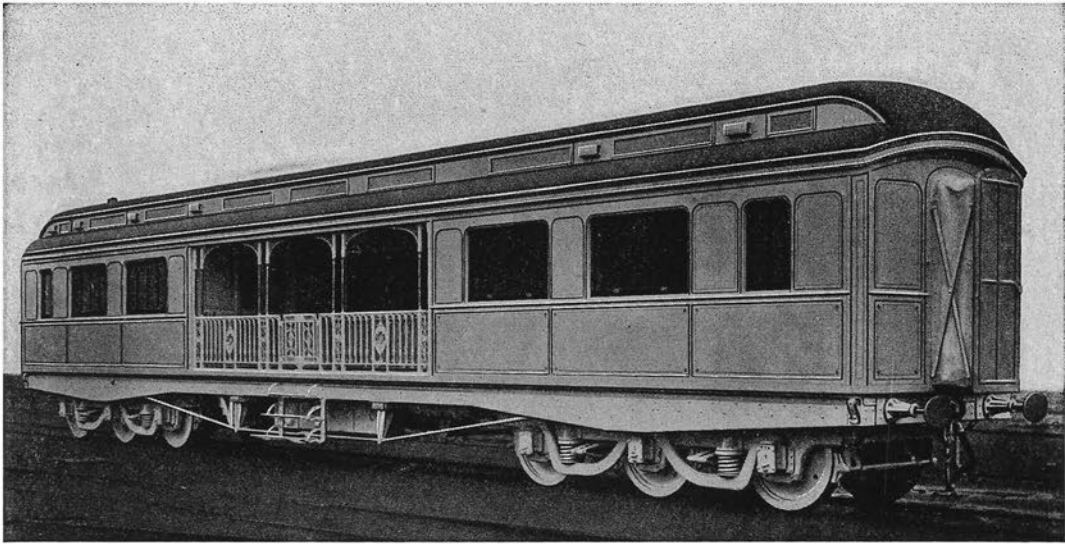


Fig. 158.

Vues extérieure et intérieure de la voiture royale,
construite en 1903 par la « Metropolitan Carriage and Waggon C^o ».

centrale était ouverte et formait dais (fig. 150). On a, d'ailleurs, maintenu cette disposition pour la voiture royale récemment construite et à laquelle il est intéressant de la comparer (fig. 158).

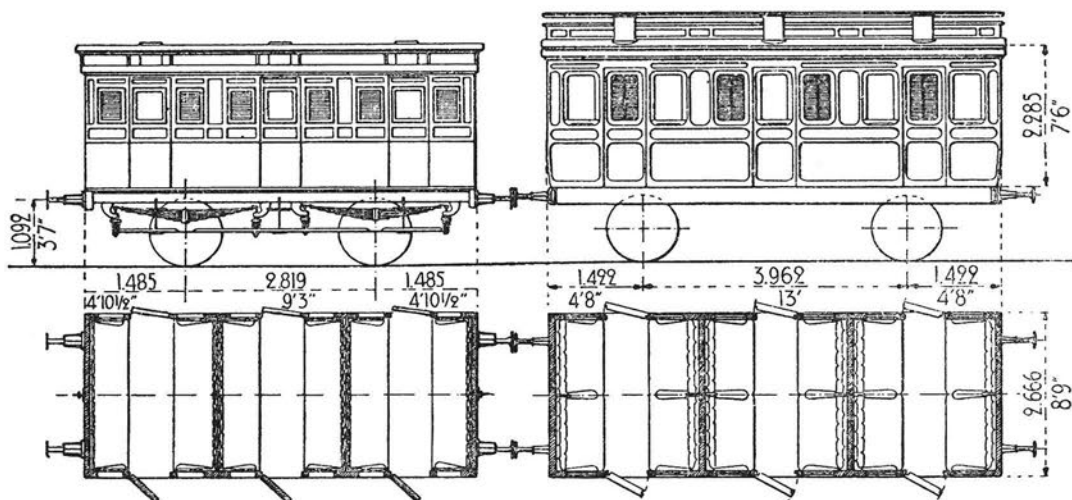


Fig. 159. — a) Voiture de II^e classe de 1854 et
b) voiture de I^{re} classe de 1887.

On la transforma plus tard en voiture-lits (fig. 155) pour l'inauguration du service Alexandrie-Le Caire-Suez. Cette voiture d'exception n'était pas au bout de ses avatars. Elle fut successivement voiture-salon, affectée au service Le Caire-Ismailia, puis fut de nouveau transformée en voiture-lits lorsqu'il fallut inaugurer ce service de la Haute-Egypte.

TABLEAU XLVI.
DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES A 4 BOGIES.

Pays d'origine	Prusse	Prusse
Classe	II ^e	III ^e
Date de construction	1868	1868
Nombre de voyageurs	48	70
id. compartiments	6	1
id. plates-formes ouvertes	2	2
Empatement	21'8"	24'
Hauteur buttoirs	3'3"	3'3"
Longueur extérieure de la caisse	31'7"	31'6"
id. hors plates-formes	35'5"	36'6"
Largeur intérieure caisse	8'1"	8'3"
id. extérieure caisse	8'9"	8'9"
Hauteur latérale intérieure	6'8"	6'7"
id. latérale deuxième toiture	7'1"	7'2"

c) ANCIENNES VOITURES A TROIS ESSIEUX. — La rectitude des tracés égyptiens permettent d'employer des voitures à plus de deux essieux. Plusieurs voitures khédivales construites de 1853 à 1862 étant déjà à 3 essieux (fig. 151 à 153). Aussi, dès qu'il fallut augmenter la capacité du matériel, on commanda des voitures de cette catégorie (fig. 160).

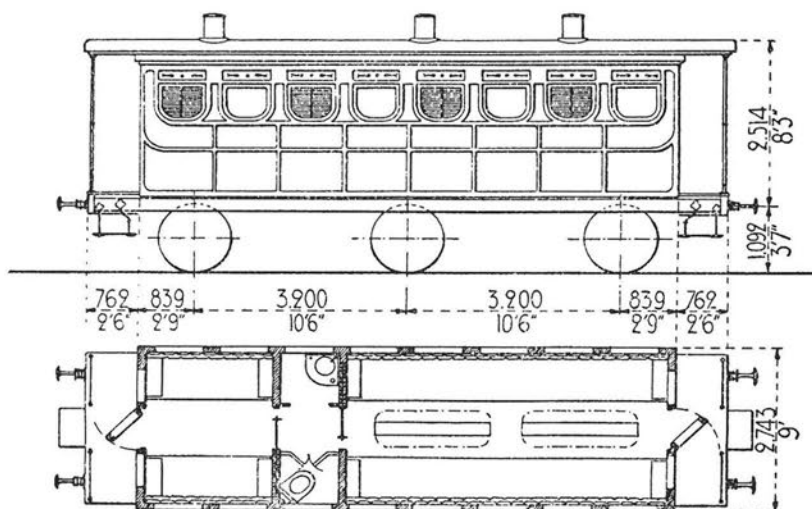


Fig. 160. — Voiture-salon, construite en 1853.

Les III^{es} avaient des banquettes longitudinales le long des parois et deux banquettes centrales parallèles, accolées dos à dos. Plutôt que des voitures, c'étaient, à vrai dire, des wagons, dépourvus de fenêtres latérales.

d) VOITURES PLUS RÉCENTES A 2 ESSIEUX POUR VOYAGEURS ET TRAFIC G. V. — Quoique l'on essayât des voitures à 3 essieux, on continuait à construire des voitures à 2 essieux pour certains transports G. V. Beaucoup de leurs dimensions étaient identiques à celles des voitures contemporaines à 3 essieux.

Les voitures à légumes ou à poissons étaient à deux étages.

Les voitures de I^{re} de 1887 avec toiture à lanterneau (fig. 159 b)

avaient trois compartiments de 24 places. Des voitures plus longues, à 3 essieux, leur ont succédé.

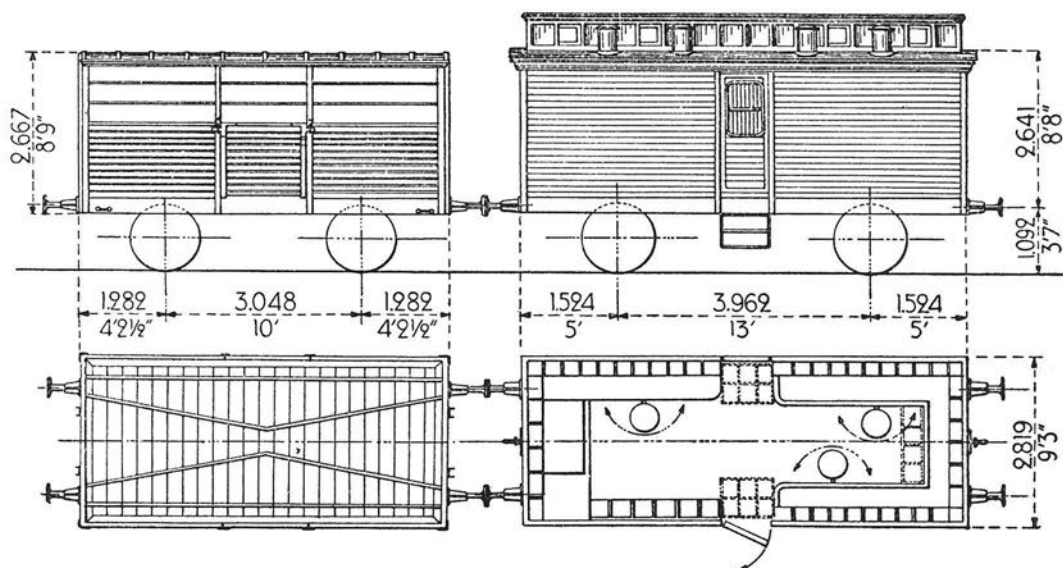


Fig. 161. — a) Voiture à bestiaux, et
b) voiture-poste de 1891 à 1895.

TABLEAU XLVII.
DIMENSIONS DE VOITURES A 2 ESSIEUX (1884-1895).

Catégorie Date de construction Toiture	Poste 1891/1895 Lanterneau (fig. 161)	Animaux 1891/1894 Double	Légumes 1892 Double	Fourgon 1884 Double	1 ^{re} classe 1887 Lanterneau (fig. 159)
Empatement	13'	10'	10'	12'	13'
Longueur extérieure caisse	23'	18'5"1/4	18'4"1/2	16'	22'4"
Largeur extérieure caisse	9'3"	9'3"	9'3"	9'1"	8'9"
Largeur intérieure caisse	8'6"	9'0"	—	8'7"	8'1"
Hauteur latérale intérieure	7'10"7/8	8'5"	—	7'0"	7'0"
Hauteur latérale 2 ^e toiture	8'4"7/8	—	—	7'6"	7'6"
Tare Kil.	10,500	8,300	9,000	10,000	11,000

e) VOITURES A 3 ESSIEUX. — Le matériel à voyageurs à 2 essieux ayant fait son temps, on adopta des types de plus grande capacité. Trevethick construisit une voiture sur place, mais elle revenait trop cher et l'on commanda en France trois rames complètes destinées

au service du Caire à Alexandrie. Chacune d'elles comprenait 1 fourgon-frein, 2 voitures de I^{re} classe, 2 de II^e (dont la seconde avait un compartiment fourgon). En voici les dimensions principales :

TABLEAU XLVIII.
DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES A 3 ESSIEUX.

Type	Salon 1886	I ^e classe 1885	II ^e classe 1884
Date de construction	1886	1885	1884
Nombre de voyageurs	—	24	32
Longueur extérieure de la caisse . . .	30'10"1/2	28'6"	28'6"
id. hors plates-formes	35'2"1/2	33'	33'
Tare Kil.	—	14.500	14.500
Empatement des essieux		20'	
Buttoirs, hauteur		3'7"	
id. distance d'axes		5'9"	
Longueur extérieure de la caisse . . .		9'3"	
id. intérieure de la caisse		8'4"	
Hauteur intérieure latérale		7'0"	

Les I^{res}, à couloir latéral, avaient 4 compartiments contenant des banquettes pour 3 voyageurs. Ils étaient obligés d'utiliser les W. C. des gares, mais bientôt on installa des W. C. dans les voitures. On obtint la place nécessaire en convertissant l'un des compartiments en coupé. Plus tard, on transforma ces véhicules en voitures-lits pour le service de la Haute-Egypte.

Les II^{es} étaient à couloir central.

f) VOITURES A 3 ESSIEUX ET A PLATES-FORMES, CONSTRUITES EN EGYPTÉ. — On mit à profit l'expérience acquise dans les constructions de wagons et l'on construisit sur place des caisses, assez simples qu'on fixa aux châssis métalliques et aux essieux importés d'Europe. Ce système est resté en vigueur jusqu'en ces derniers temps.

La première voiture de ce type était une voiture-lits construite en 1889 et contenant 8 couchettes disposées longitudinalement le long des parois et 2 lavatoires (fig. 162).

La boiserie extérieure était en teck de 10 centimètres d'épaisseur, la toiture et l'intérieur, en pitchpin; tous les angles étaient garnis de métal. On obtenait ainsi un véhicule économique et facile à construire.

Toutes les voitures construites de cette façon avaient certaines dimensions communes :

Empatement des 3 essieux	20'
Largeur intérieure de la caisse	8'6"
Id. extérieure de la caisse	9'3"
Hauteur intérieure	7'0"7/8
Largeur de la plate-forme	2'3"
Tampons de choc : hauteur	3'7"
Id. espacement d'axes	5'9"

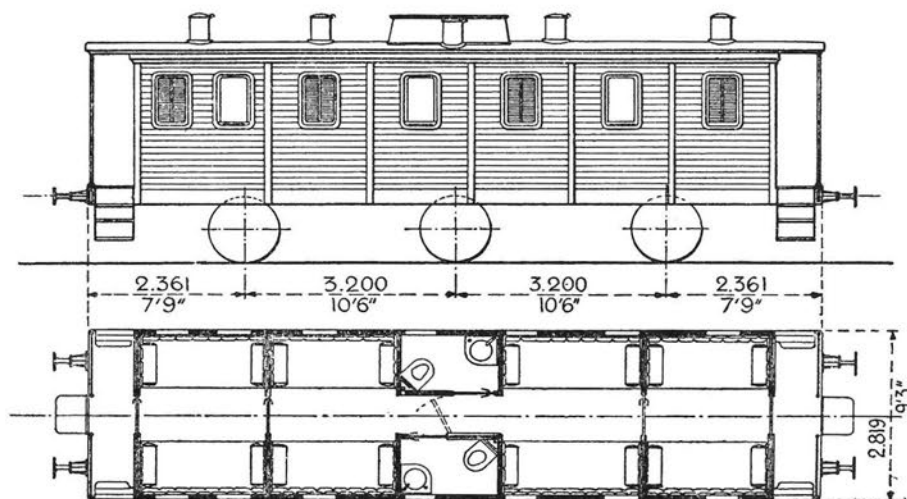


Fig. 162. — Voiture-lits de 1889.

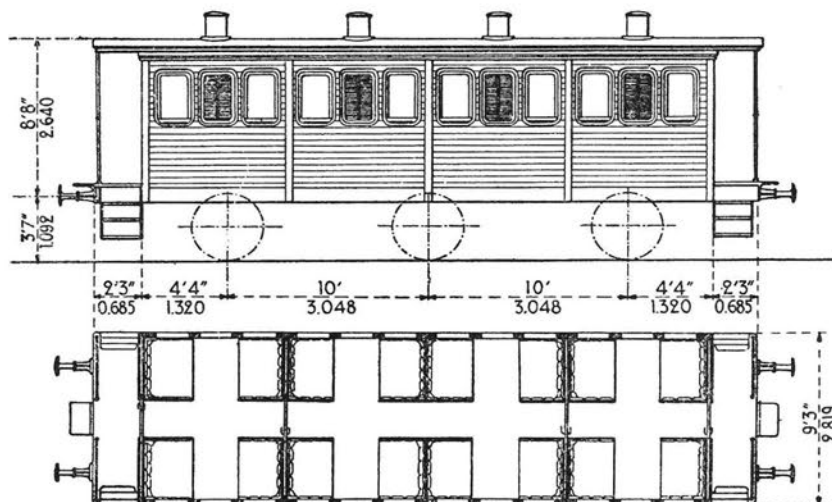


Fig. 163. — Voiture de 1^{re} classe de 1891.

Voici les autres dimensions importantes de ces véhicules :

TABLEAU XLIX (fig. 162 et 163).
DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES ÉGYPTIENNES
A 3 ESSIEUX.

Type.	Voitures- lits 1889	III ^{me} cl. 1891-94	II ^{me} cl. 1891	Fourgon postal 1891-94	I ^{re} cl. 1891
Date de construction . . .					
Places offertes	8	48	32	—	32
Empatement	21'	20'	20'	20'	20'
Longueur intérieure de la caisse.	32'	30'8"	28'8"	32'11"	28'8"
Longueur hors plates-formes	36'6"	35'2"	32'2"	35'2"	33'2"
Tare (en tonnes)	—	15	16	16	—

Les voitures de III^e classe à couloir central, au nombre de 350 en 1904, n'avaient pas de compartiments distincts et étaient pourvues de bancs transversaux en lattes et à dossiers accolés. Elles revenaient, chacune, à L. E. 378, ainsi réparties :

Parties métalliques importées	L. E.	183
Droits de douane.	id.	18
Matières locales (bois, etc.).	id.	143
Main-d'œuvre.	id.	34

Les II^{es} avaient la même disposition générale, mais les sièges étaient plus spacieux : quelques-unes avaient un lavatory, au lieu de

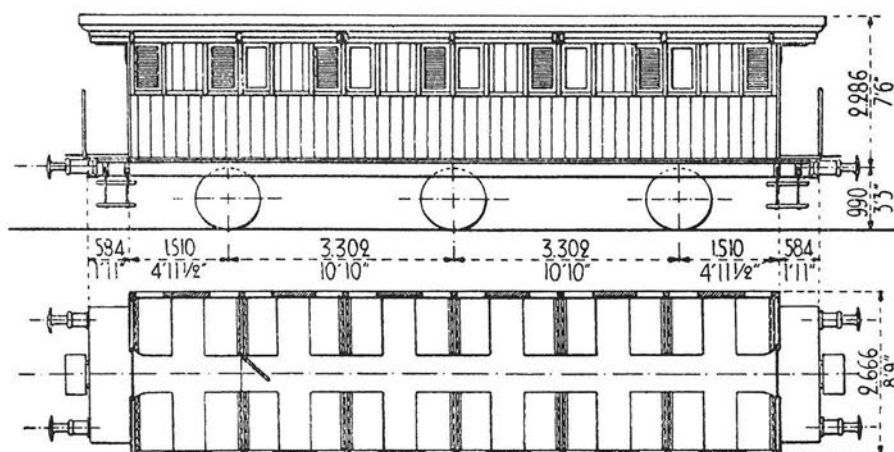


Fig. 164. — Voiture de II^e classe de 1868.

quatre des places situées du même côté du couloir central, mais la disposition intérieure des I^{res} donna lieu à plus de tâtonnements.

Les plus anciennes ne différaient guère des II^{es}. Dans celles de 1893, le couloir central ne régnait qu'à travers la première section. Il devenait ensuite latéral, ce qui permettait la création de 2 compartiments et d'un coupé dans lesquels il n'y avait que 3 places par

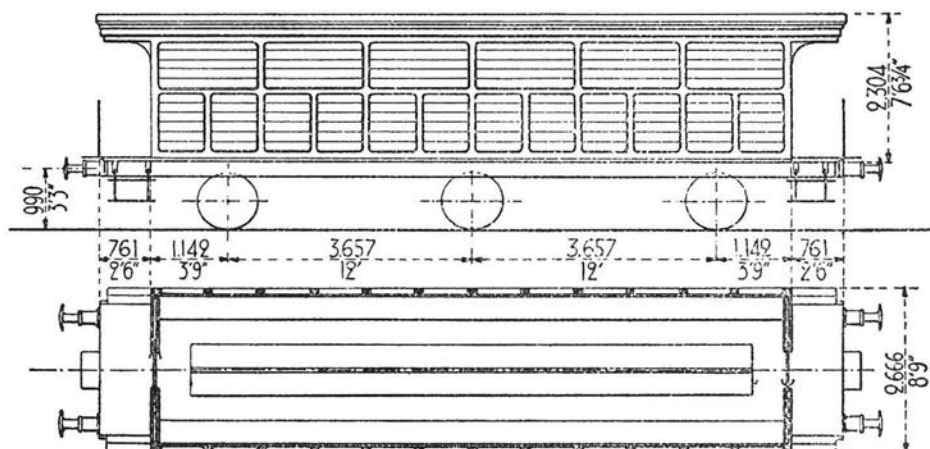


Fig. 165. — Voiture de III^e classe de 1868.

banquette au lieu de 4. Un lavatory suivait. Il y avait donc déjà plus de confort, mais il s'agissait d'une solution hybride qui ne convenait pas. Aussi les voitures suivantes eurent-elles un couloir latéral qui régnait sur toute la longueur, 4 compartiments à banquettes pour 3 voyageurs et 1 lavatory. Enfin, pour la ligne de Mataria, on employait des voitures à couloir central excentrique, avec banquettes transversales pour un ou deux voyageurs.

En 1904, l'effectif des voitures à 3 essieux comprenait :

Voitures-lits	1
III ^e classe	350
II ^e classe	105
Fourgons-poste	57

g) VOITURES A 3 ESSIEUX ET A COMPARTIMENTS. — On construisit aussi des voitures sans plates-formes et à compartiments, pour service suburbain. Elles ne présentent aucune particularité.

Les anciennes voitures de I^{re} avaient deux coupés aux extrémités,

afin de pouvoir louer de plus petits compartiments (fig. 166). On allongea les voitures suivantes, de façon à substituer un compartiment à l'un des coupés.

Enfin, on modifia totalement la disposition des dernières voitures, dans lesquelles on remplaça un coupé central par un lavatory. Ces voitures avaient un couloir latéral et quatre compartiments; les deux banquettes extrêmes de la voiture étaient à 4 places.

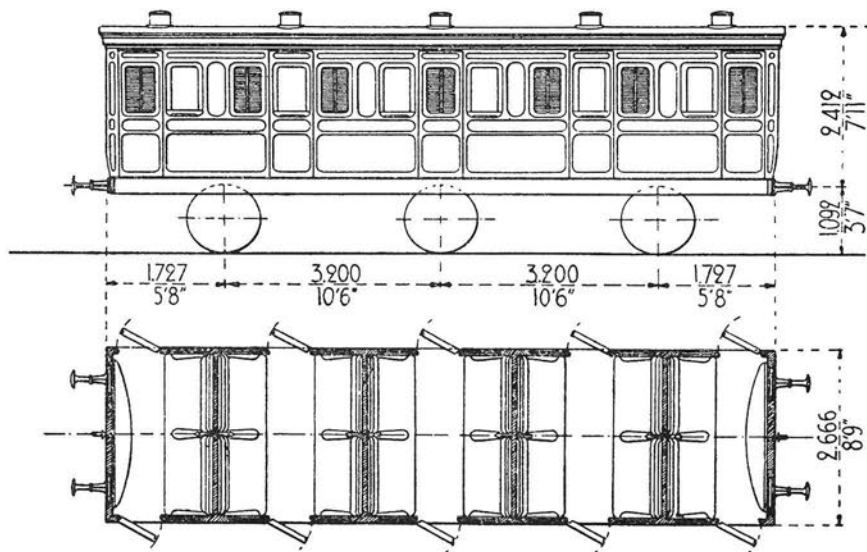


Fig. 166. — Voiture de 1^{re} classe de 1889.

TABLEAU L.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES A 3 ESSIEUX ET A COMPARTIMENTS.

Classe	1 ^{re}	1 ^{re}	1 ^{re}
Nombre de voyageurs	32	36	24
Date de construction	1889	1893	1893
Nombre de compartiments	3+2/2	4+1/2	4+2 W.C.
Empatement	20'	21'	21'
Longueur extérieure de la caisse . . .	32'4"	34'6"	34'6"
Largeur intérieure id.	8'1"	8'6"	8'6"
id. extérieure id.	8'9"	9'3"	9'3"
Hauteur latérale intérieure	7'0"	7'0"	7'0"
Tare Kg.	14.800	16.500	16.000

Depuis 1884, on utilisait une ancienne voiture à 2 essieux pour le transport annuel du tapis sacré, du Caire à Suez, d'où une caravane de pèlerins l'emmène jusqu'à la Mecque.

Ce tapis sert de couverture extérieure à la Kaaba. Il est richement brodé en soie sur fond noir orné d'inscriptions koraniques qui se retrouvent en lettres d'or sur les deux larges bandes extrêmes du tapis. Celui-ci est exposé pendant cinquante semaines, puis on l'enlève, on le découpe afin d'en vendre les morceaux aux croyants et on le remplace l'année suivante par un tapis nouveau (fig. 167). On la remplaça en 1895 par une voiture à 3 essieux toute ornée d'arabesques et qui mérite une mention particulière (fig. 168). Comme la précédente, la portion centrale est découverte.

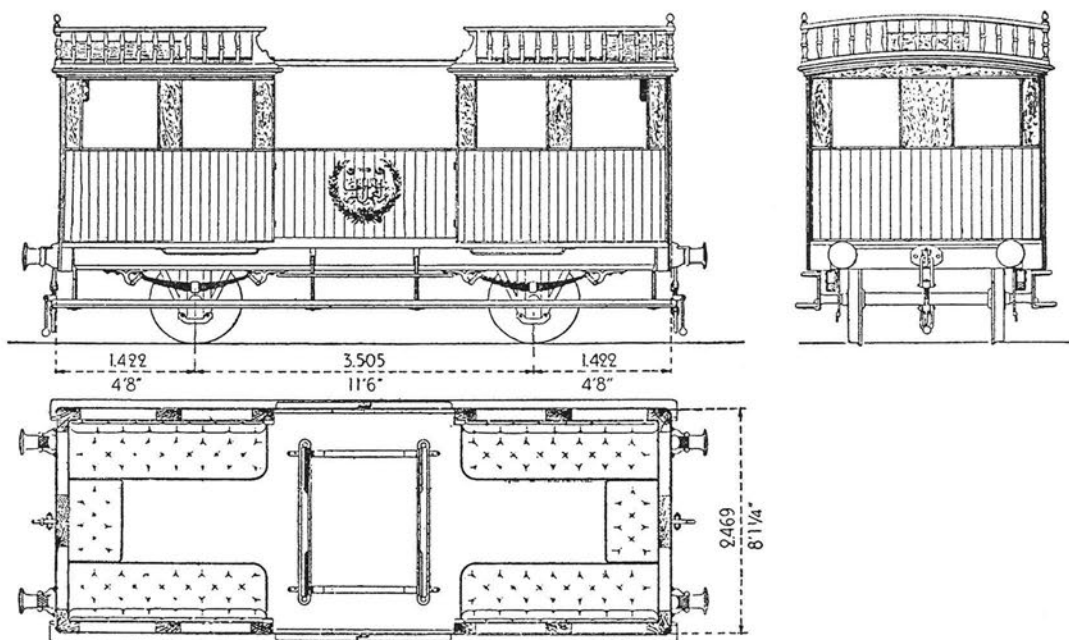


Fig. 167. — Voiture « Mahmal », construite par Wright and Son, en 1858, et reconstruite à Boulak, en 1884, pour transporter le tapis sacré.

h) VOITURES A BOGIES ET A COMPARTIMENTS. — Les premières voitures à bogies furent commandées, en 1901, aux Ateliers de Raab. Les types T à X à plates-formes couvertes étaient à lanterneau et à intercommunication.

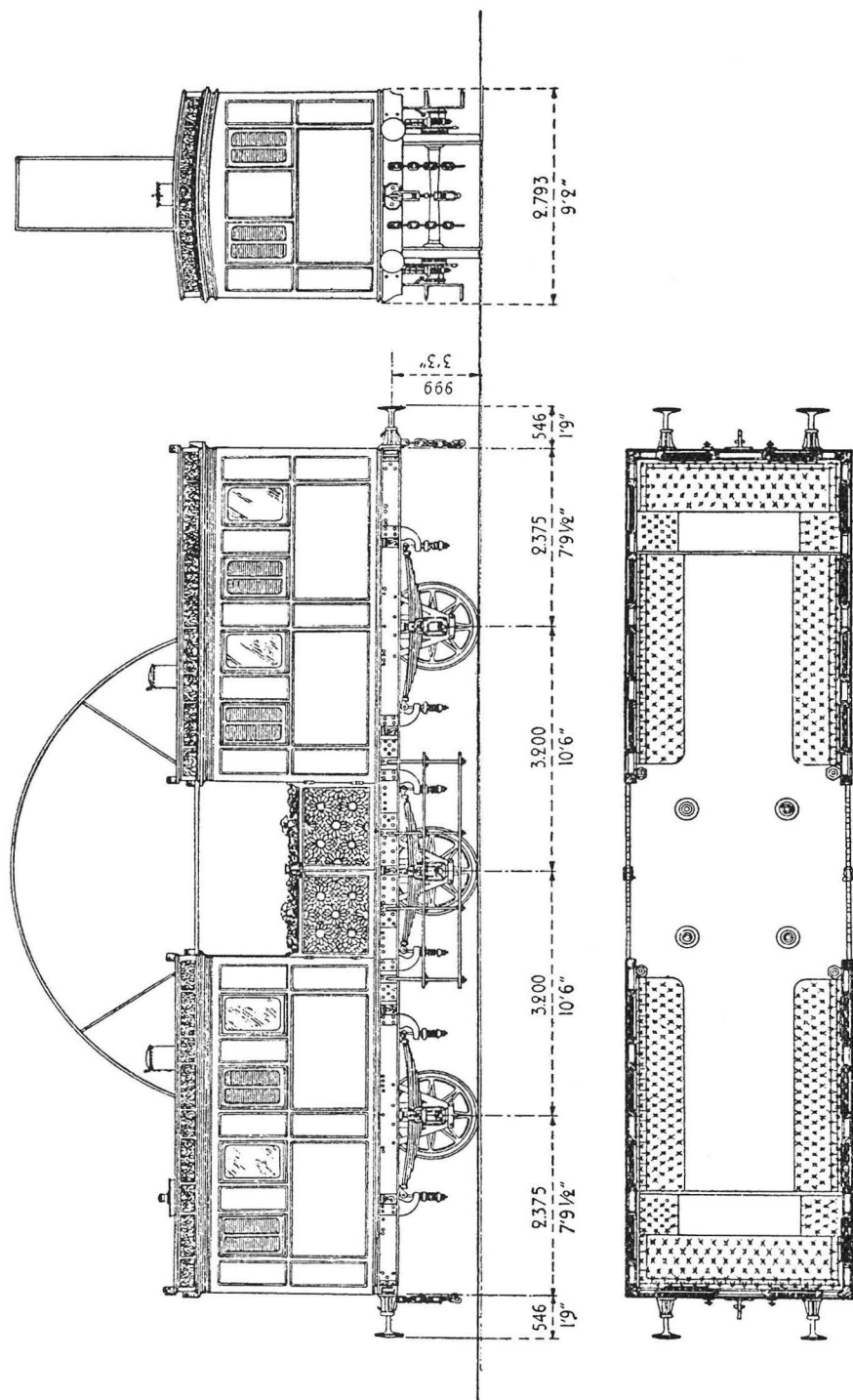


Fig. 168. — Voiture « Mahmal », construite à Boulak, en 1895,
pour le transport du tapis sacré.

TABLEAU LI.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES PREMIÈRES VOITURES A BOGIES.

Type.	T	U	W	X	Y
Classe	I ^{re}	II ^e	Fourgon	I ^{re}	II ^e
Date de construction	1901	1901	1901	1901	1901
Nombre de voyageurs.	36	48	—	36	44
id. compartiments	6	6	2	6	7
id. W.C.	2	2	1	2	1
id. plates-formes couvertes	2	2	2	2	0
Empatement des bogies	8'3"	8'3"	8'3"	10'	10'
Distance des pivots.	38'	38'	38'	38'	33'6"
Tare (en tonnes)	36	35	32	32	28

On adopta bientôt un bogie de plus grand empatement dont on munit les types X et Y. Ce dernier était destiné au service suburbain. Il était dépourvu de lanterneau.

Toutes les voitures construites en Egypte étaient en bois naturel teint en brun ou simplement verni.

En 1904, la Commission de Lord Farrar conseilla de généraliser l'emploi du matériel à bogies et proposa de commander l'achat de 81 voitures, au prix de L. E. 127,950 (non compris 3 voitures à bogies pour la ligne d'Assouan, qui devaient coûter L. E. 3,600).

On a suivi ces conseils et, depuis lors, on s'en est tenu à ce type de véhicule. On y a apporté pourtant des améliorations importantes. On a renoncé aux plates-formes découvertes et les voitures récentes sont entièrement métalliques.

De longue date, on avait adopté des dispositifs spéciaux pour parer à l'ardeur du soleil. On abandonna la peinture brune pour y substituer le blanc, mais la poussière qui pénétrait dans les rainures des boiseries extérieures leur donnait un aspect sale. On a remplacé le blanc par la peinture aluminium.

La partie supérieure des fenêtres est protégée par un pare-soleil constitué de lattes horizontales en bois. Enfin, toutes les voitures ont des doubles toitures avec isolants et matelas d'air.

On vient d'abandonner les lanterneaux, car il était trop difficile d'en maintenir l'étanchéité quand la pluie succède aux grandes sèche-

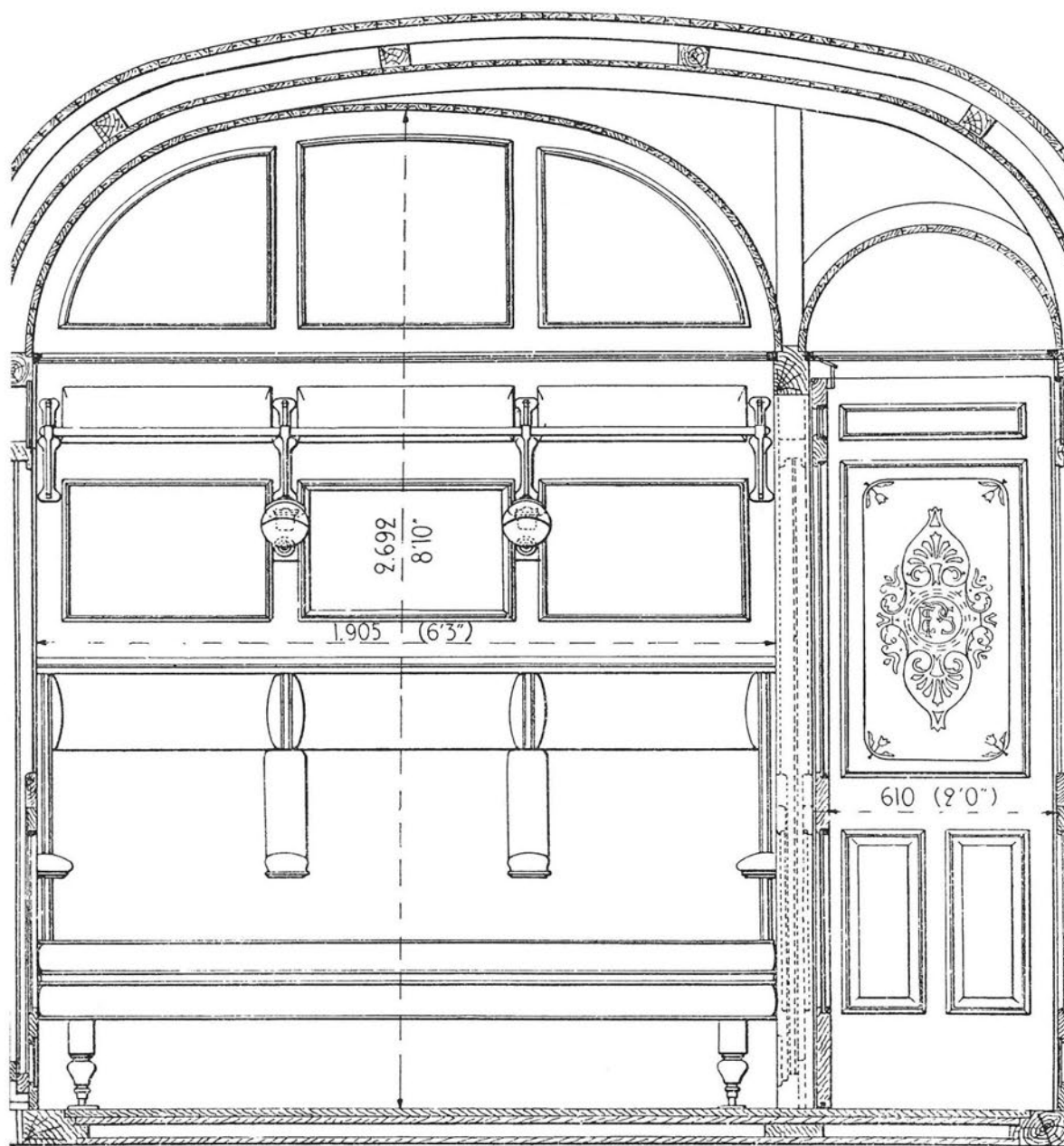


Fig. 169. — Coupe en travers des voitures récentes indiquant la disposition de la double toiture, des parois et des planchers.

resses et l'on a adopté, comme modèle standardisé, la toiture elliptique surélevée (fig. 169).

Les voitures de 1907 avaient des bogies d'acier pressé à bras compensateurs à ressorts principaux elliptiques et ressorts auxiliaires en spirale. La caisse était de teck. Les voitures de I^{re} étaient à couloir latéral et à plates-formes couvertes; elles avaient sept compartiments, dont un coupé, plus un cabinet de toilette. Les sièges étaient couverts de cuir de buffle. La double toiture était à lanterneau avec une lame d'air de 3" 1/4 entre les deux toitures. L'extérieur des voitures était en bois naturel verni.

TABLEAU LII.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES A BOGIES RÉCENTES.

Catégorie	Salon 1907 (156) Metropolitan	Fourgon-poste 1926 (170) Metropolitan Ganz et Boulak Elliptique	1 ^{re} classe 1926 (172) Metropolitan et Boulak Elliptique
Date de construction et fig. . .			
Constructeur			
Toiture	Lanterneau		
Nombre de places	—	—	44
id. compartiments . .	—	—	7 1/2
id. W.C.	—	—	1
Roues, diamètre	3'8"	3'9"	3'9"
Bogies, empatement	8'	8'	8'
id. distance des pivots . .	42'	45	45'
Longueur hors caisse	60'2"1/2	58'8"1/2	58'8"1/2
id. plates-formes	—	65'8"1/2	65'8"1/2
id. tampons	63'3"1/4	69'1"1/4	69'1"1/4
Largeur extérieure de la caisse .	9'3"7/8	9'3"	9'3"
id. intérieure id.	—	8'7"	8'7"
Hauteur totale	14'8"	14'2"	14'2"
Tare (en tonnes).	40	41'5"	43'7"

Certaines de ces voitures furent commandées en Europe. Pour d'autres, on se contenta d'importer les parties métalliques et l'on construisit la caisse dans les ateliers de Boulak.

Le lanterneau a été recouvert d'une seconde toiture. Les voitures récentes ont une double toiture elliptique. Elles étaient toutes émaillées en blanc.

Suivant les errements récents, on adopta à ce moment les voitures entièrement métalliques qu'on importa d'Europe.

Le train royal comprend plusieurs voitures parmi lesquelles la plus remarquable est représentée fig. 169. Elle fut construite par la Metropolitan Carriage, Wagon and Finance C^o et se distingue par la

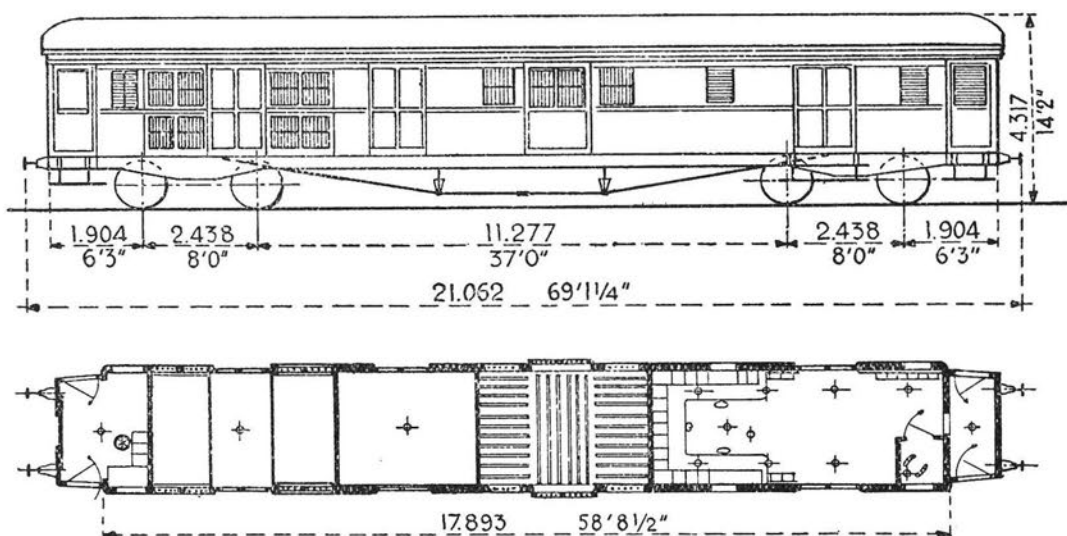


Fig. 170. — Fourgon-poste de 1926/1929, avec compartiments pour denrées périssables et pour animaux.

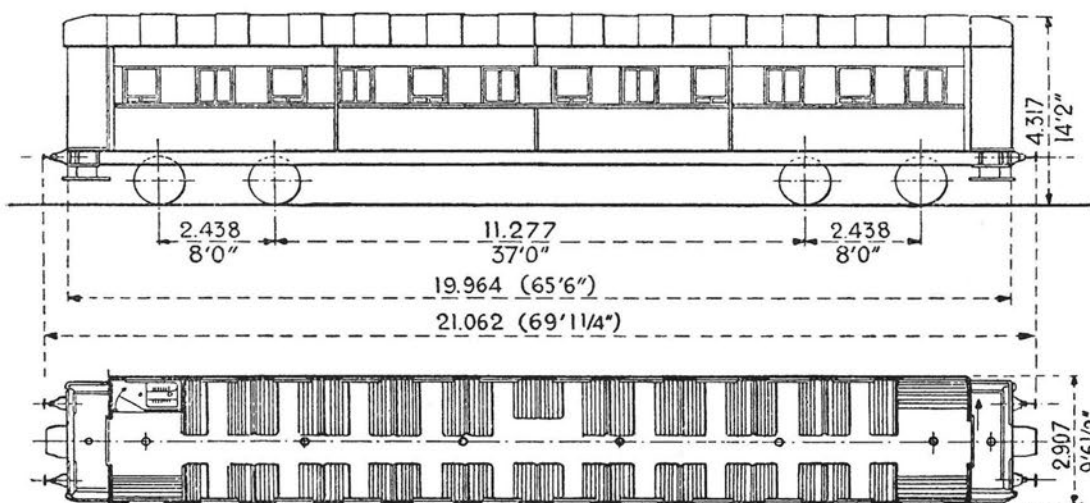


Fig. 171. — Voiture métallique de III^e classe.
(Ateliers de Braine-le-Comte 1929, « Metropolitan Carriage and Wagon C^o » 1926)

présence d'une portion centrale découverte qui permet au Souverain et à sa suite de se montrer sans descendre de voiture. Elle comprend à l'avant, un salon pour le Khédive et, à l'arrière, un salonnet pour ses ministres.

TABLEAU LIII.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES MÉTALLIQUES A BOGIES.

Catégorie	I ^{re} Classe 1927 Metropolitan	III ^e classe 1926-1929 Metropolitan et Braine-le-Comte 157 à 178	Royale — Metropolitan
Date de construction			
Constructeur			
Figure	180	157 à 178	158
Nombre de compartiments . . .	7 1/2	1	—
id. W.C.	1	1	—
id. voyageurs	45	107	—
Bogies, diamètre des roues . .	3'9"	3'9"	3'9"
id. empatement	8'	8'	8'
id. distance des pivots . . .	45'	45'	45"
Longueur extérieure caisse . .	58'7"3/4	60'3"	59"
id. hors tampons	69'1"1/4	69'1"1/4	69'2"
id. hors plates-formes . . .	65'8"1/2	65'5"	65'9"
Largeur extérieure	9'3"	9'6"1/2	9'3"
id. intérieure	8'7"	9'1"1/2	—
Hauteur totale	14'2"	14'2"	14'2"
Tare tonnes.	42'5"	37.2	—

Les parois sont de teck, peintes en ivoirine avec lisérés d'or; l'intérieur est en Sheraton; l'ameublement, de cuir. Le lanterneau est

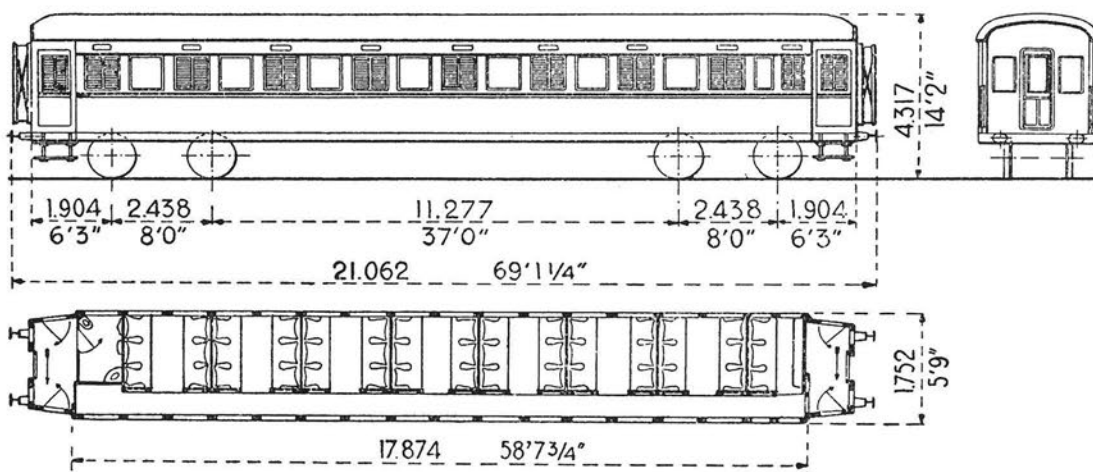


Fig. 172. — Voiture de I^{re} classe de 1926.

élargi, afin d'augmenter le cube d'air. L'isolement est assuré par une feuille de liège placée sous le plancher ainsi que par une seconde toiture (sun roof), couverte de liège, sur laquelle on tend une toile.

Elle a des bogies à six roues.

TABLEAU LIV.

DIMENSIONS PRINCIPALES DE LA VOITURE ROYALE.

Longueur hors tout	65'7"1/4	20 mètres
id. de la caisse	62'10"	19 m. 15
Largeur id.	9'4"3/8	2 m. 55
id. hors tout	9'11"	3 m. 02
Hauteur intérieure	9'4"7/8	2 m. 86
id. du rail à la toiture	13'7"5/8	4 m. 15

Les voitures ouvertes sont en acier et l'on en commanda même en Tchécoslovaquie (Ringhoffer Werke, 1928).

Les bogies, du type Pennsylvania, sont partie en acier moulé partie en pièces laminées avec leviers compensateurs sur lesquels le châssis des bogies repose au moyen de ressorts hélicoïdaux.

Les appareils de traction sont indépendants des appareils de choc.

L'isolement des parois et de la toiture est obtenu par le cellotex.

Les I^{res} ont huit compartiments, dont sept pour 6 voyageurs et un pour 3 voyageurs.

La largeur de la caisse standardisée est de 65'9" 3/4; la surface des pivots des bogies est de 45'.

LE PARC DE VOITURES comprenait 1.521 véhicules au 1^{er} avril 1920 et pouvait être porté à 1,561 au 30 avril 1929, les 40 unités nouvelles devant comprendre 1 voiture royale, 19 automotrices et 20 voitures de I^{re} classe pour les semi-express de la ligne de Louxor à Assouan et pour les lignes auxiliaires de la Haute-Egypte.

D'autre part, on acheta 313 voitures par remplacement de stock et 146 autres furent modifiées, dont 10 converties en wagons de marchandises.

Au 30 avril 1929, le parc comprenait le matériel suivant, à

l'exclusion de celui de la Compagnie Internationale des Wagons-Lits qui circule sur le réseau.

TABLEAU LV. — PARC DE VOITURES.

CATÉGORIE DE VOITURES	A 2 essieux.	A 3 essieux.	A bogies.	Total.
Voitures-salons de l'Etat	—	—	9	9
I ^{re} classe et salon	9	24	236	269
II ^e classe	13	82	118	213
III ^e classe	57	237	246	540
I ^{re} et II ^e classes	7	4	72	83
II ^e et III ^e classes	—	—	4	4
Voitures de service	11	52	3	66
Fourgons	9	61	93	163
Divers	—	—	—	362
Voitures à voie de 0 m. 75 (Khargah).	—	—	10	10
	108	460	791	1.719

Les voitures diverses comprennent des voitures pour animaux, pour numéraire, pour denrées périssables, pour cercueils, les automotrices, etc. Voici la liste (au 30 avril 1927) de certains de ces véhicules spéciaux :

TABLEAU LVI. — VÉHICULES SPÉCIAUX.

Automotrices à vapeur	2
id. d'inspection	5
Voitures d'Etat	11
Voitures-salons à bogies	9
Voitures-laboratoires	1
Fourgons pour prisonniers	9
Voitures mortuaires	6
Fourgons pour valeurs	4
Fourgons Mahmal	1

C. — LES WAGONS.

Comme pour les voitures, nous passerons successivement en revue les wagons à 2, à 3 et à 4 essieux rigides, puis le matériel à bogies.

Ici encore, l'ancien matériel resta beaucoup trop longtemps en service. Importé primitivement en 1854, il ne reçut qu'un accroissement

modeste en 1874 et fut augmenté de quelques unités reprises aux autorités militaires en 1882. A partir de 1884, on put enfin le compléter et le mettre à hauteur des nécessités.

A l'origine, 86 % des wagons provenaient d'Angleterre, 8.3 % de France et 4.7 % de Belgique.

Le rapport de la Commission Farrar fut le point de départ de la modernisation du matériel. En principe, on en construisait le plus possible sur place, en se contentant d'acheter les parties métalliques à l'étranger, mais il y eut des moments où l'on fut forcé d'importer des wagons complets. Ce fut le cas pour les premières commandes, qui comprenaient 550 wagons achetés en Angleterre et 2,275 jeux métalliques dont 56.4 % avaient la même origine et 43.6 % provenaient de Belgique.

De façon générale, le parc de wagons n'offre aucune particularité bien saillante, si ce n'est la survivance des wagons de petite capacité et, par-ci par-là, quelque type un peu spécial.

a) WAGONS A 2 ESSIEUX. — 114 wagons furent importés en Egypte en 1854, 400 en 1858 et 1,600 en 1864. Tout ce matériel était encore en usage en 1904.

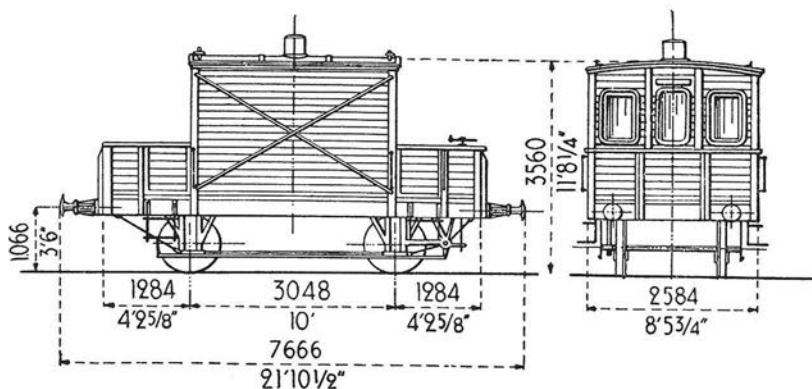


Fig. 173. — Fourgon-frein.

On le compléta depuis par des wagons plus nouveaux dont nous donnons les dimensions principales. Ils avaient la caisse en bois (sauf les types I et S) et des butoirs de 1'6".

TABLEAU LVII.

Catégorie	Ouvert 1885/1887	Basbords 1889/1893	Couvert 1888/1889	Animaux 1888/1894
Date de construction				
Capacité	10 t.	10 t.	10 t.	10 t.
Tare	6.2 t.	7 t.	7.5 t.	7.7 t.
Empatement	10'	14'	10'	10'
Longueur extérieure de la caisse . . .	18'4"1/2	23'0"	18'4"1/2	18'4"1/2
Largeur extérieure id.	7'10"	8'10"	8'5"	8'5"
Hauteur intérieure id.	2'8"3/4	1'8"1/4	8'4" max.	—

Catégorie	D Ouvert 1898	H Fourgon 1898/1904 fig. 174	I Couvert 1904	S Couvert 1904
Date de construction				
Capacité	10 t.	10 t.	10 t.	10 t.
Tare	7.3 t.	8.1 t.	7.3 t.	8.2 t.
Empatement	10'	10'	10'	14'
Longueur extérieure de la caisse . . .	18'	18'5"1/4	18'4"1/4	23'
Largeur extérieure id.	8'	8'5"3/4	8'6"	8'9"
Hauteur intérieure id.	3'11"3/8	—	6'1" min.	7'1" min.

b) WAGONS A 3 ESSIEUX. — Ceux-ci sont exceptionnels. A citer pourtant des wagons ouverts pour transport de coton (1866) dont il y avait encore 3,500 exemplaires en 1905, des wagons plats servant notamment aux transports de l'artillerie (1858 à 1874), des wagons ouverts, des wagons de secours et des wagons Mahmal.

Il faut signaler des wagons-citernes à 3 essieux et à petit empatement, des wagons à bagasse et un type récent de wagon plat dont on transforma certaines unités en wagons-réservoirs.

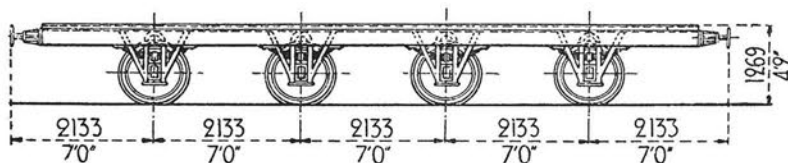


Fig. 174. — Wagon plat à quatre essieux.

c) WAGONS A 4 ESSIEUX RIGIDES. — L'Egypte est un des rares pays ayant employé des wagons à 4 essieux non réunis en bogies.

Les wagons à pétrole à 4 essieux furent obtenus en transformant sur place 20 wagons plats à 3 essieux afin d'y fixer des réservoirs de

18 mètres cubes commandés en Europe. Ce type ayant donné satisfaction, on commanda d'autres wagons en Europe (fig. 175).

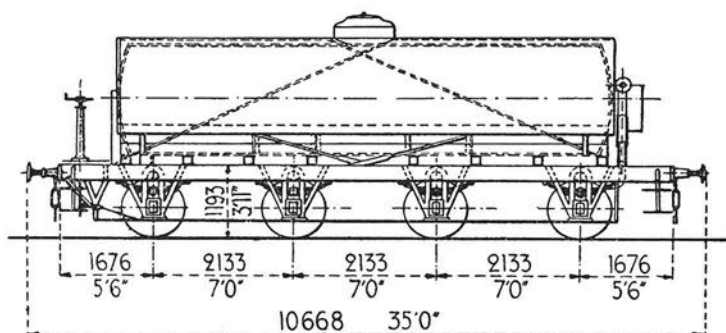


Fig. 175. — Wagon citerne à quatre essieux.

TABLEAU LVIII.

Catégorie	N plat	O plat	J citerne
Nombre d'essieux rigides	3	4	4
Date de construction	1904	1897	1900-04
Capacité T.	15	25	20
Tare T.	8,7	10	15
Empatement	21'	21'	21'
Longueur extérieure de la caisse	32'	32'	32'
" hors tampon	35'	35'	35'
Largeur extérieure de la caisse	8'10"	8'10"	—

d) WAGONS A BOGIES. — Ceux-ci sont relativement peu nombreux, car les transports sont généralement très fractionnés.

TABLEAU LIX.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES WAGONS A BOGIES.

Catégorie	L ouvert métallique 1899-1900	M ouvert bois 1899	P couvert métallique 1901-1904	R ballast métallique 1901-1904
Date				
Capacité T.	30	20	30	30
Tare T.	13.6	11.5	18.2	17
Empatement des bogies . .	5'7"	5"	5'7"	5'7"
Distance des pivots . . .	22'6"	23'11"	22'8"	33'7"1/4
Longueur intérieure caisse .	32'	33'5"3/8	32'	42'6"1/4
Longueur hors tampons .	35'6"	35'9"3/8	36'6"	47'0"1/2
Longueur intérieure caisse .	—	7'9"	8'9"	8'10"5/16
Hauteur intérieure . . .	4'	3'	6'1"min.	1'5"3/4
Id. totale	7'11"1/4	7'0"5/8	—	—

convenaient pas au climat égyptien. On modifia les plans afin d'en corriger les défauts et l'on commanda des wagons type Q (1901-1904) avec de nouveaux bogies.

Il suggéra également d'acheter le matériel suivant :

90 wagons de 30 tonnes (à L. E. 275 et 300);

25 fourgons-freins (à L. E. 185).

Les wagons à bogies ont une meilleure utilisation que les autres. Malgré cela, la plupart des wagons sont à deux essieux seulement car les chemins de fer égyptiens sont exploités d'après les normes anglaises et l'on estime, ici comme là-bas, que les wagons permettant des chargements très fractionnés conviennent mieux pour les besoins du pays. On a banalisé le matériel roulant dans la plus large mesure possible, ce qui est de bonne exploitation.

LES WAGONS A 2 ESSIEUX récents ne demandent pas de commentaires. Voici les dimensions de quelques wagons standard :

TABLEAU LX.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES WAGONS A 2 ESSIEUX RÉCENTS.

Type	Couvert métallique La Croyère	Couvert métallique Ringhoffer, Metropolitan	Ouvert Baume et Gabbary	Ranchers Metropolitan ou Ringhoffer et Gabbary 1919-27 fig. 177
Constructeur				
Date	1913-14 fig. 177	1920-26	1905-08	1919-27 fig. 177
Longueur extérieure de la caisse	23'	23'4"1/2	23'0"3/4	23'
Largeur extérieure de la caisse	8'9"1/8		8'10"1/2	8'10"1/2
Hauteur maximum . .	—	11'10"1/2	5'7"1/4	5'7"1/4
Empatement	14'	12'	12'	12'
Capacité T.	10	10	10	10
Tare T.	9	9	8	8

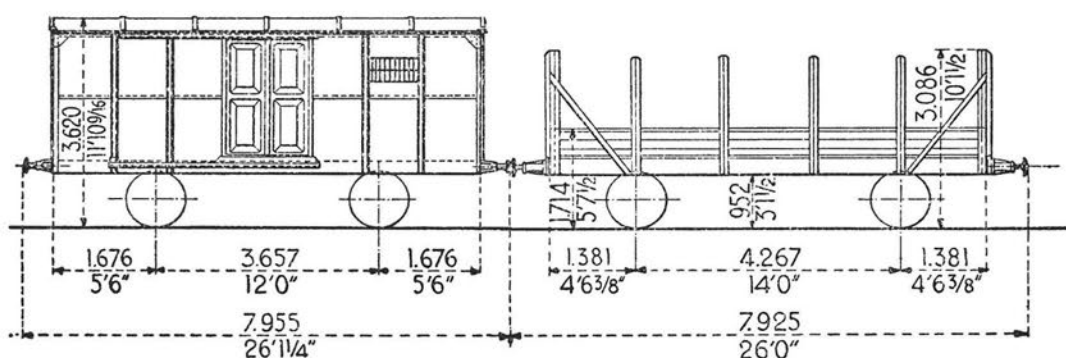


Fig. 177. — Wagons à deux essieux.

Les roues ont un diamètre de 3'3" et des fusées de 4" 1/4 × 9".

LES FOURGONS-FREINS A 3 ESSIEUX sont des wagons métalliques que la Metropolitan Wagon, Carriage and Finance Co. fournit en 1908 aux dimensions suivantes :

Longueur hors châssis	22'11"	6 m. 98
Largeur hors caisse	8'5"3/4	6 m. 98
Diamètre des roues	3'2"	0 m. 96
Fusées	9" × 4"1/4	228mm × 108mm

WAGONS A BOGIES. — Quoiqu'on acheta des wagons à bogies depuis 1899, ils n'étaient, au 30 avril 1927, qu'au nombre de 1,112 ainsi répartis :

TABLEAU LXI.

CATÉGORIE DE WAGONS.	Capacité.	Nombre.
Ouverts	35 tonnes	631
Plats	45 "	1
id.	35 "	30
A ballast	35 "	179
Couverts	35 "	231
A bestiaux	35 "	42

WAGONS-CITERNES A PÉTROLE. — Il fallut soigner ce trafic qui était d'importance et lui consacrer un matériel spécialement étudié en vue des conditions climatiques spéciales de l'Égypte.

Deux types de wagons furent fournis en 1913 par la Société Franco-Belge. Le second était muni d'une couverture protectrice supplémentaire en tôle ondulée. En voici les dimensions principales :

TABLEAU LXII.

Capacité gallons	5.920	5.920
Longueur de la citerne	27'10"	27'10"
Longueur du châssis	34'	34'
Empatement des bogies	5'6"	5'6"
Distance des centres	23'	22'
Tare T.cwt.	18-10	19-10

Les wagons de 30 tonnes fournis par Clayton en 1922 ont une tare de 21.9 tonnes seulement. On y est arrivé en consacrant le châssis uniquement à la transmission des efforts de choc et de traction, le réservoir étant supporté par un berceau situé au-dessus des centres des bogies en acier pressé. Le réservoir supporte une pression maximum de 60 lb. par pouce carré; la soupape du dôme central souffle à partir d'une pression de 25 lb.

Dimensions principales de ces wagons :

Longueur du châssis	34'	10 m. 36
Longueur hors tout	37'	11 m. 28
Distance des centres des bogies	23'	7 m. 01

Le parc de wagons comprenait 14.437 unités au 1^{er} avril 1924. Il s'accroissait en compte capital de 1,204 wagons nouveaux au 30 avril 1929 et l'on acheta, en plus, 2,580 wagons par remplacement. Enfin, on convertit 1,871 wagons d'un type à l'autre; on transforma 128 vieux tenders en wagons-citernes et l'on obtint 10 wagons par transformation de vieilles voitures à voyageurs.

Au 30 avril 1929, le parc comprenait :

TABLEAU LXIII. — PARC DES WAGONS.

Ouverts	8.013	660	8.673
Couverts	4.843	262	5.105
A ballast	183	279	462
Plats	249	—	249
A bétail	359	—	359
A pétrole ou à benzine	448	—	448
Fourgons	347	—	347
Divers	578	—	578
	<hr/> 15.020	<hr/> 1.201	<hr/> 16.221

Les wagons divers comprennent les wagons à immondices, les réservoirs à eau ou à bagasses, les wagons-grues, les wagons-pompes à incendie, les wagons à peser, ainsi que les wagons spécialisés suivants :

TABLEAU LXIV. — WAGONS SPÉCIAUX.

Wagons à isolement de 10 tonnes	10
id. frigorifiques de 10 tonnes	2
id. ventilés	275
id. à explosifs de 10 tonnes	10
id. blindés de 30 tonnes	8
id. à projecteurs de 10 tonnes	2
Wagons-citernes à pétrole et à benzine	438

CHAPITRE VII

L'EXPLOITATION

L'exploitation des chemins de fer de l'Etat égyptien se fait par le service du trafic qui a divisé le réseau selon ses besoins.

La concurrence fluviale a toujours été une menace pour le trafic ferré, aussi en dirons-nous quelques mots ici. Nous examinerons ensuite les moyens mis à la disposition de l'exploitation, service des trains et tarifs, et nous les ferons suivre de l'analyse de certains postes, de statistiques concernant les résultats d'exploitation, en leur consacrant à chacun un chapitre dans l'ordre suivant :

- A. Le service du trafic.
- B. La concurrence fluviale.
- C. Le service des trains.
- D. Les tarifs.

Ensuite, la partie concernant les résultats acquis :

- E. Les transports des voyageurs et des marchandises
- F. Les résultats d'exploitation.

A. — LE SERVICE DU TRAFIC.

Le service du trafic se trouve sous les ordres d'un « Traffic Manager », avec un adjoint (« Deputy ») et quatre assistants, tandis

que le côté commercial est pareillement dirigé par un « Goods Manager », avec son adjoint et ses assistants.

Jusqu'en 1904, il n'y avait que trois districts de trafic dont un pour la Basse-, un pour la Haute-Egypte jusqu'à Louxor et un troisième pour la ligne située au sud de Louxor. La gare de triage de Gabbary et la ligne de Mex étaient placées sous les ordres d'un agent spécial. Mais s'il y avait peu de « superintendants » de trafic, il y avait trop de personnel inférieur. Il était évident, d'ailleurs, qu'il fallait augmenter le nombre des districts en Basse-Egypte, en séparer les lignes des environs du Caire et raccourcir le district de Louxor Tel-el-Bahroud.

Actuellement, le réseau comprend six divisions, confiées chacune à un Superintendant divisionnaire et à ses assistants. Ces divisions comprennent elles-mêmes des districts confiés à des inspecteurs dont relèvent les chefs de gare.

B. — LA CONCURRENCE FLUVIALE.

Les premiers bateaux à vapeur furent placés sur le Nil d'Aft à Boulak en 1841, afin d'assurer la correspondance avec le service de transit du Caire à Suez. Ce service se développa graduellement et particulièrement lorsqu'on mit les premiers chemins de fer en exploitation. Mais les services fluviaux perdaient bientôt leur caractère de lignes complémentaires, pour assumer celui de lignes concurrentes, si bien que les chemins de fer s'en plaignaient, dès 1866.

Cette protestation serait restée platonique, si l'on n'avait été amené par la suite à donner les recettes des chemins de fer en gage pour garantir et assurer le service de la Dette.

On chercha donc par tous moyens à les maintenir à leur niveau et l'on inaugura une politique consistant à empêcher qu'une concurrence quelconque, servît-elle au bien du pays, ne vienne les amoindrir. C'est pourquoi l'on imposa à la batellerie des droits de passages sous les ponts si élevés qu'ils rendaient la concurrence fluviale, impossible par endroits, malaisée partout.

Malgré cela, des villes comme Kafr-el-Zaïat, important centre de l'industrie cotonnière, parvenaient à attirer le coton et à l'expédier,

à Alexandrie, après égrenage, en utilisant la voie fluviale. Cette situation était d'autant plus préjudiciable aux chemins de fer que depuis la fin de la campagne soudanaise ils ne bénéficiaient plus que dans une faible mesure des transports militaires anglais qui tombaient de L. E. 100,207 en 1885 à L. E. 34,219 en 1886.

Afin de capter la partie du trafic qui s'échappait, on réduisit les tarifs l'année suivante, mais ce fut insuffisant. Certes, les chemins de fer purent reprendre à la batellerie la plus grande partie du trafic des céréales entre la Haute-Egypte et Gabbary (Alexandrie), mais les produits destinés au Caire continuaient à suivre le fleuve, la gare cairote de Boulak, où aboutissait alors le chemin de fer de la Haute-Egypte, étant trop éloignée de la capitale. On maintint donc les entraves au batelage jusqu'au moment où le développement économique du pays permit de revenir à une conception plus sage des choses et de supprimer les surtaxes fluviales, le 1^{er} janvier 1901. Du coup, l'importance du trafic fluvial passa de 5.5 (en 1900) à 18.3 % du trafic par chemin de fer. Ces transports se faisaient généralement vers des localités que le chemin de fer ne desservait pas; ailleurs, ils concernaient la VI^e classe de marchandises seulement. Pourtant, ceci affecta peu leur prospérité croissante, mais ils durent se défendre par des rajustements de certains tarifs.

Voici un tableau qui permet de se rendre compte de la situation du chemin de fer à diverses époques. Nous avons choisi les résultats des années 1877, origine de l'établissement du conseil international; 1886, première année qui suivit la convention de Londres; 1890,

TABLEAU LXV.

ANNÉE	1877	1886	1890	1899	1904
Réseau exploité . . . km.	1.519	1.519	1.547	2.238	2.328
Voitures nombre	427	519	534	677	791
Wagons id.	4.636	4.456	4.261	7.614	8.243
Locomotives . . . id.	240	233	249	413	488
Voyageurs id.	2.265.377	3.223.154	4.696.286	11.542.039	17.724.922
Recettes voyageurs. L.E.	337.265	447.936	411.963	693.440	1.188.385
Marchandises T.	687.813	1.274.247	1.723.946	3.055.897	3.529.559
Recettes marchandises L.E.	780.988	771.528	945.495	1.436.948	1.401.485
Recettes totales . . L.E.	1.173.089	1.266.967	1.408.542	2.158.848	2.603.216
Dépenses L.E.	514.053	567.724	610.142	983.282	1.369.916
Recettes nettes . . L.E.	659.036	699.243	798.418	1.175.566	1.233.361

quand on se remit à construire des lignes nouvelles; 1899, dernière année de l'immunité des chemins de fer vis-à-vis de la navigation; 1904, dernière année de subordination des chemins de fer aux besoins de la Dette.

C. — SERVICE DES TRAINS.

Le service des voyageurs est assuré par des express sur les grandes lignes, par des trains omnibus partout et par des trains de navette sur les lignes suburbaines. On a ajouté des services d'automotrices sur certaines lignes à faible trafic, ainsi que sur certaines sections de lignes plus importantes et l'on a complété ces mesures par l'admission des voyageurs dans des fourgons spéciaux attelés à certains trains de marchandises.

De façon générale, les trains sont ponctuels. Les statistiques indiquent qu'en 1925-1926, par exemple, la moyenne des retards des trains express était de 6 minutes et celle des trains omnibus de 2 1/2 minutes seulement.

Les grandes villes sont bien desservies. Tout compris, il entre chaque jour (hiver 1930) dans la gare principale du Caire, 47 trains, dont 20 trains express et 27 trains omnibus dans chaque sens. Mais le trafic du Caire comporte également 56 trains suburbains partant de Pont-Limoun et 30, de Bab-el-Louk, sans compter les trains électriques d'Héliopolis.

Quant à Alexandrie, 33 trains desservent chaque jour sa gare principale.

SERVICE DES GRANDES LIGNES. — Les principaux express pour voyageurs sont ceux du Caire vers la Basse- et vers la Haute-Egypte, que l'on améliore de façon continue. Alors qu'en 1885, les 209 kilomètres du Caire à Alexandrie étaient effectués en 3 heures 40, soit à la vitesse commerciale de 57 kilomètres à l'heure.

L'introduction du frein continu de 1894 à 1901, permit de gagner 50 minutes sur ce parcours et de l'effectuer en 3 heures 5 minutes, avec un seul arrêt en cours de route, soit à la vitesse commerciale de 67.8 kilomètres à l'heure et à une vitesse maximum de 80 kilomètres.

Depuis, on en est resté là, mais on a amélioré le confort et le nombre de trains, on les a doté successivement de voitures-restaurant et de Pullman dans les trains de jour et de wagons-lits dans ceux de nuit.

En 1893, on portait de deux à trois le nombre d'express quotidiens dans chaque sens. Il y en a sept aujourd'hui, dont le plus rapide met trois heures, deux arrêts compris, pour effectuer le trajet du Caire à Alexandrie (209 kilomètres), ce qui correspond à une vitesse commerciale de 69.7 kilomètres à l'heure. Le parcours le plus rapide, du Caire à Tanta (87 kilomètres), est accompli à raison de 74.2 kilomètres à l'heure.

Le service des voyageurs d'outre-mer est assuré par des express spéciaux directs depuis les quais d'Alexandrie jusqu'au Caire. Lorsqu'il n'y a pas assez de voyageurs, on fait circuler une rame spéciale depuis les quais jusqu'à Sidi Gaber où on l'attelle à un express régulier.

Trois express quotidiens circulent entre le Caire, Ismaïlia et Port-Saïd, accomplissant le trajet de 239 kilomètres en 4 heures minimum, avec quatre arrêts intermédiaires à Benha, à Zagazig, à Ismaïlia et à Kantarah.

La ligne de Damiette est desservie par deux paires d'express quotidiens jusqu'à Mansourah (148 kilomètres), parcours qui prend 3 heures, avec 8 arrêts intermédiaires.

Les services de la Haute-Egypte ont été améliorés parallèlement à ceux du Delta. Un troisième train de voyageurs de nuit fut établi en 1893 entre le Caire et Guirgua et a été prolongé à mesure de l'extension de la ligne vers le sud. Quatre voitures-lits entraient dès 1898 dans la composition régulière de ce train, qui circulait alors jusqu'à Louxor. Il y en a deux fois autant aujourd'hui qu'il est prolongé sur Assouan.

On mettait 15 heures 20 minutes du Caire à Louxor dans des express qui circulaient trois fois par semaine. Mais en 1899, on les rendit quotidiens et l'on ramena la durée du parcours à 14 heures seulement.

Quant à Alexandrie, la liaison des lignes de la Haute- et de la Basse-Egypte permet de réduire le temps du voyage jusqu'à Assouan de 49 à 26 heures seulement.

Aujourd'hui, la ligne de la Haute-Egypte est desservie, comme celle d'Alexandrie, par sept trains express partant du Caire. L'un

d'entre eux meurt à Wastah, un deuxième à Minia, trois à Assiout, un à Louxor (le *Sunshine express*) et l'un à Assouan. Pendant la saison, ce dernier est doublé d'un train de luxe, le *Star of Egypt express*.

Il faut 5 heures et demie du Caire à Assiout (378 kilomètres), 12 heures jusqu'à Louxor (674 kilomètres) et 16 heures 30 minutes jusqu'à Assouan (882 kilomètres), les vitesses commerciales étant les suivantes :

TABLEAU LXVI. — VITESSES DES TRAINS.

Caire à Assiout	378 km.	63 km./heure	4 arrêts intermédiaires
Caire à Louxor	674 km.	56.2 km./heure	11 arrêts intermédiaires
Caire à Assouan	882 km.	53.5 km./heure	16 arrêts intermédiaires

Le parcours du Caire à Beni-Souef (124 kilomètres) s'effectue en 106 minutes et celui de Beni-Souef à Minia (123 kilomètres), en 1 heure 44 minutes, soit à 70 kilomètres à l'heure.

LES SERVICES DES TRAINS OMNIBUS ne demandent pas de commentaires. A titre d'exemple, nous dirons que les 82 kilomètres de la ligne locale de Sherbin à Kallin sont accomplis, avec 12 arrêts intermédiaires, en 2 heures 10 minutes, soit à raison de 38 kilomètres à l'heure, alors qu'un train omnibus de grande ligne couvre en six heures et à la même vitesse les 209 kilomètres du Caire à Alexandrie, en s'arrêtant 30 fois en route.

SERVICES DES AUTOMOTRICES. — Sur les lignes secondaires à faible trafic où il fallait maintenir des services commodes si l'on ne voulait pas le voir échapper en faveur des transports routiers, on fait circuler des automotrices de II^e et de III^e classes. D'autres remplacent des trains locaux légers sur des tronçons de la grande ligne. Tel est le cas des services (I) de la ligne du Caire à Alexandrie (II), (III) et (IV) de la ligne de la Haute-Egypte (hiver 1930). Il ne s'agit encore que de lignes expérimentales; aussi est-il probable qu'on

renoncera à ces services sur certaines d'entre elles et qu'on les développera au contraire sur d'autres.

TABLEAU LXVII.

1. Alexandrie Kafr-el-Dawar			
Damanhour	61 km.	1 h. 30	10 arrêts
2. Wastah Beni-Souef Maghagha . .	88 id.	2 h. 20	12 id.
3. Samalout Minia Mallawi	72 id.	2 h. 00	9 id.
4. Manfalout Assiout Abou-Tig . .	52 id.	1 h. 20	7 id.
5. Tantah Shebin-el-Kom	28 id.	0 h. 50	5 id.
6. Tantah Mansourah	54 id.	1 h. 20	7 id.
7. Zagazig Salhia	62 id.	1 h. 40	6 id.

SERVICES SUBURBAINS DE VOYAGEURS. — Les chemins de fer de l'Etat ont plusieurs lignes sur lesquelles ils maintiennent un service suburbain assez intense.

Le premier d'entre eux fut instauré en 1884 entre la ville de Suez et les docks, en même temps qu'on établissait un service de va-et-vient entre Kalioub et le Barrage. Si certains services ont dû être modifiés ou supprimés depuis l'apparition de la concurrence automobile, d'autres ont pu se maintenir et même se développer.

D'autre part, il est curieux de constater qu'aucune ligne importante n'a, dans les environs des grandes villes, de service suburbain proprement dit quoiqu'il existe des lignes suburbaines fort intéressantes. C'est ainsi que les lignes suburbaines du Caire partent généralement de stations terminus locales : celle de Mataria et de Marg a pour point d'attache la gare de Pont-Limoun, située tout près de la gare principale; celle d'Helouan-les-Bains a pour origine la gare de Bab-el-Louk qui n'est, à vrai dire, qu'un point d'arrêt situé en pleine ville. Enfin, il existe un service ayant le caractère du trafic suburbain entre la gare principale du Caire (Choubrah) et Kalioub (Barrage).

a) *Le Caire (Pont-Limoun), Mataria (10 km.) et Marg (14 km.).* — Cette ligne est desservie, depuis 5 heures du matin jusqu'à 1 heure 30 minutes, par des trains espacés à la fréquence de 30 et même de 15 minutes aux moments de presse. Il y a cinq arrêts entre Le Caire et Mataria, 8 entre Le Caire et Marg, sans compter

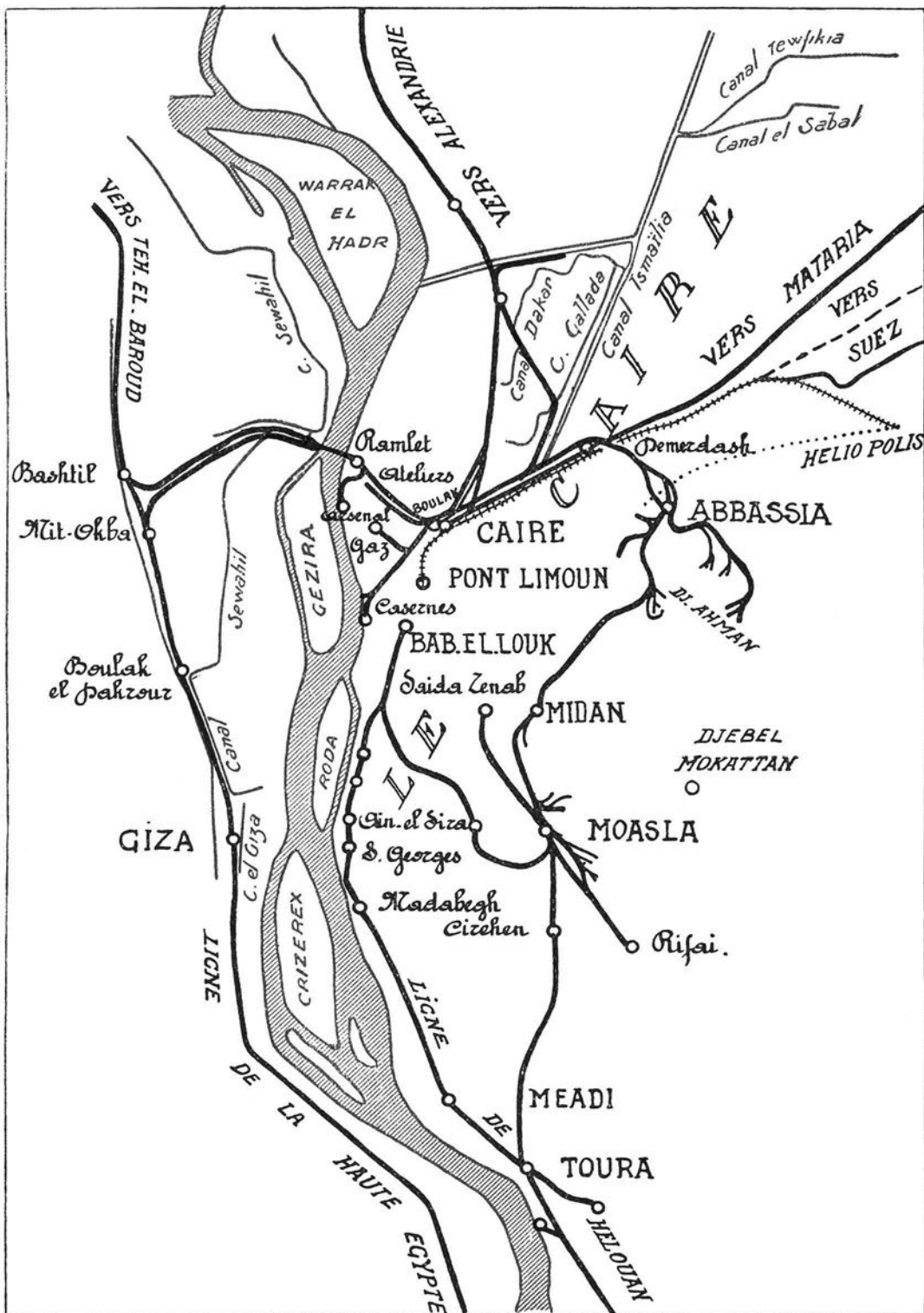


Fig. 178. — Les chemins de fer de la banlieue du Caire.

3 arrêts facultatifs. Il faut 32 minutes, arrêts compris, pour le parcours total, 23 ou 17 minutes jusqu'à Marg, suivant qu'il s'agisse de trains omnibus ou d'express qui ne s'arrêtent que trois fois en cours de route. La vitesse commerciale est de 35 kilomètres à l'heure, ce qui est fort bien pour un trajet aussi court et ce qui nécessite l'emploi de locomotives à accélération rapide.

b) *Ligne du Caire (Bab-el-Louk) à Helouan-les-Bains* (25 km.). — Service toutes les demi-heures pendant la journée et toutes les heures au début et à la fin. Certains trains ne s'arrêtent qu'à Meadi (25^e kilomètre), accomplissant le trajet total en une demi-heure, y compris cet arrêt. Mais la plupart des trains s'arrêtent cinq ou deux fois en cours de route et mettent 42 ou 33 minutes du Caire à Helouan.

c) Citons encore, pour être complet, le service effectué en 38 minutes par une demi-douzaine de trains locaux du Caire à l'ancienne gare du Barrage (située au 24^e kilomètre).

On a naturellement songé à électrifier ces lignes suburbaines ou, du moins, les deux premières d'entre elles, d'autant plus qu'on avait sous les yeux l'exemple de la ligne électrique du Caire à Héliopolis, construite et exploitée avec succès par une compagnie.

Comme le Caire, Alexandrie possède des lignes suburbaines dont celle d'Abou-Kir est exploitée par les Chemins de fer de l'Etat et celle d'Alexandrie à Ramleh, cédée à une compagnie, fut électrifiée depuis longtemps.

d) La ligne de 23 kilomètres d'Alexandrie (Bab-el-Guedid) à Abou-Kir compte non moins de treize stations intermédiaires. Elle est desservie par une quinzaine de trains qui effectuent ce parcours, tous arrêts compris, en 60 minutes.

e) Enfin, il existe une courte ligne suburbaine d'Arbain à Suez-ville et à Port Tewfik, desservie journallement par 23 trains de I^{re} et de III^e classes.

TRAINS MIXTES ET TRAINS DE MARCHANDISES. — On a facilité les communications sur les lignes desservies par un petit nombre de trains, en autorisant le public à voyager dans les trains de marchandises

qui, à cet effet, avaient des fourgons avec une couple de compartiments de voyageurs. C'était une excellente mesure, qui devrait être généralisée sur les autres chemins de fer se trouvant dans le même cas.

D'ailleurs, dès 1899, on accélérât les grands services de trains de marchandises et, notamment, ceux de Haute- et de Basse-Egypte. Ainsi, on ramenait l'horaire de ces trains entre Gabbary et Louxor de 62 heures et demie à 37 heures 10 minutes.

Lorsqu'on le peut, on transporte des marchandises même dans les trains de ballast.

Afin de compléter les données précédentes, il convient de décrire succinctement les dispositions des lignes de banlieue du Caire et d'Alexandrie.

LA BANLIEUE DU CAIRE est desservie par de grandes lignes à voyageurs et à marchandises et par un certain nombre de lignes industrielles ou de carrières (fig. 178).

1° *La gare de Boulak* est en même temps, le terminus des lignes de Basse-Egypte et une gare de passage pour les trains se dirigeant vers la Haute-Egypte. Elle est flanquée d'un terminus latéral appelé *Pont-Limoun*.

La grande ligne d'Alexandrie est doublée entre l'origine et El Taw (4.5 kilomètre) par une ligne en boucle servant au triage des marchandises et qui longe le canal Ismaïlia. C'est de cette ligne que se détache la ligne circulaire du Caire à Tourah qui contourne le Caire à l'est en desservant Abbassia et Moasla. Diverses lignes d'exploitation s'en détachent ou la rejoignent (fig. 181), à savoir :

- a) à Abbassia, la ligne de la Montagne Rouge;
- b) une corde permettant d'éviter la gare d'Abbassia;
- c) une ligne venant du terminus cairote de *Midan*, qui se trouve au sud-est de la ville et rejoignant la ligne circulaire à Moasla;
- d) un embranchement prolongeant la ligne de Midan jusqu'à Rifai (2 km. 3);
- e) un autre embranchement, plus important, qui s'incurve vers le sud, puis le nord-ouest, et complète la ligne circulaire en rejoignant à Saïda Zenab, la ligne de Rab-el-Louk.

D'autre part, un chemin de fer conduit de la gare de Boulak à la caserne de Kasr-el-Nil, au bord du Nil. Ce terminus se trouve à un kilomètre seulement de celui de Bab-el-Louk.

Le terminus de Pont-Limoun sert surtout à la ligne suburbaine de Mataria, actuellement prolongée sur Abou-Zabal et à la ligne de Suez.

2° *La gare de Bab-el-Louk* ne sert qu'au trafic de voyageurs de la ligne d'Helouan, dont les nombreux embranchements desservent des carrières et des fabriques de ciment.

Comme elle est tout à fait inadéquate et qu'elle gêne le développement de la ville, on en étudie la suppression. En ce cas, le terminus serait rejeté à la gare de Saïda Zenab qu'on relierait à la ville soit par un service d'autobus appartenant aux chemins de fer, soit par des nouvelles lignes de tramways.

3° Enfin, *la gare de Boulak-el-Dakrour*, située sur la rive gauche du Nil fut longtemps le terminus des trains de la Haute-Egypte mais elle est reliée, depuis 1891, à la gare de la rive droite, par une ligne circulaire de 9,716 mètres de développement.

BANLIEUE D'ALEXANDRIE. — La double voie du chemin de fer principal du Caire à Alexandrie, suit la rive septentrionale du lac Mariout jusqu'à la jonction de Mahalla (198.3 kilomètres) et continue d'abord vers l'ouest jusque Sidi-Gaber (203 kilomètres) avant de reprendre sa direction primitive en se tenant à mi-distance entre le lac et la mer. Elle passe ainsi par Hadra (205 kilomètres) et aboutit au terminus de Bab-el-Guedid (207.7 kilomètres) situé dans la partie orientale de la ville (fig. 179, 181 et 182).

La grande gare de triage d'Alexandrie se trouve à Gabbary, à l'est de la ville (fig. 183 et 184). Elle est reliée à la précédente par une double — et plus loin par une quadruple — voie qui se détache de la ligne du Caire à Mahalla par Farz et suit la rive du lac Mariout jusqu'à Forn el Gueraia (9° kilomètre). Elle quitte alors la rive pour

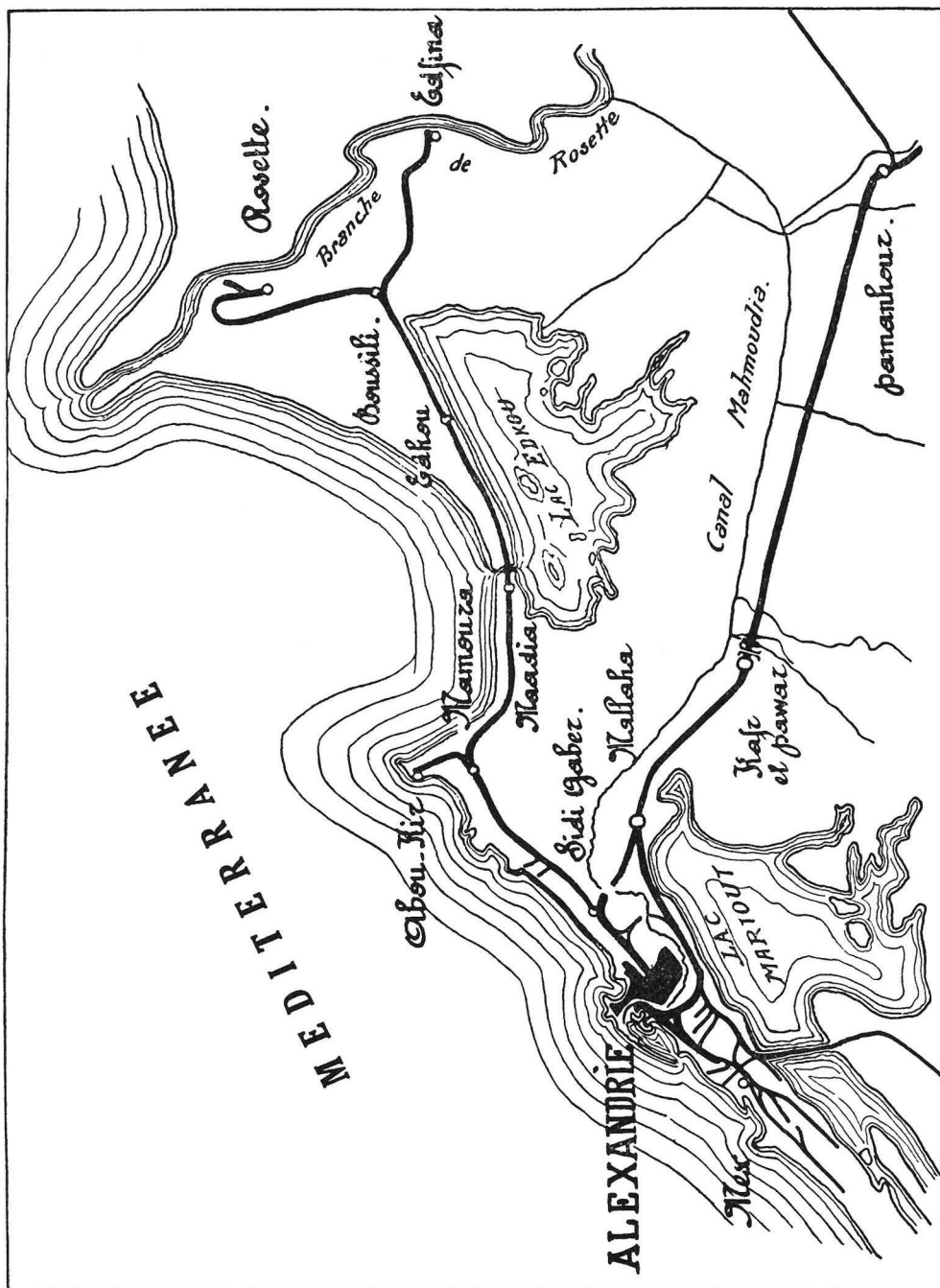


Fig. 179. — Chemins de fer des environs d'Alexandrie.

se diriger sur la gare de Gabbary (11^e kilomètre). Celle-ci est reliée directement aux diverses parties du port depuis Ras-el-Tin (2.5 kilomètres) au nord, jusqu'à Mex (5.9 kilomètres) au sud-est.

Quant aux lignes de banlieue, voici comment elles entrent dans l'économie de l'ensemble.

L'ancien chemin de fer de Mariout, dont les trains utilisent le terminus de Bab-el-Guedid, se détache de la ligne du Caire à Hadra et contourne complètement la ville.

La ligne de Rosette bifurque à Sidi-Gaber.

Enfin, le chemin de fer de Mex s'embranché au 12^e kilomètre de la ligne de Mariout et dessert Mex, qui est également reliée par une ligne côtière directe avec la gare de Gabbary. Il s'étend jusque Menazel et Dekheila et fut longtemps exploité séparément. Mais la gérance a été transférée au réseau de l'Etat qui finit par l'englober complètement.

D. — LES TARIFS.

A partir du moment où les chemins de fer furent placés sous la gestion de la Commission Internationale (1871), celle-ci chercha à lui faire produire le plus possible. Elle les défendit contre la concurrence des autres moyens de transport dont elle entravait le développement, ce qui forçait le public à se servir des seuls chemins de fer. Grâce à ce monopole de fait, ceux-ci pouvaient percevoir les tarifs qu'ils désiraient, pourvu seulement qu'ils ne rendissent pas les transports impossibles.

S'ils étaient élevés, ils permettaient, par contre, d'alimenter la caisse de la Dette publique, ce qui — tout antiéconomique que cela fût — était le seul but de la Commission.

Des réductions successives de tarifs effectuées au début de ce siècle avaient le même but. Celles qui concernaient les tarifs marchandises, étaient une défense contre la concurrence naissante de la batellerie. Plus récemment, il a fallu avoir recours aux mêmes procédés pour se défendre contre les automobiles.

Les trajets vers la Haute-Egypte étant généralement plus longs

que ceux du Delta, on a toujours concédé, aux voyageurs de III^e classe, des réductions vers la Haute-Egypte.

Avant 1892, le prix kilométrique était de 5.28 millièmes en I^{re} classe; de 3.42 en II^e et de 1.87 ou 1.55 en III^e, suivant qu'il s'agissait de la Basse- ou de la Haute-Egypte. A ce moment, on procéda à une refonte générale de tous les tarifs.

Pour les voyageurs, on introduisit, le 1^{er} novembre 1892, des tarifs dégressifs par zones de 50 kilomètres, qu'on fixait comme suit :

TABLEAU LXVIII. — TARIFS DÉGRESSIFS DE 1892.

DISTANCE.	I ^{re} cl.	2 ^e cl.	3 ^e classe.	
			Basse-Eg.	Haute-Eg.
1 à 50 km. millièmes	5.0	2.5	1.25	1.00
51 à 100 km. id.	4.5	2.25	1.125	0.9
101 à 150 km. id.	4.0	2.0	1.0	0.8
151 à 200 km. id.	3.5	1.75	0.875	0.7
201 à 250 km. id.	3.0	1.50	0.75	0.6
251 et plus. id.	2.5	1.25	0.625	0.5

Le 1^{er} juin précédent, on avait diminué les tarifs G. V. de 50 %. De plus, on changeait l'unité de tarification et l'on substituait les 10 kilos au Kantar. Dès 1893 on en recueillait les fruits. Mais si le trafic voyageurs augmentait de 32 %, l'accroissement des recettes correspondantes n'était que de 11 % — ce qui était encore très satisfaisant.

Ces résultats étaient si encourageants que dès 1896, on songeait à de nouvelles réductions.

On introduisait en même temps d'autres catégories de billets à tarif réduit, afin d'attirer une clientèle nouvelle. Les billets de bains de mer pour Alexandrie et Damiette datent de 1889; ils étaient émis à 60 % du prix plein avec faculté de prolongation de séjour.

Les billets circulaires pour la Haute-Egypte, avec validité d'un mois, furent instaurés en 1896. On les complétait en 1899 par des arrangements conclus avec l'Agence Cook, concernant l'émission de billets circulaires combinés, valables en chemin de fer et en bateau et, plus tard, dans les hôtels de la Haute-Egypte également. Enfin, l'on introduisit des billets d'excursion pour toutes classes au prix d'un et quart billet simple.

TARIFS ACTUELS. — Comme partout ailleurs, la crise économique due à la guerre obligea les chemins de fer égyptiens à augmenter leurs tarifs, mais dès qu'on le put, on procéda à un réajustement et l'on diminua tous les tarifs-voyageurs ainsi que les prix des abonnements et les tarifs marchandises.

Les premiers, qui au 1^{er} juin 1923 atteignaient 100 % des tarifs d'avant-guerre, furent alors réduits de façon à ce que l'augmentation, par rapport à la période d'avant guerre, ne fut plus que de 40 % pour la I^{re} classe, de 60 % pour la II^e et de 80 % de la III^e, chiffres qu'on ramena bientôt (le 1^{er} décembre 1924) à 50 % pour les II^e et III^e classes.

L'augmentation de trafic qui en résulta compensa les effets restrictifs des réductions, mais on atteignait une réduction limite au delà de laquelle un accroissement de trafic, même s'il se produisait, ne compenserait plus les effets d'une nouvelle réduction.

Depuis cette époque, un nouveau facteur économique est entré en ligne de compte : c'est la concurrence par automobile routière qui enlève au chemin de fer une partie sensible de son trafic.

La base des tarifs d'abonnement ne fut modifiée qu'en août 1922. A ce moment, on adopta un tarif par zones de 10 kilomètres jusque 110 kilomètres. On payait pour chaque zone le prix correspondant à un certain nombre de voyages aller-retour par mois, nombre qui diminuait jusqu'à 111 kilomètres après lequel il restait constant.

Zones.	Prix de
1 à 15 km.	12 voyages mensuels
16 à 30 km.	12 id.
31 à 40 km.	11 id.
41 à 50 km.	10 id.
51 à 60 km.	9 id.
61 à 70 km.	8 id.
71 à 80 km.	7.5 id.
81 à 90 km.	7 id.
91 à 100 km.	6.5 id.
101 à 110 km.	6.25 id.
Au delà de 111	6 id.

D'autre part, on accordait sur l'abonnement mensuel, des réductions pour des périodes plus grandes.

Ces réductions étaient de :

7 1/2 %	pour les abonnements de	3 mois.
15 %	id.	6 id.
22 1/2 %	id.	9 id.
33 1/3 %	id.	12 id.

Ceci entraîna une réduction notable de recettes, mais celles-ci reprirent bientôt leur progression.

1921-1922	il y eut	17,426	abonnés pour	L.E.	156,100
1922-1923	id.	14,040	id.		83,800
1924-1925	id.	13,937	id.		86,500
1925-1926	id.	14,715	id.		98,700

Entre-temps, le 1^{er} avril 1924, on ramena les tarifs des bagages de 120 % à 100 % de majoration sur l'avant-guerre.

Tout ceci, indépendamment des nombreuses facilités qu'on accordait aux voyageurs pour encourager le trafic des fêtes (notamment pour les deux Baïram) et le trafic touristique.

Ainsi, lors de l'Exposition d'Agriculture du Caire, on accorda aux voyageurs se rendant à l'exposition, pendant tout le mois de mars 1926, une réduction de 70 % dont 83,500 voyageurs profitèrent.

Le 31 mars 1926, on introduisit sur les lignes d'Helouan et du Barrage des billets aller-retour à prix réduit valables les vendredis et les dimanches.

On émet des billets de bains de mer « week-end », pendant les mois d'été valables pour Ras-el-Bar (Damiette).

En 1925-1926, 20 agences touristiques (au lieu de 11 en 1914) émirent 64,185 billets pour L. E. 78,311. Ces postes suivent une progression ascendante constante.

De plus, pour attirer les touristes, on introduisit au départ du Caire, d'Alexandrie et de Port-Saïd des billets combinés spéciaux pour la Haute-Egypte, qui comprenaient le trajet en chemin de fer, le supplément en wagons-lits pour les voyageurs de 1^{re} classe et le séjour dans les hôtels. D'autres facilités étaient accordées aux voyageurs maritimes, afin de les inciter à débarquer à Suez, visiter le Caire et rejoindre leur bateau à Port-Saïd.

Enfin, comme pour les voyageurs, les marchandises bénéficiaient de grandes réductions de tarifs qu'on introduisit en 1922-1923 et en 1923-1924. Il s'ensuivit immédiatement un accroissement de tonnage

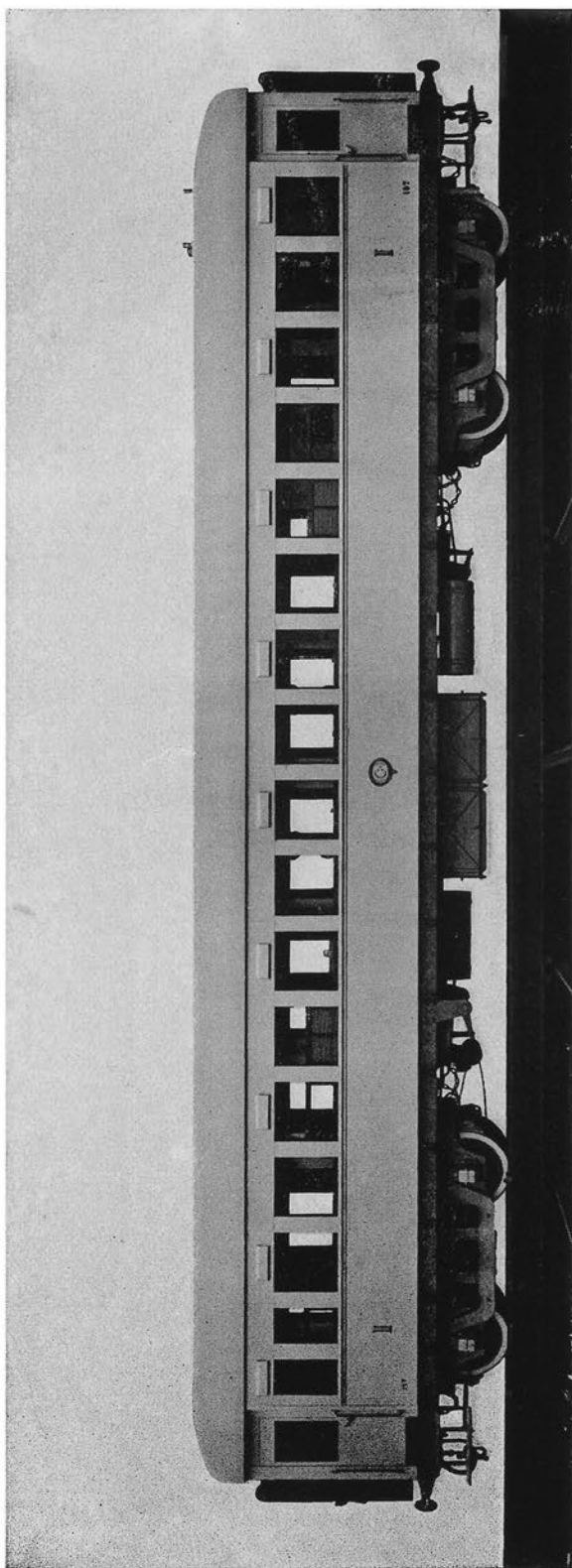


Fig. 180. — Voiture métallique de 1^{re} classe.

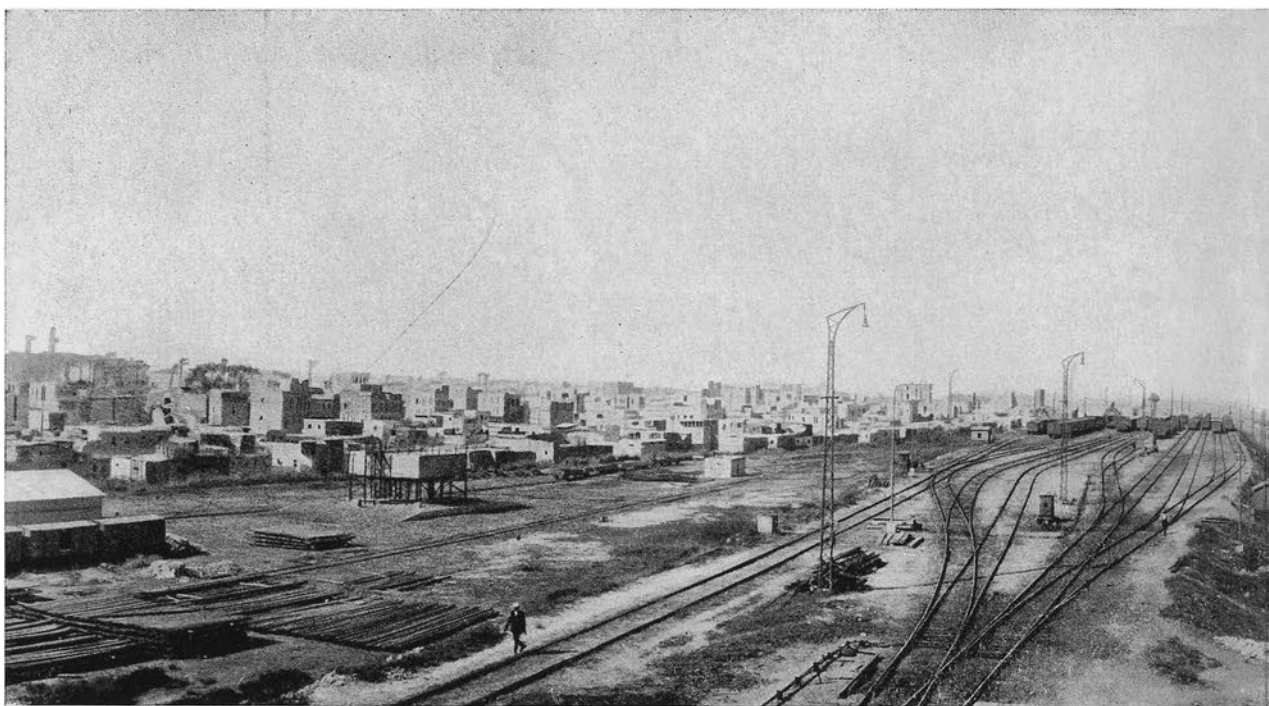


Fig. 181. — Gare de formation

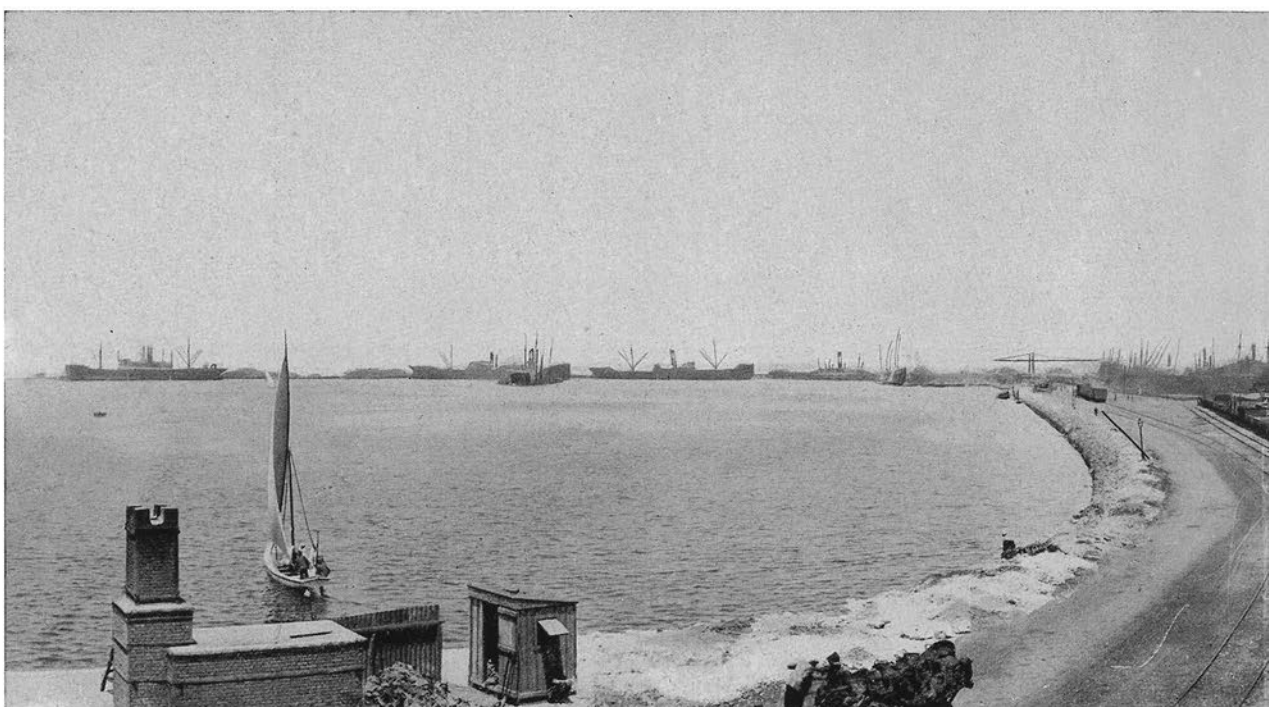
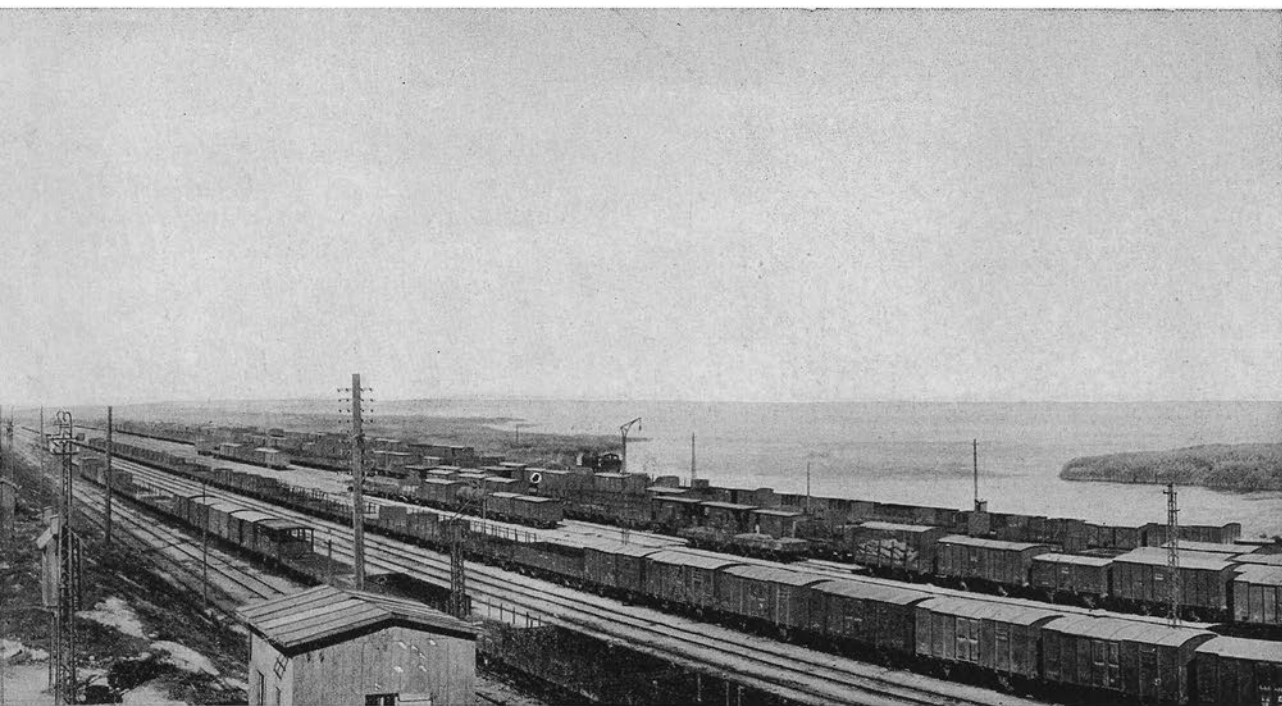


Fig. 182. — Voies de chemin de



de Gabbary (est), à Alexandrie.



fer desservant le port d'Alexandrie.



Fig. 183. — Ancien droit de passage
du pont de Benha.

et un revenu augmenté qui, dès 1925-1926, compensait et au delà, la moins-value des réductions accordées.

Voici le résumé des réductions des principaux tarifs marchandises consenties sur la majoration des tarifs sur ceux d'avant-guerre.

TABLEAU LXIX. — MAJORATIONS DE TARIFS.

CATÉGORIE DES MARCHANDISES	Année	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o
Coton et graines de coton	200	100	100	100	100	50	50	Nouveaux tarifs depuis 1928
Bois, machines, divers	150	150	150	100	100	100	100	
Métaux	150	150	150	75	75	75	75	
Matériaux de construction	150	100	100	75	75	75	75	
Combustibles	150	50	50	25	25	25	25	
Huiles et graisses	100	100	100	50	50	50	50	
Sucre, etc.	100	100	50	50	50	50	50	
Tibn non pressé	100	50	50	0	0	0	0	
Denrées périssables et charbon	50	50	50	25	25	25	25	
Tibn pressé	50	50	25	0	0	0	0	
Oignons	50	50	0	0	0	0	0	

Les TARIFS ACTUELS sont des tarifs kilométriques zonaires par 10 kilomètres :

TABLEAU LXX. — TARIFICATION ACTUELLE.

KILOMÈTRES	I ^{re} classe Mill.	II ^e classe Mill.	III ^e classe Mill.
De 0 à 50 par 10 km.	70	37.5	17.5
51 à 100	60	32.5	14
101 à 150	55	30.0	14
151 à 200	50	27.5	12
201 à 250	40	22	10
251 à 300	35	20	8
301 à 350	id.	18	9
351 à 400	id.	15	8
401 à 450 etc.	id.	18	

Ainsi qu'on le voit, les secondes paient approximativement le double, et les premières le quadruple, des troisièmes.

Le prix des billets d'aller et retour ne comporte qu'une réduction de 5 % sur celui de deux billets simples. Cette façon de faire se justifie par le fait que, pour des lignes sans concurrence, le seul avan-

tage que l'administration retire de la délivrance des billets aller-retour, plutôt que de deux billets simples, est une simplification de service aux guichets, elle ferait bien, toutefois, de prévoir des réductions plus fortes, là où ses lignes pourraient souffrir de la concurrence automobile.

Les cartes d'abonnements sont zonaires pour des groupes de 10 kilomètres s'il s'agit des lignes principales et de 6 kilomètres seulement pour les lignes de banlieue.

TABLEAU LXXI. — TARIF DES ABONNEMENTS.

KILOMÈTRES		I ^{re} classe	II ^e classe	III ^e classe
De	1 à 6 L.E.	1.050	0.700	0.350
	7 à 12 id.	1.260	0.840	0.420
	13 à 18 id.	1.575	1.050	0.525
	19 à 24 id.	1.840	1.225	0.615
	25 à 30 id.	2.100	1.400	0.700

Devant lutter contre la concurrence des transports routiers et afin d'encourager l'établissement de la population le long de ses lignes suburbaines, l'administration établit pour celles-ci, au cours de l'exercice 1926-1927 des tarifs très réduits, applicables aux lignes d'Alexandrie à Aboukir, à Mariout et Hamman, du Caire (Bab-el-Louk) à Helouan-les-Bains, du Caire (Choubrah) à Kalioub (Barrage) et de Pont-Limoun à Ezbet-el-Nakhl et à Marg. C'est un début d'application de l'idée que nous exposons ci-dessus.

Les abonnements suburbains s'émettent par zones de 6 kilomètres, les secondes au double, et les premières, au triple du prix des troisièmes. Des réductions de plus en plus conséquentes sont accordées pour des périodes plus longues. Voici le barème des abonnements de III^e qui servent de base à cette tarification :

TABLEAU LXXII. — TARIF DES ABONNEMENTS SUBURBAINS.

ZONE		1 mois prix p ^r km.	12 mois prix p ^r km.	12 mois prix p ^r km.
I ^{re}	(1 à 6 km.) L.E.	0.350	2.800	0.467
II ^{me}	(7 à 12 ") "	0.420	3.360	0.413
III ^{me}	(13 à 18 ") "	0.525	4.200	0.232
IV ^{me}	(19 à 24 ") "	0.615	4.900	0.205
V ^{me}	(25 à 30 ") "	0.700	5.600	0.187

Des réductions sont accordées, en I^{re} et en II^e classes, pour les membres d'une même famille.

TABLEAU LXXIII. — ABONNEMENTS A PRIX RÉDUITS.

ZONE	1 mois prix p ^r km.	12 mois prix p ^r km.	12 mois prix p ^r km.
I ^{re} , II ^{me} et III ^{me} (1 à 15 km.) . . L.E.	1.000	8.000	0.633
II ^{me} , III ^e et V ^{me} (16 à 30 km.) . . id.	1.750	15.000	0.500
Ligne d'Helouan (1 à 15 km.) . . id.	0.800	6.500	0.433
Id. (15 à 30 km.) . . id.	1.250	11.000	0.367

E. — TRANSPORTS.

De façon générale, le trafic est important sur nombre de lignes, puisqu'il y a, en pleine saison, 500 trains de voyageurs par jour et 220 trains de marchandises, mais pendant de longues années, le développement du trafic fut entravé par un défaut d'entretien poussé à l'état aigu et un manque endémique de matériel roulant.

Jusqu'en 1877, en effet, on employa tous les fonds disponibles à la construction de lignes nouvelles. A partir de ce moment, on dépensa le minimum minimorum, afin d'affecter toutes les disponibilités au service de la Dette. Il fallut ensuite non seulement entretenir le matériel et la voie, mais encore rattraper l'arriéré d'entretien.

De plus, et à trois reprises, les chemins de fer durent effectuer des transports militaires importants qui faisaient brusquement appel à toutes leurs ressources. La première fois, de 1883 jusqu'en 1885, il s'agissait des transports que nécessitait la campagne du Soudan et qui aggravaient la crise commerciale dont souffrait alors l'Égypte. Pendant la nouvelle campagne du Soudan, entreprise de 1895 à 1898, le corps expéditionnaire eut des bases à Alexandrie et au Caire et utilisa surtout le chemin de fer qui desservait ces villes, ainsi que la ligne de la Haute-Égypte. Il y eut, enfin, les transports de la grande guerre qui obligèrent les chemins de fer à développer des relations de l'ouest à l'est du Delta.

Depuis que les choses sont rentrées dans l'ordre, les marchandises arrivées à Alexandrie sont généralement chargées et expédiées le même jour dans les 2,500 wagons qui, en moyenne, sont attribués à ce service.

TABLEAU LXXIV. — IMPORTANCE DU TRAFIC VOYAGEURS.

ANNÉE	Mai 1926 à avril 1927.	Mai 1927 à avril 1928.	Mai 1928 à avril 1929.
Voyageurs de 1 ^e classe.Nombre	961.918	862.808	839.461
id. 2 ^e id. id.	3.350.699	2.605.764	2.452.205
id. 3 ^e id. id.	27.378.706	24.458.705	23.933.071
Totaux id.	31.691.323	27.927.277	27.224.737
Trains-kilomètres voyageurs	11.301.266	12.416.054	12.564.125
<i>Parcours des voyageurs.</i>			
Parcours moyen voyageurs			
1 ^e classe km.	76	84	86
2 ^e id. id.	67	71	75
3 ^e id. id.	45	49	50
Totaux id.	48	52	54
Parcours moyen voyag. suburbains exclus			
1 ^e classe km.	159	170	172
2 ^e id. id.	100	107	111
3 ^e id. id.	56	61	63
Totaux id.	62	67	69

TABLEAU LXXV. — UTILISATION DES TRAINS DE VOYAGEURS.

ANNÉE	Mai 1926 à avril 1927	Mai 1927 à avril 1928.	Mai 1928 à avril 1929.
<i>Nombre moyen de voitures par train de voyageurs.</i>			
1 ^e classe Nombre.	1,47	1,43	1,34
2 ^e id. id.	1,90	1,76	1,44
3 ^e id. id.	3,91	3,31	2,98
Autres véhicules id.	1,61	1,49	1,34
Fourgons id.	0,41	0,36	0,35
Totaux id.	9,30	8,35	7,45
<i>Nombre de places offertes par train.</i>			
1 ^e classe. Nombre.	50	52	49
2 ^e id. id.	88	81	66
3 ^e id. id.	252	213	195
Nombre total id.	390	346	310
<i>Occupation des places offertes.</i>			
1 ^e classe Nombre.	11,3	11,2	12,1
2 ^e id. id.	18,2	18,6	22,1
3 ^e id. id.	39,2	45,3	49,2
Toutes classes id.	30,9	34,0	37,5
<i>Nombre moyen de voyageurs par train.</i>			
1 ^e classe Nombre	5,7	5,9	5,9
2 ^e id. id.	16,0	15,0	14,7
3 ^e id. id.	98,8	96,7	95,8
Toutes classes	120,5	117,4	116,4
<i>Poids moyen des trains.</i>			
Tare T.	214	197	181
Marchandises G. V. . . . T.	9	8	7

Sur un total de 195,047 trains de voyageurs, il n'y eut, en 1928-1929, que 173 trains spéciaux, 48 % des trains mixtes, soit 13,958 trains, sont compris dans ce chiffre.

TABLEAU LXXVI.
RÉSULTATS FINANCIERS DU TRANSPORT DES VOYAGEURS.
(Recettes, dépenses et bénéfices.)

ANNÉE	Mai 1926 à avril 1927.	Mai 1927 à avril 1928.	Mai 1928 à avril 1929.
<i>Tarif moyen par voyageur-kilomètre, à l'exclusion des abonnés.</i>			
I ^e classe Mill.	5,0	5,1	5,1
II ^e id. id.	2,9	2,9	2,9
III ^e id. id.	1,4	1,4	1,4
Toutes classes id.	1,8	1,8	1,7
<i>Recettes moyennes par voiture-kilo- mètre.</i>			
I ^e classe Mill.	19,7	21,1	22,5
II ^e id. id.	24,0	24,3	29,2
III ^e id. id.	35,3	40,1	43,9
Autres voitures id.	22,8	21,5	23,7
Toutes voitures id.	28,1	29,8	33,7
<i>Recettes par train-kilomètre. Mill.</i>	279	238	235
<i>Dépenses.</i>			
Coût de la remorque du train- kilomètre Mill.	167,8	139,5	116,4
Coût de la remorque du véhicule- kilomètre Mill.	18,9	17,5	16,4
<i>Bénéfices.</i>			
Par train-kilomètre . . . Mill.	81,2	98,5	118,6
Par voyageur-kilomètre. . id.	9,2	12,3	16,7

TRANSPORTS MARCHANDISES.

Une analyse unitaire du trafic de marchandises permet d'aligner les valeurs suivantes, se rapportant aux derniers exercices.

TABLEAU LXXVII.

ANNÉE	1926/1927.	1927/1928.	1928/1929.
<i>Tonnages transportés.</i>			
Total de la P. V. . . . T.	7.666.692	8.327.587	7.936.948

Les principaux articles transportés sont les produits agricoles, coton en tête, puis les céréales, sucres, oignons et engrais; ensuite, viennent les matériaux de construction et le charbon.

TABLEAU LXXIX. — TONNAGES TRANSPORTÉS.

CATEGORIE	1925/1926	1926/1927	1927/1928
Engrais T.	320.064	281.890	352.477
Matériaux de construction	74.525	626.473	506.282
Céréales	409.811	346.237	454.607
Coton ginned	297.839	311.059	369.702
id. unginned	154.812	146.171	117.128
id. graines	392.143	454.941	387.919
Riz	90.908	99.739	122.536
Sucre et mélasse	169.050	132.296	146.067
Oignons	150.789	163.357	240.612
Pétrole, etc.	459.364	453.588	423.658
Huiles et graisses			58.664
Denrées périssables	191.521	192.981	198.196
Charbon	485.000	368.228	505.223
Bois, hormis les bois de construction . .	315.898	269.717	266.651
Machines et métaux	175.448	136.144	177.801
Animaux Têtes	599.856	557.790	
Totaux			5.310.853
Marchandises en service			3.016.734

TABLEAU LXXXV. — UTILISATION DES TRAINS DE MARCHANDISES.

ANNÉE	1926/1927	1927/1928	1928/1929
<i>Utilisation des wagons.</i>			
Pourcentage du chargement par rapport à la capacité offerte	46.6	53.1	50.1
Chargement moyen de tous les wagons de 10 t. T.	4,5	5.3	5.0
Chargement moyen des wag. chargés T.	6,6	7.5	7.1
<i>Utilisation des trains.</i>			
Chargement moyen d'un train. . . T.	198	224	217
Tare moyenne d'un train . . . T.	339	342	344
Poids moyen du train T.	537	566	561
<i>Composition des trains : emploi des wagons.</i>			
Véhicules chargés par train . . Nombre	30,2	30.1	30.5
Véhicules vides par train . . . id.	12,3	12.2	12,8
Fourgons par train id.	2,5	2.9	2.7
Totaux id.	45,0	45.1	45.0
<i>Emploi des trains.</i>			
Nombre de trains (y compris 52 % des trains mixtes)	77.825	71.509	72.253
Nombre de trains de ballast	14.397	13.136	10.027
<i>Parcours.</i>			
Parcours moyen d'un train de marchandises Km.	87	95	96
Parcours moyen d'un train de ballast id.	53	93	72
Parcours moyen d'une tonne. . . id.	191	202	207

Voici les recettes produites par le transport d'un certain nombre de produits dont nous avons précédemment cité les tonnages.

TABLEAU LXXX.
RECETTES DES TRANSPORTS MARCHANDISES.

ANNÉE	1925/1926	1926/1927	1929/1928
Engrais L.E.	138.058	134.671	166.246
Matériaux de construction . . . id.	169.758	149.185	141.347
Céréales id.	198.689	173.453	223.224
Coton ginned id.	449.317	511.573	448.686
id. unginced id.	58.355	55.030	46.875
id. graines id.	208.395	250.413	209.092
Riz id.	39.047	39.204	45.686
Sucres et mélasse id.	137.956	95.811	97.188
Oignons id.	112.198	122.769	180.114
Pétrole, etc id.	364.969	342.568	320.535
Huiles et graisses id.	—	—	58.664
Denrées périssables id.	197.321	196.254	202.459
Charbon id.	238.352	182.534	260.814
Bois, hormis les bois de construction id.	225.727	192.390	194.322
Machines et métaux id.	259.339	182.028	225.411
Tabac id.	—	—	74.406
Animaux id.	70.600	61.829	—
Totaux id.	—	—	3.777.529
Marchandises en service id.	—	—	200.119
<i>Dépenses des transports marchandises.</i>			
Coût de la remorque du train-km. Mill.	404,8	385,0	346,7
Coût de la remorque du wagon de 10 t.-kilomètre Mill.	9,5	9,1	8,0
Coût de la remorque d'une tonne-kilomètre utile Mill.	2,0	1,7	1,6
Coût de la remorque d'une tonne-kilomètre totale Mill.	0,75	0,68	0,62
<i>Bénéfice des transports marchandises.</i>			
Bénéfice de la remorque du train-kilomètre Mill.	113,2	143,0	184,4
Bénéfice de la remorque du wagon-kilomètre Mill.	2,7	3,4	4,3
Bénéfice de la remorque d'une tonne-kilomètre utile Mill.	0.56	0,6	0,9

TABLEAU LXXXI.
RÉSULTATS FINANCIERS DU TRANSPORT DES MARCHANDISES.
(Recettes, dépenses et bénéfices.)

ANNÉE	1926/1927	1927/1928	1928/1929
<i>Recettes unitaires marchandises.</i>			
Recettes par tonne-kilomètre, transports de service inclus Mill.	2.6	2.4	2.5
Recettes par tonne-kilomètre, transports de service exclus Mill.	3.3	3.1	3.0
Recettes par wagon (de 10 tonnes) kilomètre Mill.	12.2	12.5	12.3
Recettes par train-kilomètre . . . id.	518.—	529	531
<i>Recettes totales</i>			
Marchandises L.E.	3.638.302	3.777.529	3.840.495
Bétail id.	61.829	55.623	52.983
Transports de service id.	153.193	161.751	160.601
Transports par train de ballast . . id.	32.445	38.368	22.999
Recettes totales id.	3.885.769	4.033.271	4.077.078

Pour conclure, voici le tableau du trafic des plus grandes gares du réseau.

TABLEAU LXXXII.
TRAFFIC D'EXPORTATION ET D'IMPORTATION DE QUELQUES
GRANDES GARES, TRANSPORTS DE SERVICE EXCLUS.
(Année mai 1927 à avril 1928.)

GARES	VOYAGEURS.		MARCHANDISES.	
	Nombre.	L. E.	Tonnes.	L. E.
{ Le Caire }	5.000.741	1.146.210	805.715	835.259
{ Pont-Limoun }	2.371.000	38.533	—	—
{ Bab-el-Louk }	10.080.082	49.858	—	—
Benha	638.115	53.180	52.029	39.372
Tantah	2.164.855	206.600	204.118	124.714
Damanhour	845.080	67.733	123.081	69.654
{ Alexandrie }	2.145.807	478.598	1.596	440
{ Gabbary }	24.939	25.041	2.881.046	2.409.108
{ Mex }	6	2	255.831	84.157
Zagazig	965.364	86.831	109.419	82.933
Mansurah	890.736	105.333	136.826	103.801
Ismaila	353.063	52.256	40.744	30.584

GARES	VOYAGEURS		MARCHANDISES.	
	Nombre.	L. E.	Tonnes.	L. E.
Port-Saïd	310.011	125.348	220.412	205.278
Suez, ville et port	1.901.139	77.133	259.851	241.052
Wastah	285.768	22.635	19.853	15.004
Beni-Souef	518.299	62.070	51.405	49.515
Minia	402.127	70.285	43.982	52.104
Assiout	839.834	123.453	60.513	78.645
Sohag	564.132	67.534	49.977	64.951
Giurgua	416.122	42.281	49.773	54.986
Nag-Hammadi	267.317	27.023	53.274	58.892
Kena	382.815	46.379	15.230	24.639
Louxor	222.627	68.257	24.946	37.115
Assouan	132.745	40.081	16.348	22.965
Shellal	91.845	47.327	15.131	23.283

F. — RESULTATS D'EXPLOITATION.

LES RECETTES de l'administration comprenaient celles des chemins de fer et celles du port d'Alexandrie, mais, pendant longtemps, elles excluait celles de la ligne d'Helouan, de la ligne et du port de Mex, que l'administration gérait également. C'est que ces éléments ne faisaient pas partie du gage de la Dette et étaient exploités au prix coûtant pour compte des départements intéressés.

Les versements effectués au crédit de la Dette progressèrent si bien qu'en 1885 ils se rapprochaient de l'annuité nouvelle fixée par la loi de liquidation.

TABLEAU LXXXIII. — RÉSULTATS FINANCIERS D'EXPLOITATION.

EXERCICE	Recettes brutes. L. E.	Recettes brutes. L. E.	Versement à la dette L. E.
11-9-1874 au 10-9-1875	1.029.102	586.195	442.907
1876	1.035.483	568.175	508.507
1877	1.146.421	550.832	602.990
1878	870.887	409.061	456.831
1879	1.056.820	420.727	630.000
1880	1.366.142	455.227	938.500
1882	1.341.738	431.849	801.111
1883	1.280.415	544.929	673.268
1884	1.492.415	600.687	930.961
1885	1.584.519	633.019	867.000

Dans ce tableau, nous avons ajouté, à titre de comparaison, les deux années qui précédèrent la réorganisation.

Ajoutons que les versements au crédit de la Dette publique s'effectuaient mensuellement.

Le *système de comptabilité* fut remanié à plusieurs reprises. En 1888, sur injonction du Ministère des Finances, on supprimait la comptabilité en partie double, et l'on introduisit des réformes qui amenèrent la suppression du Grand-Livre et du Journal, alors que d'autres administrations, comme la Daïra Sania, celle des Domaines, etc., maintenaient l'ancien système auquel l'un des administrateurs, M. Prompt, qui n'eut connaissance du changement que plus tard, demanda par lettre du 4 décembre 1892, que l'on revienne. Il voulait, en plus, une balance décadaire des comptes.

Ses collègues ne lui donnèrent qu'une satisfaction partielle en remplaçant le livre d'enregistrement par un journal. M. Prompt refusa alors de signer le bilan et, pendant six ans, on assista à ce fait curieux, d'un administrateur protestant annuellement contre le système de comptabilité que ses deux collègues maintenaient!

Toutefois, en 1900, on apporta plus d'ordre dans les comptes et les imputations. On se préoccupa également de la comptabilité des magasins et l'on décida de ne débiter les articles au chemin de fer qu'au moment de leur utilisation. Ce fut la caisse de la Dette qui finança ce service et qui avança une somme de L. E. 150,000 pour les comptes à ventiler.

A partir de 1903, on ne sépara plus les comptes afférent aux lignes de Kena et de Port-Saïd et l'on ajouta, depuis cette année, en annexe, un rapport sur les chemins de fer agricoles appartenant à des compagnies.

De façon générale, *les recettes* ont progressé normalement, mais vers 1905, il y eut un ralentissement imputable aux réductions de tarif et aux grosses dépenses d'amélioration qu'on avait faites.

Les recettes de 1908 furent défavorablement influencées par le prix élevé du charbon, mais, malgré cela, les chemins de fer produisirent, jusqu'à la guerre, des bénéfices appréciables, ce qui est d'autant plus intéressant qu'il s'agit de chemins de fer d'Etat.

La guerre interrompit ce bel essor et les années qui suivirent s'en ressentirent.

Or, tandis que les chemins de fer avaient à faire face à un trafic exceptionnel, l'entretien était fortement négligé. D'autre part, les chemins de fer faisaient des bénéfices notables dont il eût fallu consacrer une partie à la constitution d'un fonds de renouvellement spécial, mais l'on n'en fit rien et l'on versa ces bénéfices intégralement au trésor.

TABLEAU LXXXIV.
RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI.

ANNEE	Capital de premier établissement L. E. (1)	Bénéfices nets L. E.	Pourcentage des recettes o/o	Coefficient d'exploitation o/o
1908	25.093.298	1.353.220	5.39	60.61
1909	25.293.555		5.10	60.51
1910	25.648.719		5.50	58.04
1911	26.093.077	1.660.330	6.36	55.02
1912	26.703.405	1.625.370	6.08	58.50
1913		1.629.184	5.90	57.3 (2) 60.9

Depuis lors, si l'entretien a repris normalement, il a fallu, en surplus, subvenir depuis 1925 à des dépenses d'entretien extraordinaires. Puisqu'il s'agissait, en l'occurrence, de dépenses exceptionnelles qu'il eût fallu payer au moyen de prélèvements sur les bénéfices antérieurs, on eût dû les imputer à un compte spécial d'arriérés d'entretien, mais on n'en fit rien et on les porta en compte exploitation au même titre que les frais d'entretien courants, ce qui était illogique.

Pour apprécier les résultats d'exploitation des chemins de fer

(1) Le montant des frais de premier établissement est basé sur le capital de L. E. 22,000,000 fixé, le 31 décembre 1915, par le Conseil Supérieur.

(2) Le coefficient d'exploitation était de 60.9 % d'après l'ancienne façon de comptabiliser les dépenses, et de 57.3 % d'après la façon nouvelle qu'on adopta cette même année.

égyptiens, il faut donc déduire ces montants des dépenses, ou ajouter aux bénéfices le montant de ces arriérés d'entretien (1).

Il y a lieu d'effectuer une deuxième correction provenant de ce qu'une partie des dépenses de premier établissement est débitée aux dépenses d'exploitation. Cette façon de procéder a ses avantages, puisqu'elle diminue le montant du capital à rémunérer, mais il faut bien reconnaître qu'elle fausse les appréciations.

Enfin, il reste à tenir compte de la différence des existences en magasin, ce qui ne se faisait pas non plus; l'on ne considérait, en effet, que les résultats d'exploitation.

Voici comment il importe donc de corriger les chiffres cités, pour se faire une idée complète et exacte de l'exploitation au cours de deux exercices récents, pris pour exemple, afin de montrer à quel point cette façon de faire influence les résultats.

TABLEAU LXXXV. — RECETTES D'EXPLOITATION.

EXERCICE	1925/1926	1926/1927
Recettes brutes. L.E.	7.354.000	6.605.005
Dépenses d'exploitation (sans arriérés) . . id.	4.104.000	4.104.000
Recettes nettes id.	3.250.000	2.581.000

Si nous ne considérons pour l'instant que le seul exercice 1925-1926, le bénéfice net apparent est de 10.69 % du capital. Mais, en tenant compte des arriérés d'entretien, nous devons corriger ces chiffres. Il faudra d'abord en déduire les L. E. 508,000 d'arriérés d'entretien, ce qui ramène à 9.02 % la rentabilité du capital; pour un chemin de fer d'Etat c'est encore très coquet. Mais, le Gouvernement n'en retire pas autant. Il faut, en effet, encore déduire du bénéfice les postes suivants :

Améliorations (en capital). L.E. 539.000
Augmentation des stocks (en capital) . . . 84.000

(1) Arriérés d'entretien :	1925/1926	1926/1927
Voie et travaux L.E.	296,000	200,000
Ponts	—	—
Signalisation	6,000	4,000
Locomotives	86,000	123,000
Voitures	—	207,000
Wagons	120,000	108,000

TABLEAU LXXXVIII. — RENTABILITÉ RÉELLE DU CAPITAL.

EXERCICE.	Avril 1924 à mars 1925	Avril 1925 à mars 1926	Avril 1926 à mars 1927	Avril 1927 (1)	Mai 1927 à avril 1928	Mai 1928 à avril 1929
Recettes d'exploitation L. E.	7.045.000	7.354.000	6.999.000	648.000	7.118.000	7.163.000
Dépenses d'exploitation sans arriérés id.	3.992.000	4.104.000	4.418.000	293.000	4.237.000	3.877.000
Bénéfice net id.	3.053.000	3.250.000	2.581.000	355.000	2.881.000	3.286.000
Arriérés d'entretien. id.	—	508.000	635.000	52.000	435.000	245.000
Améliorations id.	252.000	539.000	948.000	169.000	1.070.000	752.000
Magasin. id.	—480.000	+ 85.000	—106.000	+ 74.000	+ 27.000	— 92.000
A déduire du bénéfice id.	—228.000	1.132.000	1.477.000	295.000	1.532.000	905.000
Solde net id.	2.825.000	2.118.000	1.104.000	60.000	1.349.000	2.381.000
Capital id.	28.906.000	30.402.000	31.348.000	31.517.000	32.574.000	33.363.000
Approvisionnements id.	1.060.000	1.145.000	1.039.000	1.113.000	1.140.000	1.048.000
Coefficient d'exploitation réel	51%	56 %	63 %	—	59 %	54 %
Rentabilité réelle du capital.	10,56 %	10,69 %	8,23 %	—	8,86 %	9,85 %

(1) En 1927, on a reporté la clôture de l'exercice du 31 mars au 30 avril.

sommes qui auraient dû être portées en compte capital, mais on ne procéda pas ainsi et en les déduisant des bénéfices, comme on le fait, ceux-ci sont ramenés en fin de compte à L. E. 2,119,000, soit 6.9 % du capital, ce qui constitue encore un résultat appréciable.

Voici, pour plusieurs exercices, et groupés en tableau, la traduction des considérations ci-dessus.

TABLEAU LXXXVI. — RÉMUNÉRATION DU CAPITAL.

EXERCICE	1925/1926	1926/1927
Dépenses d'exploitation L. E.	4.612.000	5.050.000
Recettes id. arriérés exclus id.	3.250.000	2.581.000
id. id. id. inclus id.	2.742.000	1.946.000
Coefficient d'exploitation %.	55.80	60.11
Capital L. E.	30.402.000	31.348.000
Balance des approvisionnements en magasin . . . id.	1.145.000	1.039.000
Rémunération du capital (arriérés exclus) . . . %.	10.69	8.23
id. id. (id. inclus) . . . %.	9.02	6.25

Nous attirons l'attention sur le fait que ce pourcentage ne reflète pas la situation réelle de l'exploitation. Libre à l'administration de comptabiliser comme elle l'entend, mais en déclarant pour les chemins de fer un revenu de 6.9 %, par exemple en 1925-1926, il ne faut pas perdre de vue qu'il ne s'agit pas d'un revenu d'exploitation; celui-ci est, en réalité, d'un tiers (32 %) plus considérable.

Au lieu de 62.75 %, le coefficient d'exploitation n'est en réalité que de 55.80 %. Les corrections à apporter aux résultats sont donc les suivantes :

TABLEAU LXXXVII. — RENDEMENT CORRIGÉ.

EXERCICE	1925/1926	1926/1927
Déduire les arriérés d'entretien débités aux recettes d'exploitation L. E.	508.000	635.000
Déduire le montant des améliorations qui devaient être imputées en compte capital L. E.	539.000	948.000
Ensemble L. E.	1.047.009	1.583.000
Ajouter ou déduire la différence de valeur des approvisionnements en magasin L. E.	84.000	106.000
	2.119.000	1.104.000

Ce sont ces montants qui figurent finalement au crédit du gouvernement, au lieu de ceux que nous avons cités antérieurement.

Voici le tableau complet des résultats corrigés, se rapportant à ces exercices.

Les résultats ci-dessus sont les résultats *corrigés*. Voici maintenant les résultats *non corrigés*.

TABLEAU LXXXIX.
RÉSULTATS D'EXPLOITATION NON CORRIGÉS.

EXERCICE	Avril 1924 à mars 1925	Avril 1925 à mars 1926	Avril 1926 à mars 1927	Mai 1927 à avril 1928	Mai 1928 à avril 1929
Kilomètres exploités . .	2.594	3.184	3.200	3.206	3.231
<i>Résultats du réseau.</i>					
Recettes d'exploitation .	7.044.666	7.353.601	6.998.832	7.118.272	7.163.166
Dépenses d'exploitation .	3.991.607	4.612.050	5.052.611	4.672.139	4.122.045
Recettes nettes	3.053.059	2.741.551	1.946.221	2.446.133	3.041.121
Coefficient d'exploit.	56,66 %	62,72 %	72,19 %	65,64 %	57,55 %
<i>Résultats par kilomètre.</i>					
Recettes d'exploitation par kilomètre . L. E.	2.716	2.310	2.187	2.220	2.217
Dépenses d'exploitation par kilomètre . L. E.	1.539	1.449	1.579	1.457	1.276
Recettes nettes par kilo- mètre L. E.	1.177	861	608	763	941
<i>Résultats par train-kilo- mètre.</i>					
Trains-kilomètres . . .	16.264.846	18.773.508	19.510.482	20.034.689	20.236.059
Recettes par train-kilo- mètre L. E.	433	393	359	355	354
Dépenses par train-kilo- mètre L. E.	245	246	259	233	204
Recettes nettes par train- kilomètre . . L. E.	188	146	100	122	150

Comparativement à la plupart des autres chemins de fer, le coefficient d'exploitation est fort bas.

La proportion de recettes dues au transport des marchandises dépasse d'environ 15 % celle que rapportent les voyageurs :

TABLEAU XC.
PROPORTION DES RECETTES VOYAGEURS ET MARCHANDISES.

EXERCICE	1926/1927 %	1927/1928 %	1928/1929 %
Trafic de voyageurs	42.8	41.5	41.2
Id. marchandises	55.5	56.7	56.9
Divers — Recettes	1.7	1.9	1.9
	<u>100.0</u>	<u>100.1</u>	<u>100.0</u>

Mais, en dehors de ces recettes, il y a des « recettes diverses » qui méritent plus qu'une simple mention au passage. Voici les principales de celles qu'on effectua au cours de deux exercices consécutifs :

TABLEAU XCI. — RECETTES DIVERSES.

CATEGORIE	1925/1926 L. E.	1926/1927 L. E.
Transmission de télégrammes publics	1.450	1.350
Droits de transbordeurs	6.150	6.450
Droits de port de Shellal	550	500
Pénalités et louage de matériel roulant	2.350	1.050
Permis de passage sur les ponts	2.100	2.100
Publicité	1.800	2.000
	<u>14.400</u>	<u>13.450</u>

D'autre part, la vente de produits de récupération laissa, elle aussi, un bénéfice intéressant. En voici le relevé :

TABLEAU XCII. — VENTE DES PRODUITS DE RÉCUPÉRATION.

CATEGORIE	1925/1926 L. E.	1926/1927 L. E.
Ventes de cendrées	31.400	29.550
Raclures	4.500	3.900
Marchandises non réclamées	1.700	1.700
Publications des chemins de fer (Cahiers des charges compris)	3.600	2.700
Déchets (scrap)	7.000	7.650
	<u>48.200</u>	<u>45.500</u>

Quant aux dépenses, elles se répartissent comme suit entre les départements, par rapport aux recettes :

TABLEAU XCIII. — DÉPENSES PAR DÉPARTEMENT.

DEPARTEMENT	1926/1927 %	1927/1928 %	1928/1929 %
Voies et travaux	16.7	13.6	11.0
Traction	23.6	21.0	20.4
Voitures et wagons	11.1	10.4	6.3
Exploitation.	12.0	11.7	11.7
Frais généraux	4.3	4.5	4.4
Divers.	4.5	4.4	3.7
Pourcentage des recettes	72.2	65.6	57.5

Ainsi qu'il fallait s'y attendre, le plus gros poste est celui de la traction; dans lequel interviennent, pour la plus grande part, les achats de charbon.

La consommation moyenne de charbon fut, au cours des trois exercices envisagés, de 14.6, de 13.9 et de 13.4 kilogrammes par locomotive-kilomètre et suit une marche descendante.

Les pourcentages des dépenses ont été les suivants :

TABLEAU XCIV.

POURCENTAGE DES DÉPENSES.	1927/1928	1927/1928	1928/1929
Dépenses par km. de voie . . L. E.	231.4	190.1	152.2
Dépenses de tract. par locomot.-km. %	62.3	55.6	53.7
id. par voiture-kilomètre . . %	6.98	7.11	4.78
id. par wagon-kilomètre . . %	2.31	2.14	1.27
id. d'exploitation par train-km. %	43.1	41.5	41.5
Frais généraux % rapportés aux recettes			
totales %	4.3	4.5	4.3
Divers (idem) %	4.5	4.4	3.7

Notons en passant que, depuis le 1^{er} avril 1926, les importations pour compte des départements ministériels ne sont plus exonérées des droits de douane que les chemins de fer acquittent comme les autres. Il y a, de ce chef, un supplément de dépenses que l'on débite aux

chemins de fer, mais qui se retrouve au crédit du département des Finances.

LE PERSONNEL. — Grâce aux mesures prises par les diverses administrations et particulièrement par celle des chemins de fer, le pourcentage des illettrés continue à diminuer, tombant de 85 % en 1892 à 53 % en 1899. Le mode recrutement y est pour quelque chose.

De façon générale, la main-d'œuvre spécialisée n'est pas bon marché; la main-d'œuvre courante l'est encore, quoique les salaires aient augmenté.

Les chemins de fer emploient actuellement (1929-1930) près de 20,000 agents, ainsi répartis par catégorie :

TABLEAU XCV — PERSONNEL.

SERVICE.	Personnel du cadre permanent.	Agents hors cadre (Subalternes domestiques ouvriers).	Agents à la journée (Permanent)	Nombre total d'agents.	Traitements et salaires annuels.
					L. E.
Locomotives.	1.220	1.701	7.194	10.115	337.666
Services de la voie (En- gineering).	731	1.096	7.608	9.435	395.509
Mouvement (Trafic). . .	3.151	1.524	3.819	8.494	768.250
Direction générale (y compris Comptabilité, Magasins, Service mé- dical)	1.113	2.089	428	3.630	360.653
	<u>6.215</u>	<u>6.410</u>	<u>19.049</u>	<u>31.674</u>	<u>1.862.078</u>

Il faut y ajouter des employés temporaires dont le nombre varie continuellement.

DEUXIÈME PARTIE

L'ÉGYPTE
ET SES
CHEMINS DE FER

TITRE II.

LES COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER

Quoique l’Egypte ait toujours poursuivi une politique étatiste en matière de chemins de fer, on y trouve, néanmoins, un certain nombre de compagnies. Certaines d’entre elles obtinrent des concessions ensuite de circonstances locales ou temporaires; d’autres, comme les sociétés de chemins de fer agricoles les obtinrent systématiquement, parce que le Gouvernement estimait plus convenable de confier l’exploitation de ces lignes secondaires à des entités ayant plus de souplesse qu’une administration d’Etat.

Le chemin de fer de Mariout est la plus ancienne des lignes privées mais il se trouvait dans des conditions spéciales, puisqu’il était la propriété personnelle du Khédive. Il en était à peu près de même des *lignes de la Daïra Sania*, qui n’étaient d’abord que des chemins de fer sucriers privés. Des circonstances diverses les ont fait racheter en 1906 par l’Etat, qui les a ouvertes au trafic public sous le nom de *Lignes auxiliaires de la Haute-Egypte*.

Le chemin de fer de Port-Saïd, concédé en 1891 à la Compagnie du Canal, était aussi un chemin de fer privé que le Gouvernement racheta en 1902.

Deux lignes du réseau de l'Etat ont été successivement détachées pour être cédées à des compagnies privées : celle de Ramleh, à l'*Alexandria and Ramleh Ry. C^o.*, en 1890, et celle d'Helouan à la *Metropolitan Cairo and Helouan Ry. C^o.*, en 1898. L'une et l'autre ont été rachetées depuis.

En 1895, eut lieu la concession à une compagnie spéciale du *chemin de fer de Keneh Assouan*, exploité par l'Etat. De 1896 à 1898, le Gouvernement accorda des concessions de chemins de fer agricoles à quatre compagnies : celle des *Chemins de fer de la Basse-Egypte* ; celle de la *Société Egyptienne de chemins de fer agricoles* ; celle des *Chemins de fer économiques de l'Est égyptien* (absorbées l'une et l'autre, depuis, par l'*Egyptian Delta Light Rys. C^o.*) enfin, celle des *Fayoum Light Rys.*

En 1906, la ligne d'Héliopolis fut concédée à la *Cairo Electric Rys. and Heliopolis Oases C^o.*, et, en 1909, celle de l'Oasis de Khargah, à la *Corporation of Western Egypt*.

Enfin, la ligne militaire du Sinaï fut construite par l'armée en 1916-1917. Elle est la propriété du ministère de l'air anglais et est exploitée par l'*Administration des chemins de fer palestiniens*.

De toutes ces compagnies, les seules qui exploitent encore leurs réseaux sont les sociétés de chemins de fer agricoles : *Chemins de fer de la Basse-Egypte*, *Egyptian Delta Light Rys. C^o.*, et *Fayoum Light Rys. C^o.*, plus une société suburbaine : celle du métropolitain du Caire à Héliopolis.

L'Etat exploite jusque fin de concession, des lignes appartenant à la *Société du chemin de fer de Keneh Assouan* et à la *Compagnie universelle du Canal de Suez*.

Enfin, deux organismes étrangers exploitent des voies de communications en territoire égyptien : l'*Administration des Chemins de fer palestiniens* (chemin de fer militaire du Sinaï) et celle des *Chemins de fer Soudanais* (ligne fluviale de Shellal à Wadi-Halfa).

Nous ne citons ici que pour mémoire, les lignes minières privées de la *Salt and Soda Corporation*, ainsi que celles des exploitations phosphatières de la mer Rouge, des sociétés manganésifères du Sinaï, etc.

Nous examinerons séparément les compagnies qui ont été rachetées par l'Etat et celles qui sont restées indépendantes.

LES CHEMINS DE FER DES COMPAGNIES REPRIS PAR L'ÉTAT

1,280 kilomètres de chemins de fer ayant appartenu à des compagnies ont été repris par l'État, à savoir :

TABLEAU XCVI. — CHEMINS DE FER RACHETÉS PAR L'ÉTAT.

COMPAGNIE.	Date de reprise.	Km.
Chemin de fer de Keneh à Assouan	1895	271
Chemin de fer de Port-Saïd à Ismailia	1902	80
Chemin de fer de la Daira Sania (lignes auxiliaires de la Haute-Egypte).	1906	522
Corporation of Western Egypt	1909	194
Chemin de fer de Mariout	1914	120
Chemin de fer d'Helouan	1915	25
Chemin de fer d'Alexandrie Ramleh	1919	18
		1.230

Mais les relations des diverses compagnies et de l'État ne sont pas toujours pareilles et sont de trois espèces.

Le premier groupe comprend les deux premiers chemins de fer cités (ceux de Port-Saïd et de Kena-Assouan) dont l'État a assuré

la gérance jusqu'à fin de concession, les compagnies subsistent dor et perçoivent une annuité qui les compense de la cession de leur réseaux.

Le deuxième groupe, qui est le plus important, comprend les chemins de fer des trois compagnies suivantes que l'Etat a racheté

Le troisième groupe, comprend deux chemins de fer (les lignes d'Helouan et de Ramleh) qui faisaient d'abord partie du réseau de l'Etat. Celui-ci les céda à des compagnies exploitantes qui paraissaient mieux à même que lui de les exploiter et dans l'un et l'autre cas, il les a rachetés depuis.

Enfin, sous la rubrique « 4^e groupe », nous donnerons des renseignements concernant les services égyptiens de la *Compagnie des Wagons-Lits*.

CHAPITRE VIII

1^{er} GROUPE.

CHEMINS DE FER DES COMPAGNIES AFFERMÉS PAR L'ÉTAT JUSQU'EN FIN DE CONCESSION

Les deux chemins de fer qui rentrent dans cette catégorie sont ceux de Keneh à Assouan, repris à la compagnie en 1895, et de Port-Saïd, repris à la *Compagnie universelle du canal de Suez* en 1902. Mais, tandis que l'exploitation du premier d'entre eux était assurée par l'Etat, dès son achèvement, le second existait de longue date sous forme d'un chemin de fer à voie étroite et l'exploitation par l'Etat ne se fit que depuis sa transformation en chemin de fer à voie normale.

A. — LA SOCIÉTÉ ANONYME DU CHEMIN DE FER DE KENEH-ASSOUAN (1).

La ligne de Kena à Louxor et à Assouan est, aujourd'hui, exploitée par les chemins de fer de l'Etat.

(1) Nous avons exposé pourquoi il convenait, en français, d'écrire « Kena » et non « Keneh », « Embaba » et non « Embabeh », etc. Tout en nous conformant à cette règle, nous avons laissé l'orthographe « Keneh » dans le titre du chemin de fer, puisque c'est ainsi que la compagnie fut enregistrée.

Son statut particulier résulte du désir du Gouvernement de pousser vers le sud sa grande artère de Haute-Egypte, et cela sans grever outre mesure son budget. Il fit donc appel à l'entreprise privée et, à cet effet, il s'aboucha avec le groupe qui avait créé les *Chemins de fer de l'Est-Egyptien* et qui avait repris l'exploitation de la ligne d'*Helouan*.

Dans le premier cas, il s'était simplement agi d'une concession de construction et d'exploitation faite à une compagnie; dans le second, de la cession de l'exploitation d'une ligne qui demeurerait la propriété de l'Etat. Mais ici, il devait en être exactement le contraire. Le Gouvernement accorderait la construction du chemin de fer à un groupe chargé de la financer, mais ce serait lui qui en assurerait l'exploitation; de plus, ce chemin de fer ne ferait pas partie du gage affecté aux porteurs de la Dette.

Par contrat du 30 avril 1895 et conformément à la décision du conseil des ministres du 7 mars précédent, le Gouvernement chargeait donc un groupe composé de :

Suarez, Frères et Cie, société italienne, domiciliée au Caire ;
Manasse Fils et Cie, société austro-hongroise, domiciliée au Caire ;
J. M. Cattlaui Fils et Cie, société austro-hongroise, domiciliée au Caire ;
Wilhelm Pelizaeus, négociant allemand, domicilié au Caire ;
Robert Warschauer et Cie, société allemande, à Berlin ;
La Berliner Handelsgesellschaft, société allemande, à Berlin ;
Frédéric Lenz, à Stettin ;

de construire dans un délai de deux ans et trois mois (porté ensuite à deux ans et neuf mois) le chemin de fer de Kena à Assouan, et de le livrer à l'Etat, qui l'exploiterait pour compte des concessionnaires.

La concession en était faite pour un terme de 80 années.

Droit de rachat après la vingtième année, pouvant se faire, au choix du Gouvernement, d'après l'un des deux modes suivants : ou bien capitalisation à 3 1/2 % pour le nombre d'années restant à courir, de la moyenne des cinq meilleures années du dernier septennium; ou bien, paiement d'une annuité de £ 21,384 12 sh. et 3 d. (soit L. E. 20,850), avec hypothèque en faveur du concessionnaire.

En fin de concession, la ligne fera retour gratuit à l'Etat. Comme le Gouvernement assumait l'exploitation, il devait évidemment payer un loyer aux concessionnaires. A cet effet, le coefficient

d'exploitation était fixé forfaitairement à 45 % des recettes brutes, les dépenses d'exploitation comprenant les frais d'administration, d'entretien, de renouvellement et autres. Il serait ainsi versé aux concessionnaires une somme atteignant un maximum de £ 21,384 12 sh. 3 d. (L. E. 20,850), le surplus allant à l'Etat. Toutefois, le loyer minimum ne pourrait en aucun cas être inférieur à £ 17,707 13 sh. 10 d. (L. E. 16,680) pendant les premières cinq années et à £ 17,720 10 sh. 3 d. (L. E. 17,780), pendant les 75 autres.

Une convention additionnelle du 23 avril 1896 modifia ces montants comme suit :

Somme maximum : £ 25,384 12 sh. 3 d. soit L. E. 24,750.
Somme minimum : £ 20,307 13 sh. 10 d. soit L. E. 19,800 pendant 5 ans.
£ 20,820 10 sh. 3 d. soit L. E. 20,300 pendant 75 ans.

Annuité de rachat égale à la somme maximum ci-dessus.

Enfin, une nouvelle convention additionnelle du 21 mai 1901 modifiait encore ces arrangements et fixait ainsi les sommes à payer à partir du 1^{er} janvier écoulé :

Annuité fixe : £ 23,600 soit L. E. 23,010 pour 20 ans.
Id. £ 25,384 12 sh. 3 d. soit L. E. 24,750 les 20 années suivantes.

Le droit de rachat pouvait s'exercer à tout moment en payant une annuité de L. E. 24,750 ou en la capitalisant à 3 1/2 %.

Caractéristiques techniques. — La concession avait été faite pour un chemin de fer à voie de 1 mètre d'écartement depuis Kena jusqu'à Assouan. Une convention additionnelle du 21 mai 1901 décida de modifier l'écartement et d'y substituer la voie normale depuis Kena jusqu'à Louxor et la voie de 3'6" (1 m. 0675) de Louxor jusque Assouan.

Ceci entraînait des modifications d'équipement, aussi la compagnie s'engageait-elle à dépenser un supplément de L. E. 5,670 pour le matériel roulant nécessaire à la section à voie normale, ce qui portait le total à L. E. 22,000 et à porter ce poste à L. E. 47,868 pour le tronçon suivant.

Le cahier des charges contenait aussi les stipulations suivantes : Les alignements minima seraient de 500 mètres en palier et de 100 mètres ailleurs ainsi qu'aux entrées des ponts; ils seraient de 150 mètres aux entrées des stations (à l'exception de celle de Louxor).

Les rampes maxima seraient de 5 millimètres avec 100 mètres de niveau entre rampes de sens contraires. Les rampes seraient compensées en ce sens qu'on n'utiliserait pas de rampe supérieure à 2 millimètres par mètre avec courbe de 500 mètres de rayon :

3 mm. par mètre, avec courbes de 600 mètres de rayon ;

4 mm. par mètre, avec courbes de 700 mètres de rayon ;

5 mm. par mètre, avec courbes de 800 mètres de rayon ou davantage.

On adoptera des rails de 37 kg. 4 en barres de 12 mètres reposant sur 15 traverses de 2 m. 60×0 m. 24×0 m. 14 en pin de Caramanie ou de pitch-pin dans les alignements et sur 16 traverses dans les courbes.

La largeur des digues au couronnement sera de 5 mètres.

La compagnie paiera à l'Etat £ 2,706 pour excédent de ballastage dû à la substitution de la voie élargie à la voie prévue, £ 279 pour supplément d'aiguillages et £ 5,670 plus 10 % pour supplément de matériel roulant.

a) LA SECTION DE 62 KILOMÈTRES A VOIE NORMALE, DE KENA A LOUXOR. — La grande artère venue du Caire était arrivée à Kena, les 55 derniers kilomètres ayant été livrés à l'exploitation en 1898. On avait immédiatement entrepris le prolongement de la ligne et l'exploitation commerciale jusque Louxor et Kift commençait en mars 1898.

b) LES 209 KILOMÈTRES DE LA SECTION DE LOUXOR A ASSOUAN qui devaient d'abord se construire à voie de 1 mètre, furent établis à voie de 1 m. 0675 et furent rapidement construits, les troupes anglo-égyptiennes en ayant besoin pour leurs opérations contre les Mahdistes et pour amener le matériel nécessaire à la construction des réservoirs. Mais une construction aussi hâtive, et une fourniture insuf-

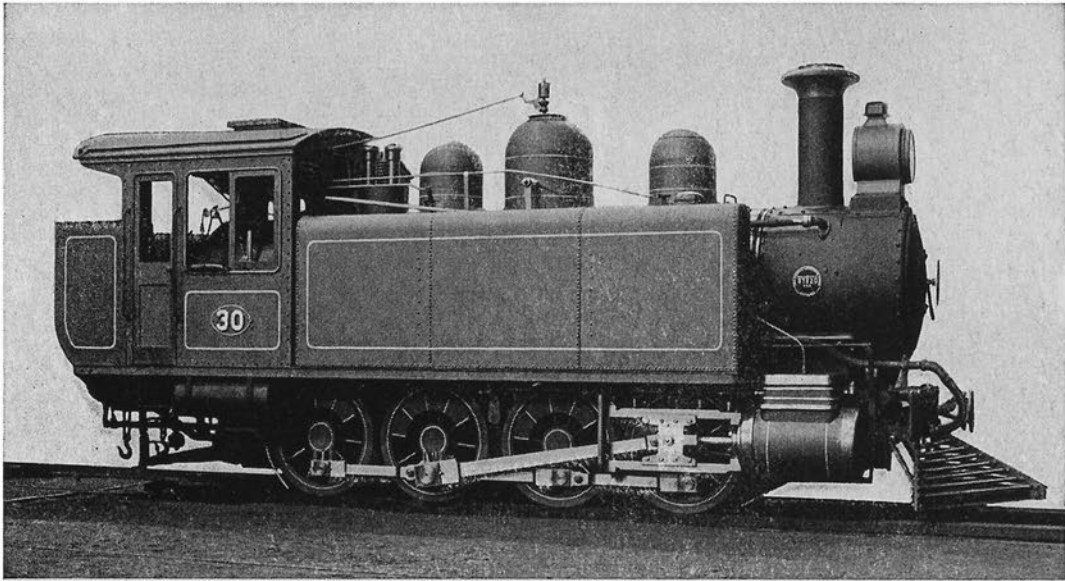


Fig. 184. — Locomotive 0-8-0-T., construite par les Ateliers Baldwin, en 1906.
Ligne à voie de 3' 6" de Louxor à Assouan.

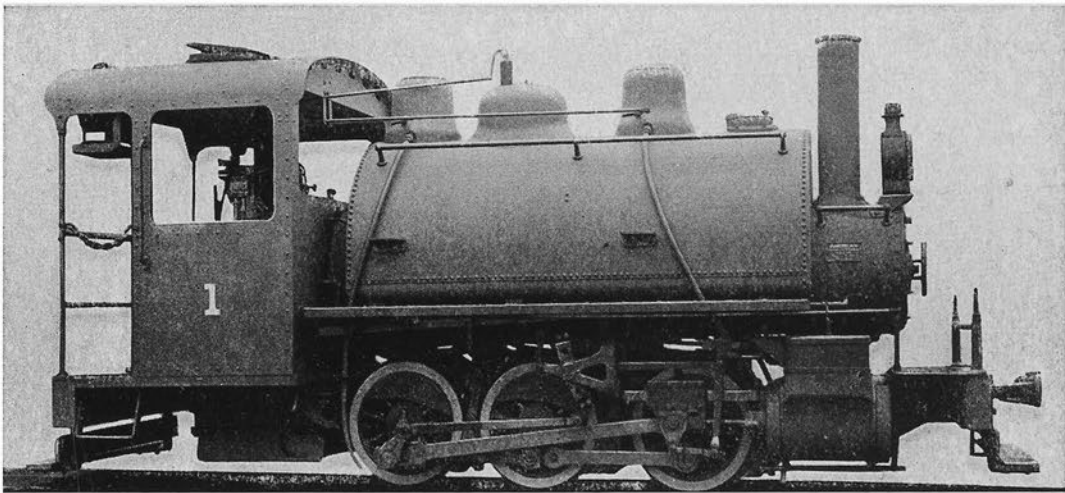


Fig. 185. — Locomotive 0-6-0-T., construite par l'American Locomotive C^o.
Ligne à voie de 3' 6" de Louxor à Assouan.

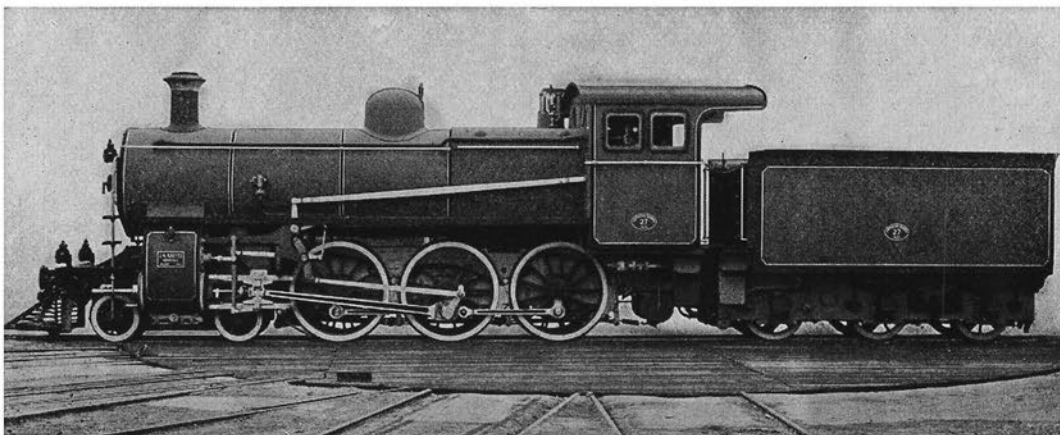


Fig. 186. — Locomotive 4-6-0, construite par les ateliers Maffei, de Munich.

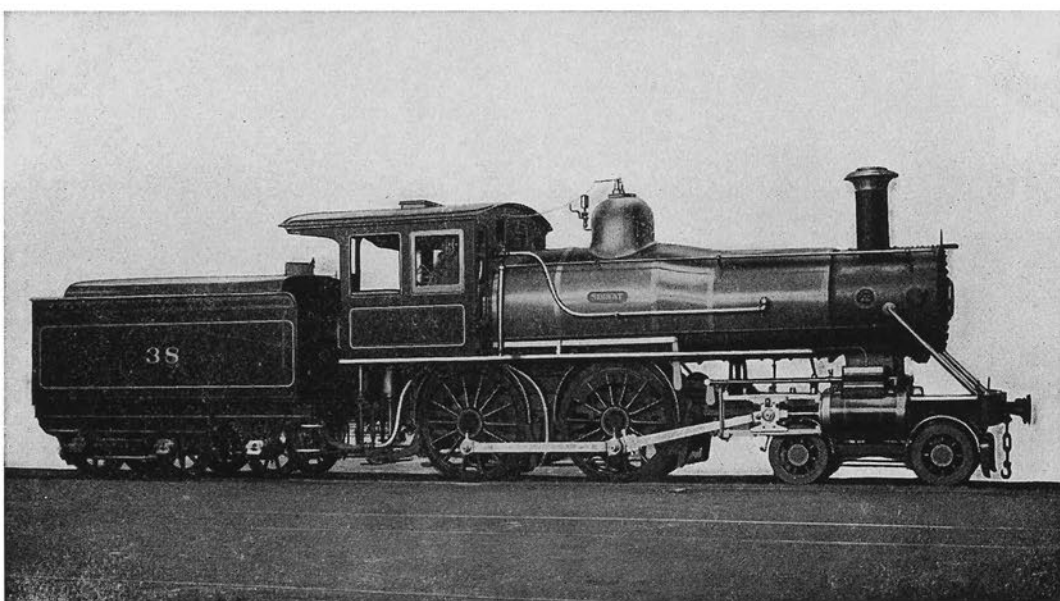


Fig. 187. — Locomotive 4-4-0, construite, en 1900, par les Ateliers Baldwin.

fisante de matériel roulant nuisirent longtemps au développement du trafic.

Afin d'augmenter son parc, le Gouvernement avait ouvert, en 1898, un premier crédit de L. E. 15,000 qui lui permit d'acheter 3 locomotives et 35 wagons de 20 tonnes. En 1899, on obtenait encore 6 locomotives, 4 voitures-lits, 2 fourgons et 71 wagons à marchandises et l'on commandait encore 70 wagons de 20 tonnes, mais ce n'était toujours pas assez.

La voie était armée de rails de 42 lb. posés sur un nombre insuffisant de traverses, aussi, dès 1899, commença-t-on une série d'améliorations qui devaient s'étendre sur un grand nombre d'années. Ceci permit, en 1901, de réduire de 7.25 heures à 6.20 heures, le temps du parcours de Louxor à Assouan.

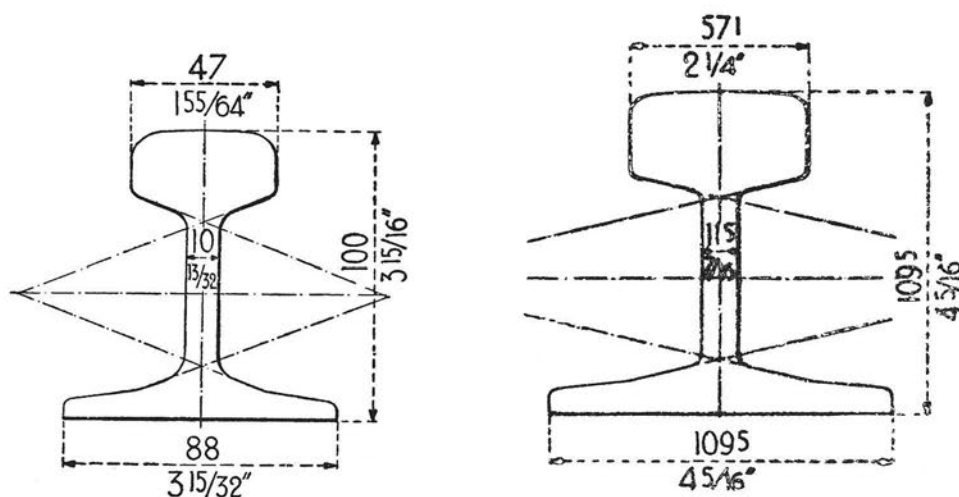


Fig. 188. — Profils des rails utilisés sur la ligne de Louxor à Assouan.
a) Rail de 21 kil/m (1895). b) Rail de 30 kil/m (1910).

En 1910, on adopta un nouveau rail de 30 kilogrammes en barres de 10 mètres (fig. 188).

c) LE TRONÇON D'ASSOUAN A SHELLAL, héritage de la première campagne soudanaise, était une ligne à voie de 1 mètre, qui commençait en réalité à 2 kilomètres en deçà d'Assouan. Ces 2,000 mètres furent convertis à voie de 3'6" et englobés dans la concession de la *Société de Keneh Assouan*.

Quant au tronçon d'Assouan, ou plus exactement du dépôt de locomotives de Ghezira à Shellal, toujours exploité par les autorités militaires qui l'utilisaient pour contourner la I^{re} cataracte, il fut remis à l'administration des chemins de fer en août 1901.

MATÉRIEL ROULANT A VOIE DE 3'6". — La ligne de Louxor à Assouan est le seul chemin de fer égyptien à voie de 3'6". Son matériel mérite donc une mention spéciale quoiqu'il ne présente pas de caractéristique saillante.

De 1897 à 1912, on lui fournit 9 locomotives belges, 15 américaines et 1 anglaise seulement, dont on trouvera ci-après les dimensions principales :

TABLEAU XCII (fig. 184 à 187).

DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES A VOIE DE 3'6".

Type.	0-8-0-T	0-6-0-T	0-6-0-T	4-4-0	2-6-0	4-6-0
Constructeur	Baldwin	American	Kitson	La Croyère	Baldwin	Maffei
N ^o	30	1				
Date	1912	1916	1921			1925
Figure	184	185			187	186
Cylindres diamètre. . . .	16"	10"	16"	356 m/m	15"	17"3/8
id. course	22"	14"	22"	508 m/m	18"	22"
Chaudières, timbre. . Lbs.	180	160	180	11 kil.	—	180
Tubes, nombre	158	56	—	122	—	—
id. diamètre.	1"3/4	1"3/4	—	31/42	—	—
id. longueur.	10'11"	8'9"	—	2.920	—	—
Surf. chauffe. Foyer Sq. F.	82	35	—	5.30	—	114.1
id. Tubes.	782	224.4	—	46.24	—	948.9
id. Totale	864	259.4	—	51.54	—	1063
Surface de grille.	16	6.3	—	1.12	—	15.8
Roues, diamètre.	42"	29"	—	1.346	—	4'6"
id.	—	—	—	0.646	—	2'2"
Empattement rigide	11'4"	5'10"	—	1.834	—	10'
Total.	11'4"	5'10"	—	4.619	—	20'
Capacité d'eau . . . gall.	1200	500	—	1.750	—	2500
id. charbon . . lbs.	3000	600	—	—	—	4 t.
Poids adhérent	91500	36000	—	—	—	29.1
id. en service	91500	36000	—	23,2	—	39
Effort de traction maximum .	—	6550 lbs	—	3420	—	11500
Facteur d'adhérence	—	5.5	—	—	—	—

Les locomotives 4-4-0, à cylindres intérieurs et châssis extérieurs, sont analogues à celles du Rajputana Malwa Ry. et du B. B. and C.

India Ry. Les locomotives 0-6-0-T font partie d'un lot construit par Manning-Wardle and Co., dont le surplus était destiné au Soudan.

Enfin, les locomotives 4-6-0 de Maffei avaient les tiroirs extérieurs et la distribution Walschaert (1).

Les voitures à voyageurs avaient des bogies, des plates-formes ouvertes, la toiture bombée et des pare-soleil latéraux. Voici les dimensions d'une voiture-type :

Constructeur	La Croyère
Date de construction	1913
Classe	1 ^{re}
Places offertes	24
Bogie, empatement	5'3"
Id. distance des pivots	26'
Caisse, longueur	35'
Châssis, longueur	39'
Tare	16,250 k.

Depuis la mise de la ligne de Louxor-Assouan à voie normale, on utilise le matériel roulant des chemins de fer de l'Etat, en employant des locomotives dont le poids par essieu ne soit pas trop considérable. Le matériel à voie étroite est inemployé.

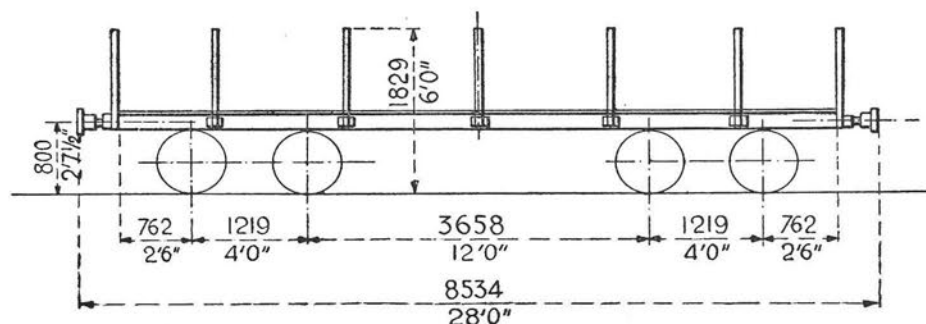


Fig. 189. — Wagon à ranchers (Chemin de fer de Keneh-Assouan).

DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU. — Le transbordement des voyageurs et des marchandises à Louxor fut toujours une source d'ennuis, de perte de temps et d'argent et l'on songea depuis 1919

(1) Longueur hors tout 30'0"3/4 ; largeur 9'4"3/4 ; hauteur 12'2"5/8. Leurs tenders à 3 essieux avaient des roues de 3' et un empatement de 10'. Ils pesaient vides 10 t. 10 cwt, et 25 t. 6 en service. Empattement de la locomotive et du tender, 40'.

à le supprimer en convertissant à voie normale la ligne de Louxor à Assouan et à Shellal.

Ce fut Abdoul Hamid Pacha Soliman qui trouva, en 1925, les moyens de financer l'opération et de l'exécuter au moyen de matériel de remploi, car le trafic ne justifiait pas l'achat d'un matériel important.

On commença les travaux de conversion en juin 1925 et la ligne put faire face à un trafic à voie normale à partir du 31 octobre 1926; elle fut officiellement inaugurée le 23 décembre de la même année. Le coût de la transformation avait été de £ 266,000, auxquelles il faut ajouter £ 48,000 pour la signalisation.

Récemment, on a substitué au rail ancien un nouveau rail de 47 kilogrammes, d'où une dépense supplémentaire de £ 30,000.

Les travaux de parachèvement furent terminés le 14 décembre 1929.

RENSEIGNEMENTS FINANCIERS. — La *Société Anonyme du Chemin de fer de Kena Assouan* fut constituée au Caire le 6 juillet 1895, pour une durée de quatre-vingts années à partir du 9 mars 1900, date de la réception définitive de la ligne par le Gouvernement.

Le capital autorisé était fin 1925 de L. E. 88,393 d'obligations 3 1/2 % de £ 20 ou de £ 100 et L. E. 395,382 d'actions (L. E. 52,475 étant amorties), soit en tout, de L. E. 526,251 auxquelles il faut ajouter 500 parts de fondateur.

B. — LE CHEMIN DE FER DE PORT-SAID.

On sait que la *Compagnie universelle du canal de Suez* entama la construction des 158 kilomètres de son canal maritime en 1859 et l'ouvrit au trafic en 1869.

Sa profondeur était alors de 8 mètres; sa largeur, de 22. Porté d'abord à 10 mètres de profondeur et à 45 et 60 mètres de largeur, on l'approfondit à 12 mètres et on l'élargit partout à 60. En 1928, son trafic atteignait 26,762,000 tonnes et il existait des stations de contrôle et de croisement tous les 10 kilomètres.

Dans la première partie de cet ouvrage, on a vu le rôle important que joua le canal dans l'établissement de la route des Indes. Mais il agit autrement encore sur l'établissement et le développement des chemins de fer égyptiens.

Des villes importantes ont été créées à ses deux extrémités : Port-Saïd et Suez et même le long de ses rives : Ismaïlia et Kantarah. Il a fallu relier ces localités au restant du réseau. Ceci s'est fait d'abord par le chemin de fer désertique du Caire à Suez qui précéda le percement du canal et qui, après son achèvement, fut remplacé par le chemin de fer du Caire-Ismaïlia-Suez. Mais Port-Saïd était délaissée car ce n'était à l'époque qu'une bourgade sans importance; mais depuis, elle se développa rapidement et on la desservit également par une ligne ferrée. C'est d'elle que nous nous occupons ici.

Enfin, si le canal établissait une liaison entre les deux mers, il constituait un obstacle aux communications terrestres d'Afrique en Asie et l'on en sentit les inconvénients dès le début de la guerre. On construisit donc plusieurs lignes vers Kantarah où elles franchissaient le canal au moyen d'un ferry-boat d'abord, d'un pont-tournant ensuite. Si l'on ne maintint pas ce dernier après l'armistice, on ne s'était pas moins aperçu qu'il convenait de développer le trafic entre l'Égypte et la Palestine et l'on traversa le canal par le bac de Kantarah.

a) VOIE DE SERVICE D'ISMAILIA A PORT-SAÏD. — Ce fut le 3 décembre 1891 que le Conseil des Ministres autorisa la Compagnie du Canal à construire entre Ismaïlia et Port-Saïd, une « voie de service » de 0 m. 75 d'écartement. Elle devait dégager la voie maritime des canots à vapeur, barques, etc., qui approvisionnaient les stations situées sur ses rives et qui reliaient les gares maritimes et les chantiers entre eux.

La concession courait, comme celle du canal, jusqu'au 15 janvier 1956.

La compagnie pouvait transporter, outre son matériel et ses propres agents, et jusqu'au jour où Port-Saïd serait relié par chemin de fer au restant du réseau, des voyageurs et « même des habitants » ainsi que des malles postales.

Le transport des marchandises P. V. était interdit. Mais en cas

de retard des bateaux, la compagnie devait effectuer gratuitement un train postal jusqu'à un maximum de 12 trains gratuits par an, les trains éventuels supplémentaires étant payés d'après le barème en usage aux chemins de fer de l'Etat.

Il devait y avoir chaque jour au moins un train de trois classes offrant au moins 200 places.

Les tarifs maximum furent ainsi fixés :

1 ^{re} classe	12 fr.	L.E. 0.463
2 ^e »	9 fr.	L.E. 0.347
3 ^e »	6 fr.	L.E. 0.231

Le 17 mai 1896, le Conseil des Ministres autorisait la compagnie à effectuer le service des marchandises P. V. et à ajouter un second train dans chaque sens, avec autorisation d'en suspendre le service pendant l'été, soit du 1^{er} juillet au 1^{er} octobre de chaque année.

L'exploitation fonctionna normalement et se développa en même temps que Port-Saïd. Il devint bientôt nécessaire de desservir cette localité autrement que par une ligne secondaire à voie étroite, et de la relier intimement au réseau des chemins de fer de l'Etat égyptien.

b) REPRISE DU CHEMIN DE FER PAR L'ETAT. — De nouveaux pourparlers aboutirent à la Convention du 1^{er} février 1902, qui concernait le remplacement du « tramway à vapeur à voie étroite » par un chemin de fer à voie normale.

Le principe du contrat évitait le financement par l'Etat et en chargeait la compagnie qui était très à même de le faire.

A cet effet, l'Etat entreprendrait les travaux de transformation de la ligne à voie de 0 m. 75 en ligne à voie normale pour compte de la compagnie qui avancerait trimestriellement les fonds nécessaires à ces travaux et, ultérieurement, pour les améliorations éventuelles.

L'Etat prenait la ligne en location afin de l'exploiter jusqu'en fin de concession quand elle lui ferait retour gratuitement et paierait à la compagnie des annuités fixées à 3,000,000 de francs, qui serviraient à amortir les dépenses tant de la voie étroite que celles de la voie normale. L'intérêt, amortissement compris, des anciennes dépenses et des cinq premières années d'exploitation de la ligne nouvelle, étaient calculés à 4 %.

A la demande du Gouvernement, la compagnie prenait à sa charge tous les travaux de Port-Saïd, définis comme faisant partie intégrante du canal, plus ceux d'une bande maritime. Comme dédommagement de l'occupation du chemin de fer d'Ismaïlia-Port-Saïd et comme rémunération forfaitaire des travaux mis à charge de la compagnie, il lui était accordé l'exonération des droits de douane d'une zone franche. Les raccordements établis par la compagnie dans cette zone, seraient également exploités par l'Etat.

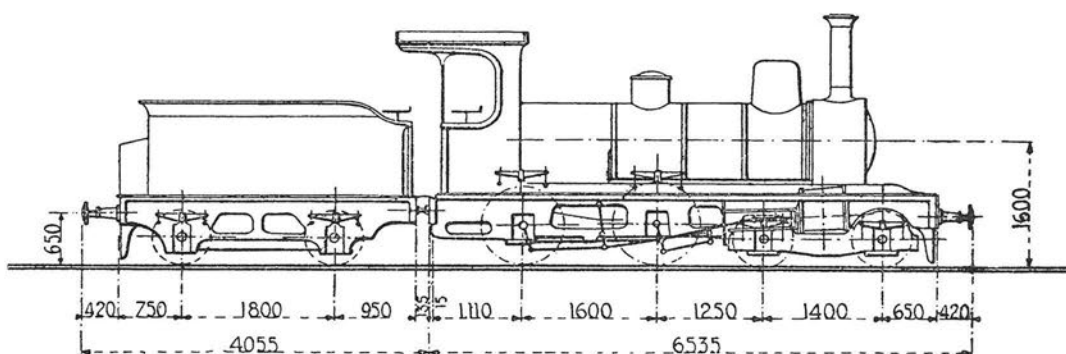


Fig. 190. — Locomotive 2-4-0 du chemin de fer à voie étroite, de Port-Saïd à Ismaïlia (voie de 0m75).

Il circulerait au moins deux trains aller et retour par jour, dont l'un s'arrêterait aux stations intermédiaires. La compagnie aurait droit à 12 trains spéciaux gratuits par an (elle y a renoncé par lettre 326 du 15 décembre 1903). Elle jouirait, sur réquisition, du passage gratuit d'un maximum de 1,300,000 voyageurs-kilomètres et de 400,000 tonnes-kilomètres par an, ainsi qu'au transport de 4,000 petits colis de moins de 20 kilos.

Une partie du matériel à voie de 0 m. 75 fut cédée à la Compagnie du Delta, dont il forma le « type Port-Saïd ».

c) LIGNE DE CARRIÈRES. — Enfin, à l'autre extrémité du canal, la compagnie obtint, le 31 janvier 1906, l'autorisation d'établir une ligne à voie étroite de 2 km. 1/2 depuis ses carrières de pierre du Djebel Attaka jusqu'à la baie d'Attaka, au golfe de Suez, moyennant paiement d'une redevance de £ 24 par an au gouvernement de Suez. Cette concession, accordée depuis le 17 novembre 1906 pour dix ans, était renouvelable.

Aucune extension du réseau n'est actuellement envisagée et il paraît bien improbable que la Compagnie s'engage à nouveau dans cette voie.

Nous avons donné, antérieurement, des renseignements concernant le bac porte-trains et le pont provisoire établi pendant la guerre au travers du canal, par les soins du gouvernement égyptien.



Fig 191. — La capitale de la curieuse oasis de Siouah.

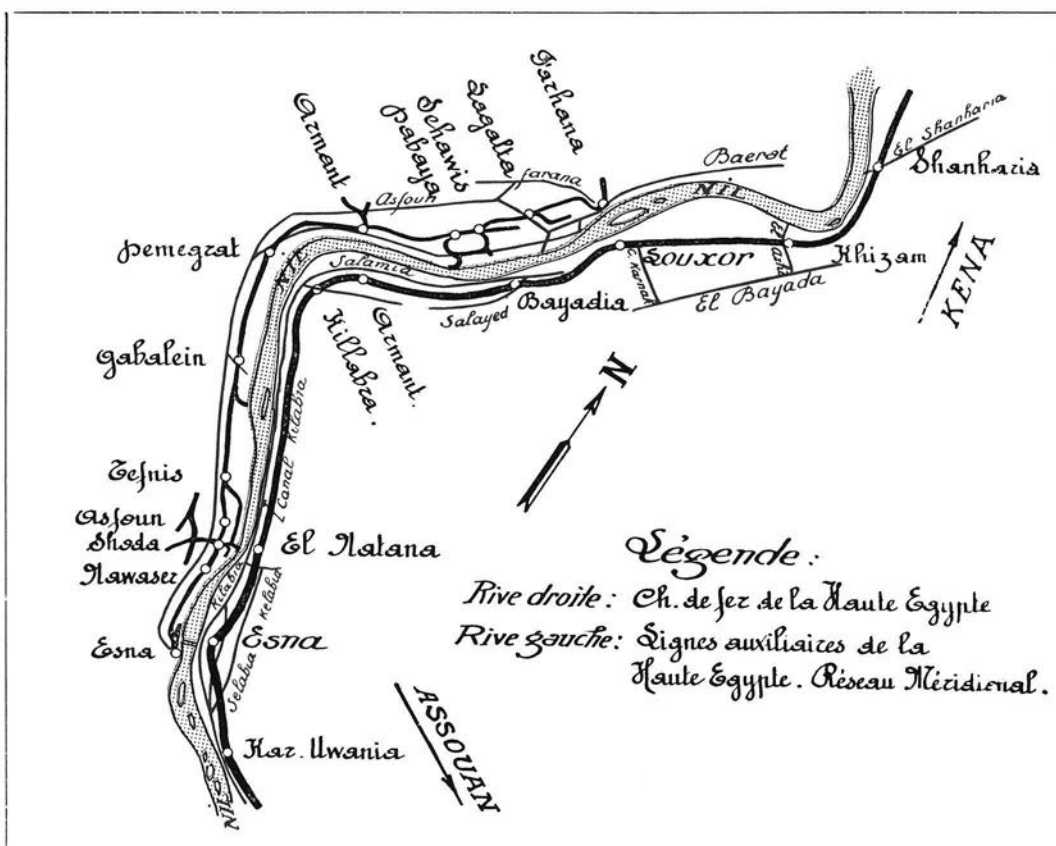


Fig. 192. — Lignes auxiliaires de la Haute-Egypte, réseau méridional (Louxor-Esna).

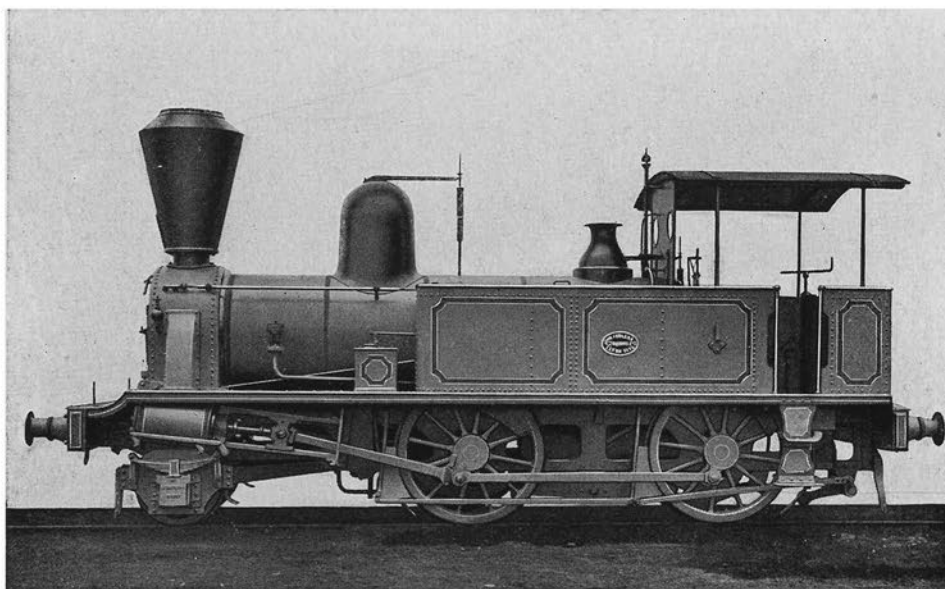


Fig. 193. — Locomotive 2-4-0-T., de la Daïra Sania (voie normale), construite par Fowler and Co, en 1872.

CHAPITRE IX

2^e GROUPE.

CHEMINS DE FER CONSTRUITS PAR DES COMPAGNIES ET RACHETÉS PAR L'ÉTAT

Si l'Etat fut amené à racheter les chemins de fer de trois compagnies et à les incorporer dans son réseau, ces lignes n'avaient entre elles aucun autre point de ressemblance.

Deux d'entre elles se trouvaient en Haute-Egypte : c'étaient le *réseau de la Daïra Sania*, composé de lignes secondaires à voie normale et les chemins de fer de la *Corporation of Western Egypt*, à voie de 0 m. 75 d'écartement, qui desservait l'Oasis de Khargah. Dans les deux cas, la cession se fit pour assainir la situation financière obérée des compagnies.

Enfin, la troisième ligne reprise était celle de Mariout, chemin de fer de grand réseau, dont la plus grande partie était à voie normale et le prolongement d'allure régionale, à voie de 1 mètre d'écartement.

C. — LES CHEMINS DE FER AUXILIAIRES DE LA HAUTE-EGYPTE.

Ces chemins de fer constituent deux groupes réunis en un seul réseau, exploité par les Chemins de fer de l'Etat. Leur constitution

découle d'un ensemble de contingences économiques et géographiques qui ont amené leur établissement dans des bandes élargies de la vallée du Nil. La première s'étend d'Esna à Louxor (fig. 192); la seconde d'Assiout à Beni-Souef (fig. 194 à 197).

Ils diffèrent de tous les autres chemins de fer de l'Egypte en ce qu'il s'agit ici de lignes secondaires à voie normale, établies dans un but agricole local et dont une partie ont été graduellement ouvertes à tous les services.

Afin d'indiquer leur situation par rapport au restant du réseau de chemins de fer de l'Etat égyptien, nous les avons reproduit sur la carte des chemins de fer de l'Etat (ligne de la Haute-Egypte), en indiquant toutes les stations actuelles et leur orthographe officielle anglaise.

Le réseau méridional est, en réalité, celui du canal Asfoun, qui quitte le Nil, immédiatement en amont du barrage d'Esna et contourne largement le coude du fleuve jusqu'en face de Louxor, où les canaux Lagalta et Bairat le continuent. Il délimite ainsi une bande de terrain ayant généralement de 2 à 3 kilomètres de largeur et en atteignant 5 en face de Louxor. Une « ligne auxiliaire » longitudinale a été établie sur la rive droite de ce canal, dans la bande qui s'étend jusqu'au Nil. Avec ses embranchements, elle constitue le réseau du Sud.

Le réseau septentrional, beaucoup plus étendu, est celui du canal Ibrahimia. La vallée du Nil s'élargit encore sur la rive gauche, à partir de Sohag et ses eaux d'épandage sont recueillies dans deux canaux partiellement naturels : le canal Sahaguia jusque près de Deirout et le Bahr Youssouf qui y fait suite jusqu'au Fayoum.

La région ainsi délimitée entre ces canaux et le Nil est d'une grande fertilité. Elle a été mise en valeur par le canal Ibrahimia, qui diverge du Nil en amont du barrage d'Assiout et englobe le cours supérieur du Vieux-Bahr Youssouf, de Manfalout jusqu'à Deirout, où il s'en détache. Il mesure 93 kilomètres jusqu'au régulateur de Hafez et 108 depuis le confluent du Bahr Youssouf jusqu'à Balansoura.

Sa pente est de 4 millimètres par kilomètre, depuis l'origine jusqu'au régulateur de Deirout (62° kilomètre) et de 6.5 de Deirout à Hafez (93°). Les ponts-route de 5 mètres de largeur qui le fran

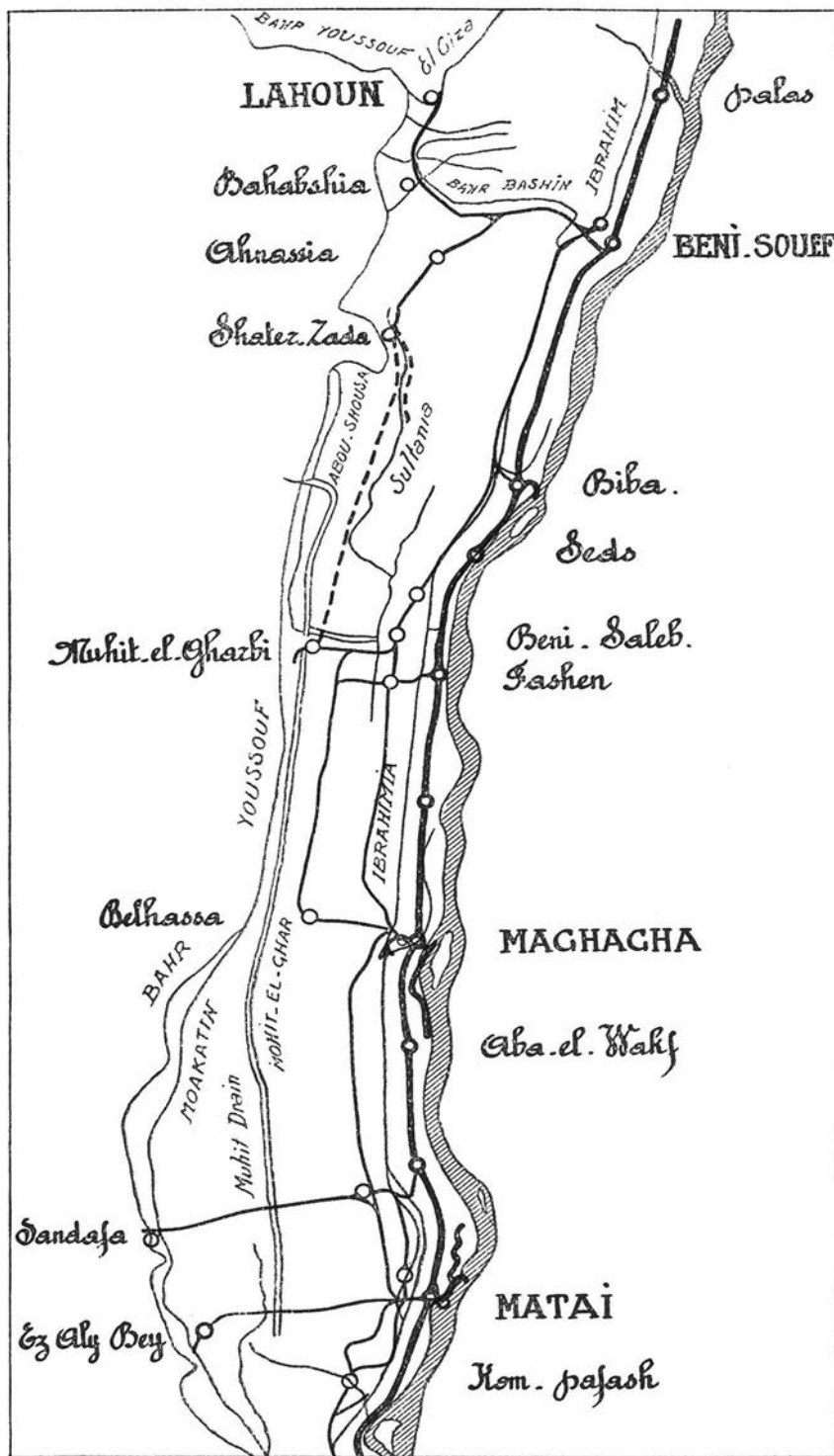


Fig. 194. — Réseau septentrional
des Chemins de fer auxiliaires de la Haute-Egypte.
Réseau méridional (Louxor-Esna).

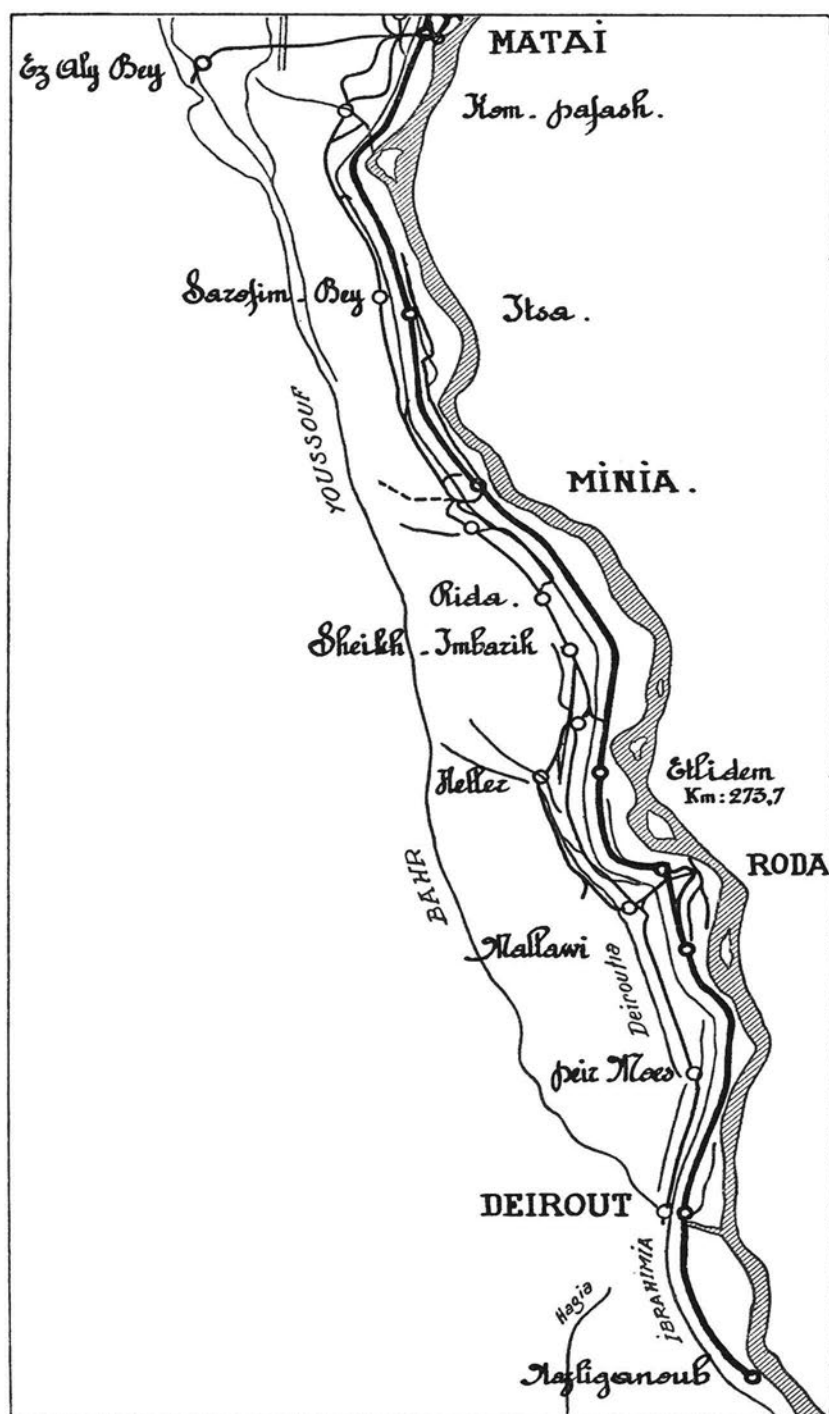


Fig. 195. — Réseau septentrional des chemins de fer auxiliaires de la Haute-Egypte (région Mataï-Deirout).

chissent, sont mobiles et découvrent une voie d'eau de 9 mètres d'espace libre.

Le canal fut construit par Baghat Pachat et inauguré en 1873, mais il s'encombra rapidement de dépôts alluvionneux. Pour le corriger, on construisit, de 1886 à 1898 et au prix de £ 44,000, une série de 216 éperons jusqu'au 56^e kilomètre. La construction du barrage d'Assiout, terminée en 1902, remédia définitivement à cet état de choses.

Le débit maximum était, en 1908, de 729 mètres cubes par seconde et, minimum, en été, de 135. La capacité du canal, en aval de Deirout, correspond à un débit de 30 mètres cubes par hectare pendant les 24 heures.

Il y a donc ici trois grandes voies d'eau plus ou moins parallèles : à l'est, le Nil ; au centre, le canal Ibrahimia qui le suit à une distance de 1 à 6 kilomètres, sauf dans ses méandres, et, à l'ouest, le Bahr Youssouf, qui vitalise le Fayoum.

Le chemin de fer de la Haute-Egypte est généralement établi sur la digue orientale du canal Ibrahimia et se trouve donc entre ce canal et le Nil. La ligne longitudinale principale des chemins de fer auxiliaires se trouve dans la bande occidentale de ce même canal, mais plus rapprochée que du Bahr Youssouf. C'est ce chemin de fer qui constitue, avec ses embranchements, le réseau nord des lignes auxiliaires de la Haute-Egypte.

LES ORIGINES DU RÉSEAU remontent fort loin. On sait que la famille de l'ancien Vice-Roi possédait autrefois une quantité d'entreprises diverses et de vastes terrains dans toute l'Égypte. Le décret du 18 novembre dissocia leur administration de celle des finances égyptiennes et les transmit à sept organismes privés, les « Daïra » dont le plus important était la « Daïra Sania » (1).

(1) C'étaient le « Daïra Kassa » qui administrait la liste civile ; le « Daïra Sania » qui représentait la propriété du Khédive ; la « Daïra Tewfik Sacha », celle de l'héritier présomptif ; enfin, les « Daïras Hussein Kiamil Pasha » et « Hassan Pasha », les propriétés des deuxième et troisième fils, alors respectivement ministres des finances et de la guerre.

Seuls, les deux premiers étaient responsables de la Dette.

Outre 434, 975 feddans de terrains (1), il exploitait directement 19 sucreries et distilleries en Haute-Egypte et dans le Fayoum. Cette énorme organisation utilisait une main-d'œuvre considérable tant dans les usines que pour cultiver les cannes à sucre. C'est pourquoi il fallut créer un service de transports dont l'importance croissait sans cesse. On construisit ainsi jusqu'en 1896 un certain nombre de lignes légères à voie normale. A ce moment, le Gouvernement encourageait la création de lignes agricoles à voie étroite et la Daïra sucrière obtint la concession d'un second réseau de chemins de fer, mais à voie de 0 m. 60 cette fois.

Toutefois, son exploitation industrielle était loin de donner satisfaction; ses frais étaient trop considérables, le contrôle insuffisant et les possibilités latentes, négligées. On créa donc une société anglaise, la *Daïra Sugar Corporation*, constituée à Londres le 11 novembre 1902, dans le but de racheter les propriétés de la *Daïra Sania*. Des arrangements furent conclus les 10 et 12 novembre 1902 et le contrat définitif du 2 avril 1903 approuva la cession des affaires sucrières et des chemins de fer. C'est à cette société anglaise qu'a succédé la *Société Générale des Sucreries et de la Raffinerie d'Egypte*.

Mais auparavant, la société anglaise s'était trouvée en difficultés et avait obtenu un contrat judiciaire qui fut confirmé par jugement du Tribunal Mixte le 2 juin 1906. Elle négocia la cession de ses affaires sucrières à la Société générale des Sucreries et de la Raffinerie d'Egypte et de ses chemins de fer à l'Etat. Ce dernier fut saisi de la question par Sirri Bey, qui lui écrivit le 20 novembre 1905 en lui proposant de lui vendre le réseau des lignes à voie normale de la société pour £ 400,000 et le Conseil des ministres approuva l'achat le 21 juillet 1906.

Cette cession se faisait conformément à une série de clauses parmi lesquelles les plus importantes étaient les suivantes.

Les lignes à voie normale se trouvant dans les usines ou les champs de bagasses, restaient la propriété de la société, même si elles

(1) Les plus importants étaient ceux de Gharbia, en Basse-Egypte, qui comprenaient 83,000 feddans de terrains non cultivés rapportant £ 1.10.0 le feddan et 80,000 feddans de terrains cultivés, loués £ 8,000. 182,000 autres feddans se trouvaient en Haute-Egypte.

servaient simplement au trafic transitant par là, à charge, en ce cas, pour la société, de défalquer des £ 400,000 que lui devait le Gouvernement, le montant d'une ligne alternative à construire.

Il fallait aussi une mise au point en ce qui concernait les terrains et l'assiette des chemins de fer. Il fut stipulé que les terrains attachés aux lignes lors de leur remise à la société n'en seraient pas séparés et seraient transférés avec ces lignes à l'Etat, mais que lorsqu'il s'agissait de chemins de fer construits sur des terrains ayant antérieurement appartenu à la société, celle-ci ne remettrait au gouvernement qu'une bande de terrain ayant une largeur de 4 mètres de chaque côté de la voie ou des bâtiments du chemin de fer.

D'autre part, l'Etat concédait à la société, pour le transport de la canne, des tarifs spéciaux comportant une réduction d'environ les deux tiers sur les tarifs normaux, à savoir, 0.0125 millièmes par 10 kilos et par kilomètre, avec minimum de 0.125 millièmes plus les frais de manutention.

LE RÉSEAU. — Les chemins de fer de la *Daira* constituaient deux réseaux, tous deux situés sur la rive occidentale du Nil.

Le réseau septentrional unissait Beni-Souef aux usines de Biba, de Maghagha, de Matai, de Minia, d'Abou-Kerkas et de Rodah.

Le réseau méridional se trouve en face de Louxor et va de Debaia à Arment et aux usines de Matana (fig. 196).

Le kilométrage était le suivant :

TABLEAU XCVIII.

CHEMIN DE FER A VOIE NORMALE DE LA DAIRA SANIA.

CHEMINS DE FER.	Réseau Sud	Réseau Nord	Total
Lignes principales	58	170	228
Embranchements	—	294	294
Total	58	464	522
Lignes des usines	5	68	73
	63	532	595

Deux tiers du réseau, dont la moitié venait d'être remise en état, était en bon état. La moitié environ se trouvait dans des terrains cultivables; la bande de terrain appartenant au chemin de fer y avait une largeur de 5 m. 25 de part et d'autre de l'axe de la voie. Sur les digues ou les routes agricoles, la propriété de l'emprise n'était pas reconnue par les rousiers.

TRANSPORTS. — Ces réseaux, construits légèrement, allaient chercher les produits chez les riverains et facilitaient les transports en multipliant le nombre de haltes et les petits embranchements.

Outre le trafic de la canne, on chargeait en morte-saison, à Ashmontein, près de Rodah, de grandes quantités d'engrais (sebach) dans des trains loués à raison de L. E. 3 par jour pour les locomotives et de 50 piastres par wagon.

LES PONTS sont établis pour des locomotives de 30 tonnes et des wagons de 12, tare comprise. LES RAILS de 21 kilos et moins étaient posés sans ballast (fig. 194). L'entretien de la voie se faisait par 20 hommes pour 100 kilomètres, payés à raison de 3 1/2 piastres par jour.

On employait des TRAVERSES en bois sur 423 kilomètres et des traverses métalliques sur 172.

LES ATELIERS de réparation se trouvaient à Minia; il y avait des dépôts à Biba et à Maghagha.

TABLEAU CLIX. — MATÉRIEL ROULANT DE LA DAIRA SANIA.

CATÉGORIE.	Réseau Sud	Réseau Nord	Total
Locomotives	8	59	67
Wagons à canne à sucre	197	1.745	1.942
Wagons à bagasse (cane refuse) . . .	85	274	359
Divers	15	86	101
Voitures d'inspection	1	9	10

On prélevait l'eau sur place, même pour les chaudières. A ce moment, on payait les mécaniciens 10 piastres par jour et les chauffeurs, de 7 à 8.

Les locomotives provenaient surtout d'Angleterre (Fowler 1872, Kitson 1890, 1894, 1895) et de Belgique (Société Franco-Belge 1895). Elles étaient forcément très légères; aussi, en 1891, quand il fallut rapidement aux chemins de fer de l'Etat des locomotives légères pour franchir le pont d'Embaba pendant sa reconstruction, en louèrent-ils à la *Daira* (fig. 106, p. 241, et 193).

EXPLOITATION PAR L'ETAT, DEPUIS 1906. — Ce fut en 1906 que le Gouvernement reprit le réseau des chemins de fer sucriers qu'il dota d'une gérance autonome confiée aux chemins de fer de l'Etat, sous le nom de *lignes auxiliaires de la Haute-Egypte*.

Le réseau Sud était séparé de celui de l'Etat. Afin de l'y relier on pensait le prolonger jusqu'à l'usine de Nag-Hammadi, soit directement à travers le désert, soit le long du Nil, car il y avait excès de production de canne à sucre près d'Arment et trop peu près de Nag-Hammadi.

D'autre part, l'extrémité septentrionale de la ligne du réseau Nord se trouvait à Beni-Souef, à 3 kilomètres de la station. Ici aussi, il fallait établir une liaison directe qui permettrait au coton d'arriver aux usines de Beni-Souef.

Notons aussi que, pour passer de la sucrerie de Maghagha jusqu'au Nil, il fallait emprunter une ligne étrangère : une partie de deux longs embranchements appartenant à la famille d'Ali Pacha et sur lesquels se greffe le tronçon de la Compagnie des Sucreries qui conduit au Nil.

Outre ces points spéciaux, une question d'ordre plus général avait été soulevée par Rosetto, qui proposait de riper la ligne principale de beaucoup vers l'ouest de l'ancien terrain pérenniel récemment irrigué par Ismaïl Pacha Sirry. Les 250 kilomètres à construire coûteraient, à raison de £ 1,400 le kilomètre, quelque £ 35,000.

Le Gouvernement entreprit l'exécution graduelle d'un programme général qui avait pour but de rendre le réseau plus productif et de lui assurer de meilleures liaisons avec les chemins de fer de l'Etat.

En 1913, on adopta le rail de 21 kilos et, aux passages à niveau, on utilisa des dalles de béton au cinquième du prix de la pierre.

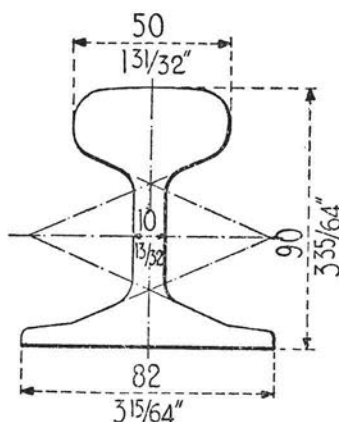


Fig. 196. — Profil du rail de 21 kil. par mètre, livré en barres de 6, de 8, de 10 ou de 12 mètres.

RÉSEAU MÉRIDIONAL. — On y fit diverses retouches afin d'en améliorer les communications. On l'étendit vers le sud, sur 11 kilomètres de Motana à Esna, section qu'on inaugura le 15 novembre 1910 (fig. 196).

D'autre part, afin d'éviter les réparations constantes à faire à la digue après chaque crue, on établissait une déviation d'Armant à Farhanah, qui traversait ces villages. Enfin, on abandonnait quelques lignes inutiles qui faisaient double emploi.

Le Nil décrit un large coude d'Esna à Louxor. La ligne principale de la Haute-Egypte en suit la rive droite, tandis que la ligne auxiliaire en suit la rive gauche en passant par Gabalein, Demigrat, Armant et Lagalta, pour finir à Farhanah. Elle est doublée par des tronçons de lignes alternatives, lorsqu'elle s'écarte un peu du fleuve, auquel l'unissent des embranchements transversaux à Shoda, Gabalein, Armant et El Dabayia. Enfin, une couple d'embranchements transversaux s'en éloignent : ce sont ceux de Shoda à Nawaser et Asfoun et d'Armant.

RÉSEAU SEPTENTRIONAL (fig. 194 et 195). — Le 15 avril 1907, on ouvrait au trafic la ligne de Rodah à Minia.

Celle de Matai Maghagha suivit le 23 août et on la prolongeait jusqu'à Fasha, le 11 septembre 1908.

En 1909, on prolongeait la ligne septentrionale jusqu'à la gare de Beni Souef, ce qui assurait à tout le réseau septentrional un débouché important dans la direction du Caire et du Delta.

Un prolongement d'une vingtaine de kilomètres jusqu'à Deirout, en construction, devait permettre au coton d'arriver commodément, lui aussi, à Beni-Souef.

En 1910, construction d'une ligne transversale nouvelle de Beni-Mazar à Sandafa-el-Far (15 kilomètres) pour le sucre du Bahr Youssouf, ainsi que du prolongement d'Abou-Masseba.

Enfin, on réunissait également le réseau auxiliaire à celui du Fayoum. On utilisa pour cela le matériel provenant d'une quarantaine de kilomètres de voie déposée : du km. 113, près de Beni-Mazar au km. 129, Tambadi Junction et du km. 0, Gelf Jn., au km. 24, Zaazou Jn. Ceci permit d'entamer, en 1911, la construction des 26 kilomètres du chemin de fer de Beni-Souef (qu'on substituait comme tête de ligne à Wastah) à Lahoun et de l'embranchement de Nazlet Shawish Jn. (sur la ligne de Lahoun) à Ahnasia-el-Medina et Shater-Zada. Leurs 24 kilomètres étaient ouverts au trafic le 21 octobre 1913.

L'état actuel du réseau septentrional est donc le suivant.

D'abord, une ligne longitudinale qui commence à Deirout, passe par Mosalis-Roda, Minia (rive gauche) et Matai-Ville, où se trouve un rebroussement. Elle continue ensuite sur Ethnia Junction, Biba et Beni-Souef, où elle se soude au chemin de fer de la Haute-Egypte qui mènera ses produits au Caire.

Il y a ensuite un doublement de la ligne longitudinale, que l'on complétera vraisemblablement par des prolongements successifs partout où il y aura utilité à le faire. Enfin, des embranchements transversaux; ceux de l'ouest vont chercher les produits jusqu'aux rives du Bahr Youssouf et les embranchements orientaux les amènent rapidement à la ligne de la Haute-Egypte et au Nil, avec lesquels ils ont 5 points de contact.

Les doublements longitudinaux constituent des lignes alternatives entre Mosalis-Roda et Sheikh-Imbarak et entre Roda et Minia.

Les embranchements transversaux occidentaux sont les suivants :

- a) de Matai ville vers l'ouest, s'arrêtant en route;
- b) de Beni-Mazar (E. S. Rys.) et Tambou Jn. (Aux.) à Sandafa;

- c) de Maghagha (Nil et E. R. Rys.) et Ethnia Jn. à Fardos;
- d) de Beni-Sala à Safadoun;
- e) de Beni-Souef à Lahoun et à Shater-Zada.

Voici les embranchements orientaux :

- a) De Mosalis-Roda; un embranchement croise le canal Ibrahimia et la ligne principale à Roda, pour aboutir à la sucrerie riveraine du Nil;
- b) Contact entre les deux chemins de fer longitudinaux à Minia;
- c) Comme à Roda, la ligne auxiliaire franchit le canal et la grande ligne à Matai et arrive jusqu'au fleuve;
- d) Même situation à Ethnia Junction, d'où un embranchement rejoint la grande ligne et le fleuve à Maghagha;
- e) La soudure de Beni-Souef.

Parmi les lignes dont la construction est projetée, s'en trouve une qui complète heureusement le réseau des lignes auxiliaires. Nous avons cité la ligne alternative longitudinale de Maghagha à Mohit et Beni Sala. On la prolongerait non loin du Bahr Youssouf jusqu'à Shater-Zada, où vient mourir l'une des transversales partie de Beni-Souef, ce qui constituerait un doublement complet de Maghagha à Beni-Souef, et établirait une troisième ligne longitudinale réunissant ces deux endroits.

Enfin au sud de l'extrémité méridionale de ce réseau la vallée du Nil s'élargit sur la rive droite. On a projeté d'y construire un chemin de fer auxiliaire (fig. 197), au nord et au sud du barrage d'Assiout et qui, commençant à Bodari en face de Sedfa, aboutirait à Manfalout (R. D.). Ce serait l'amorce d'un nouveau réseau central.

MATÉRIEL ROULANT. — Celui-ci a été graduellement renforcé, d'après les normes des chemins de fer de l'Etat. Il comprenait, en 1910 :

Locomotives	45
Voitures à voyageurs	58
Wagons à deux essieux à canne à sucre	1,583
Wagons à animaux	12
Wagons à brebis	11
Wagons pour charrues	12
Wagons divers	98

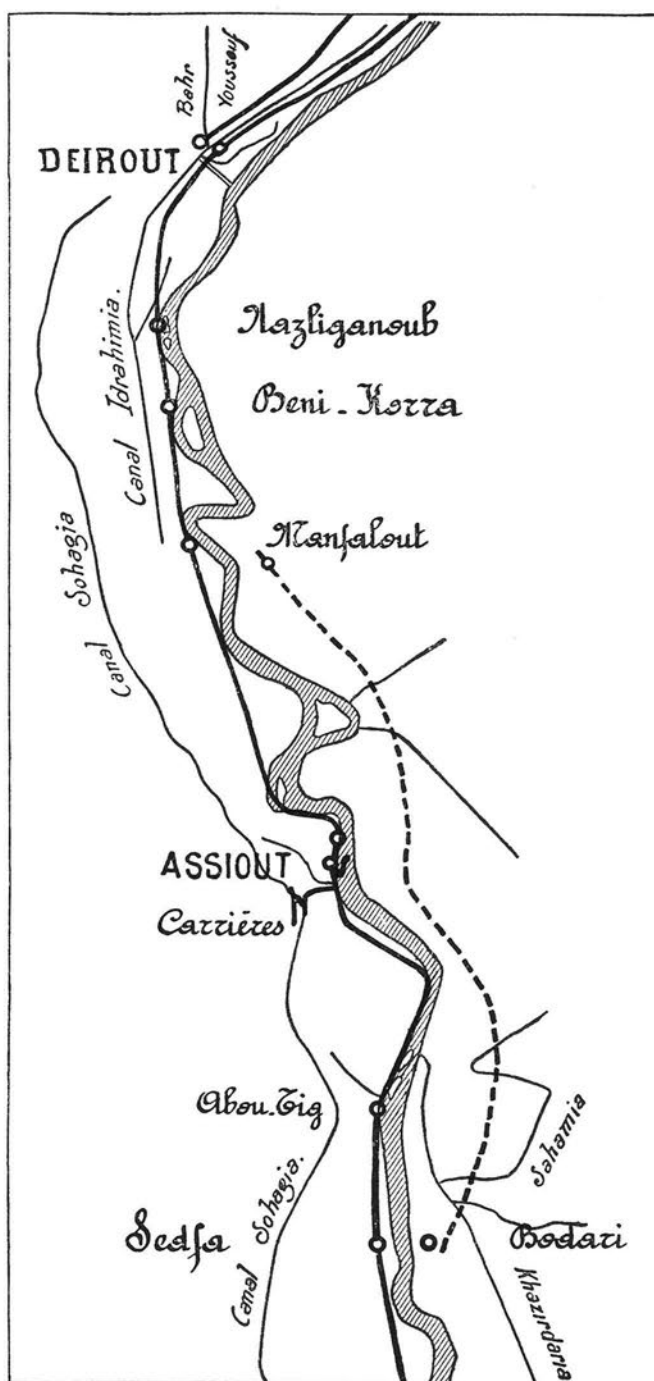


Fig. 197. — Réseau central projeté
des Chemins de fer auxiliaires de la Haute-Egypte
(Région Deirout-Assiout-Sedfa).

TRANSPORTS. — Avant la reprise, le réseau servait exclusivement au transport de certaines catégories de marchandises. Le 1^{er} mai 1907, on inaugurait un service de trains de voyageurs entre Rodah et Minia, dont les résultats furent immédiatement encourageants et, dès 1908, il gagnait les deux cinquièmes des recettes totales. C'est que le trafic consistait surtout en transports pour la sucrerie (197,000 tonnes en 1907, pour L. E. 6,222), qui ne payait que le tiers des tarifs ordinaires, soit environ 1 millième par tonne-mille; il convient d'y ajouter le trafic de sebakh (engrais) en trains spéciaux et celui du coton, qu'on encourageait. Pendant longtemps, l'exploitation fut déficitaire :

TABLEAU C.

ANNÉES.	Recettes L. E.	Dépenses L. E.
1906	15.000	35.644
1907	15.697	23.358

Il perdait encore L. E. 2,280 en 1908 et L. E. 129 en 1909, mais il couvrit ses frais à partir de 1910, avec un boni de L. E. 281. Cette situation déficitaire était attribuable aux gros frais d'entretien du matériel roulant et fixe, aux tarifs trop bas et, parfois, aux mauvaises récoltes. On y para en augmentant encore les facilités accordées aux usagers. Dans la seule année 1907, on ouvrait au trafic 15 stations et 49 haltes nouvelles. On introduisait avec succès le trafic voyageurs et l'on augmenta la vitesse des trains jusqu'à 30 kilomètres à l'heure. Ces mesures devaient porter leurs fruits.

TABLEAU CI.

RÉSULTATS DU TRAFIC	1912 L. E.	1913 L. E.
Recettes trafic voyageurs	14.143	14.747
Id. marchandises	20.253	26.067
Id. totales	36.417	41.068
Bénéfice d'exploitation.	1.010	1.506

A vrai dire, il faudrait corriger ces chiffres par une imputation de L. E. 1,578 pour solder les dépenses dues. Toujours est-il que, dès ce moment, le réseau s'exploitait enfin sans perte.

Le réseau des *lignes auxiliaires de la Haute-Egypte* faisant partie de celui des *chemins de fer de l'Etat* — quoique sous une rubrique séparée, — il n'y a pas lieu d'en poursuivre ici l'examen détaillé.

Ajoutons seulement que les lignes suivantes sont actuellement desservies par des trains de voyageurs, généralement au nombre de 2 dans chaque sens par jour.

TABLEAU CII.

LIGNES AYANT UN SERVICE VOYAGEURS	Kilomètres
Beni-Souef E. S. Ry, Nazlet-Shawish, Lahoun	26
Nazlet-Shawish, Shater-Zada	12
Biba-Maghagha	44
Maghagha, Tambou Jn., Matai E. S. Ry	34
Beni-Mazar, Tambou Jn., Sandafah	16
Matai E. S. Ry, Minia	47
Minia, Idara, Deirout	68
Rodah Jn, Rodah Ville, Idara	10
Esna, Armant	42
	<hr/> 299

LES LIGNES A VOIE DE 0 m. 60. — Le 16 novembre 1896, alors que le Gouvernement se préoccupait de développer partout le réseau des lignes agricoles, la *Daira* obtenait l'autorisation de poser des voies agricoles de 0 m. 60 d'écartement sur les digues des canaux des districts de Farshout et de ses environs entre Héou, au sud, et Baliana, au nord. Cette concession, prolongeable, se faisait pour un terme de dix années, la largeur réservée aux voies était de 3 mètres, à condition de laisser libres des routes latérales de 2 à 4 mètres.

Depuis ce moment, les concessions se succédèrent rapidement, jusqu'à constitution de l'important réseau de la société.

Après le rachat des lignes à voie normale, le Conseil des ministres décidait (le 5 mars 1908), non seulement de maintenir les lignes à voie de 0 m. 60 du district de Nag Hammadi (province de Kena), mais

encore de concéder, pour dix années, de nouvelles lignes agricoles à voie de 0 m. 60 à établir sur quatre digues et qui devaient servir exclusivement au transport de la canne à sucre.

D. — LE CHEMIN DE FER DE LA « CORPORATION OF WESTERN EGYPT ».

En dehors de la fertile vallée du Nil, il existe en Egypte un certain nombre d'oasis qui en sont séparées par des étendues désertiques parfois considérables. Plusieurs d'entre elles étaient autrefois le siège d'une civilisation avancée et avaient des cultures et des industries prospères; quelques-unes sont encore habitées, quoique leur population diminuée ait perdu la plus grande partie de l'acquit de ses aînées.

Mais comme il est encore possible de rétablir, en partie tout au moins, ce qui existait autrefois; comme on peut y cultiver des terres dont les possibilités agricoles sont encore notables; comme, enfin, on peut y développer des industries tombées et, dans certains cas, extraire des produits recherchés des entrailles du sol, il y a intérêt à améliorer les communications avec ces pays délaissés et à les unir par chemin de fer avec le restant de l'Egypte.

C'est pourquoi la seule tentative de ce genre que l'on ait faite et qui concerne l'oasis de Khargah est intéressante. Cette ligne, actuellement aux mains de l'Etat, pourrait être prolongée jusqu'à l'oasis de Dakhla, aujourd'hui complètement isolée.

Mais il existe d'autres projets de liaison avec des oasis éloignées et il faudra bien qu'on adopte l'une ou l'autre des solutions en présence, si l'on ne veut pas que Siouah, par exemple, ne voie, à l'instar d'autres oasis, sa population décimée et appauvrie finir par l'abandonner définitivement aux empiètements incessants du désert avide (fig. 191).

La partie méridionale du désert libyque est constituée de plateaux de grès, parfois entrecoupés de granit ou d'autres roches cristallines. C'est là que se trouvent les oasis, larges dépressions d'une certaine profondeur, plongeant généralement du sud vers le nord.

C'est ainsi que se succèdent les oasis de Khargah, avec Dakhla plus à l'ouest, de Farafra, de Beheria et, enfin de Siouah. C'est la première d'entre elles qui fait l'objet de ce chapitre.

Cette oasis se trouve à une distance de 120 à 200 kilomètres du Nil dont elle est séparée par un plateau d'une altitude maximum de 550 mètres à la latitude d'Esna. Ce plateau est séparé de la vallée du fleuve par une falaise qui limite à l'ouest la zone culturelle du Nil.

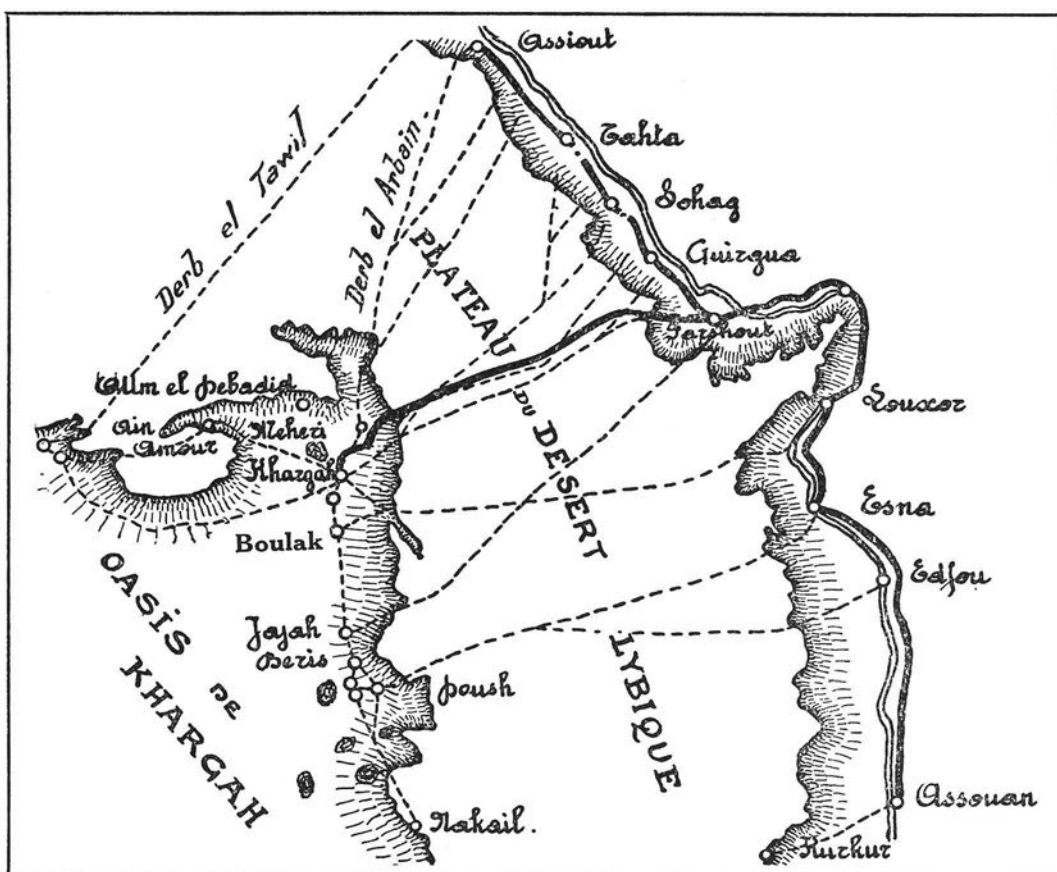


Fig. 198. — Les voies d'accès du Nil à l'oasis de Khargah.

Dans son ensemble, le fleuve décrit une large courbe autour de l'oasis dont on peut atteindre le fond situé de 200 à 300 mètres en contre-bas par sept cols différents (fig. 198).

Il résulte de cette disposition générale qu'on peut suivre diverses routes pour aller du Nil à l'oasis et il importe de les prendre toutes en considération avant de se décider en faveur de l'une d'elles.

Depuis Meherik, dans le nord, en passant par Khargah, Boulak, Jaja, Pet Beris, pour arriver à Doush, dans le sud, une série de localités s'échelonnent dans l'oasis, suivant à peu près le méridien $30^{\circ} 30'$; aussi, toutes les voies d'accès n'ont-elles pas Dakhla pour objectif.

En les prenant successivement du nord au sud, ce sont les suivantes (fig. 202).

a) D'Assiout au col d'El Ramlia, d'où l'on pénètre dans l'extrémité nord de l'oasis, ce qui permet de desservir successivement toutes les localités oasiennes que nous avons énumérées.

b) D'El Ghennaim au col d'El Yabsa, d'où l'on rejoint rapidement la route précédente dans l'oasis.

c) De Kawamil, près de Sohag, à Refouf et au col d'Abou Sighawal ou encore de Farshout à Refouf ou à ce même col, d'où l'on descend sur Khargah.

d) Enfin, d'El Rizagat, au sud de Louxor, au col de Nagab Boulak, d'où l'on descend sur Khargah ou Boulak. Cette route est sensiblement plus longue que les précédentes.

Les voies d'accès plus méridionales qui partent d'Esna ou d'Edfou présentent le même inconvénient et rejoignent les localités méridionales de l'oasis.

Entre toutes ces routes, il importait de choisir la plus convenable pour le chemin de fer. Il fallait d'abord qu'elle ne fût pas trop longue, ce qui écartait les routes extrêmes et fixait l'entrée de l'oasis entre les cols d'El Yabsa et d'Abou Sighawai. Et il fallait arriver près de Khargah, afin de desservir la partie la plus prometteuse de l'oasis.

Enfin, il fallait s'embrancher sur le chemin de fer de la Haute-Egypte, à Sohag, à Guirgua ou à Farshout. On se décida en faveur du tracé de Farshout à Refouf, par la route existante, mais on s'en écarta depuis ce point jusqu'à Khargah afin de trouver un tracé, qui, s'il était un peu plus long, présentait pour le chemin de fer des pentes plus acceptables.

L'oasis de Khargah contenait environ 8,500 habitants en 1907 et plus de 60,000 palmiers adultes taxés 1 1/2 piastre par an (1). Elle mesure 300 kilomètres de longueur sur 30 à 80 de largeur.

Les zones cultivées de l'oasis se trouvent à une altitude de 30 à 120 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'eau est fournie par des puits, d'origine inconnue, et dont la profondeur atteint jusqu'à 120 mètres. Ces travaux hydrauliques furent complétés par des galeries souterraines de drainage dont certaines étaient considérables.

(1) Voir « Les Oasis égyptiennes du désert libyque », du même auteur.

a) LE CHEMIN DE FER DE LA CORPORATION OF WESTERN EGYPT. — Le 29 juillet 1904, il se créait à Londres, au capital de £ 500,000, une société dénommée *Corporation of Western Egypt*, dont le but était de mettre les terrains de l'oasis de Khargah en valeur et, pour cela, de conduire un chemin de fer jusqu'à l'oasis.

Ensuite d'une décision du Conseil des ministres en date du 28 décembre 1905, le ministre des travaux publics accordait à la compagnie, le 22 janvier 1906, la concession d'un chemin de fer à vapeur, à voie de 0 m. 75, depuis la vallée du Nil jusqu'à Khargah. Il devait s'embrancher près d'Abou Shusha sur la ligne de la Haute-Egypte.

Le contrat était moins rigide que d'habitude. Ainsi, la construction de la ligne devait se faire « à une allure raisonnable ». On pouvait utiliser gratuitement, pour l'assiette de la ligne, les digues et ponts existants, ainsi que les terrains domaniaux dans l'oasis. Mais, comme toujours, on prenait beaucoup de précautions afin que la construction du chemin de fer n'entrave pas le régime des eaux dans la vallée du Nil. Il fallait, notamment, maintenir tous les canaux ou drains existants et niveler toutes excavations effectuées dans la vallée.

La concession se faisait pour une durée de 70 ans à partir du 1^{er} janvier 1906.

Le rachat pouvait s'effectuer à partir de la 30^e année (5 mars 1936) en payant la valeur expertisée réelle diminuée de 4 %, mais augmentée de la capitalisation des bénéfices nets moyens des cinq dernières années.

A fin de concession, réversion gratuite du chemin de fer.

L'Etat accordait une garantie de 3 % d'intérêt et rembourserait, éventuellement, les pertes pendant les vingt premières années normales. Cette somme ne devient exigible que si, pendant les vingt-cinq premières années, les revenus de l'oasis dépassent les dépenses d'administration.

Dans le cas où la compagnie convertirait la ligne à voie normale ainsi que l'y autorisait la concession, la garantie s'appliquerait à la ligne nouvelle comme si, dès l'origine, elle avait été construite à la voie élargie.

A tout moment, la compagnie peut améliorer son tracé et son profil; elle peut aplatir ses courbes et adopter un rail plus lourd; elle

Fig. 199. — Le chemin de fer de l'Oasis de Khargah.

peut, enfin, charger des voyageurs ou les déposer ailleurs qu'aux arrêts normaux.

Les tarifs sont fixés provisoirement pour les trois premières années et sujets à revision.

La compagnie jouit d'un monopole dans l'oasis et d'un droit de préférence, pendant vingt ans, pour un chemin de fer du Nil aux oasis de Farafra et Baharia, ainsi que pour toute ligne reliant ces dernières à celles de Khargah ou de Dakhla. Toutefois, il n'est pas accordé de garantie de recettes pour ces chemins de fer et le chemin de fer ne peut transporter du trafic local dans la vallée du Nil. Si la compagnie obtient l'une ou plusieurs de ces concessions, elle doit justifier d'une augmentation de financement de £ 1,500 par kilomètre.

LA LIGNE. — Le tracé du chemin de fer commence à Monaslet el Kharga, près de Farshout, et suit l'une des digues séparant deux des grands bassins d'irrigation de la Haute-Egypte. Il atteint, à la limite du désert, El Kara (7^e kilomètre) où se trouve la base de l'exploitation.

Après avoir longé le bord de la région cultivée, il se dirige directement à travers le désert, par le Wadi Samhod, large dépression qui lui permet, par des pentes convenables, d'atteindre le sommet du plateau au 36^e kilomètre. Il suit ensuite la route d'Abou Sighawal sur une quarantaine de kilomètres et le quitte pour atteindre El Toundaba (88 kilomètres). Il remonte alors une sente appelée le Derb el Refouf qui rejoint la route de Sohag à El Sogera et pénètre enfin dans la dépression de l'oasis par le Wadi Refouf, le long duquel il descend sur un parcours d'une vingtaine de kilomètres (fig. 199).

Les rampes faibles d'abord jusqu'au 21^e kilomètre, deviennent plus fortes et atteignent des déclivités de 25 millimètres par mètre au delà. La ligne s'engage alors dans la plaine jusqu'à Meherik (166^e kilomètre). Elle tourne alors vers le sud pour finir à quelques kilomètres de Khargah.

La construction du chemin de fer, entamée avant le 31 mars 1906, fut menée assez vite et la ligne comprenant 194 km. 400 de voie principale depuis la jonction du chemin de fer de la Haute-Egypte et 2 km. 410 d'embranchements, fut ouverte au trafic le 3 décembre 1908.

Résultats financiers. — Le chemin de fer devait, en premier lieu, permettre la mise en valeur des concessions de la Corporation. Le trafic fut toujours dérisoire et, en 1909, la Corporation vendit son chemin de fer à l'Etat, mais elle conservait deux zones de terrains cultivables dans l'oasis. La compagnie pouvait obtenir 2,000 feddans par an, mais dès qu'elle aurait mis en valeur 5,000 feddans et dépensé L. E. 90,000, elle pouvait réclamer dans l'oasis n'importe quelle quantité de terrains cultivables.

Malgré la vente du chemin de fer, les résultats financiers furent mauvais et aucun dividende ne fut distribué. Au 30 novembre 1913, L. E. 93,548 avaient été dépensées en Egypte et £ 25,326 à Londres, auxquelles il fallait ajouter £ 31,203 de frais d'émission. On liquida donc la Corporation en juillet 1915.

b) REPRISE DU CHEMIN DE FER PAR L'ETAT. — N'ayant pu mener son entreprise à bien, la compagnie avait, en 1909, vendu son chemin de fer à l'Etat pour L. E. 125,000, plus une annuité imputable aux bénéfices du chemin de fer, après prélèvement par le Gouvernement de 4 % d'intérêt pour son capital. Cette annuité dont le montant était de L. E. 4,555 expirait en 1975.

Le Gouvernement entra en possession du chemin de fer à la date du 1^{er} juin et en confia l'exploitation, comme entreprise autonome, à l'administration des chemins de fer de l'Etat.

VOIE. — La voie était armée de rails de 36 lb. posés sur traverses métalliques, sauf dans la vallée du Nil et dans l'oasis.

Il fut toujours difficile d'empêcher les empiétements du sable du désert, particulièrement entre les kilomètres 164 et 189, où il passe constamment du nord au sud. Les frais d'entretien de la voie revenaient à L. E. 11 à 12 par kilomètre, chaque homme étant chargé de l'entretien de 1.64 kilomètre de voie.

MATÉRIEL ROULANT. — Dans l'oasis, l'eau était prélevée dans quatre puits situés au village de Khargah. Les bureaux se trouvaient à Meherik.

Malgré le peu de trafic, il y eut toujours pénurie de matériel roulant, dont l'effectif comprenait :

TABLEAU CIII.

MATÉRIEL ROULANT.	1913
Locomotives	4
Voitures à voyageurs	8
Automotrices à pétrole.	2
Wagons à marchandises	25
Wagons-réservoirs	5

Il était à bogies et muni de freins à vide.

Voici les dimensions principales des locomotives.

TABLEAU CIV. — DIMENSIONS DES LOCOMOTIVES.

Type	0-6-0 American	0-6-0 Nasmyth
Constructeur.		
Cylindres, diamètre	10"	14"
id. course	14"	20"
Chaudière, timbre. lbs.in.	160	160
Surf. de chauffe : Foyer sq. ft.	30 5/16	58
Tubes id.	16	660
Totale	—	718
Surface de grille	6.3	12
Longueur hors tout	—	36'8"
Hauteur hors tout.	—	10'4"
Largeur hors tout	—	7'6"
Roues, diamètre	2'5"	2'0"1/2
id.	—	3'
id. (tender).	—	2'0"1/2
Empattement rigide	5'10"	6'10"
id. total.	5'10"	13'4"
id. tender	—	6'6"
id. locomotive et tender	—	26'2"
Poids adhérent. lbs.	36.000	19 t.
id. en service	—	23-8
id. du tender	—	15-5
Capacité d'eaugall.	5.500	1.300
Tender, essieux.	—	3

Les résultats d'exploitation furent toujours mauvais.

En 1909, pour des recettes brutes de L. E. 5,586, le déficit atteignait L. E. 2,125. En 1913, il était encore de L. E. 1,845. Ceci

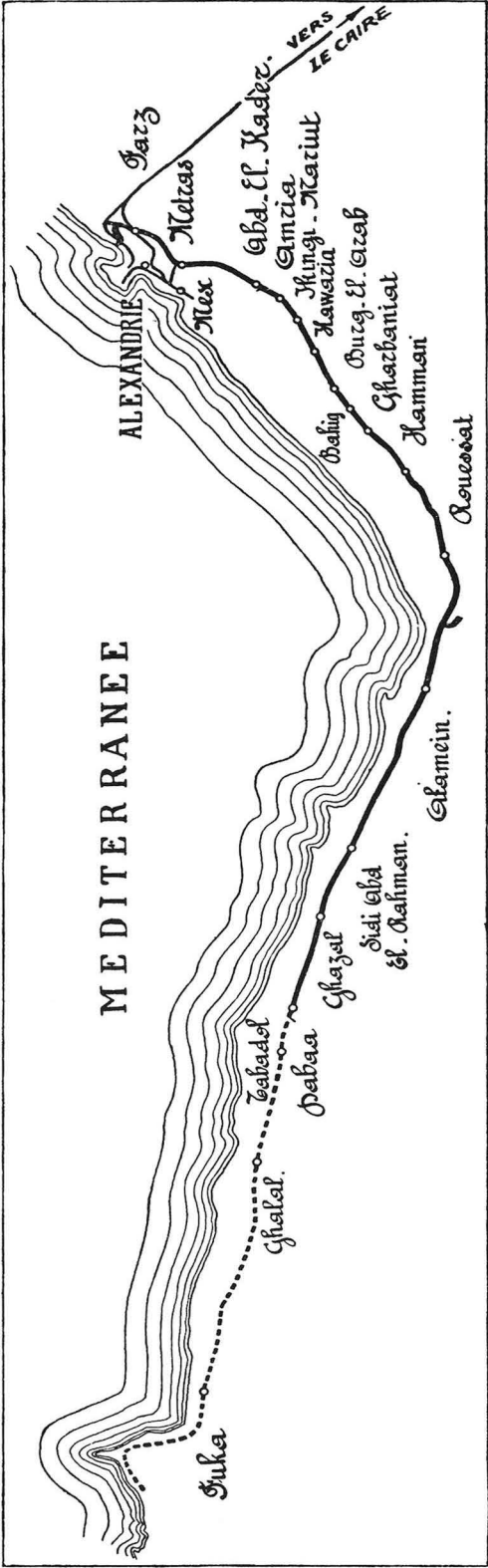


Fig. 200. — Le chemin de fer de Mariout.

étant dû à ce qu'il y avait peu de chose à transporter et cela sur une ligne dont l'entretien était coûteux.

Les résultats du trafic voyageurs s'améliorèrent par l'introduction d'automotrices et par la réduction du nombre des trains à deux par semaine dans chaque sens.

Actuellement, ils effectuent le voyage de Monaslet el Khargah à El Kara (7 kilomètres) en 15 minutes et ils mettent 7 heures pour couvrir les 191 kilomètres jusque Khargah (Oasis).

E. — LE CHEMIN DE FER DE MARIOUT.

Le chemin de fer de Mariout, qui fait actuellement partie intégrante du réseau de l'Etat, a des origines particulières et deviendra important du jour où on entamera son prolongement vers la frontière de la Tripolitaine.

Le Khédive possédait de grandes propriétés dans la région; aussi fit-il construire une route pour les desservir, route qu'il compléta bientôt par un chemin de fer à voie étroite. Mais celui-ci étant insuffisant, la Daïra Khassa d'Abbas Hilmi entreprit la construction d'un chemin de fer à voie normale pour le remplacer.

Ce chemin de fer était donc la propriété personnelle du Khédive et devait non seulement lui être utile, mais encore il raccourcissait les communications entre Alexandrie et le golfe de Solloun et le voyage maritime avec l'Europe.

On confia l'entreprise à l'ingénieur allemand Gustav Kaiser et la route fut abandonnée (fig. 200).

La ligne commençait à Wardan, en face du nouveau port Ouest, mais l'origine actuelle se trouve à Hadra, à une demi-lieue du terminus de Bab-el-Guedid. La ligne s'infléchit alors vers le lac Mariout dont elle longe la rive septentrionale en contournant complètement la ville d'Alexandrie. Elle suit ainsi, pendant 3 kilomètres, la grande ligne de Mallaha à Gabbary, s'en détache près de Gabbary Garden (8^e kilomètre) et s'engage dans les marais de Mex en se tenant à mi-distance entre le lac Mariout et la mer. Elle s'incurve ensuite vers le lac qu'elle traverse sur une digue de 4 kilomètres, qui sépare les eaux du lac des

eaux salées de Mex. Elle atteint ainsi (au 26° kilomètre d'Alexandrie et au 14° de Mex Jn.) le petit village bédouin d'Abd-el-Kader.

Au delà, elle court parallèlement à la côte, tantôt rapprochée, tantôt plus éloignée, en desservant successivement Amriah, siège du Mamour Markaz, Ikingi Mariout (45° kilomètre), Bahig (52° kilomètre).

Elle se dirige alors vers le sud-ouest jusqu'à Bir Hammam (74° kilomètre), station de caravanes bien arrosée, se rapproche de la côte et traverse en passant au nord du Djebel Batz-el-Rahda, la dépression située au nord de Hashm-el-Aisch, pour atteindre la station côtière d'Alamein (118° kilomètre). La ligne à voie normale finissait autrefois au kilomètre 169.7 et se continuait par un tronçon à voie de 1 mètre qui desservait Ghalal (km. 200) et passait à Foukah (km. 225); elle allait mourir au kilomètre 256, à une soixantaine de kilomètres de Mersa Matrouh, près du Ras Mersa Dukalla.

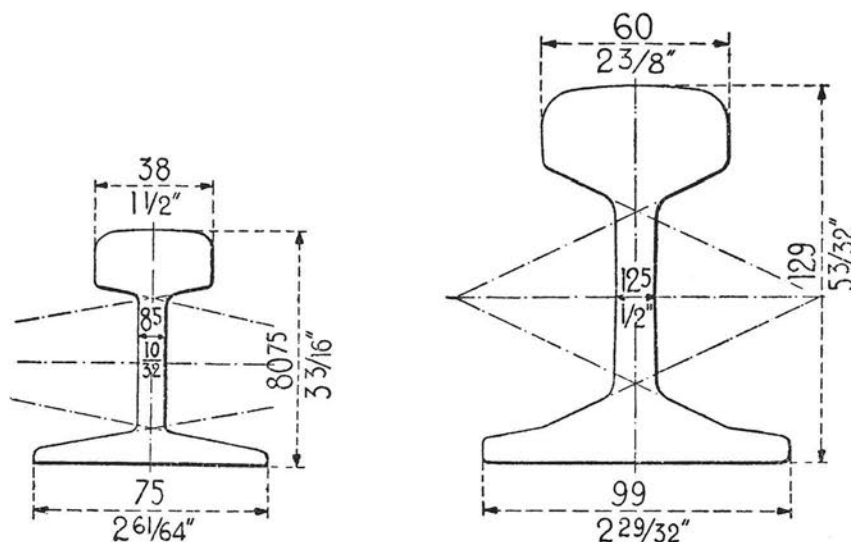


Fig. 201. — Rails de 14 kil/m et de 35 kil/m, le premier en barres de 9, le second de 8 et de 9 mètres.

Grâce à l'attribution de troupes pour la construction, la ligne n'avait pas coûté cher et donna des résultats satisfaisants. En 1905, les recettes de L. E. 16,955 correspondaient à un rendement de 10 à 12 % sur le capital engagé. On transportait plus de 500,000 tonnes de marchandises et 200,000 voyageurs par an.

Cette même année, on établit une station commune avec le chemin de fer de l'Etat à Monasleh.

Le 17 février 1914, le Gouvernement rachetait, pour L. E. 376,000, le chemin de fer et le matériel roulant suivant :

TABLEAU CV.
MATÉRIEL ROULANT DES CHEMINS DE FER DE MARIOUT.

CATÉGORIE (en 1914)	Voie normale	Voie étroite	Total
Locomotives	7	7	14
Voitures	43	5	48
Wagons	124	47 (1)	171

Le 30 janvier 1914, on fermait au trafic le tronçon à voie de 1 mètre et l'on commença la dépose de la voie à laquelle on voulait substituer la voie normale. On entama même ce travail et on prolongea cette dernière sur 7 kilomètres jusqu'à Dabaa (177^e kilomètre), qui devenait ainsi la station de transbordement, mais on s'arrêta là, en abandonnant l'entretien du tronçon métrique qui se trouvait au delà et qui ne servit plus qu'occasionnellement jusqu'au 1^{er} août 1914.

Depuis lors, la ligne a été incorporée dans le réseau égyptien, mais elle conserve son importance, surtout depuis que les lignes tunisiennes s'étendent vers la frontière occidentale de la Tripolitaine, car si quelque jour elles se reliaient au réseau égyptien, ce ne pourrait être que par le chemin de fer de Mariout.

(1) Capacité : 6 et 10 tonnes.

CHAPITRE X

3° GROUPE.

CHEMINS DE FER AUTREFOIS CÉDÉS PAR L'ÉTAT ET RACHETÉS DEPUIS

Deux lignes suburbaines sont dans ce cas. Ce sont les chemins de fer à voie normale d'Helouan et de Ramleh, dont l'un fut cédé à la *Metropolitan Cairo and Helouan Ry. C^o.*, en 1898, qui l'a transféré à la *Egyptian Delta Light Rys. C^o.*, en 1904, et l'autre à la *Compagnie d'Alexandrie à Ramleh*, en 1890.

Elles furent reprises par l'Etat en 1915 et en 1919 respectivement, l'une à l'amiable, l'autre moins facilement.

F. — LE CHEMIN DE FER D'HELOUAN.

En dehors des lignes principales de la Haute- et de la Basse-Egypte et des lignes suburbaines qui desservent la station de Boulak, au Caire, il existe dans le sud-est de la ville un terminus ayant l'aspect d'une station provisoire : c'est la gare de Bab-el-Louk, d'où part le chemin de fer d'Helouan-les-Bains.

Cette ligne suburbaine à trafic assez important, a succédé à un autre chemin de fer plus ancien qui desservait la ville balnéaire en contournant la capitale par Midan, au pied de la citadelle.

Quoique d'une longueur peu considérable, ces chemins de fer sont importants et leur histoire mouvementée comprend cinq périodes bien distinctes :

a) De 1873 à 1879, création du chemin de fer et exploitation comme ligne militaire;

b) De 1879 à 1888, gérance par le Ministère des travaux publics;

c) De 1898 à 1904, cession de l'exploitation à une compagnie privée autonome : la *Metropolitan and Cairo Helouan Ry. C^o*. qui l'exploita;

d) 1904 à 1915 : Rachat de cette entreprise par l'*Egyptian Delta Light Rys. C^o*., qui la géra;

e) En 1915, cession à l'Etat qui incorpora la ligne d'Helouan dans son réseau principal.

Un nouveau stade s'annonce, puisque l'électrification de la ligne est décidée.

a) 1^{re} PÉRIODE : LIGNE MILITAIRE DE 1873 à 1879. — Lorsque le Khédive reçut l'autorisation de porter à 30,000 hommes, l'effectif de ses armées (ce qui devait lui permettre d'étendre ses frontières jusqu'en Abyssinie), il établit une poudrerie derrière la citadelle actuelle et une fonderie de canons à Tourah sur le Nil. Il desservit ces établissements par un chemin de fer de Bassetine à Tourah, par Meadi. Depuis 1868, Ismaïl avait fait étudier les eaux sulfureuses d'Helouan; il y conduisit le chemin de fer en 1875. Jusqu'à ce moment, il ne s'agissait, il est vrai, que d'une ligne industrielle qui n'était pas même ouverte au trafic public.

Mais il rendit la ligne plus commode en y ajoutant, depuis le 1^{er} janvier 1877, un embranchement depuis l'endroit où se trouve aujourd'hui Measla Junction jusqu'à Midan, au pied de la citadelle. On l'ouvrit alors au trafic public et l'on instaura deux services de trains de voyageurs dont l'un entre Midan et Helouan et l'autre, qui contour-nait le Caire, entre la gare des chemins de fer de l'Etat (à Choubrah), Abassia et Helouan. Mais ce dernier était trop long et fut supprimé après trois mois.

Toutefois, comme il y avait des établissements militaires tout le

long du parcours, l'exploitation se faisait toujours par les soins de l'armée.

b) 2° PÉRIODE : DE 1879 A 1888. — En 1879, le règne d'Ismail prenait fin. Le Gouvernement cessa les dépenses de lancement d'Helouan et la gérance de la ligne fut provisoirement confiée au Département des travaux publics, qui réduisit le nombre des trains de voyageurs à deux dans chaque sens.

A ce moment, les résultats d'exploitation étaient devenus satisfaisants :

TABLEAU CVI. — RÉSULTATS D'EXPLOITATION.

ANNÉES.	Recettes L. E.	Dépenses L. E.
1885	7732	5751
1886	8490	5824
1887	9546	5473
1888	9393	4946

c) 3° PÉRIODE : DE 1888 A 1904. — THE METROPOLITAN AND CAIRO AND HELOUAN RY. C^o. — Pendant la décade écoulée, on avait remis de l'ordre dans les finances égyptiennes et stabilisé la situation économique. On songea à développer les chemins de fer et l'on eut même recours, dans une certaine mesure, à la collaboration des sociétés privées. La ligne d'Helouan était particulièrement désignée pour rentrer dans cette catégorie, puisqu'elle avait besoin, pour vivre, du trafic d'Helouan-les-Bains, qui ne pouvait augmenter qu'en développant ses établissements balnéaires. Or, l'Etat était mal placé pour cela.

Une décision du Conseil des ministres du 30 avril 1888 accorda la concession du chemin de fer ainsi que des embranchements à construire à un groupe d'entrepreneurs dont on retrouve souvent les noms en Egypte : J. M. Cattlaui, fils & C^o; J. L. Manasce, fils & C^o; Suarès, frères & C^o.

Ceux-ci les transféraient à la *Metropolitan Cairo and Helouan Ry. C^o.*, dont l'acte préliminaire fut signé le 10 mars 1890 et le décret khédival de création le 7 avril 1890. Son capital social de L. E. 120,000 était représenté par 6,000 actions. La concession comprenait :

a) L'exploitation, pendant cinquante années, du chemin de fer

de Midan à Helouan, géré jusque-là par le département des travaux publics; toutefois, l'Etat conservait les embranchements reliant la poudrière aux carrières, ainsi que les lignes qui unissaient les carrières de Tourah et de Massarah au Nil et qui croisaient la ligne d'Helouan aux kilomètres 6-7 et 9-10. Par contre, les concessionnaires pouvaient établir tous embranchements rattachant leur ligne, d'une part, avec les carrières exploitées ou à ouvrir et, d'autre part, avec le Nil.

b) La construction et l'exploitation d'un embranchement nouveau destiné à mieux relier Helouan au Caire, et qui, au delà de la station de Meadi traverserait Bassetine, le Vieux-Caire et les cimetières européens, pour aboutir au quartier de Bab-el-Louk. Le Gouvernement se réservait le droit d'exiger à tout moment le prolongement de cette ligne jusqu'à la gare de Choubrah et ce projet est toujours à l'ordre du jour.

Droit de rachat. — Pouvait s'exercer après la vingtième année, en se basant sur la moyenne des bénéfices des cinq meilleures années parmi les sept dernières et en augmentant le prix obtenu de 10 % en faveur de la compagnie. Les nouveaux embranchements exploités depuis moins de vingt ans seraient repris au prix de premier établissement augmenté de 10 %.

Après cinquante années, réversion gratuite du réseau à l'Etat.

Le Gouvernement garantit un intérêt de 3 % sur le capital de la compagnie, avec maximum de L. E. 3,000 par an, le bénéfice net s'étendant, après paiement de toutes dépenses d'exploitation, d'administration et charges financières, amortissement en cinquante ans compris.

En échange, il y aurait partage des bénéfices nets avec l'Etat si ceux-ci dépassent 5 %. Le Gouvernement percevrait alors 25 % des bénéfices compris entre 5 et 8 %, 50 % de la tranche de 8 à 12 % et 60 % au delà.

Conditions techniques. — L'Etat ne cédait pas le matériel roulant que la compagnie pouvait toutefois acquérir.

Le rayon minimum des courbes fut fixé à 500 mètres et à 300 exceptionnellement, avec alignements intermédiaires de 100 mètres minimum.

Le maximum des rampes fut fixé à 15 millimètres par mètre, avec 100 mètres de niveau entre rampes de sens contraire. Le maximum des rampes pour les routes déviées fut fixé à 5 %.

Durée de construction : deux années.

Exploitation. — Il devait y avoir trois classes et un train khédival. Les tarifs qui comprenaient un droit de péage et un droit de transport furent ainsi établis :

TABLEAU CVII. — TARIFS.

1 ^{re} classe	20 + 10 paras par kilomètre.
2 ^e classe.	13.4 + 6.6
3 ^e classe.	8 + 4
Chevaux, mules, buffles, etc.	12.1 + 5.4
Moutons, etc.	1.4 + 0.6
Porcs	2.5 + 1.1
Anes	8.4 + 3.6

Les animaux voyageant à la vitesse des trains de voyageurs payaient les tarifs normaux, augmentés de 30 %, par contre, les petits animaux payaient demi-tarif. Les marchandises voyageant en grande vitesse étaient tarifées, curieusement, en *tonne-mille* et payaient 3 pi. 7 + 2 pi. 1. Il y avait sept classes de marchandises P. V.

Le réseau comprenait :

- a) La ligne cédée par le Gouvernement.
- b) La ligne de Tourah à Bab-el-Louk (qui subsiste). Elle fut rapidement construite et inaugurée le 1^{er} novembre 1889.
- c) Afin de faciliter les communications du Khédive Tewfik avec le Nil, la compagnie obtenait, le 17 mars 1890, l'autorisation de prolonger son chemin de fer depuis Helouan jusqu'au fleuve. Le 29 du même mois, on lui concédait une ligne depuis les carrières de Rin-el-Sira jusqu'à Saïda Zenab, qui fut achevée en 1893. Plus tard, d'autres tronçons vinrent s'y ajouter.

Entre-temps, fidèle aux directives qui l'avaient engagé à développer Helouan, tant par le chemin de fer que par tous autres moyens, la compagnie obtenait :

- d) le 12 juin 1889 et jusqu'au 9 décembre 1938, la concession d'un casino, de bâtiments et de jardins à établir sur des terrains

domaniaux d'Helouan. Cette concession fut fusionnée avec celle du chemin de fer le 4 juin 1891.

e) le 21 mai 1896 et jusqu'au 31 octobre 1939, la concession de toutes les eaux minérales et sulfureuses d'Helouan-les-Bains, ainsi que celle du Grand-Hôtel des Bains et des Etablissements thermaux. La Compagnie transféra cette exploitation, le 17 avril 1899, aux *George Nungavich Egyptian Hotels Co.*

f) le 14 décembre 1901, la Commission locale d'Helouan lui concédait, pour 22 ans, l'éclairage électrique de la ville, concession transférée le 11 mai à Thomas Cook and Son.

Enfin, le 10 juin 1904, se signait la fusion de la compagnie avec celle du Delta, fusion approuvée en Conseil des ministres du 26 novembre 1904.

Locomotives. — La compagnie commanda en Angleterre un certain nombre de locomotives-tender, qui ne rentraient pas dans les classes existantes des chemins de fer de l'Etat et à partir de 1908, la Compagnie du Delta en fit autant. En voici les dimensions principales :

TABLEAU CVIII. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES.

Type	0-4-2	2-4-0	0-6-0	2-4-2	0-4-4
Constructeur	Beyer	Stephenson	Stephenson	Bagnall	Beyer
Année	1871	1889/90	1891/94	1908	1911
N°	8	1 à 5 (6)	7-8	9-10	14-15
	(2)	(1)	(3)	(4)	(5)
Cylindres diamètre . . .	14"	15"1/4	15"1/4	15"1/2	15"
id. course	20"	22"	22"	24"	24"
Surface de chauffe :					
Foyer Sq. F.	—	82	82	89,5	88,5
Tubes id.	—	825	825	851,5	863,5
Totale id.	—	907	907	941	952,0
Grille id.	—	17,75	17,75	17,1	15,3
Timbre Lbs./sq.in.	—	140	140	160	160
Roues, diamètre	—	3'6"	4	3'7"	3'
id.	4'	5'6"	4'	4'6"	5'
Empatement rigide	—	6'3"	—	8'	7'6"
id. total	—	13'9"	13'9"	20'	21'3"
Capacité d'eau gall.	—	680	680	900	1000
id. charbon T.	—	1,25	1,25	2	2,5
Poids adhérent T.	—	27,4	—	26,0	22-19
id. en service T.	—	37,4	36,6	45,11	41-10

(1) Le n° 9 (1895) et 10 (1901) du Delta et de l'Etat étaient identiques. Les n°s 3 et 7 avaient 2,5 tonnes de capacité de charbon, ce qui portait le poids

C'étaient généralement des locomotives à réservoirs d'eau latéraux qui n'offraient aucune particularité remarquable.

4^e PÉRIODE : DE 1904 A 1915. — Exploitation par l'EGYPTIAN DELTA LIGHT RY. C^o. — Lors de la reprise du chemin de fer, la

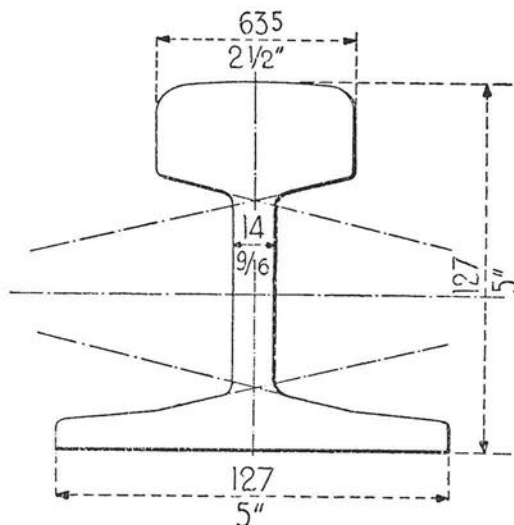


Fig. 202. — Rail de 40 kil. par mètre, du Chemin de fer d'Helouan (1915).

nouvelle compagnie prenait l'engagement de dépenser en trois années une somme de L. E. 60,000 en améliorations du matériel fixe et roulant. En cas de non observation de cette clause, le Gouvernement pouvait racheter la ligne le 1^{er} novembre 1909. Mais la compagnie ayant

adhérent à 31 t. 5 cwt. et le poids total à 39 tonnes avec maximum de 15 et 14 cwt. par essieu.

(2) Ces locomotives avaient été fournies à la ligne de Mex et furent rachetées. L'Etat en avait d'ailleurs deux semblables. C'étaient les n^{os} 8 et 9 qui devinrent 10 et 11.

(3) Ces locomotives furent renumérotées 505-506 par l'Etat qui les munit de longerons plus longs à l'arrière afin de leur donner une capacité de charbon de 2 1/2 tonnes.

(4) Distribution Stephenson et cylindres intérieurs. La chaudière de 10'2" avait 3'9" de diamètre. Elle contenait 177 tubes de 1'3/4 de diamètre. Les roues du bissel avaient un jeu de 1/2 pouce de part et d'autre de la position moyenne.

(5) Devinrent 11 et 12.

exécuté ses engagements, une convention additionnelle entre le ministre des travaux publics et la compagnie, prorogea la date de rachat jusqu'au 1^{er} novembre 1927.

Nous avons signalé le développement du chemin de fer, sous l'égide de la compagnie anglaise, en parlant de cette dernière.

5^e PÉRIODE : DEPUIS 1915 JUSQU'ACTUELLEMENT. — Le Gouvernement racheta le chemin de fer d'Helouan le 5 mars 1916 et l'incorpora dans son réseau. Il exploitait la ligne depuis le 14 décembre précédent et l'arma d'un rail plus lourd (fig. 202).

Aujourd'hui encore, le chemin de fer d'Helouan est à simple voie depuis le terminus de Bab-el-Louk jusqu'au delà de Saïda Zenab, et à double voie au delà.

Une ligne de raccordement s'en détache avant le 2^e kilomètre et passe par El-Moasla, où s'embranchent la ligne conduisant au terminus de Midan ainsi que celle qui contourne toute la ville par l'est, pour arriver à la gare de Choubrah.

Un certain nombre d'embranchements industriels ont été construits à diverses époques :

- a) de Meadi Jn. au Nil;
- b) de Tourah à Moasla et Midan ou Moasla Abbassia, qui était la ligne primitive vers Helouan;
- c) de Tourah à Ziccah et à la prison;
- d) embranchement des carrières de Tourah;
- e) deux raccordements de Tourah au Nil;
- f) raccordement de Massarah (18^e kilomètre) à la cimenterie;
- g) embranchement des carrières d'Helouan.

Il reste toutefois à établir une liaison importante. C'est celle qui unirait la gare principale du Caire avec le terminus secondaire de Bab-el-Louk, qui se trouve dans un quartier excentrique et dont l'accès est malaisé. La ligne elle-même l'atteint difficilement et l'on n'a pu établir qu'une voie unique afin de ne pas trop encombrer la chaussée qu'elle emprunte, ce qui nuit à son efficacité. Il faudrait donc l'améliorer. Ces deux problèmes peuvent être dissociés, mais il convient de

prévoir dès à présent la solution de chacun d'eux afin de ne pas nuire à l'exécution de l'ensemble.

De puissantes locomotives-tenders effectuent actuellement les trains d'Helouan trente fois par jour. Malgré cela, il semble que le service pourrait être amélioré et l'exploitation devenir plus lucrative, si la ligne était électrifiée; aussi des études dans ce sens ont-elles été faites.

G. — THE ALEXANDRIA AND RAMLEH RAILWAY C^o., Ltd.

La ligne électrique d'Alexandrie à Ramleh, qui dessert la banlieue orientale de la ville, présente, au point de vue historique, une certaine analogie avec le chemin de fer d'Helouan. D'abord propriété de l'Etat, l'une et l'autre lignes de banlieue étaient, par la suite, transférées à une compagnie privée et reprises plus tard par l'Etat. Mais là s'arrête la parallèle.

a) CONCESSION DU CHEMIN DE FER D'ALEXANDRIE A SCHUTZ. — Le réseau de Ramleh résulte d'une convention signée le 6 août 1860 entre le ministre des affaires étrangères et le sieur Edward St. John Fairman qui autorisait l'établissement d'une ligne à traction animale (et plus tard à vapeur) d'Alexandrie à la gare de Schutz. On accordait la jouissance gratuite des terrains domaniaux et on imposait un délai maximum de deux années pour la construction, mais aucun privilège ni garantie n'était attaché à la concession qui pouvait être rachetée en tout temps.

Le concessionnaire transféra ses droits à une compagnie anglaise à capital illimité, qui se constitua le 28 juin 1863 en société anglaise à capital limité.

b) TRANSFERT A LA COMPAGNIE DE LA LIGNE DE BANLIEUE DE L'ETAT. — Le 17 juillet 1890, l'Etat cédait à la société l'exploitation de sa ligne de Ramleh. Il s'engageait de plus à n'accorder aucune autre concession de ligne de tramway ou de chemin de fer dans la zone comprise entre la mer et la ligne actuelle du Gouvernement, ce qui instituait un monopole en faveur de la société.

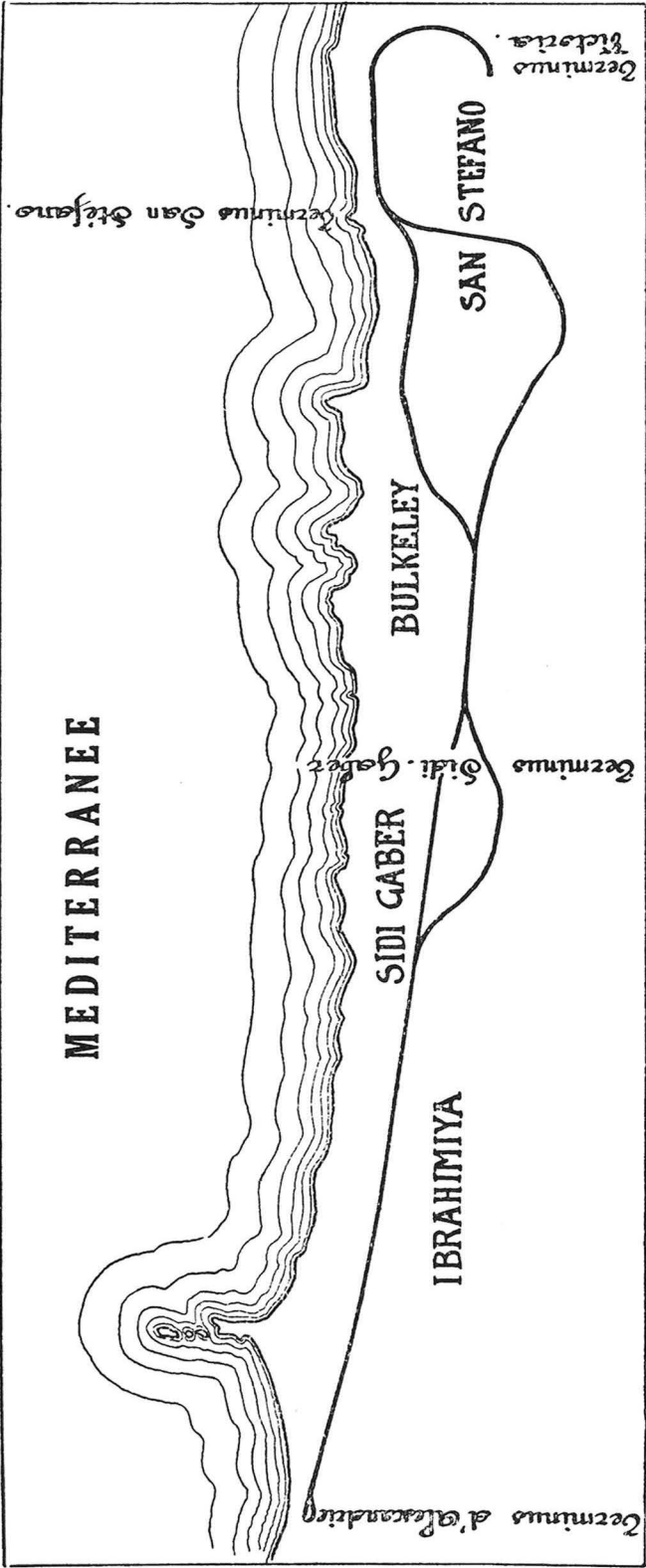


Fig. 203. — Le réseau de chemin de fer d'Alexandrie à Ramleh.

Du mille 0 au mille 3.57, la ligne de banlieue dite de Ramleh devait comprendre les gares de Ramleh, Gabrial, El Souk, Zahrieh et une station nouvelle à établir à Sidi-Gaber, où ce chemin de fer devait se relier au réseau de l'Etat, les deux lignes étant tangentes en ce point.

Un décret spécial promulgué le 1^{er} octobre 1890 concernait les embranchements et les bifurcations à créer et, notamment, l'embranchement de la station de Bulkeley au nouveau palais khédival et les déviations nécessaires pour réaliser la séparation du chemin de fer cédé d'avec le réseau de l'Etat.

Le loyer de la ligne cédée fut fixé à L. E. 300 par an. L'administration aurait le droit d'ajouter aux prix du billet émis par la compagnie un supplément pour le parcours de Sidi-Gaber à Babel-Guedid ou à Gabbary.

D'autre part, les prix à rembourser par l'administration à la compagnie ne seraient pas supérieurs à 20, 15 et 10 millièmes en I^{re}, II^e et III^e classes et à 30, 25, 15 pour les aller et retour des mêmes classes.

Les recettes perçues pour les stations de Sidi-Gaber, Zahrieh, El Souk et Ramleh pour les au delà de Ramleh sont acquises à la compagnie; en sens inverse, l'administration conserve celles qui seraient perçues par les stations de la ligne de Rosette pour des parcours aboutissant à ces cinq stations.

Il devait y avoir un minimum de huit trains par jour dans chaque sens.

c) LIGNES DE RAMLEH ABOU-KIR OU ROSETTE. — La convention du 17 juillet 1890 s'occupait également de la cession éventuelle de l'exploitation des lignes d'Abou-Kir et de Rosette. Elle stipulait que, sur simple réquisition de l'administration, la compagnie devrait se charger pour son compte du service Ramleh Abou-Kir et Rosette, moyennant paiement d'une redevance pour frais de traction, fixée à 36 1/2 millièmes par kilomètre. Ce prix ne comprend ni les frais de personnel ni ceux d'entretien des gares et de la voie. L'administration fournirait le matériel roulant dont la compagnie paierait la location.

La redevance n'est évidemment due que pour le parcours au delà de Ramleh.

Mais si l'administration désire assurer elle-même le service Ramleh Rosette, elle peut, à son choix, utiliser sans indemnité la ligne louée ou faire partir ses trains de la gare de Ramleh.

Par lettre du 16 novembre 1898, l'administration notifia à la compagnie qu'elle assurerait l'exploitation de la ligne Ramleh Abou-Kir.

La compagnie proposa alors de faire le service à des conditions meilleures qu'à présent, mais la question resta en suspens jusqu'au 22 juillet 1901. L'administration l'avisait alors qu'elle entreprendrait le service à partir du 22 janvier 1902, mais après environ six mois d'exploitation, elle demanda, le 1^{er} juillet 1902, à la compagnie de reprendre l'exploitation à la date du 5 décembre suivant. Depuis lors, la compagnie l'a conservée.

Enfin, il restait entendu que si la compagnie assurait le service Alexandrie-Rosette, elle aurait droit au produit kilométrique des voyageurs et des marchandises pour les trains d'Alexandrie-Ramleh.

Cette convention était faite pour une durée de trente années, mais les tarifs et les horaires des trains devaient se reviser tous les dix ans.

d) LE RÉSEAU EXPLOITÉ PAR LA COMPAGNIE s'est accru de l'exploitation des tramways urbains d'Alexandrie qui fut reprise contre paiement d'une annuité.

Quant au réseau de Ramleh, il comprend une ligne principale depuis le terminus d'Alexandrie jusqu'au terminus de Victoria College, avec deux boucles importantes. La première s'embranché à la station de Sporting Club, passe à la station de l'Etat de Sidi-Gaber, pour rejoindre la ligne directe à Moustapha Pacha; la seconde quitte la ligne principale à la station suivante, Bulkeley, afin de desservir Siffer, et la rejoint à San Stefano. Cet ensemble est desservi par des services dont le kilométrage s'établit ainsi :

Alexandrie à Sidi-Gaber	4,650 m.
Alexandrie à San Stefano	8,933 m.
Alexandrie à Glymenopoulo Victoria	10,235 m.

e) **REPRISE DU RÉSEAU.** — L'acte de 1860 prévoyait que le Gouvernement pourrait racheter la concession à tout moment. Il céda ce droit en 1919 à la municipalité d'Alexandrie et, par décision du 26 mai 1928, celle-ci avisa la société de sa décision de reprendre le réseau à la date du 1^{er} janvier 1929. Elle en prit effectivement possession avec le concours de l'Etat, qui en confia la gérance aux chemins de fer de l'Etat.

La compagnie ayant protesté, le tribunal mixte de première instance a estimé qu'il n'avait pas la compétence pour empêcher l'application de la décision de la municipalité et, le 6 juin 1929, la cour d'appel mixte confirma ce jugement.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES.

Voie. — En chaussée, la largeur de la voie est de 5 m. 515 entre intérieur des files extérieures des rails; ceci correspondant à une entre-voie de 2 m. 645 entre bords internes de rails voisins (fig. 204).

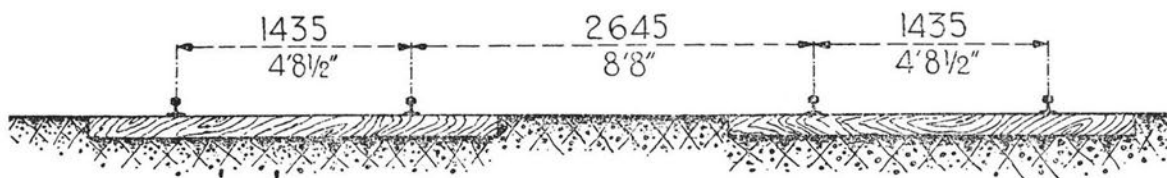


Fig. 204. — Profil en travers de la voie du chemin de fer d'Alexandrie à Ramleh.

Tant sur les terrains concédés que sur les terrains domaniaux, la plate-forme a une largeur de 8 mètres, plus deux talus de 1 sur 1.

Le rayon minimum des courbes est de 150 mètres, mais il descend à 20 seulement, dans les stations en raquette. Les rampes maxima sont de 7 millimètres par mètre.

La voie est équipée en rails de 36 kilos en barres de 12 mètres (fig. 205) reposant sur 13 traverses en bois de 2 m. 60 × 0 m. 25 × 0 m. 15 d'un poids de 80 kilos.

Force motrice. — Celle-ci est fournie par l'usine de Charby qui produit du courant continu au moyen de 5 groupes Diesel d'une puissance totale de 2,900.

Il y a une sous-station à Bulkeley, pourvue de redresseurs à vapeur de mercure, 6,000 volts, 50 périodes; sa capacité est de 1,000 kilowatts.

Le courant haute tension est fourni par l'usine de Kharmous, qui appartient au réseau urbain des Tramways d'Alexandrie.

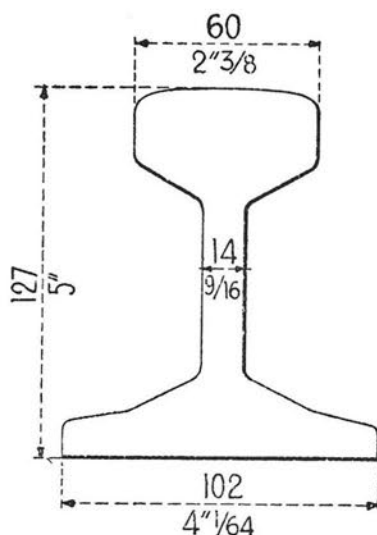


Fig. 205. — Profil du rail du chemin de fer. d'Alexandrie à Ramleh.

TABLEAU CIX. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES.

CATÉGORIE	Motrices	Remorques
Places offertes, hiver	73	78
Id. été.	87	82
Bogies M.	1.37	1.37
id. diamètre des roues id.	0.66	0.66
Distance des pivots. id.	8.00	8.00
Longueur de la caisse. id.	9.80	9.80
id. hors plate-forme id.	12.60	12.60
id. hors tampons id.	13.00	13.00
Longueur extérieure caisse id.	2.50	2.50
Hauteur hors toiture id.	2.98	2.98
id. hors lanterneau id.	3.17	3.17
Prise de courant. Trolleys	2	2

Matériel roulant. — Il comprend 105 voitures. parmi lesquelles, de grandes voitures convertibles, dont voici les dimensions principales (fig. 206).

Les frais de *premier établissement*, au 30 septembre 1929, atteignaient L. E. 636,799 pour le réseau urbain.

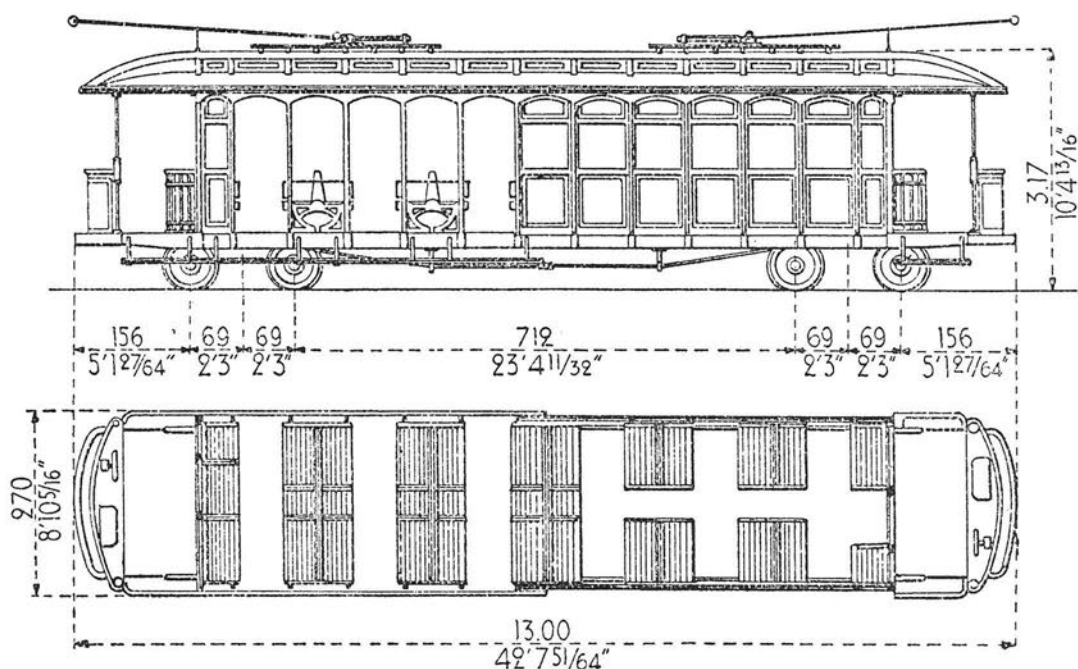


Fig. 206. — Automotrice (chemin de fer d'Alexandrie à Ramleh).

Renseignements financiers. — Le capital de la société était (1929) de L. E. 365,625 en actions de L. E. 1. Il restait L. E. 35,100 d'obligations en cours.

CHAPITRE XI

IV^e GROUPE.

LES SERVICES DE LA COMPAGNIE INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS ET DES GRANDS EXPRESS EUROPÉENS

Les services de cette compagnie ne rentrent dans aucun des groupes précités. Pourtant, comme ses véhicules circulent exclusivement sur le réseau de l'Etat, nous pensons que leur place se trouve ici.

Ce fut en 1898 que la *Compagnie des Wagons-Lits* inaugura son premier service égyptien. Il s'agissait d'un service de sleeping qui succédait à celui des chemins de fer de l'Etat; celui-ci fut graduellement étendu, si bien qu'il circule actuellement des wagons-lits entre Alexandrie et le Caire ainsi qu'entre le Caire et la Haute-Egypte (Louxor et Assouan). Ce dernier service est si fréquenté qu'il n'est pas rare que huit voitures-lits soient attelées au même train.

Des services de voitures-restaurant fonctionnent entre le Caire et Alexandrie, entre le Caire et Port-Saïd, ainsi que sur la ligne de Haute-Egypte entre le Caire et Assouan (Shellal).

Il n'est pas étonnant, étant donné le succès de ces services, de constater l'apparition en 1903, d'un train de luxe qui, sous le nom de *Star of Egypt*, effectue pendant la saison le parcours des 882 kilomètres du Caire à Assouan en 16 heures 30.

Enfin, on introduisait les Pullman en Egypte en 1927. Ils circulent actuellement entre le Caire et Alexandrie, le Caire et Port-Saïd et le Caire et Louxor. Ces derniers sont attelés à l'express du jour dénommé le *Sunshine Express*.

Le contrat de la Compagnie des Wagons-Lits avec l'Administration des chemins de fer prévoit (1926) le paiement d'une somme déterminée par année-voiture, dont le montant diminue de 20 % pour chacune des deux années suivantes et de 20 % encore pour chacune des années qui suivent (1). Une proportion déterminée des recettes brutes est acquise aux chemins de fer de l'Etat au delà d'un certain chiffre.

TABLEAU CX. — POURCENTAGE DES RECETTES POUR L'ÉTAT.

CATÉGORIE DE VOITURES	Année	
	1925/1926	1926/1927
Buffet	32,00	32,50
Voitures-restaurant	29,50	29,50
Voitures-lits	58,00	57,50

Les suppléments perçus dans les Pullman sont de 25 piastres du Caire à Alexandrie ou à Port-Saïd, de 15 ou de 10, pour les parcours intermédiaires. Sur la ligne de la Haute-Egypte ils varient de 15 à 65 piastres suivant la distance.

MATÉRIEL ROULANT. — La compagnie utilise en Egypte 39 grandes voitures à bogies à 2 essieux et à plates-formes couvertes. Les premières étaient en bois, les plus récentes sont métalliques.

Les soufflets d'intercommunication et les appareils de choc et de traction sont du type Chevalier et Rey, qui dérive du type P. L. M. ou du type Gain W. L. (fig. 210).

Dans le premier appareil, le choc et la traction s'exercent sur des ressorts à lames liés entre eux et au châssis; le rôle de compensateur est rempli par un balancier placé entre les deux ressorts qui donne une bande initiale au ressort de choc. On voit que, lorsque le crochet de

(1) L.E. 2,500, 2,000, 1,500, recettes 12 mois 30-9-1927, L.E. 7,336.

traction avance, les tampons de choc avancent de la même quantité et que ces derniers restent toujours en contact, même en courbe.

Dans l'appareil type Gain, il y a deux jeux de ressorts à lames, l'un pour le crochet, l'autre pour l'appareil de choc. On a placé un balancier entre les deux ressorts qui sont reliés entre eux et au châssis par des brides articulées. Le ressort de choc peut osciller, ce qui assure le contact des tampons, même en courbe.

Les bogies de toutes les voitures reposent sur deux essieux de 2 m. 50 d'empattement. La suspension était à quatre ressorts à lames

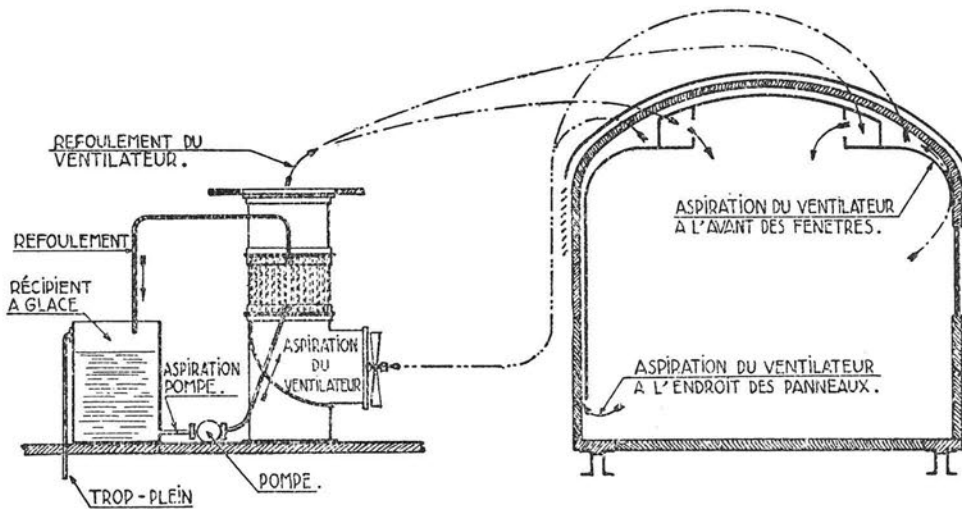


Fig. 207. — Appareil rafraîchissant des voitures-restaurant (1909).

reposant sur les boîtes à huile, des ressorts hélicoïdaux montés sur les tiges de suspension et huit ressorts doubles à lames, à pincettes placés entre le châssis du bogie et la traverse mobile supportant la caisse de la voiture.

Quoique la compagnie emploie du matériel-type pour ses divers services, elle le modifia parfois afin de le rendre plus convenable pour l'Egypte. Aussi donnons-nous ci-après, en même temps que les dimensions principales de toutes les voitures, quelques renseignements concernant leurs particularités les plus intéressantes.

WAGONS-LITS A LITS CROISÉS. — En 1899, la Compagnie Internationale des Wagons-Lits fit construire les premières voitures-lits spéciales pour l'Egypte. C'étaient des voitures à 8 compartiments à

TABLEAU CXI. — DIMENSIONS PRINCIPALES
DES VOITURES DE LA COMPAGNIE INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS.

Catégorie	Wagon-Lits 593, 613, 614 1901	Wagon-Lits 766, 767, 778, 945 1901	Wagon-Restaur. 944, 987, 1648, 1649 1901	Wagon-Restaur. 811, 812 1901	Wagon-Restaur. 1859 1908	Wagon-Restaur. 2213 1911	Pullman 2914 à 2917 1926
Date de construction	1901	1901	1901	1901	1908	1911	1926
Bogie, empatement. Mèt.	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Distance des axes des bogies "	12,870	13,200	13,200	13,200	14,000	14,000	13,717
Longueur du châssis . . . "	18,240	18,330	18,330	18,330	18,820	18,800	19,965
id. hors tampons . . . "	19,740	19,830	19,830	19,830	20,320	20,300	21,063
id. extérieure de la caisse "	18,500	18,590	18,590	18,590	19,030	19,060	20,038
Longueur sans plate-forme . "	15,800	16,890	16,890	16,790	17,380	17,360	17,894
id. hors toiture . . . "	3,160	3,160	3,160	3,024	3,160	3,160	3,022
id. extérieure caisse. . . "	2,866	2,950	2,950	2,814	2,960	2,980	2,840
id. intérieure caisse. . . "	2,658	2,796	2,174	2,638	2,717	2,745	2,605
Hauteur extérieure toiture . "	4,145	4,167	4,167	4,167	4,167	4,167	4,318
id. deuxième toiture "	4,005	4,027	4,027	4,027	4,027	—	—
Lits Nombre.	16	16	36 et cuisine	36 et cuisine	30 cuisine et réfrigérant,	36 cuisine et réfrigérant	21 cuisine et réfrigérant

2 places, dont six avaient des toilettes intermédiaires. Elles présentaient une particularité originale : c'est que les lits d'un même compartiment n'étaient pas superposés comme d'habitude, mais étaient entrecroisés, les lits supérieurs étant placés dans le sens longitudinal et les lits inférieurs, dans le sens transversal.

L'extérieur de ces voitures était protégé contre le soleil dans sa partie supérieure par une toiture extérieure doublée d'une couverture en liège et d'une toile d'amiante; les parois étaient très épaisses et les fenêtres pourvues de double châssis de glaces.

WAGONS-RESTAURANTS DE 1909. — Outre les mesures préventives contre les ardeurs du soleil, on employa des appareils destinés à rafraîchir l'air des salles à manger en injectant de l'air réfrigéré et sec.

C'était la première fois que la compagnie utilisait un appareil de ce genre. Il comporte un récipient pour 500 kilos de glace et un cylindre contenant de l'eau glacée, que traversent des tubes à air verticaux. Un premier circuit est parcouru par l'eau qu'aspire une pompe avant de la refouler dans le cylindre d'où elle retournera dans le récipient; un second circuit est celui de l'air qu'aspire un ventilateur afin de lui faire traverser les tubes réfrigérants et qui est ensuite dirigé vers la voiture. Ce système est mis en action par une dynamo génératrice et une batterie d'accumulateurs; une dynamo réceptrice actionne la pompe et un ventilateur. En trois heures, si la température extérieure dépasse 35°, ce système permet, au moyen d'une consommation de 150 kilos de glace, d'abaisser de 10° la température de la voiture.

LES VOITURES PULLMAN DE 1926. — Ces quatre voitures furent livrées par la « Metropolitan Carriage, Waggon and Finance Co ». C'étaient le « Luxor », l'« Assuan », le « Fayoum » et le « Siwa » (fig. 209).

Les bogies sont du type Commonwealth en acier coulé (fig. 232).

La caisse est de teck; la toiture du double type habituel, est à matelas d'air. La voiture comprend deux salons à 17 sièges, plus un petit compartiment de 4 places, un lavatory et une cuisine avec son office.

L'ornementation est du style Adams en acajou incrusté et moulage blanc; les sièges sont en cuir. Le plancher est recouvert de liège et de linoleum dans les salons; ailleurs, de plaques caoutchoutées.

Extérieurement, les voitures sont ripolinées blanc avec lettres dorées et châssis noir.

TABLEAU CXII.
DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES PULLMAN DE 1926.

Longueur hors butoirs	69'1"1/4	77'0"	21.063	23,452
id. id. châssis	65'6"	72'9"	19.965	22,200
id. id. caisse	65'8"1/2	67'3"	17.894	20,500
Largeur hors moulure	9'3"7/8	—	2.841	2,835
id. mi-caisse	9'5"5/8	9'4"	2.886	2,847
id. corniche	9'11"	9'6"	3.035	2,882
Hauteur du rail à la toiture	14'2"	13'3"1/4	4.317	4,047
id. intérieure centre	8'10"	—	2.592	—
Distance centre des bogies	45'0"	52'5"3/4	13.716	16,000
Empatement du bogie	8'2"1/2	8'2"1/2	2.500	2,500
Diamètre des roues	3'4"7/8	3'5"1/4	1,608	1,080

LES VOITURES DE LUXE MÉTALLIQUES. — La *Metropolitan Carriage Waggon & Finance Co.*, fournit à la compagnie, en 1929, quatorze Pullmans et voitures-lits à caisse métallique. Ces voitures étaient plus longues que les précédentes et, quoiqu'elles eussent des bogies identiques, leurs centres étaient plus espacés et leurs roues un peu plus grandes. Pourtant, ces Pullmans sont un peu moins haut que les précédents et, partant, moins frais en été (fig. 208 et 209).

Les appareils de choc et de traction sont du type Chevalier et Rey.

On a obtenu un isolement convenable par l'emploi de deux couches de celotex, appliquées à l'intérieur et à l'extérieur du panneau-tage, ainsi qu'aux deux toitures à l'extérieur du matelas d'air. Le plancher est constitué de tôles ondulées, fixées directement aux châssis et bourrées d'une préparation au bitume, surmontées d'une feuille de liège, de linoleum et de tapis, comme dans les voitures antérieures.

Les Pullmans sont accouplés par deux dont l'un comprend un grand et un petit salon, un coupé, un lavatory, cuisine et un office et l'autre, deux grands salons, un coupé, un lavatory et un office. Les voitures du premier type offrent 24 places, les autres, 28.

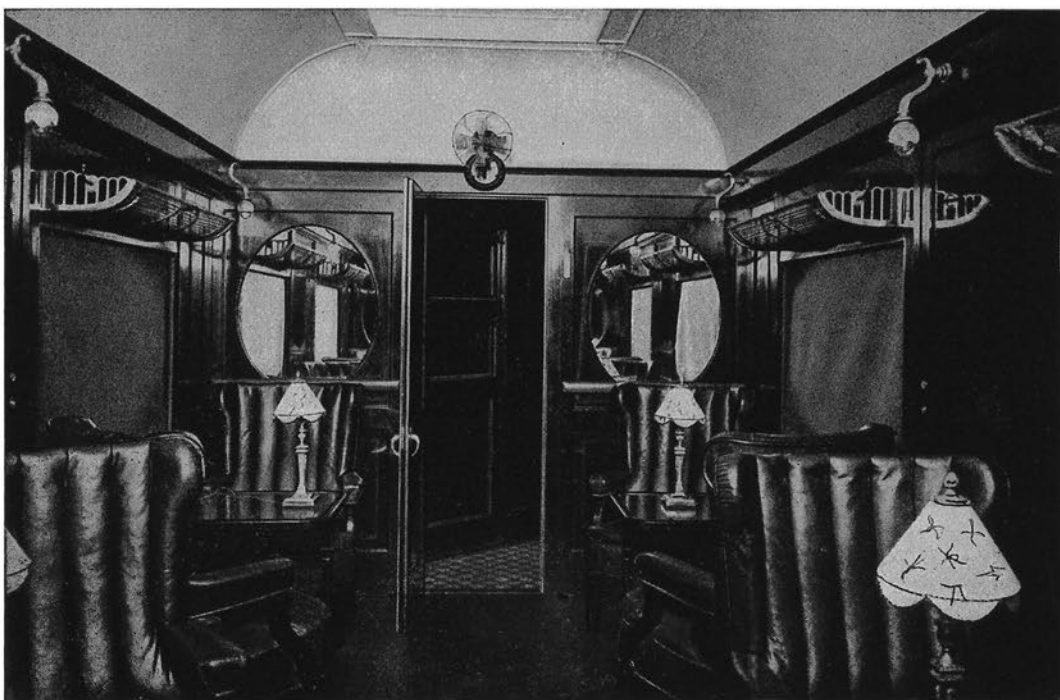


Fig. 208. — Intérieur des voitures Pullman,
construites par la « Birmingham Carriage and Waggon Co ».

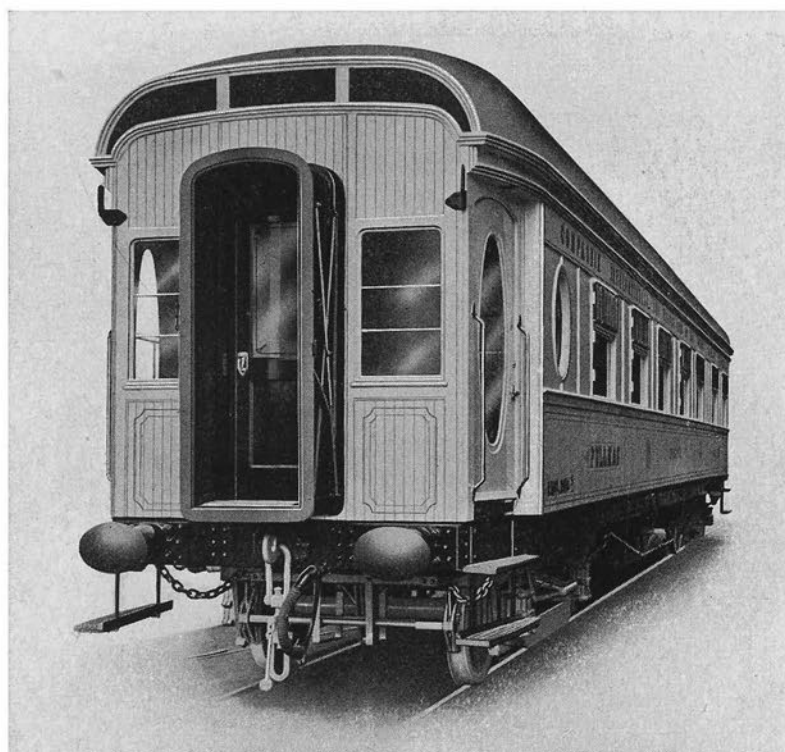
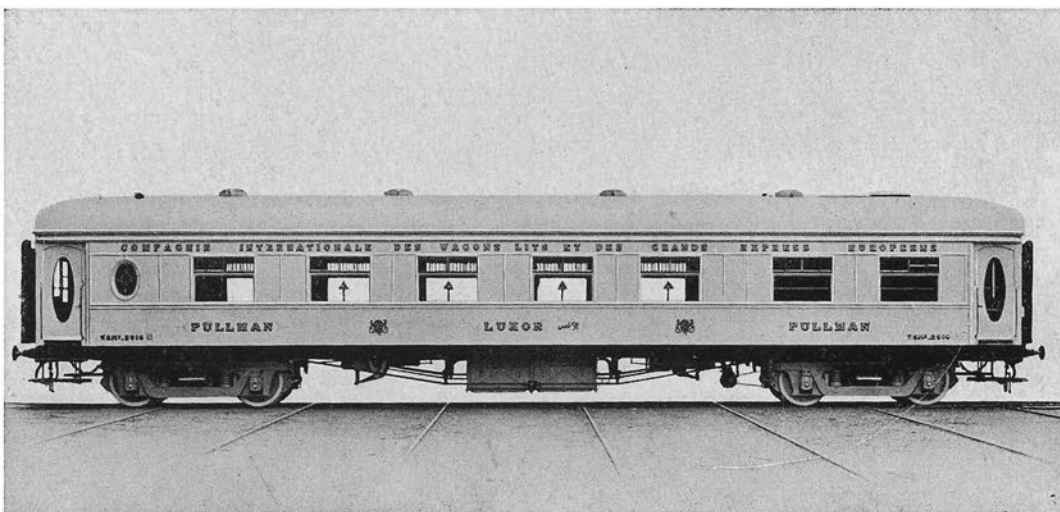


Fig. 209 et 210. — Vues latérale et de l'extrémité des voitures Pullman, construites par la « Birmingham Carriage and Waggon Co Ltd », montrant le couloir de communication et les appareils de choc et de truck.

Les voitures-lits de 1929 ont huit compartiments « single » avec porte communicante et deux compartiments à deux lits avec compartiment de toilette situé entre deux compartiments voisins et un lavatory à chaque extrémité de la voiture.

Extérieurement, ces voitures sont peintes en crème et or, avec inscriptions en anglais, en français et en arabe.

En voici les dimensions principales :

TABLEAU CXIII.

ESPÈCE DE VOITURE.	Pullman.	Wagons-Lits.
Bogies, empatement Mètres	2.500	2.500
Distance des pivots id.	18.000	18.000
Longueur des châssis id.	22.200	22.200
id. hors tampon id.	23.452	23.452
id. hors plate-forme id.	22.200	22.200
id. de la caisse id.	20.507	20.500
Largeur hors toiture id.	2.835	2.882
id. de la caisse id.	2.822	2.822
id. intérieure id.	2.564	2.718
Hauteur extérieure toiture id.	3.267	4.027
Nombre de places id.	28.000	16 lits
	ou 24 et cuisine	

TITRE III.

LES CHEMINS DE FER EXPLOITES PAR DES COMPAGNIES

Il existe en Egypte sept compagnies exploitant leurs propres chemins de fer, sans compter les lignes industrielles ou minières et que nous examinerons en quatre groupes distincts :

4^e Groupe. — Les chemins de fer agricoles à voie étroite, répartis actuellement entre trois compagnies exploitantes : les *Chemins de fer de la Basse-Egypte*, l'*Egyptian Delta Light Rys* (qui absorba deux compagnies plus anciennes) et les *Fayoum Light Rys*.

5^e Groupe. — Ce groupe comprend les compagnies qui exploitent des chemins de fer suburbains, the *Cairo Electric Railways and Heliopolis Oasis C^o*. et *The Alexandria and Ramleh Rys. C^o*., dont le chemin de fer suburbain vient toutefois d'être racheté par l'Etat.

6^e Groupe. — C'est celui de la partie asiatique de l'Egypte, dont le chemin de fer est exploité par l'administration de *Chemins de fer Palestiniens*.

7^e Groupe. — Il existe enfin un certain nombre de chemins de fer miniers à voie étroite, dont plusieurs sont complétés par des aériens. Ils appartiennent aux compagnies suivantes : *The Salt and Soda C^o* (chemin de fer du Wady Natron) et le *Chemin de fer du Sinaï*, auxquels ils convient d'ajouter les réseaux phosphatiers de l'*Egyptian Phosphate C^o*. (chemin de fer Safaga) et de la *Societa Egiziana per l'Estrazione ed il Commercio dei Fosfati* (Chemins de fer de Kosseïr à la concession 22 et au Djebel Gouwi).

CHAPITRE XII

5° GROUPE.

LES CHEMINS DE FER AGRICOLES A VOIE ÉTROITE

L'Égypte présente, au point de vue des transports, un certain nombre de problèmes particulièrement attachants à étudier. De ce nombre, sont les transports des produits agricoles, qui sont à la base de l'exploitation ferrée.

On sait que, le 22 mai 1884, cette question reçut une solution remarquable en Belgique, par la création d'un réseau de chemins de fer vicinaux. On établissait les lignes exceptionnellement sur siège propre, mais plus habituellement sur les routes existantes et elles aidèrent puissamment au développement de l'agriculture et de l'industrie. Aussi, pensa-t-on à répéter une expérience aussi heureuse et diverses compagnies cherchèrent à adapter ces chemins de fer aux nécessités des pays étrangers.

Or, s'il existait en Égypte et particulièrement dans le Delta, tout un réseau de canaux, ceux-ci, pas plus que les sentiers du pays, ne suffisaient à assurer le développement normal de l'agriculture. Le Gouvernement décida donc de construire un réseau de routes agricoles et commença l'application de cette politique progressive par la province

de Beheria, où il frappa les futurs bénéficiaires d'une taxe spéciale dont le produit devait lui permettre de mettre ses projets à exécution. L'Etat acheta alors des bandes de terrain de 12 mètres de largeur et y construisit des routes ayant une hauteur moyenne de 0 m. 50 au-dessus du terrain environnant. Les terres nécessaires aux remblais étant prélevées en bordure, les excavations devenaient autant de drains qui garantissaient la route contre les déprédations éventuelles des riverains. En même temps, on étudiait un programme général de chemins de fer à voie étroite à établir sur les routes agricoles et sur les nombreuses digues qui sillonnaient le pays.

Cet ensemble de circonstances rendait naturel l'octroi de la première concession à une société belge. Elle s'appliquait à un réseau de lignes à voie de 1 mètre d'écartement et fut suivie par la concession de réseaux à voie de 0 m. 75, largeur à laquelle le Gouvernement s'est tenu par la suite. Il accorda ainsi les quatre concessions suivantes :

Le 29 juin 1895 (décret du 29 janvier 1896) pour les provinces de Dakalia et Charkia à la *Société des Chemins de fer de la Basse-Egypte* ;

Le 27 mars 1896 (décret du 12 avril 1896) pour les provinces de Beheria et de Gharbia, à la *Société Egyptienne des Chemins de fer agricoles* ;

Le 29 juin 1896 (décret du 8 juin 1897) pour les provinces de Charkia, Dakalia et Kalioubia, à la *Société des Chemins de fer économiques de l'Est-Egyptien* ;

Enfin, le 5 mai 1897 (décret du 17 février 1898) pour le Fayoum, à la *Fayoum Light Rys. C^o*.

Ainsi qu'on le voit, la Menouftia, la province la plus riche de l'Egypte, ne fut pas dotée de chemins de fer à voie étroite.

Jusqu'en ces dernières années, toutes ces lignes ont rendu au pays des services considérables. Mais la guerre d'abord, puis la concurrence des nouveaux moyens de transport et particulièrement les automobiles sont venus bouleverser les conditions économiques. Il ne faut pas perdre de vue que les chemins de fer agricoles sont les parents pauvres des grands chemins de fer, et qu'ils ne peuvent vivre qu'à force d'économie. Ils ne peuvent lutter ni même subsister sans

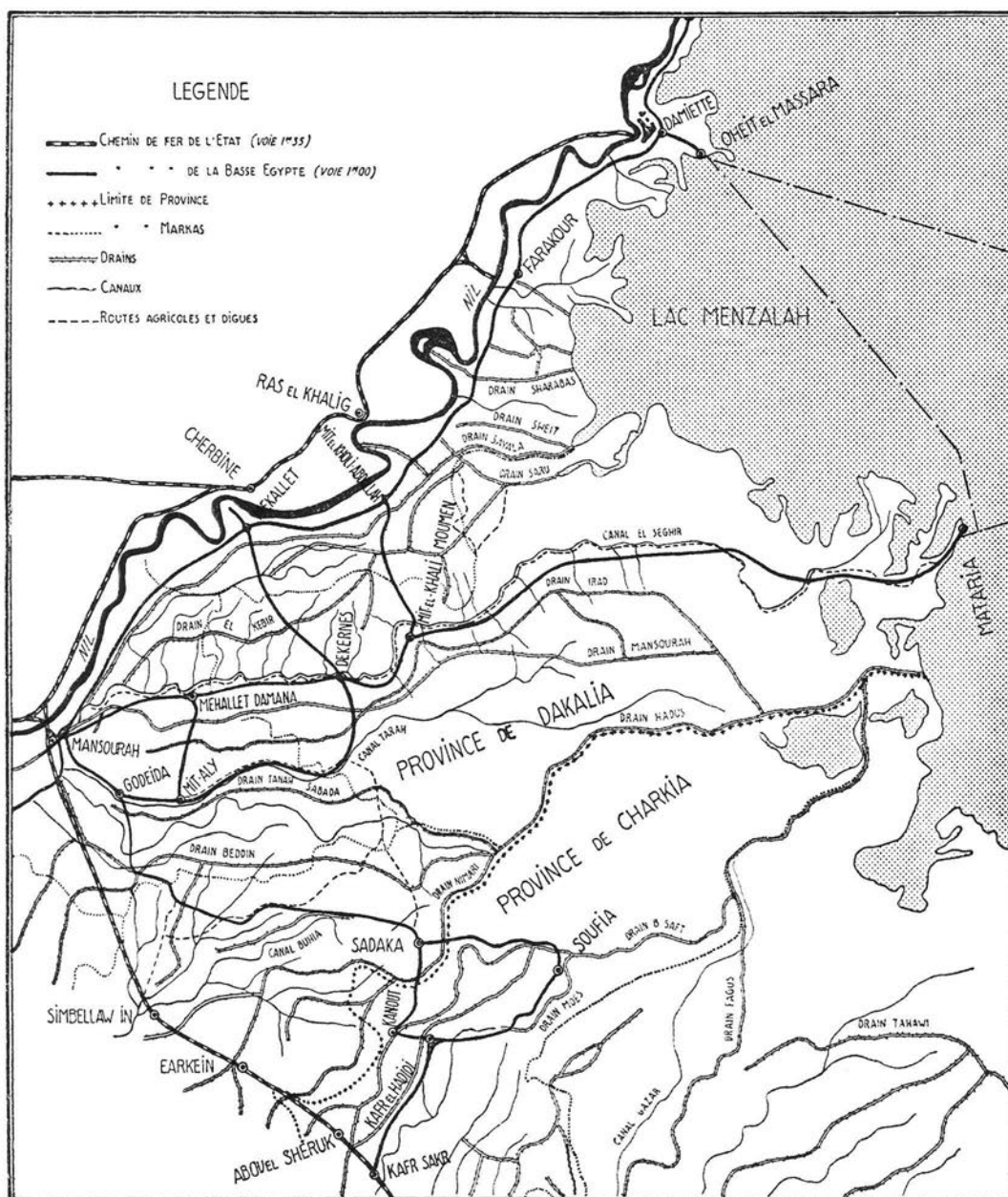
appui des autorités publiques; une aide, fût-elle onéreuse, se récupérera par augmentation des taxations de terrains que les lignes agricoles auront permis de développer. On l'a si bien compris que le Gouvernement accordait toujours une garantie de recettes et le monopole des transports par lignes à voie étroite dans la région intéressée, tout en se réservant l'établissement des lignes à voie normale. Ceci indiquait son intention de protéger les chemins de fer agricoles contre des concurrences individuelles. Depuis lors, l'automobile est apparue et l'automobile n'avait pas été prévue. Elle s'est glissée dans les zones réservées à travers une fissure des contrats de concession et, du coup, toute l'économie du système s'en est trouvée bouleversée et les lignes agricoles ont été gravement atteintes. Leur utilité étant incontestable, il y a lieu de procéder à une refonte générale de l'ensemble des moyens de transport. C'est pourquoi l'étude de ce qui s'est fait dans le passé et dont résulte la situation présente est instructive.

La concession des *Chemins de fer de la Basse-Egypte* étant la première en date servit jusqu'à un certain point d'école. Nous en indiquons les clauses principales, que l'on modifia quelque peu afin de les appliquer aux trois concessions faites en 1896 (*Est-Egyptien, Egyptienne des Chemins de fer agricoles* et réseau du *Fayoum*). Ces trois concessions étant identiques, nous en résumons les clauses intéressantes ci-après, afin de ne pas nous répéter en reprenant l'étude plus détaillée de chacun de ces réseaux.

Enfin, ces concessions types elles-mêmes ont reçu quelques retouches, particulièrement en ce qui concerne les lignes nouvelles, l'établissement du coefficient d'exploitation en vue de l'application de la garantie kilométrique et les clauses de rachat. Nous en reparlerons également.

Nous examinerons donc successivement :

- A. La *Société des Chemins de fer de la Basse-Egypte* ;
- B. Les clauses communes des concessions de chemins de fer agricoles faites depuis, dans le Delta et au Fayoum ;
- C. *The Egyptian Delta Light Rys. Co* ;
- D. Les nouvelles lignes projetées dans le Delta ;
- E. Les chemins de fer du Fayoum.



A. — LA SOCIÉTÉ DES CHEMINS DE FER DE LA BASSE-ÉGYPTÉ.

En réalité, les chemins de fer de la Basse-Egypte sont une adaptation aux conditions égyptiennes des chemins de fer vicinaux belges qui, depuis leur création en 1884, ont tant contribué au développement agricole de la Belgique. Comme en Belgique, on posait la voie sur les routes existantes et on la posait, ici comme là-bas, à l'écartement d'un mètre. Le matériel roulant devait être pareil, mais par la force des choses, la façon de constituer le capital des diverses lignes différait.

A cette époque, deux importantes compagnies belges, la *Compagnie Générale de Chemins de fer secondaires* et, après elle, la *Compagnie Générale de Chemins de fer économiques* propageaient ces lignes à l'étranger; ce fut la seconde de celles-ci, représentée par MM. Edouard Empain et Georges de la Hault, qui signait, le 29 juin 1895, avec le ministre des travaux publics, la première convention accordant la concession de lignes secondaires à des sociétés particulières. Elle est donc fort importante puisqu'elle a servi de base aux contrats signés postérieurement avec d'autres compagnies.

Cette première concession — qui devait être complétée par d'autres — concernait les 109 kilomètres du « Chemin de fer de Mansourah-Mataria et extensions », et comprenait les sections suivantes :

- a) Ligne de Mansourah, El-Manzalah et Mataria;
- b) Un embranchement partant de Mehallet-Ingag et qui par Dekernès et à travers le Bahr Saghir, se raccorderait à la ligne précédente, en utilisant la route agricole de Mehallet-Ingag à Dekernès;
- c) Un embranchement prolongeant le précédent jusqu'à Mit-Farès, en suivant la route agricole;
- d) Enfin, deux embranchements partant de la première ligne sur la rive droite du Bahr Saghir, entre Mansourah et l'embranchement précédent, pour aboutir au Bahr-el-Tana.

Cet ensemble représentait 65 kilomètres de ligne principale et 44.3 kilomètres d'embranchements.

De plus, la compagnie jouissait d'un monopole partiel, en ce sens qu'elle aurait droit de préférence pour toutes lignes qui couperaient les siennes et que le Gouvernement ne pourrait en concéder d'autres réunissant deux de ses stations.

Afin de développer davantage le pays, la compagnie pouvait, sur autorisation obtenue par simple décret ministériel, construire tous embranchements industriels ou agricoles.

La durée de la CONCESSION était de cinquante années à dater de la réception générale du « tramway à vapeur ». La société avait six mois pour procéder aux études et deux années pour la construction.

La date d'expiration de la concession a été reportée au 29 juin 1954.

DROIT DE RACHAT. — Ce droit existait à tout moment à partir de la vingtième année de la concession (la date a été reportée à 1925 au lieu de 1918). Le prix à payer s'établissait en prenant la moyenne des cinq meilleures années parmi les sept dernières dont on déduirait 45 % pour dépenses d'exploitation, ainsi que la redevance due à l'Etat. La somme obtenue, qui ne pourrait pas être inférieure à L. E. 6,100, serait augmentée de 10 % et le résultat ainsi calculé constituerait l'annuité à payer à la compagnie pendant les années restant à courir. Cette annuité pourrait en tout temps être capitalisée par l'Etat sur la base de 4 %.

Les clauses concernant la reprise et la RÉVERSION à expiration de concession sont celles qu'on a maintenues pour les autres chemins de fer agricoles.

SOCIÉTÉ. — Les concessionnaires étaient autorisés à transférer leur concession à une société anonyme dont le siège serait au Caire. De fait, celle-ci fut rapidement créée et sa constitution fut approuvée par décret du 26 janvier 1896.

Son capital comprenait 7,000 actions privilégiées, 14,000 actions de dividende et 6,000 obligations.

Le Gouvernement *garantissait* une recette nette annuelle de L. E. 6,100. A cet effet, le coefficient d'exploitation fut fixé à 45 % des recettes brutes. En échange de cette garantie, l'Etat participait

aux recettes si celles-ci dépassaient L. E. 225 par an-kilomètre. Il lui était acquis :

15 % de la tranche de recettes brutes comprise entre L. E. 225 et 300 par an-kilomètre;

20 % de la tranche de £ 300 à 400 par an-kilomètre et

30 % de la portion des recettes brutes supérieure à L. E. 400 par an-kilomètre.

EXPLOITATION. — Les concessionnaires étaient autorisés à employer la traction animale sur les embranchements (b, c et d), mais il fallait qu'il y ait sur toutes les lignes au moins un service à voyageurs chaque jour et dans chaque sens. Ceux-ci comprendraient deux classes et la vitesse des trains serait de 20 à 30 kilomètres par heure.

Quant aux trains effectués pour compte de l'Etat, ils lui seraient débités à raison de 80 millièmes par kilomètre, sauf les trains khédivaux qui seraient effectués gratuitement.

DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU. — Depuis cette époque, le réseau a reçu des accroissements successifs, afin de mieux desservir les régions traversées.

Le décret du 14 novembre 1897 ne prolongeait la ligne existante que des 1,800 mètres nécessaires pour atteindre le village d'Okbein, mais il fallait pour cela traverser le lac au moyen d'une digue d'accès de 1,020 mètres; aussi l'Etat intervenait-il pour L. E. 3,200 dans les dépenses.

Le premier réseau, appelé *Chemin de fer de Mansourah-Mataria et extensions*, fut achevé en juillet 1908.

Le 12 juin 1912, la société obtenait la concession d'un *nouveau réseau*, d'un développement de 156 kilomètres, dont elle entamait la construction au début de 1913, mais dont la guerre suspendit les travaux.

L'exploitation était elle-même arrêtée par les troubles le 18 mars 1919, mais elle reprenait dès le 25 avril de la même année.

A cette époque, la longueur d'axe de l'ancien réseau dont on avait déposé un tronçon, était de 101 km. 900. Celle du nouveau réseau atteignait 112 km. 800 en 1920.

LE RÉSEAU DE LA COMPAGNIE comprend donc une série de lignes rayonnant de Mansourah vers le nord-ouest et le sud-ouest. Ce sont :

- [illegible]

496

Leurs extrémités sont unies par la ligne lacustre de la Menzalah Canal Navigation C^o., de Damiette à Port-Saïd, avec escale à Mataria;

c) La ligne de 69 kilomètres, de Mansourah à Kafr-Sakr.

Deux boucles complètent le réseau;

d) De Godeida, par Mit-Farès, à Mehallet-Ingag, ligne circulaire de 43 kilomètres alentour de Mansourah;

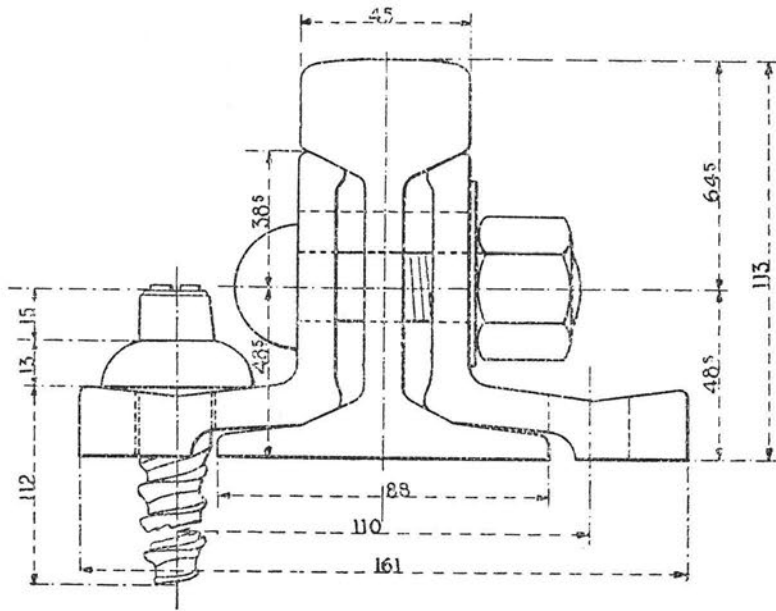
e) Une corde de 9 kilomètres de Sadaka à Kafr-el-Hadidi, qui évite à la ligne de Mansourah Kafr-Sakr, le long détour par Zawar.

En voici le tableau, avec dates d'ouverture à l'exploitation :

TABLEAU CXIV. — RÉSEAU DE LA SOCIÉTÉ DES CHEMINS DE FER DE LA BASSE-ÉGYPTÉ.

TRONÇON	Inauguration Date	Longueur (Km.)
1) <i>Ligne de Mansourah-Mataria</i>	15.8.1897	69.000
2) <i>Ligne de Mansourah-Mit-Ali-Dekerness-Mehallet-Ingag.</i>		
a) Tronçon Mit-Ali-Dekerness-Mehallet-Ingag	1.7.1898	32.000
b) Tronçon Mansourah-Mit-Ali	1.4.1916	10.000
		42.000
3) <i>Ligne de Mansourah-Damiette.</i>		
a) Tronçon Mehallet-Ingag-Faraskour	6.12.1914	28.500
b) Tronçon Faraskour-Enania	1.4.1915	10.500
c) Tronçon Mansourah-Mehallet-Ingag	1.5.1916	20.500
d) Tronçon Enania-Damiette	22.4.1918	4.500
		64.000
4) <i>Ligne de Mansourah-Kafr-Sakr.</i>		
a) Tronçon Godeida-Sadaka	6.12.1914	25.000
b) Tronçon Sadaka-Awlad-Sakr	1.6.1915	4.000
c) Tronçon Awlad-Sakr-Zawar	8.2.1920	4.000
d) Tronçon Zawar-Soufia	24.5.1920	4.000
e) Tronçon Soufia-Kafr-Sakr	1.11.1920	24.000
f) Tronçon Sadaka-Kafr-Hadidi par Hanout	12.2.1921	9.000
		70.000
5) <i>Ligne de Mit-el-Kholi Moumen - Mit-el-Kholi Abdalla</i>	10.4.1928	12.000
Total général		257.000

Les alignements devaient être raccordés par des courbes de 80 mètres de rayon dans les campagnes et d'un minimum de 50 mètres de rayon dans les villages. Exceptionnellement, on tolérerait des rayons



de courbe de 40 ou de 30 mètres. Quant aux alignements, leur longueur minimum serait de 60 mètres dans les campagnes et de 30 mètres dans les villages. Des alignements de 10 mètres minimum précéderaient et suivraient les ponts.

498

d'écartement et les conditions techniques sont meilleures que celles imposées par le premier cahier des charges. Le rayon des courbes est de 100 mètres en rase campagne et de 60 mètres exceptionnellement; de 75 mètres dans la traversée des agglomérations et dans les gares et très exceptionnellement (comme à Mansourah) de 50.

Les rampes maxima ne pouvaient dépasser 8 millimètres par mètre à titre exceptionnel et 6 millimètres normalement. Il y aurait au moins 40 mètres de voie en niveau entre rampes.

Si la voie empruntait une route ou une digue de drain ou de canal, ce qui était le cas le plus fréquent, elle devrait laisser un passage latéral libre de 3 mètres au moins.

Le Gouvernement interviendrait pour moitié dans les frais de construction du pont du Bahr Sakhir.

Le profil-type des digues est figuré ci-contre. Il y a toutefois des tronçons où les travaux sont plus importants et en diffèrent quelque peu. Ainsi, la digue d'accès d'Okbein, qui, depuis 1897, traverse le lac sur un peu plus d'un kilomètre, est typique des travaux de ce

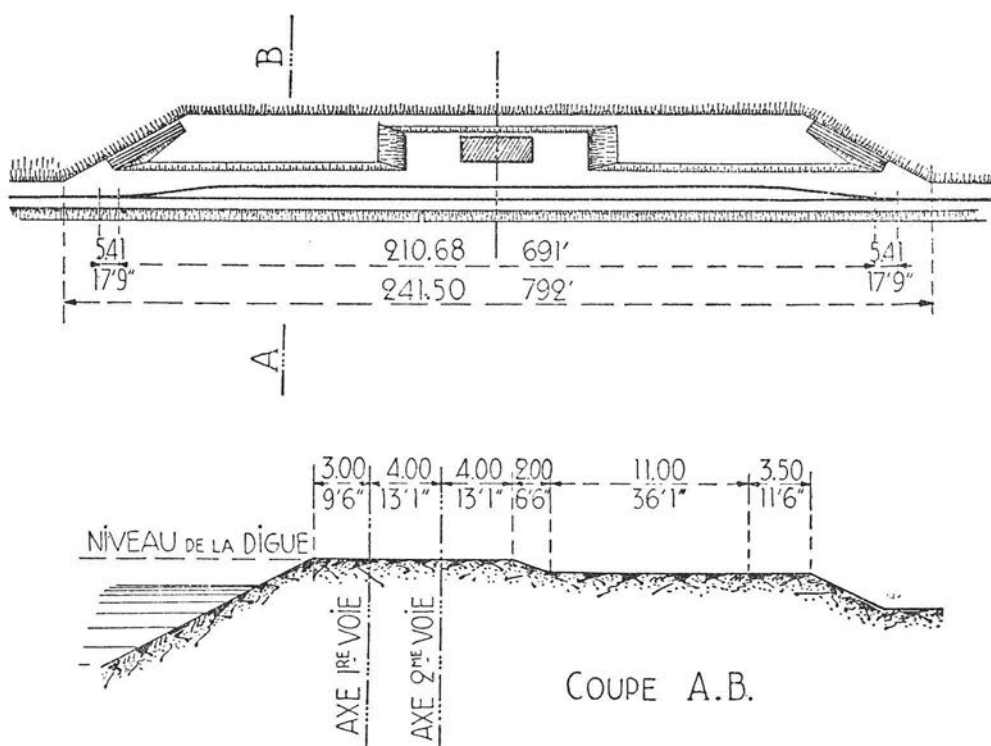


Fig. 214. — Plan et profil type des gares et de la digue.

genre effectués depuis par la compagnie. Elle a une largeur au sommet de 11 mètres et la crête se trouve à 0 m. 60 au-dessus du niveau des hautes eaux. Sur les côtés, on battit un pilotis que l'on revêtit de planches.

Au delà et plus à l'est, une digue du quai réunit les deux villages; située au même niveau que la digue, elle a une largeur de 35 mètres au lieu de 11. Sa partie orientale, à front du lac, est protégée par un mur de quai. Enfin, une route d'accès réunissant la levée et le quai sur une longueur de 160 mètres a 20 mètres de largeur au sommet.

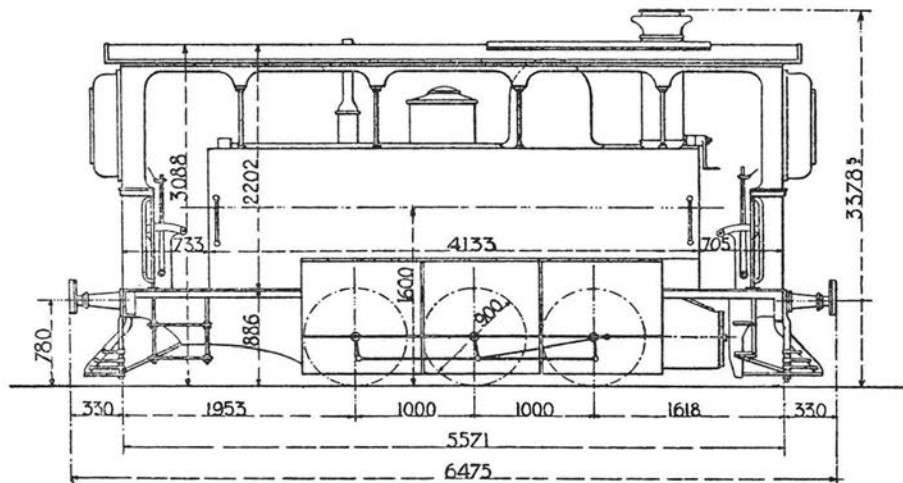


Fig. 215. — Locomotive-tender type 0-6-0-T, à voie de 1 mètre.
(Chemins de fer de la Basse-Egypte.)

Somme toute, sous des noms différents, tous ces terrassements sont de véritables digues, dont le nom varie suivant la largeur qu'on leur donne pour convenir au service qu'on se propose d'y faire.

LE MATÉRIEL ROULANT comprend 22 locomotives de 13 1/2 à 23 tonnes dont 4 construites par Hawthorn et 18 en Belgique (5 par le Thiriau, 10 par les Ateliers Métallurgiques et 3 par les Ateliers de la Meuse).

Voici les dimensions principales des locomotives-types (fig. 215) :

TABLEAU CXV — DIMENSIONS DES LOCOMOTIVES
DES CHEMINS DE FER DE LA BASSE-ÉGYPTE.

Type	0-6-0-T	Type	0-6-0-T
Cylindres, diamètre . . . mm	300	Capacité en eau lit.	2.000
course mm	360	id. combustible . . . k.	860
Chaudière, timbre . . . k/cm. ²	12	Longueur hors-tout . . . m.	6,80
Surface de chauffe :		Largeur hors-tout m.	2,30
Foyer m.c.	4,11	Hauteur hors-tout m.	3,35
Tubes m.c.	29,40	Poids à vide k.	16.000
Totale m.c.	33,51	id. en service k.	20.100
Surface de grille m.c.	0,72	Effort de traction . . (0,65 %)	2.808
Roues, diamètre m.	0,90	Rayon minimum des cour-	
id. empatement m.	2,00	bes m.	50

Il y a 3 automotrices de la Société anonyme des Automobiles Bovy.

Le parc de véhicules comprend 82 voitures et 363 wagons se décomposant comme suit :

Voitures :

- 2 voitures-salon;
- 6 voitures de I^{re} classe;
- 9 voitures de II^e classe;
- 25 voitures de III^e classe à couloir central;
- 15 voitures de III^e classe semi-ouvertes;
- 12 voitures mixtes;
- 13 fourgons.

Toutes ces voitures ont été uniformisées. Elles sont à deux essieux espacés de 3 mètres et ont des roues de 0 m. 70 de diamètre. Le châssis a 6 mètres de longueur (7 m. 940 hors tampons) et 2 m. 150 de largeur de caisse, 2 m. 600 hors marche-pieds.

Les I^{re} et II^e classes sont à compartiments. Les I^{res} ont 3 compartiments et 18 places, les II^{es} 4 compartiments et 32 places. Les III^{es}, à demi-découvertes, ont des bancs transversaux aux extrémités et longitudinaux le long des parois, ainsi que dans la partie centrale de la voiture. Les fourgons ont un compartiment poste.

Les I^{res}, II^{es} et fourgon ont une seconde toiture, mais ils n'ont pas de paroi de protection latérale.

Wagons :

- 88 wagons couverts;
- 143 id. plates-formes à 2 essieux;
- 114 id. plates-formes à bogies;
- 5 id. à bestiaux;
- 5 id. à poissons;
- 7 wagons-citernes;
- 1 wagon-grue.

Nous donnons ci-après le tableau des dimensions principales des véhicules les plus intéressants :

TABLEAU CXVI. — DIMENSIONS DES WAGONS
DES CHEMINS DE FER DE LA BASSE-ÉGYPTÉ.

CATÉGORIE DE WAGONS	Ouvert hauts-bords à bétail	Wagon plate-forme
	m.	m.
Longueur extérieure de la caisse	5.500	5.500
Largeur intérieure de la caisse	2.000	2.000
Hauteur du plancher	0.960	—
id. axes butoirs	0.780	—
Empatement	2.500	2.500
Diamètre des roues	0.700	0.700

LE TRAMWAY DE PORT-SAÏD, à traction animale et de 4 kilomètres de longueur, avait été concédé le 19 juillet 1892 à M. Zouro. Par décision du Conseil des ministres des 22 juin 1899 et 15 janvier 1900, cette concession fut transférée aux *Chemins de fer de la Basse-Egypte* qui obtenaient en même temps l'autorisation de relier l'île de Karpouty à la ville au moyen d'une digue et d'y poser une ligne de tramway de 10 kilomètres de longueur. Celle-ci fut ouverte au trafic le 22 septembre 1900.

Il était spécifié que la ligne de Mataria Port-Saïd n'était pas englobée dans la concession du tramway, qui devait demeurer une entreprise distincte du restant du réseau des *Chemins de fer de la Basse-Egypte*.

DÉPENSES DE PREMIER ÉTABLISSEMENT. — 1929-1930 :
L. E. 607,768.

Postérieurement à la guerre, des difficultés s'élevèrent au sujet du paiement des coupons et, par arrêt du 21 juin 1928, la Cour d'appel d'Alexandrie, se ralliant à la thèse de la Chambre civile du tribunal de première instance du Caire (arrêt du 7 avril 1927), en opposition avec le point de vue de la Chambre commerciale de cette juridiction, déclara que le capital de la société était constitué par des francs effectifs tarifés à P. T. 3,8575. Les comptes et bilans devaient donc être établis et les bénéfices répartis sur cette base.

CAPITAL ET RENSEIGNEMENTS FINANCIERS. — La *Société des Chemins de fer de la Basse-Egypte* fut constituée au capital de 3 millions de francs représentés par 7,000 actions privilégiées et 14,000 actions de dividende et 3 millions de francs d'obligations. La concession du chemin de fer fut remise à la société par MM. Edouard Empain et G. de la Hault contre remise de ces titres.

En 1898, afin d'achever le *Tramway de Port-Saïd*, le capital fut porté à 4,500,000 francs par la création de 2,000 actions privilégiées nouvelles.

En 1909, le capital fut encore augmenté afin de pouvoir construire le nouveau réseau. On créa, à ce moment, 7,000 actions privilégiées et 7,000 obligations nouvelles. Il comprend actuellement :

16.000 actions privilégiées de 500 fr.	. . .	L.E.	308.600
14.000 id. de dividende sans désignation de valeur	. . .		—
6.000 obligations 3 1/2 o/o de 500 fr.	. . .		115.725
7.000 id. 5 o/o de 500 fr.	. . .		135.012

La concession se faisait pour soixante-dix années à partir de la réception générale des lignes.

Droit de rachat par le Gouvernement à tout moment à partir de la vingt-cinquième année. A cet effet, le capital était fixé à L. E. 1,200 par kilomètre. Pour obtenir le prix de la reprise, on en déduisait le montant de l'amortissement annuel du capital jusqu'à la date du rachat; on majorait le solde restant de 10 %.

En fin de concession, le réseau faisait retour gratuit à l'Etat. A ce moment, il devait être équipé au minimum de 6 locomotives, de 24 voitures plus une voiture khédivale et de 200 wagons, par 100 kilo-

mètres. Afin de remettre le réseau en état, le Gouvernement pouvait saisir les recettes cinq années avant l'expiration de la concession ou une année avant le rachat et les appliquer à parfaire les manquements.

Le combustible et les pièces de rechange se reprenaient à dire d'expert, mais l'Etat n'était tenu de reprendre que les réserves qui lui seraient nécessaires pour une exploitation de six mois.

Le Gouvernement garantissait des recettes nettes minima de L. E. 36 par kilomètre. Pour l'application de cette clause, le coefficient d'exploitation était forfaitairement fixé à 60 %, les intérêts et les frais d'amortissement en soixante-dix ans étant compris dans les dépenses. En échange, l'Etat participait aux bénéfices éventuels, sur la base de 50 % si les recettes brutes dépassaient L. E. 225 par an-kilomètre. Le coefficient d'exploitation étant supérieur à celui que l'on avait ainsi fixé forfaitairement, la formule de redevance a été adoucie, mais le dernier ajustement fait en 1929-1930 s'est montré insuffisant.

Les frais de contrôle ne pouvaient dépasser L. E. 1,000. Le cautionnement de L. E. 1,000 devait être porté à L. E. 5,000 après visa des statuts et diminué de moitié après achèvement du réseau.

La société pouvait établir pour une durée maximum de six mois, par simple entente avec les propriétaires des terrains, des embranchements agricoles, à traction électrique, à vapeur ou animale. Pour une exploitation plus prolongée, il fallait une autorisation ministérielle. En cas de reprise du réseau, l'Etat rachetait également les embranchements permanents ou temporaires, en remboursant simplement les frais de premier établissement, amortis à raison de 1 % par an.

TABLEAU CXVII. RÉSULTATS FINANCIERS.

ANNÉE	Recettes d'exploitation L.E.	Bénéfices d'exploitation L.E.	Recettes du Tramway L.E.
1924/1925	96.565	30.741	3.308
1925/1926	84.914	19.434	4.073
1926/1927	80.177	13.625	4.324
1927/1928	81.537	17.459	4.158
1928/1929	96.670	18.062	4.447
1929/1930	96.690	17.153	

Depuis la guerre, la Société a particulièrement souffert de la crise des changes. Ainsi, en avril 1927, elle fut condamnée à faire le service de sa dette obligatoire en francs égyptiens. En juin 1928, la Cour d'appel d'Alexandrie trancha la question, en ce qui concernait le capital de la compagnie, en statuant qu'il était constitué par des francs effectifs tarifés à P. T. 38,575. Il fallut donc redresser tous les bilans de 1924 à 1927. Enfin, en novembre 1930, la Compagnie dut redresser les bilans 1924-1925 et 1925-1926 au profit des actions privilégiées, de façon à compléter leur dividende statuaire de 25 francs.

D'autre part, la crise a agi défavorablement sur les recettes. Aussi, après avoir abandonné l'exploitation du Tramway de Port-Saïd, la Compagnie s'est-elle enfin vue contrainte de déposer son bilan au début de 1931.

Ce résultat éminemment regrettable appelle une fois de plus l'attention sur les chemins de fer agricoles. Leur utilité n'est plus à démontrer; mais si l'on veut qu'ils vivent et qu'ils puissent rendre les services qu'on en attend, il importe de réétudier tout le problème — non pas en se bornant simplement à l'examen de la question immédiate des chemins de fer agricoles, mais en les considérant comme un élément de l'économie générale d'une région.

B. — CONCESSIONS DE CHEMINS DE FER AGRICOLES FAITES EN 1896-1897 DANS LE DELTA ET LE FAYOUM.

(A l'exclusion des lignes concédées aux Chemins de fer
de la Basse-Egypte.)

Nous donnons ci-après un aperçu des principes les plus importants qui régissent les contrats de concessions des chemins de fer agricoles en Egypte.

RÉSEAU. — Le Gouvernement concède un certain nombre de lignes et accorde à la compagnie le monopole des lignes agricoles de la région, tout en réservant aux chemins de fer de l'Etat le droit d'y établir des lignes à voie normale.

En outre, le Gouvernement se réserve le droit d'imposer aux concessionnaires la construction et l'exploitation de chemins de fer agricoles à voie étroite sur toutes autres routes agricoles existantes ou à créer dans la région. Cette clause est évidemment fort dangereuse; elle a été modifiée par la suite.

D'autre part, à toute époque, si les concessionnaires désirent établir une ligne là où il n'y a pas encore de route agricole, ils peuvent demander au Ministre des travaux publics de faire construire la route agricole pour y établir la ligne de chemin de fer agricole désignée. Cette demande devait être soumise au Conseil provincial; si le Gouvernement l'approuve, la route est déclarée d'utilité publique et la construction doit en être entreprise dès qu'il y aura des fonds disponibles à cet effet. Les concessionnaires sont autorisés, en même temps, à y établir une ligne agricole dont la concession fera partie intégrante de la concession primitive.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES. — La construction du réseau, entamée endéans les six mois, devait être achevée en deux ans; la réception se faisait par tronçons de 25 kilomètres minimum.

L'écartement de la voie est de 0 m. 75. Le rayon minimum des courbes est de 40 mètres (25 exceptionnellement), avec alignements minima de 20 mètres (10 mètres exceptionnellement et à l'entrée des ponts).

Les rampes maxima sont de 10 millimètres (15 exceptionnellement) avec minimum de 40 mètres de niveau entre rampes de sens contraires.

Rails de 12 kilos minimum par mètre.

En cas de réduction de l'écartement, le Gouvernement diminuera la garantie kilométrique et les conditions de rachat et de redevance seront modifiées. En cas d'augmentation d'écartement, ces clauses seront maintenues et un rail plus lourd sera imposé.

La compagnie peut utiliser gratuitement les routes et les digues, à condition de toujours laisser une largeur libre de 3 mètres au minimum sur les digues de 5 mètres de largeur, et proportionnellement moins sur les digues de moindre largeur, avec minimum, toutefois, de 1 m. 50.

EXPLOITATION. — La vitesse maximum des trains est fixée à 20 kilomètres par heure en campagne et à 10 dans les agglomérations. Il y aura au minimum un train de voyageurs quotidien, de deux classes, dans chaque sens. Les trains khédivaux seront effectués gratuitement et les trains spéciaux, effectués pour compte du Gouvernement, lui seront débités à raison de 60 millièmes par kilomètre.

Tous les tarifs comprennent un droit de péage plus un prix de transport, notamment :

Première classe	4 + 2, soit 6 par kilomètre.
Deuxième classe	1,33 + 0,67, soit 2 par kilomètre.
Chevaux, mulets, bœufs, vaches . .	2,50 par kilomètre.
Moutons, chèvres, brebis	0,50 id.
Anes	2,00 id.

Les petits animaux paient moitié prix.

Les marchandises G. V. payaient 25 millièmes la tonne-kilomètre; il y avait, comme aux chemins de fer égyptiens, 7 classes de marchandises P. V. dont le fret variait de 15 à 1.50 millième par kilomètre.

C. — THE EGYPTIAN DELTA LIGHT RAILWAYS C^o.

Quoiqu'elle ne soit pas la plus ancienne des compagnies de chemins de fer agricoles de l'Égypte, *The Egyptian Delta Light Rys. C^o*. est de beaucoup la plus importante. Elle a toujours été la plus allante et est la seule qui se soit continuellement développée, depuis sa création jusqu'aujourd'hui. Elle fut créée afin de racheter les réseaux de chemins de fer de deux compagnies agricoles du Delta, la *Société Égyptienne des Chemins de fer Agricoles* et la *Compagnie des Chemins de fer Economiques de l'Est Égyptien*.

Elle acquit ensuite une ligne suburbaine du Caire, à voie normale, qu'elle revendit par la suite, afin de poursuivre le développement systématique de son important réseau à voie étroite.

a) LA SOCIÉTÉ ÉGYPTIENNE DES CHEMINS DE FER AGRICOLES.
 — Le 27 mars 1896, le Gouvernement concédait à une société anglaise, *John Birch and C^o. Ltd.*, le monopole de la construction et de l'exploitation des chemins de fer agricoles à voie étroite, tant à traction électrique qu'à vapeur, dans les provinces de Behera et de Gharbia et qui devaient en premier lieu comprendre les lignes suivantes :

1. De Damanhour à Delinghat, environ	26 kilomètres,
2. De Damanhour à Shebrikhit	18 "
3. De Damanhour à Atf	18 "
4. De Damanhour à Hosh Issa	27 "
5. De Damanhour à Chokah	7 "
6. De Teh-el-Baroud à Shebrikhit	17 "
7. De Teh-el-Baroud à Delinghat	20 "
8. De Teh-el-Baroud à Tod	13 "
9. De Kafr-el-Dawar à Gheta	30 "
10. De Saft-el-Melouk à Messine	10 "
11. De Kafr-Awana à Chandid	6 "

192 kilomètres.

Les concessionnaires primitifs transférèrent leurs droits à la *Société Egyptienne des Chemins de fer Agricoles* dont la constitution fut approuvée par décret khédival du 12 avril 1897.

On commença la construction, à Behera, le 4 octobre 1897 et en avril 1898, les premiers 25 kilomètres étaient livrés au trafic.

b) La SOCIÉTÉ DES CHEMINS DE FER AGRICOLES DE L'EST ÉGYTIEN. — Le 14 mai 1896, le Gouvernement accordait à un groupe formé de :

Suarez frères & C^{ie}, société italienne avec siège social au Caire;
 J. L. Menasce Figlie & C^{ie}, société austro-hongroise avec siège social à Alexandrie;

J. M. Cattai fils & C^{ie}, société austro-hongroise également avec siège social au Caire; et

Wilhelm Pelizaeus, négociant allemand, demeurant au Caire.

la concession de 259 kilomètres de lignes agricoles dans les provinces de Charkia et de Dakahlia, et 62.5 dans celle de Kaliouba, à savoir :

Provinces de Charkia et de Dakhalia :

1. Mit-Samamoud à Simbellawin	21.5 km.
2. Zagazig Simbellawin, viâ Kanayat et Diarb-Nigm	34 "
2 bis Abou-Kébir à Ibrahimia	14.5 "
3. Hehia (station) à Ibrahimia et Diarb-Nigm	17 "
4. Abou-Hammad à Abou-Kebir	22 "
5. Bilbeis à Abou-Hammad	17.5 "
6. Bordein à Abou-Massalim	10 "
7. Bilbeis à Minet	24 "
8. Simbellawin à Mit-Ghamr	31 "
9. Mansourah à Benha (en longeant les canaux Sahil et Mansouria)	68.5 "
<hr/>	
Total :	260 km.

Province de Kaliouba :

10. Barrage à Benha (en longeant le Rayah Tewfik)	30 km.
11. Barshoum à Toukh, Shibin-el-Kanater et Canal Ismailia	32.5 "
<hr/>	
Total :	62.5 km.

Total général : 322.5 km.

La *Société des Chemins de fer Agricoles de l'Est Egyptien* fut constituée sous seing privé le 19 mai 1897 et approuvée par décret khédival du 8 juin suivant. Elle rachetait la concession sur la base de L. E. 2,200 par kilomètre de ligne et la payait immédiatement aux concessionnaires au moyen de 7,500 actions prélevées sur les 10,000 créées, ce qui correspondait à un nominal de L. E. 150,000 pour les 125 premiers kilomètres. Elle leur paierait le surplus au prorata et par anticipation, par tronçon de 25 kilomètres. De plus, toutes les parts de fondation leur étaient attribuées (art. 35 des statuts), à raison de 55 %, 20 %, 15 % et 10 % pour chacun d'eux.

Le 29 janvier 1900, le capital était porté à L. E. 125,000 en 31,250 actions. En même temps, la clause de rachat était modifiée et l'annuité se capitaliserait à 4 1/2 %.

c) THE EGYPTIAN DELTA LIGHT RAILWAYS CO. (de 1897 à 1904). — Cette compagnie anglaise fut constituée à Londres, le

4 mars 1897, afin de financer les travaux de la *Société Egyptienne des Chemins de fer Agricoles* évalués à £ 480,000. Elle recevait, en rémunération, £ 500,000 d'actions et d'obligations de la société égyptienne dont elle assumait, dès ce moment, le contrôle.

Le 10 décembre 1900, le Conseil des ministres approuvait le transfert à la société anglaise, des concessions de chemins de fer agricoles précédemment accordées le 27 mars 1896, dans les provinces de Beheria et de Gharbia et le 21 mai 1896, dans les provinces de Charkia, de Dakhalia et de Kaliouba et qui avaient respectivement été transférées à la *Société Egyptienne des Chemins de fer Agricoles* (décret du 12 avril 1897) et à la *Société des Chemins de fer Economiques de l'Est Egyptien* (décret khédival du 8 juin 1897). De fait, la société anglaise était devenue propriétaire de ces entreprises dès le 30 septembre 1900, quoique, par suite des formalités juridiques, le transfert effectif complet n'eût lieu qu'au début de 1901.

La société anglaise exploitante devait maintenir un siège administratif au Caire. Comme conséquence de ces nouveaux arrangements, la date d'ouverture générale à l'exploitation fut fixée, pour les cinq provinces, au 15 avril 1902 (arrêté ministériel du 8 avril) et le 11 juin de la même année, diverses clauses de la concession furent modifiées.

Ce fut d'abord celle concernant le rachat par l'Etat.

Pour obtenir le prix à payer, on prendrait la moyenne du bénéfice net moyen des cinq meilleures années du dernier septennium, après déduction de la partie du dividende payée au Gouvernement. Le résultat pourrait être capitalisé à 4 1/2 %.

La clause concernant les lignes nouvelles étant trop dangereuse pour la compagnie, fut modifiée, et l'obligation de construire des lignes nouvelles ne fut maintenue que pendant les trente premières années de la concession.

Enfin, la formule de la garantie fut complètement changée. Il fut stipulé que les recettes annuelles d'exploitation serviraient d'abord à acquitter les dépenses d'entretien et d'exploitation, les frais d'administration et tous autres frais quelconques, l'annuité pour le service d'intérêt et d'amortissement des obligations émises et à émettre ainsi que l'amortissement des actions émises ou à émettre avec assentiment du Gouvernement. Le surplus constituerait les bénéfices nets.

Sur ces bénéfices nets, il serait prélevé chaque année 5 % pour

le fonds de réserve (jusqu'au dixième du capital), puis de quoi payer un dividende de 5 % aux actions. Le solde serait réparti à raison de 40 % pour le Gouvernement et de 60 % pour la compagnie.

Actuellement, le rachat peut se faire à partir du 1^{er} avril 1938. Le Gouvernement a droit à la moitié du bénéfice de l'entreprise, après déduction de 64 % des recettes brutes (portées à 70 % en 1927), pour frais d'exploitation; des annuités pour amortissement et intérêt des obligations; du service financier des emprunts; de 5 % de dividende à toutes les actions.

Ce fut sur ces bases que le réseau se développa jusqu'en 1904. A ce moment, la compagnie dirigea son attention sur la banlieue du Caire et obtenait d'une part la concession de lignes à voie étroite, d'autre part, la sanction du rachat des chemins de fer à voie normale de la *Metropolitan Cairo and Helouan Ry. C^o*.

d) LE RÉSEAU DES CARRIÈRES. — Comme il était désirable de remplacer le transport animal, sur les mauvaises routes qui desservaient les carrières, par la traction sur rail, on décida d'accorder à une compagnie le monopole des transports, dans une zone déterminée, mais en échange, on lui imposerait des tarifs maxima.

Le 18 août 1904, on concédait donc à l'*Egyptian Delta Light Rys. C^o* un réseau de 14 kilomètres, embranchements compris, de chemins de fer à voie de 0 m. 75 pour desservir les carrières situées au sud et à l'est du Caire. Il est curieux de constater la réintroduction dans le contrat de concession, d'une clause concernant les lignes complémentaires, et qui était analogue à celle dont la compagnie avait obtenu la suppression pour son réseau du Delta. Si, d'une part, le Gouvernement pouvait une fois encore lui imposer la construction de lignes nouvelles de 0 m. 75 pour desservir des carrières, la compagnie pouvait également solliciter la concession d'autres lignes qui formeraient partie intégrante de sa concession. De plus, le concessionnaire était obligé, chaque fois que la demande lui en serait faite, de construire des embranchements jusque dans les carrières, mais s'il s'agissait d'embranchements permanents, il devait obtenir au préalable, l'autorisation du Gouvernement.

La durée de la concession n'était plus que de cinquante années (au lieu de 70). Le droit de rachat existait depuis la vingtième année

(au lieu de la vingt-cinquième dans la concession de durée plus longue) et se faisait sur base de capitalisation à 4 1/2 % (1).

Les clauses concernant la réversion en fin de concession et les bénéfices nets étaient inchangées.

Conditions techniques. — Durée des études, quatre mois; commencement des travaux après quatre autres mois et fin des travaux en seize mois.

Voie de 0 m. 75. Rails de 12 kilos minimum, sauf 7, dans les carrières ou sablières. Il fallait une autorisation ministérielle pour remplacer la voie par une voie plus large.

Les conditions concernant les rampes, les courbes, les alignements ainsi que celles relatives à la vitesse des trains étaient inchangées. On ajoutait qu'il fallait munir les locomotives d'une cloche.

Les tarifs eux aussi, étaient inchangés, mais on ajouta un tarif spécial de 5 piastres par mètre cube, quelle que soit la distance, et sans frais accessoires, pour les briques, les moëllons, les pierres, la terre, le sable, etc.

Il y avait en tout trois stations ou dépôts pour délivrer ou entreposer la pierre et le sable.

La construction fut entravée par le grand nombre de tombeaux qu'il fallait éviter. D'autre part, il y eut des tranchées dans le roc, atteignant 11 mètres de profondeur et même deux tunnels adjacents, d'environ 75 mètres de longueur, les premiers tunnels de l'Égypte.

L'exploitation se faisait au moyen de 5 locomotives et de 135 wagons.

e) LA LIGNE D'HELOUAN. — Le 26 novembre 1904, la Compagnie du Delta était autorisée à absorber la *Metropolitan and Cairo Helouan Ry. C^o*. De ce fait, elle entra en possession du chemin de fer à voie normale d'Helouan (30 avril 1888), de la ligne de Midan Saïd à Helouan (12 juin 1889), ainsi que de la concession de l'exploitation de l'hôtel et des bains sulfureux d'Helouan (21 mai 1896).

(1) Ainsi, pour une recette moyenne de L. E. 1,000 à la vingtième année, le Gouvernement devait payer L. E. 16,288 et 791 millièmes.

Elle reprenait l'actif et le passif de la compagnie et notamment la charge de £ 10,000 d'obligations non émises 1904, mais elle bénéficiait de la garantie du Gouvernement, concédée le 30 avril 1888. Pour faire face à ses charges nouvelles, la compagnie augmenta son propre capital par la création de 11,013 nouvelles actions de préférence de £ 10 chacune, à 5 1/2 %, et le 26 février 1905, par la création de 39,460 actions additionnelles de £ 10 5 1/2 % cumulatif.

Le droit de rachat à partir de la vingtième année, fut reporté à partir de la trente-huitième seulement.

Ces bases fixées, la compagnie procéda à une série d'améliorations. Elle étendit la double voie de Sahel-el-Ebli (km. 6) jusqu'à Tourah. Elle arma la voie de rails de 80 lbs. sur 14 kilomètres et procéda au remplacement des autres rails de 60 lbs. Elle introduisit l'exploitation par tablette Tyer sur le tronçon à simple voie et commanda 4 voitures à intercirkulation de I^e classe et 4 de II^e classe, 2 nouvelles locomotives et 122 wagons. Il y avait des dépôts à Midan et à Saïda Zenab, ce dernier avec ateliers.

Avant la reprise par la Compagnie du Delta, les dividendes n'avaient jamais dépassé 5 %; ils atteignirent rapidement 7 1/2 % et dès lors, on étudia le prolongement de la ligne jusqu'à Birombel.

f) LE RÉSEAU ACTUEL DE L'EGYPTIAN DELTA LIGHT RYS. C^o. — Avant la guerre, le réseau exploité comprenait 991 kilomètres de lignes. Il devait se réduire par la suite.

D'une part, la ligne d'Helouan était remise au Gouvernement le 14 décembre 1915 et le contrat de cession signé le 5 mars 1916.

D'autre part, on arrêta tous les travaux de construction en 1914 et l'on déposait même certaines lignes, totalisant 87 kilomètres, afin de pouvoir disposer de leur matériel pour les besoins stratégiques. C'est ainsi que la ligne des carrières était amputée de 8 de ses 12 kilomètres en 1914-1915 et du solde, l'année suivante. Le réseau se trouvait ainsi ramené à 901 kilomètres au 1^{er} mars 1919.

D'autre part, ensuite des émeutes, tout trafic fut suspendu du 17 mars au 5 mai 1919, mais en 1922-1923, la construction des nouvelles lignes fut reprise et les 39 kilomètres de Sah-el-Hagar à Foua furent terminés le 5 novembre 1923.

En 1925-1926, un arrangement fut conclu avec le Gouvernement d'après lequel la compagnie reposerait ceux des tronçons supprimés qui pourraient être rémunérateurs, plus une vingtaine de kilomètres de lignes nouvelles, de Dessouk à Berreyit-el-Asseifar. Elle obtenait, en même temps, que le coefficient d'exploitation forfaitaire, soit porté de 64 à 70 %.

En 1926-1927, le tronçon déposé de 10 kilomètres, de Kherbeta à Yahoudia, fut rétabli.

Quant à la nouvelle ligne de Dessouk, elle fut terminée en 1930 seulement et le tronçon de Kherbeta à Bihan fut détourné afin de desservir l'importante localité Abou-Hammada. Ces deux sections furent inaugurées le 15 janvier 1927 et le réseau actuel comprend 999 kilomètres ainsi répartis par province :

Province de Behera	244 km.
Province de Gharbia	389 km.
Provinces de Charkia, Dakhalia et Kalioubia	366 km.

En voici le détail par ligne, abstraction faite des petits embranchements et sans défalcation des petits tronçons communs près des têtes de lignes.

Dans les *provinces de Kalioubia et de Dakhalia*, à l'est de la branche de Damiette :

a) La longue ligne du Barrage à Benha et Mansourah suit la digue du Raya-el-Tewfikia et du canal Mansouria, qui courent parallèlement à la branche du Nil;

b) Un premier embranchement transversal s'en détache à Biltan et, par Sherbin-el-Kanaret, s'en va jusqu'aux Carrières. Il a fait l'objet d'une concession et d'arrangements spéciaux;

c) De Sahragt, un embranchement transversal mène à Zagazig et une ligne s'en détache vers Bilbeis, dans le sud-est;

d) Zagazig est un centre d'où part encore la ligne longitudinale de Simbellawin;

e) Enfin, un autre embranchement unit Mit-Ghamr à Simbellawin.

La province de Charkia, la plus orientale, contient outre des tronçons des lignes que nous venons de citer, la ligne importante de Mit-Ghamr à Abou-Kebir, avec prolongement dans le sud jusque Abou-Hammad.

Entre les deux bras du Nil s'étend, au nord, la province de Gharbia qui contient les lignes suivantes dont toutes, sauf la première, sont situées au nord du chemin de fer Kafr-el-Zaiat, Tantah, Ziftah.

a) Celle de Birket-el-Sab à Ziftah.

b) La ligne centrale du Nord, de Tantah à Sidi-Salem, s'arrête à une certaine distance du lac Borollos.

c) Elle bifurque au régulateur de Bassioun et envoie une longue ligne suivre toute la rive droite de la branche de Rosette jusqu'à Foua. On doit la prolonger jusqu'à Barimbab, en aval d'Edfina.

TABLEAU CXVIII.
CONSTITUTION DU RÉSEAU DU DELTA LIGHT RYS. C^o.

DÉSIGNATION DES LIGNES	Longueur (Km.)
<i>Provinces de Kalioubia et de Dakhalia :</i>	
Barrage Mansourah	107
Mit-Ghamr Abou-Hammad	67
Embranchement d'Ibrahimia-Halawat Hehia	7
Bilbeis Mit-Abou-Khalid	46
Zagazig Mit-Samanoud	60
Zagazig Mit-Ghamr	34
Mit-Ghamr Simbellawin	37
Gohr el Dik-Carières, Shebin-el-Kanater et Beltan	35
<i>Province de Gharbia :</i>	
Tanta Sidi-Salem	76
Embranchement de Bermah Kafr-el-Zaiat Ville	14
Régulateur Bassioun Foua	47
Sakha Mehallet-Kebir	29
Embranchement de Nimra Barawan	3
Tantah Koutour Biela Baltim	131
Embranchement de Tirah Talkha	16
Kafr-Sarem Birket-el-Sab	58
<i>Province de Behera :</i>	
Damanhour Teh-el-Baroud	48
Embranchement de Tod Yahoudia	22
Damanhour Kafr-el-Dawar	77
Embranchement de Abou-Matamir Kom-Troughi	7
Damanhour Shebrikhit	29
Shebrikhit Teh-el-Baroud City	20
Embranchement de Shandid Kafr-Awana	7
Damanhour Edfina	34
Embranchement d'Atf Atf-Kom	1

d) Une autre longue ligne décrit un vaste arc de cercle de Tanta à Koutour et Mehallet-Kebir, d'où elle se dirige vers le nord en suivant le Bahr-Tira, qu'elle franchit plusieurs fois. Elle dessert Biela et aboutit enfin au port de Baltim, sur la portion orientale du lac Borollos.

e) Une transversale d'une certaine importance réunit ces deux lignes entre Sakha et Mehallet-Kebir.

f) Un embranchement conduit de Tira à Talkha, située sur la branche de Damiette, en face de Mansourah.

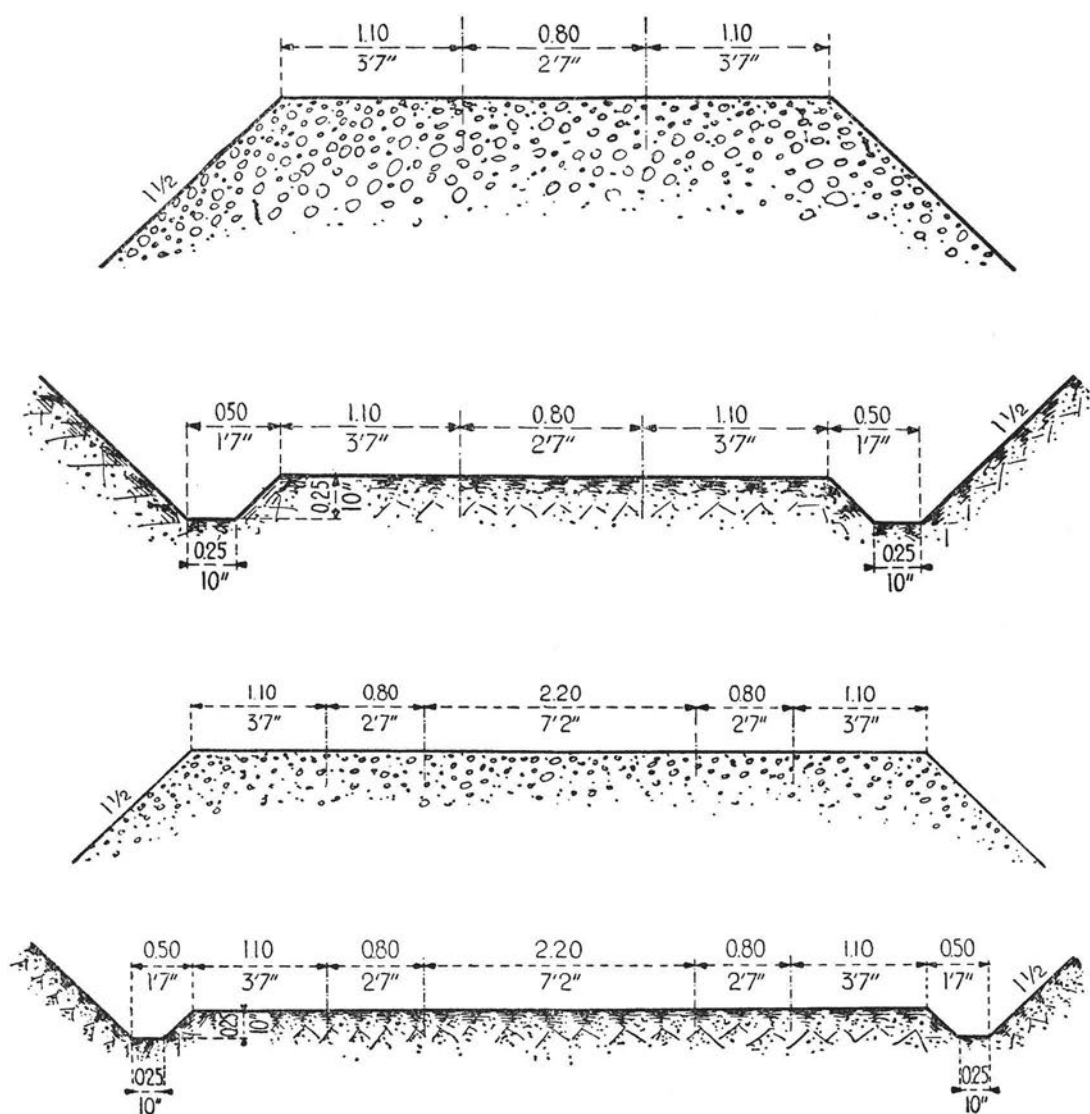


Fig. 216. — Profil en travers en simple et double voie.
(Egyptian Delta Light Rys.)

g) Enfin, la ligne de Birket-el-Sab que nous avons citée en débutant, est une longitudinale située entre le Bahr-Shebin et la branche de Damiette dont elle dessert la rive gauche et qui, par Ziftah et Samanoud, se greffe à Kafr-Salem, sur la ligne de Mehallet-Kebir.

Restent les chemins de fer agricoles de la rive gauche de la branche de Rosette, dans la *province de Behera*. Ce sont d'abord les lignes desservant la région comprise entre la grande ligne du Caire Damanhour Alexandrie et la ligne projetée plus au sud, à savoir :

- a) La ligne de Damanhour, Tod, Teh-el-Baroud;
- b) Damanhour, Abou-Matamir, Kafr-el-Dawar. Ces deux lignes prennent appui sur la grande ligne de l'Etat à leurs deux extrémités;
- c) La transversale de Damanhour à Shebrikhit, sur une branche de Rosette;
- d) La liaison de Teh-el-Baroud à Shebrikhit;
- e) Enfin, la ligne de Damanhour à Edfina qui complète les communications du bas-fleuve.

Quant au *réseau projeté*, nous l'examinerons dans un chapitre spécial.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

A. — LA VOIE. — *Courbes*. — Le rayon minimum des courbes était de 50 mètres sur les lignes principales, exceptionnellement de 40. Lors de la reprise du réseau de l'*Est*, on procéda à l'amélioration des courbes et quand la vitesse des trains augmenta, on porta ce minimum à 100 mètres; il est aujourd'hui de 120.

Rampes. — Le pays est plat, mais il y a des rampes aux traversées des routes et des canaux, ainsi qu'au croisement des lignes des chemins de fer de l'Etat. Quoique le contrat de concession permît des rampes de 10 millimètres et exceptionnellement de 15 millimètres, on les réduisit bientôt à 1 en 120 (8.3 mm. par mètre) avec une seule exception de 1 % sur une longueur de 600 mètres, mais on a finalement adopté un maximum de 1 en 150, soit 6.7 mm. par mètre.

Rails. — On adopta d'abord des rails de 30 lbs. en barres de 30 pieds, déjà plus pesants que ne l'exigeait le cahier des charges. On est passé depuis au rail de 36 lbs. en barres de 10 mètres (fig. 217).

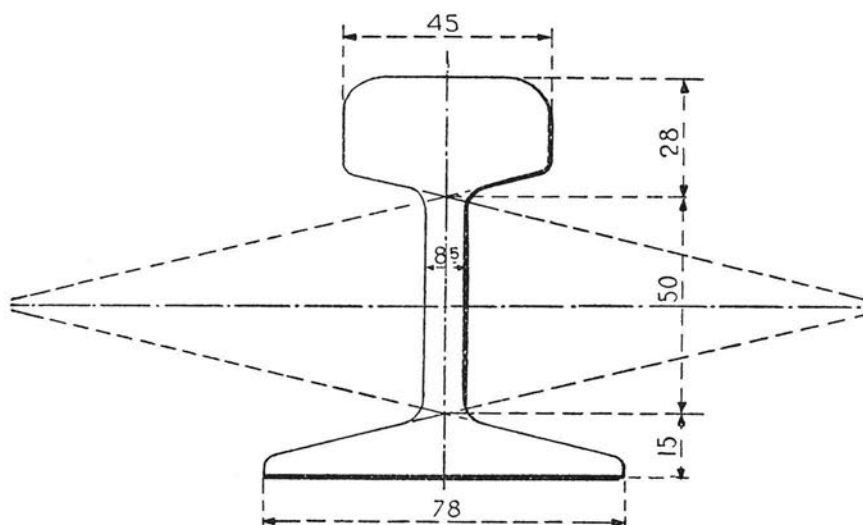


Fig. 217. — Profil des rails de 18 kil/m.
(Egyptian Delta Light Rys.)

Les traverses ont 1 m. 52 \times 0 m. 18 \times 0 m. 114 et sont posées à raison de 1,300 par kilomètre.

Le gabarit de chargement a 2 m. 29 de largeur et de hauteur maximum.

Ponts. — Le réseau comporte un grand nombre de ponts-tournants sur les canaux navigables, généralement pour rail et route. La plupart d'entre eux sont sur pieux à vis en fonte de 5 pouces de diamètre, quelques-uns sur piles de maçonnerie. Les pieux à vis sont à un étage de contreventement, parfois à deux (ponts de Nabara, de Zagazig, de Foum-el-Safouria et les deux premiers ponts du Bahr Moes) (fig. 229) et, exceptionnellement, à trois (ponts de Benha et d'Aga). Le métal, tant fer qu'acier, travaillé à raison de 4.12 tonnes par pouce carré pour tous les ponts de moins de 50 mètres d'ouverture.

Il y a de nombreux aqueducs de maçonnerie ayant de 2 à 5 pieds d'ouverture et des « buses » de 5 à 14 pouces de diamètre, celles-ci étant, tantôt en métal, tantôt en poterie.

TABLEAU CXIX.
PONTS TOURNANTS DE LA DELTA LIGHT RYS. C^o.

STATION	CANAL	Type.	Longueur totale tournante.	
<i>Province de Behera</i>				
Koubri Flaga	Khatatba	Pieux	31m 74	19m 86
Aft	Mahmoudia	Pile	31m 76	42m 78
Sidi Ghazi	Drain Omoun	Pieux	31m 50	20m 50
<i>Province de Gharbia.</i>				
Dalgamoun	Bagouria	Pieux	56m 06	20m 98
Kafr Sarem	Bahr Shebin	Pieux	49m 65	19m 90
Zifta Barrage	Raya el Abbasi	Pile	29m 61	20m 30
Mehalla Kebir	Bahr-el Mallah	Pile	25m 85	19m 90
Nabara	Bahr Shebin	Pieux	61m 54	19m 90
Tirah	Bahr Tirah	Pile	25m 85	19m 90
Hamoul	Drain	Pile	40m 69	20m 69
Dessouk	Bahr el Saïdi	Pile	29m 92	19m 91
<i>Section orientale.</i>				
Abou Hammad	Wadi	Pile	16m 90	16m 90
Salamoun	Bahr Faque	Pile	23m 95	23m 95
Abou Zaabek	Ismailia	Pieux	40m 42	22m 60
Benha	Tewfikia	Pieux	49m 41	23m 97
Zagazig	Bahr Moes	Pieux	47m 20	24m 00
Foum el Safour	Tewfikia	Pieux	36m 09	24m 00
Aga	Mansouria	Pieux	48m 20	24m 00
Miniet el Gamh	Bahr Moes	Pieux	40m 72	20m 72
Simbellawin	Bouhia	Pieux	24m 00	24m 00
Hehia	Bahr Moes	Pieux	36m 10	24m 00
Gamgara	Bahr Moes	Pieux	36m 08	24m 00
Kafour Negm	Bahr Moes	Pile	24m 28	24m 28

Des *ateliers*, pour le matériel fixe et roulant et employant 350 ouvriers, existent à Damanhour, à Mit Ghamr et à Tantah.

Le personnel comprend en plus, une centaine d'agents dans les dépôts, deux cents mécaniciens, 130 gardes-convois, 250 chefs de station et 250 autres agents de tout grade.

B. — TRACTION ET MATÉRIEL ROULANT. — La compagnie possède actuellement :

Locomotives	78
Tracteurs Sentinel	50
Voitures	341
Wagons	1,356

Les locomotives de l'*Est* étaient des locomotives légères à réservoirs latéraux.

Elles furent suivies de locomotives-tender plus puissantes dont

seules les locomotives 2-6-2 T. présentent une particularité : l'extension vers l'avant des réservoirs à eau.

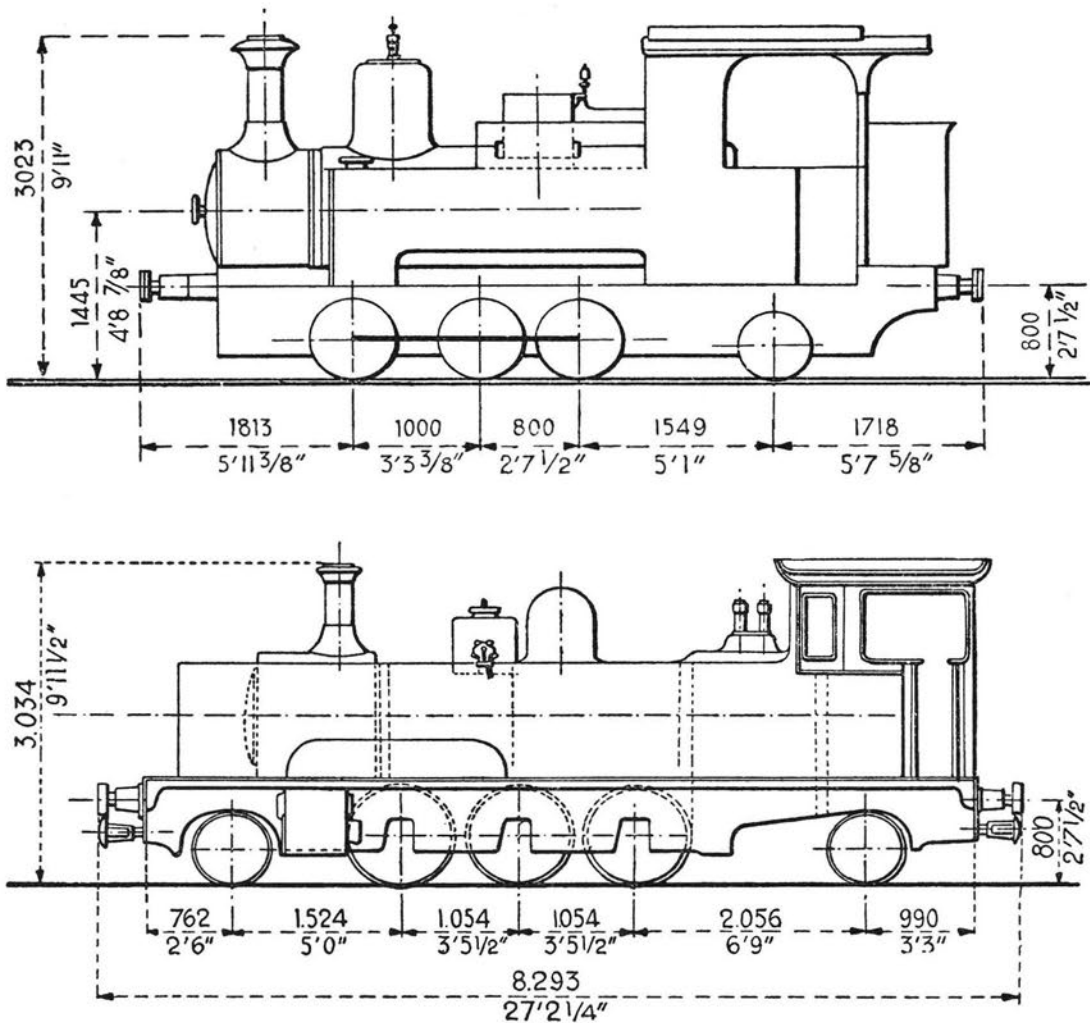


Fig. 218. — Locomotives-tender 2-6-0-T et 2-6-2-T (Egyptian Delta Light Rys).

TABLEAU CXX.
PARC DES LOCOMOTIVES DE LA DELTA LIGHT RYS. C^o.

CLASSE	Type	Nombre
Type Delta	4-4-0 T.	14
" Eastern	2-4-0 T.	18
" Nasmyth	0-6-4 T.	30
" Eastern (fig. 225)	0-6-2 T.	5
Locomotives à tender séparé Port Said . . (fig. 223)	2-4-0	4
" " " " " (fig. 224)	4-4-0	1
" Simla (fig. 226)	2-6-2 T.	6

TABLEAU CXXI. —
DIMENSIONS DES LOCOMOTIVES DE LA DELTA LIGHT RYS. C^o.

LOCOMOTIVES	Vieux matériel tender			Nouveau matériel tender		Locomotives à tender séparé	
	Eastern 2-4-0 T 36 à 53 1898/1900	Eastern 0-6-2 T 54 à 69 1898/1900	Delta 4-4-0 T 1 à 23 1898	Simla 2-6-2-T 1 à 6 1916/1917 Bagnall	Nasmyth 0-6-4-T 75 à 101 1953/1907 Nasmyth	Port-Saïd 2-4-0 105/108 1893	Port-Saïd 4-4-0 109 1896
Classe	9'45	11"	9'1/2	12"	12"	9,45	7,45
Type.	11,8	11,8	14"	16"	16"	15"	16,5
N ^o	170	170	140	160	160	170	170
Date de construction	88	90	65	115	113	88	95
Constructeur	1'3/4	1'3/4	1'3/4	1'3/4	1'3/4	1'5/8	1'5/8
Cylindres, diamètre	28,6	31,5	30	54	54	33,4	42,4
id. course	275	350	224	500	500	267	280
Timbre Lbs/sq. in.	303,5	381,5	254	554	554	300	322,4
Tubes, nombre	5,6	6,5	5	11'9	11,9	6,25	7,9
id. diamètre	345	380	420	500	400	670	670
Surface de chauffe :	1,5	1-15	1-15	—	2	2	2
Foyer sq.f.	4482	7259	4717	8080	8080	4457	4476
Tubes id.	12,5	14,9	14	20	16,8	8,7	9,6
Totale id.	16,7	20,0	18	30	27	12,1	14,14
Surface de grille id.	1'10"1/2	—	1'9"	20"1/2	—	2'4"3/4	2'4"3/4
Capacité d'eau gall.	29"	2'2"3/4	2'6"	30"1/2	—	3'6"1/4	3'6"1/4
id. charbons T.	5'1"	5'11"	5'0"	6'11"	6'11"	5'3"	5'3"
Effort de traction (80 %)	10'	11"	13'6"	18'8"	17'2"	9'4"1/3	13'11"1/4
Poids adhérent T.	19'5"	22'6"3/4	22'5"1/8	27'2"1/4	27'7"1/4	22'4"1/8	35'7"5/8
id. total T.	10'2"	9'11"	9'3"3/4	9'11"1/2	7'11"1/2	—	10'4"
Roues, diamètre	7'6"1/2	—	5'0"1/5	7'6"9	167'6"	5'7"1/4	5'7"1/4
id. diamètre							
Empattement rigide							
id. total							
Longueur hors tout							
Hauteur id.							
Largeur id.							

Les quatre locomotives Port-Saïd étaient à tender séparé et avaient été rachetées à l'Etat lorsqu'il reprit la ligne à voie étroite de la Compagnie du Canal. Les tenders à deux essieux avaient 5'11" d'empatement seulement.

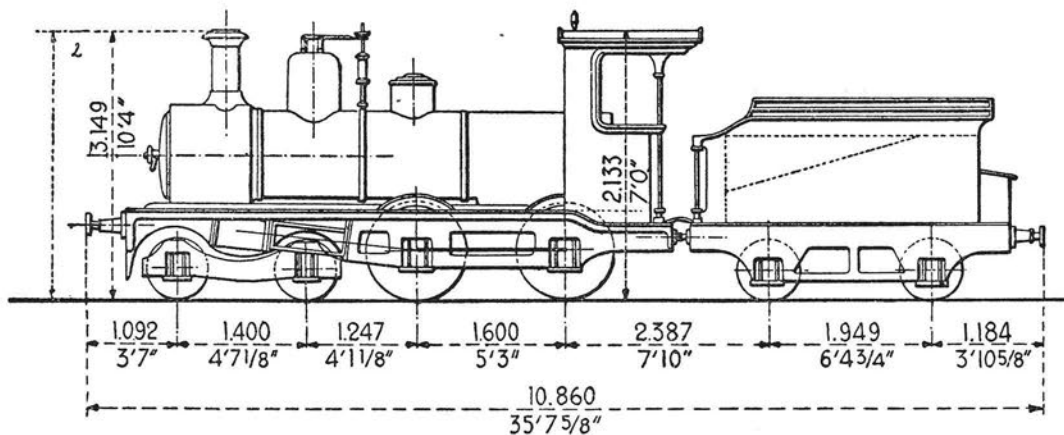


Fig. 219. — Locomotive 4-4-0-T, type « Port-Saïd ». (Egyptian Delta Light Rys.)

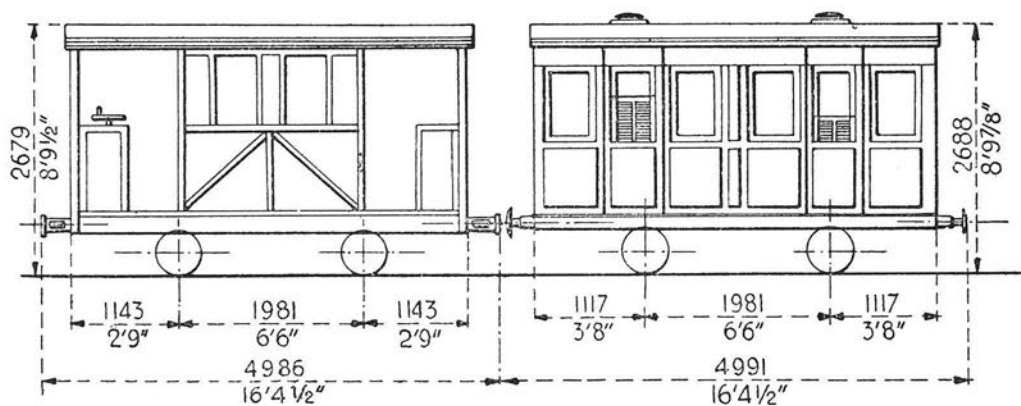


Fig. 220. — Voitures à deux essieux et à petites roues. (Egyptian Delta Light Rys.)

Tracteurs Sentinel. — Etant donnée la diminution du trafic par suite de la crise du coton et de la concurrence automobile, il fallait absolument réduire les frais d'exploitation tout en maintenant un

service de trains aussi adéquat que possible. La compagnie trouva la solution dans l'emploi de tracteurs Sentinel et après un essai concluant, elle en étendit l'emploi, si bien qu'elle eut bientôt 50 de ces tracteurs en service. Grâce à eux, pour l'année terminant le 31 mars 1929, elle effectua 4,348,000 trains-kilomètres pour une consommation de charbon de 15,500 tonnes. Ceci représente un accroissement de 64 % de trains-kilomètres par rapport à 1913-1914 et une réduction d'un millier de tonnes (soit 6 %) dans la consommation de charbon.

Alors que la consommation de charbon était de 5,523 kilos par locomotive-kilomètre, elle n'était que de 2,207 kilos pour les tracteurs, ce qui ramenait le coût du train-kilomètre de 24.3 millièmes à 12.1 millièmes.

La compagnie a en service deux types de tracteurs (fig. 228) dont voici les dimensions principales :

TABLEAU CXXII. — DIMENSIONS DES TRACTEURS.

TRACTEURS	Année 1925.	1926/1927.
Numéros	201 à 212	213 à 236 et 250
Cylindres, diamètre	6" 3/4	id.
id. course	9"	id.
Timbre de la chaudière Lbs/sq. in.	275	id.
Surface de chauffe, foyer Sq. F.	267	id.
id. tubes id.	27.73	id.
id. totale id.	54.43	id.
Surface de grille id.	3.97	id.
Empatement	6'	5'9
Approvisionnements d'eau Gall.	250	id.
id. de charbon Cwt.	9	id.
Effort de traction B.H.P.	100	id.
Poids adhérent T.	11	8 3/4
Longueur du châssis	13' 6"	11' 3"
Hauteur hors-tout	11' 3"	11' 2" 1/4
Largeur hors-tout	7'	7'
Longueur hors-tout		14' 3

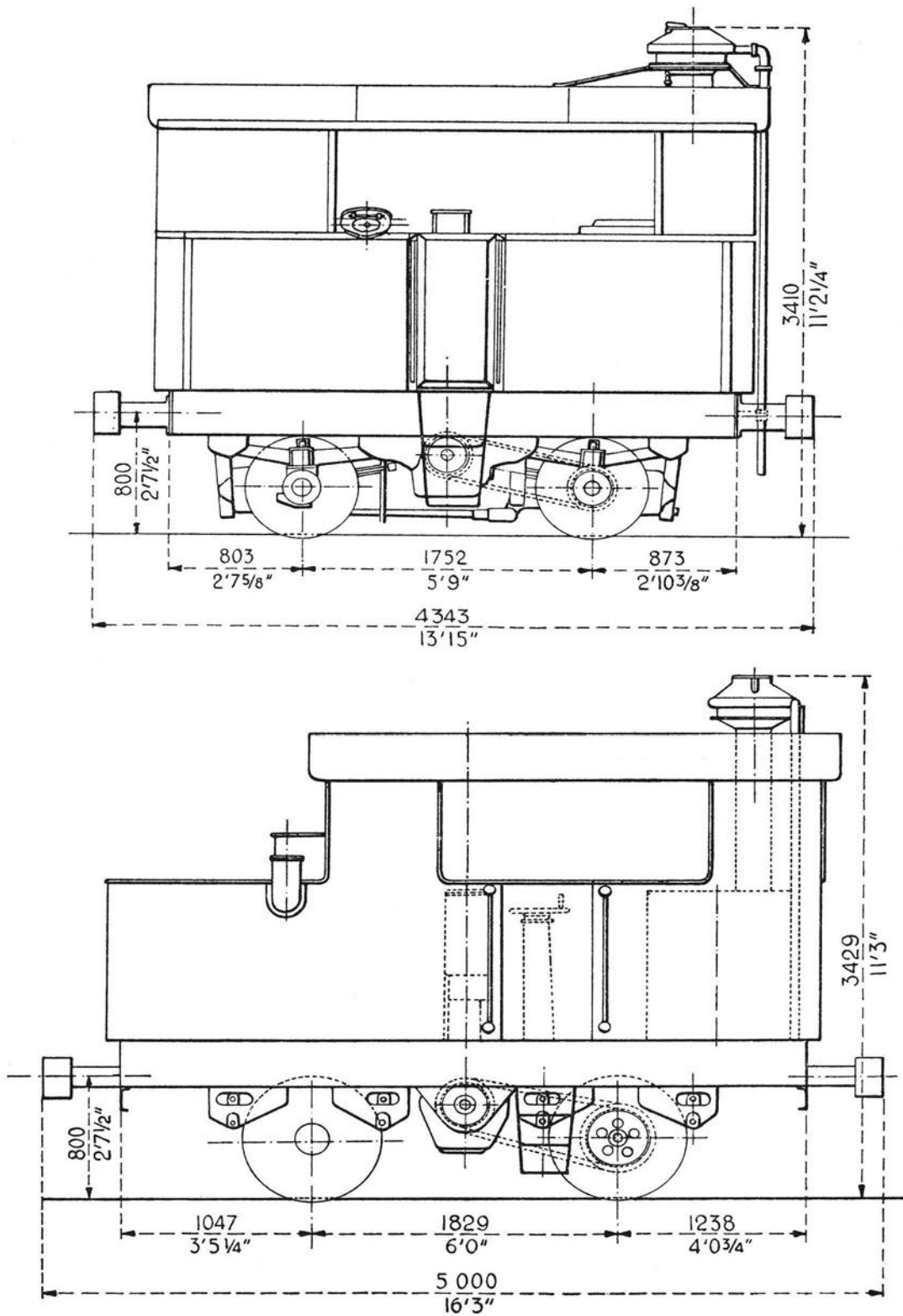


Fig. 221. — Tracteurs Sentinel Cammell.
(Egyptian Delta Light Rys.)

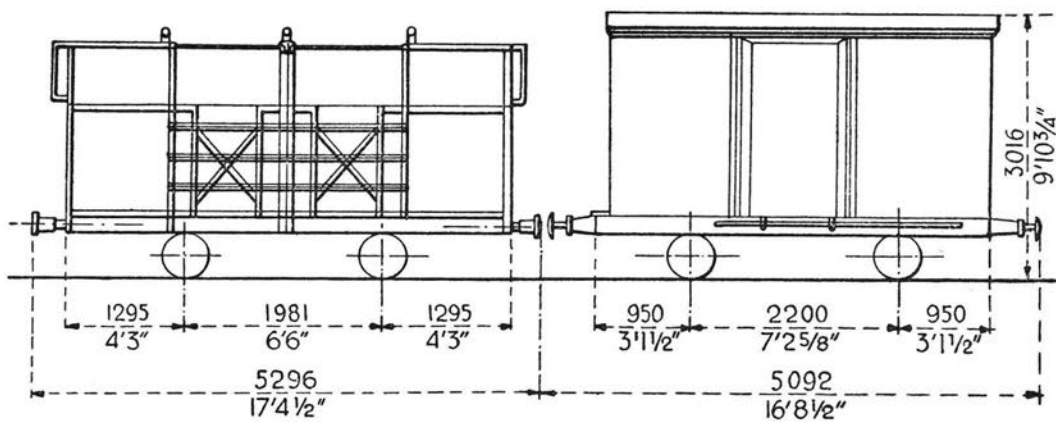


Fig. 222. — Wagons à deux essieux et à petites roues.

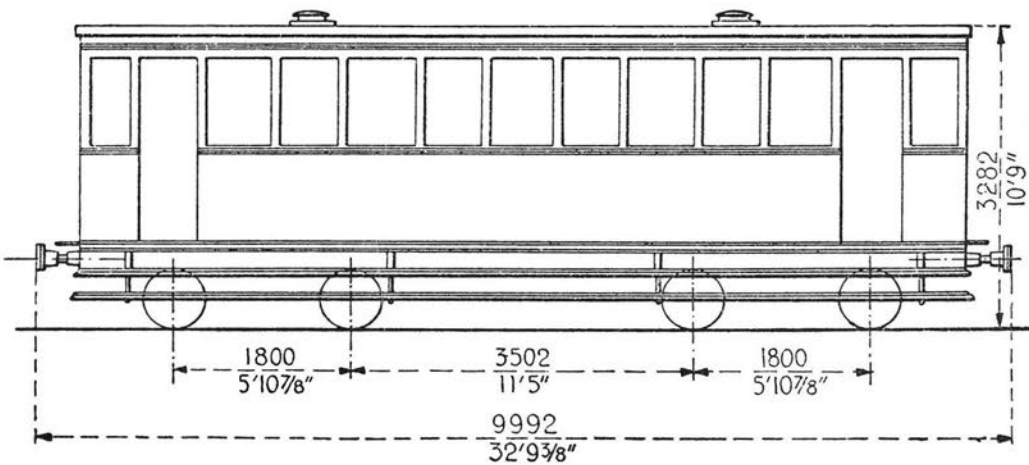
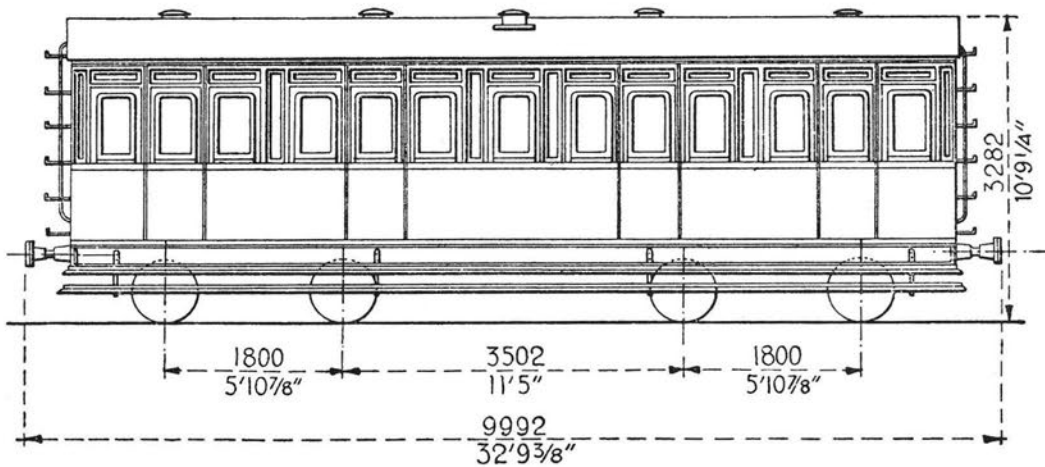


Fig. 223. — Voitures à voyageurs à bogies et à petites roues.
Voie de 0m75. (Egyptian Delta Light Rys.)

Voitures. — L'ancien matériel à deux essieux était presque un matériel-jouet. Les roues avaient un diamètre de 1'8" 1/2 et des fusées de 6" × 3", pour un empatement de 6'6".

Les sièges étaient transversaux; les voitures de I^{re} étaient fermées, celles de III^e découvertes comme les « balladeuses » des tramways dont elle ne différaient guère. Il y avait 4 places par banquette (fig. 230).

TABLEAU CXXIII. — DIMENSIONS DES ANCIENNES VOITURES.

Tare	3.250 kg.	2.750 kg.
Places offertes	16	24
Longueur hors tampons	16'4"1/2	16'4"1/2
id. de caisse	14'	14'
Largeur de caisse	6'	6'
id. intérieure	5'5"	5'5"
Hauteur hors toiture	8'9"1/2	8'9"1/2

Ce matériel désuet fut remplacé par du matériel à bogies dont voici les dimensions principales :

TABLEAU CXXIV. — DIMENSIONS DES VOITURES A BOGIES.

VOITURES	Matériel ancien	Matériel récent
Roues, diamètre	2'0"3/4	2'4"1/2
Fusées, diamètre	3"1/2	2"7/8
id. longueur	5'1/4	6"
Bogies, empatement	5'10"7/8	4'0"
Distance des pivots	17'4"3/4	16'0"
Longueur hors tampons	32'9"3/8	28'
id. de caisse	29'11"1/8	25'
Hauteur hors toiture	10'9"1/4	9'8"1/8
Largeur hors caisse	7'3"3/8	6'6"
id. intérieure	6'9"1/2	6'

L'ancien matériel à bogies de I^{re} classe était à compartiments et à portières latérales, avec 3 sièges par banquette; la tare de ces voitures était de 11.7 tonnes (fig. 203). La voiture khédivale, à unique portière centrale, pouvait contenir 12 personnes pour une tare identique. Les voitures de III^e classe avaient trois banquettes longitudinales et des portes situées près des extrémités seulement. Ceci

fournissait une capacité de 50 places pour une tare de 9,300 kilos (fig. 203 b). Ce matériel est sur châssis Port-Saïd.

Le matériel à bogies récent est de types divers. Les voitures de I^{re} sont à compartiments et à portières latérales. Capacité, 32 voyageurs; tare, 8,200 kilos. Les deux voitures khédivales sont différentes (fig. 225). Les voitures de III^e classe ont la même disposition que les précédentes et transportent 40 voyageurs pour une tare de 7,300

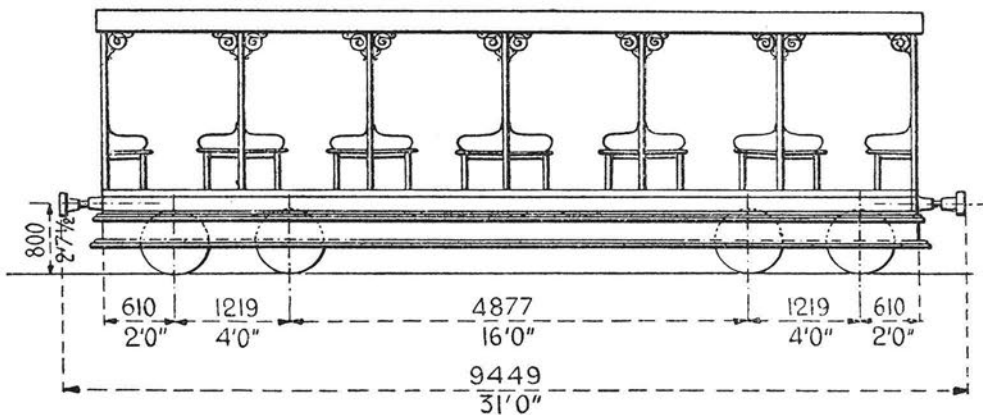


Fig. 224. — Voiture découverte de III^e classe à bogies.

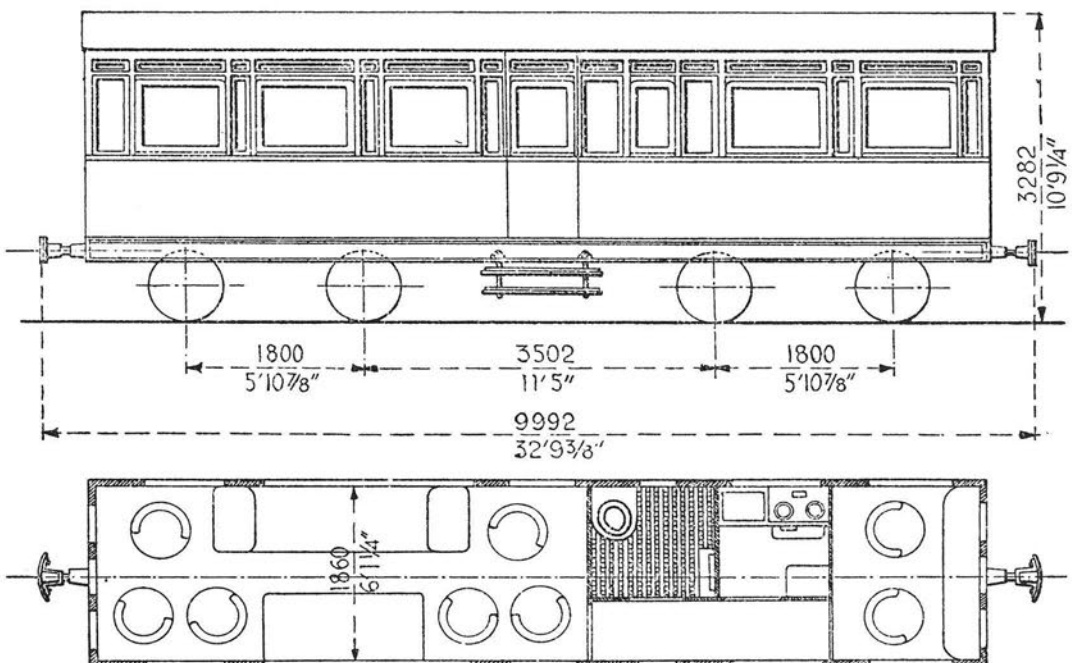


Fig. 225. — Voiture khédivale à bogies.

kilos. Elles sont semi-découvertes, en ce sens que les larges baies son dépourvues de vitres.

Enfin, on a combiné des couples de caisses Delta qu'on a montée sur châssis à bogies. On a ainsi obtenu des voitures de I^{re} classe ayan une capacité de 26 voyageurs pour 8,200 kilos de tare et des voiture ouvertes de III^e classe, à banquettes transversales, pesant 11 tonne et transportant 48 voyageurs (fig. 224).

Le parc à voitures se décompose actuellement ainsi :

Voitures royales	3
Voitures à bogies :	
de 1 ^{re} classe	27
de 3 ^e classe	135
poste	13
poste et 3 ^e	25
fourgons poste	43
Voitures à deux essieux :	
de 1 ^{re} classe	5
de 3 ^e classe	36
Divers	4
	<hr/>
	291
Wagons à bogies :	
Plats de 10 tonnes, type Delta	410
Hauts-bords de 10 tonnes	308
Fourgons	7
A animaux	17
Wagons à deux essieux :	
Plats de 5 tonnes	185
Hauts-bords de 5 tonnes	236
Ballast hauts-bords	115
Couverts	15
A poisson	8
A bétail	25
	<hr/>
	1.326

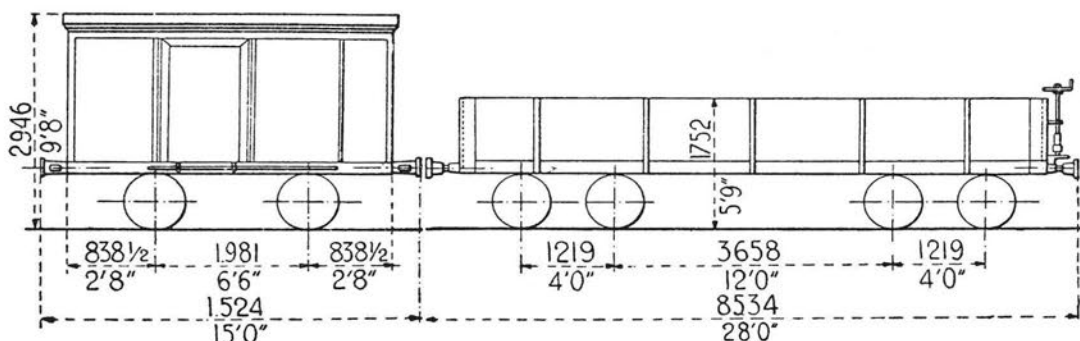


Fig. 226. — Matériel à marchandises, à grandes roues.
(Egyptian Delta Light Rys.)

Comme pour les voitures, il existe trois catégories de wagons fabriqués à différentes époques.

Les premiers, à 2 essieux espacés de 6'6", ont des roues de 1'6" de diamètre, et des fusées de 3" × 6". Ce sont des wagons de 5 tonnes de capacité et dont la tare varie de 1,760 kilos pour les wagons plats, à 2 tonnes 4 cwts. pour les wagons à plats ou à hauts bords et à 3 tonnes pour les wagons couverts (fig. 235).

Longueur hors tampons	16' 8"1/2
Longueur de caisse	13' 5"1/2
Hauteur hors toiture	9'10"3/4

L'ancien matériel à bogies (wagons à bestiaux) avait les mêmes roues et essieux que le matériel correspondant à voyageurs. De plus, on monta quelques anciens wagons à poisson à deux essieux, sur de nouveaux essieux semblables (fig. 226).

Le matériel à bogies plus récent est un peu plus court. Voici les dimensions principales de ces véhicules :

TABLEAU CXXV. — DIMENSIONS DES WAGONS.

Type	Bestiaux	Hauts-bords	Bestiaux	Plat	Fourgon
Roues, diamètre	2'0"3/4	2'4"1/2	id.	id.	id.
Fusées	3'3/8x5"	2"7/8x6"	id.	id.	3"x6"
Empattement des bogies . . .	5'10"7/8	4'	id.	id.	4'
Distance des centres	18'	16'6"	id.	id.	19'
Longueur hors caisse	29'11"1/8	28'	id.	id.	28'
id. hors tampons	32'9"3/8	25'	id.	id.	31'
Hauteur hors toiture	10'9"1/4	4'9"	9'8"	6' ranchet	10'
Largeur intérieure	8'8"7/8	5'10"	6'2"1/4	6'4"	5'10
Tare	9.500	6.000	7.250	5.200	8.800
Capacité	10.000	10.000	10.000	10.000	2.000

C. — EXPLOITATION. — Le réseau est divisé en trois grands districts : le district oriental, à l'est de la branche de Damiette; celui de Gharbia, entre les deux branches du Nil, et celui de Beheria, à l'ouest de la branche de Rosette. Chacun de ces districts a un chef de trafic, un chef de la voie et un chef de la traction et du matériel roulant.

Les trois chefs de la traction dépendent d'un surintendant de la traction, avec siège à Tantah, tandis que les chefs des autres services relèvent du directeur général, qui est en même temps chef de la voie et du trafic de tout le réseau.

Il y a généralement sept paires de trains par jour sur les lignes importantes et cinq sur les autres.

TABLEAU CXXVI. — RÉSULTATS D'EXPLOITATION.

(Tonnages transportés de 1902 à 1929)

Année finissant le 31 mars	1902 T.	1927 T.	1928 T.	1929 T.	1930 T.	1931 T.
Matériaux de construction . .	118.563	203.514	149.690	178.162	269.598	232.105
Charbon	26.818	13.182	22.780	26.444	22.326	20.787
Coton	126.044	118.801	94.448	124.226	140.484	114.547
Grains et céréales	137.548	121.488	148.861	185.394	69.406	47.929
Fruits et légumes	6.041	34.107	21.294	26.444	34.573	29.520
Autres classes de marchandises	47.914	74.000	86.155	100.409	234.066	204.145
Total	462.928	565.092	523.228	641.079	770.453	649.033

TABLEAU CXXVII. — TRAFIC VOYAGEURS.

(Nombre de voyageurs transportés en 1902 et au cours des six dernières années)

Année.	Voyageurs.	Année.	Voyageurs.
1902	3.311.448	1938	9.013.714
1925	6.679.666	1929	11.382.085
1926	7.968.584	1930	12.331.266
1927	8.483.992		

ANNÉES	1927/1928.	1928/1929.	1929/1930.	1930/1931.
Recettes brutes £	313.028	337.668	860.971	296.315
Dépenses brutes £	258.019	264.298	267.720	256.586
Coefficient d'exploitation . %	82.71	78.27	74.17	86.60

FINANCES. — Le capital autorisé de la compagnie se décompose actuellement ainsi :

125,000 actions préf. 5 1/2 % cumulatives de 10 £	£.	1,250,000
11,000 actions différées de 10 £		110,000
6,453 obligations 5 % de 100 £		645,300
12,500 obligations 3 1/2 % de l' "Est" de 20 £		250,000
	£.	2,255,300
Reste à émettre :		
20,922 actions préf. de 10 £	£.	209,220
820 obligations de 100 £		82,000
	£.	291,220

Enfin 2,480 obligations, d'un import total de £ 49,600 de l'*Est* ont été amorties.

Le *prix de construction* fut d'abord évalué à £ 1,325 par mille (soit £ 824 par kilomètre) mais le prix d'achat des terrains augmenta rapidement, si bien qu'il passa à £ 2,000 par mille (£ 1,204 par kilomètre) et davantage. Ceci rendit tout nouveau développement du réseau impossible sans aide gouvernementale.

D. — NOUVELLES LIGNES AGRICOLES PROJETÉES DANS LE DELTA.

Le Gouvernement a élaboré tout un programme de lignes agricoles nouvelles dont certaines constituent des prolongements de lignes existantes (voir cartes fig. 32 à 34, pages 111 à 113).

PROVINCES DE CHARKIA ET DE KALIOUBIA. — Ligne de 20 kilomètres, de Salshalamoun à Sherbin-el-Kanater.

PROVINCE DE CHARKIA. — Afin de mettre en valeur la région située au sud du lac Manzalah, on a entamé la construction d'un chemin de fer de grand écartement de Farkous à Ras-el-Khalig, près de Sherbin, mais cette ligne doit être complétée par un réseau agricole.

On voudrait, en premier lieu, rétablir la ligne déposée de Kantarah à Salhia, mais cette fois on construirait un chemin de fer à voie étroite que l'on prolongerait de Salhia à San-el-Haguar et Zawar, où il rejoindrait le réseau existant. La longueur des tronçons serait :

Kantarah Salhia	35 kilomètres
Salhia San-el-Haguar	26 »
San-el-Haguar Zawar	10 »

PROVINCE DE GHARBIA. — Une seule ligne est projetée ici; elle relierait le petit tronçon des chemins de fer agricoles qui finit à Banawan, avec Sidi-Ghazi, où doit aboutir la nouvelle ligne venant d'Edfina et d'Alexandrie. Sa longueur serait de 14 kilomètres.

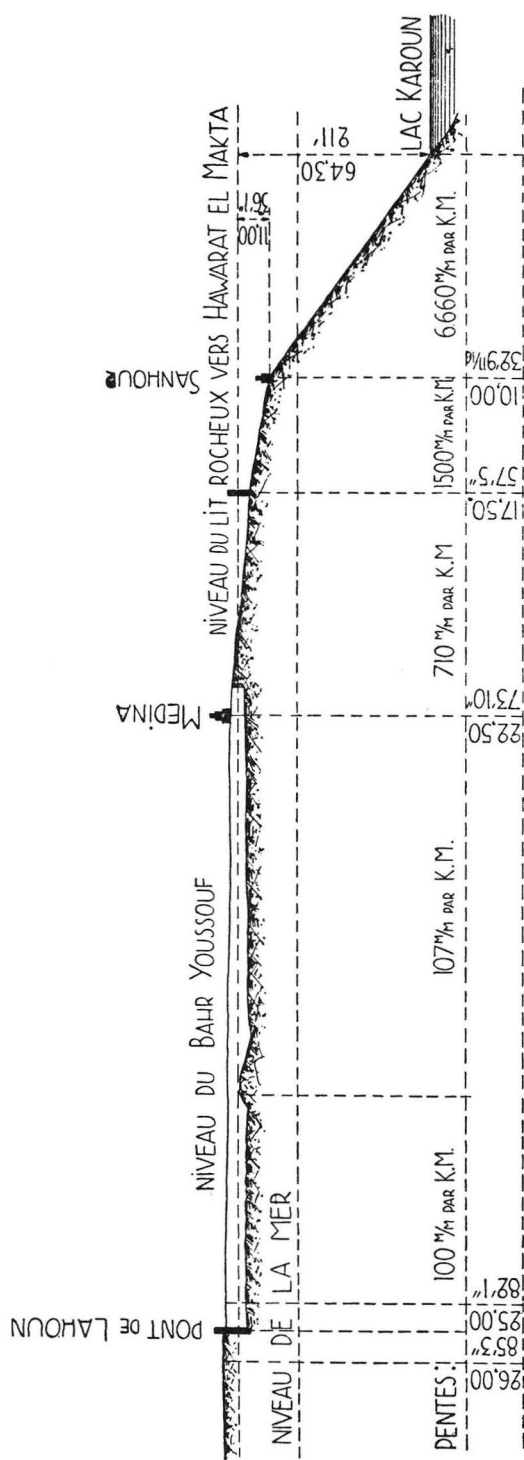


Fig. 227. — Coupe en travers du Fayoum

PROVINCE DE BEHERA. — Nous avons signalé qu'une deuxième ligne d'Alexandrie à Kafr-el-Zaiät doit être construite en passant au sud, au lieu du nord, du lac Mariout. Plusieurs lignes agricoles sont projetées dans la bande située entre ces deux chemins de fer afin de compléter le réseau existant. Ce sont les suivantes :

Dessunes (E. S. Rys) Kom-el-Akhdar	20 kilomètres
Sidi-Ghazi-Behera, Kom-Trughi et Mehallet-Keil	24 »
Messine Nediba	17 »

PROVINCE DE MENOUFIA. — Nous avons signalé que, jusqu'ici, aucun chemin de fer agricole ne desservait cette province, si ce n'est l'extrémité d'une ligne venue de Ziftah.

On veut combler cette lacune en y établissant un réseau de lignes agricoles qui comprendrait :

a) Une ligne longitudinale de 50 kilomètres du Barrage à Birket-el-Sab en desservant le Rayah Menoufia et le Bahr Shebin;

b) Une ligne transversale de Choubrah-Bakhoum à Birket-el-Sab (16 kilomètres) et de là à Shohada (16 kilomètres);

c) Une ligne longitudinale complétant la précédente qu'elle prolongerait jusqu'à Kafr-Deima (24 kilomètres).

LE KILOMÉTRAGE TOTAL de ces nouveaux réseaux atteindrait ainsi 272 kilomètres qui se décomposeraient comme suit par province :

Kalioubia et Charkia	20
Charkia	71
Gharbia	14
Behera	61
Menoufia	106

E. — LE FAYOUM.

Il est surprenant de constater qu'il existe dans le bassin égyptien du Nil une région aussi accidentée que le Fayoum, dont le modelé et le paysage diffèrent radicalement de ce que l'on trouve ailleurs (fig. 238 et suivantes). Certes, le sol y est aussi fertile, mais il présente une succession de larges degrés que descendent cours d'eaux et canaux au moyen de rapides et même de cascades.

Le Fayoum présente de nombreuses caractéristiques d'une oasis. Le désert l'encercle partout et le sépare même, sur une largeur de 4 à 12 kilomètres, de la vallée du Nil, sauf à Lahoun où commence l'étroit goulot par lequel le Bahr Youssouf y pénètre.

Ce Bahr Youssouf est, en réalité, un bras du Nil qui s'en détache à Deirout et, au cours de méandres nombreux qui ne l'écartent pourtant jamais plus de 20 kilomètres du fleuve, recueille sur ses 270 kilomètres, jusqu'à Lahoun, les eaux de drainage épandues. Abstraction faite des méandres, la distance à vol d'oiseau n'est que de 200 kilomètres.

Mais Deirout n'est pas le seul point de contact du Bahr Youssouf et du Nil. Il existait un canal de communication, d'une trentaine de kilomètres, à une certaine distance au sud, et il en subsiste un tronçon qu'on appelle le vieux Bahr Youssouf ou canal Manfaloutia.

De plus, on creusa, vers 1872, un canal destiné à irriguer des plantations sucrières du Khédive; c'est le canal Ibrahimia qui commence à Assiout à une trentaine de kilomètres en amont de Manfalout et à 61 en amont de Deirout. Il utilise depuis Beni Korah jusqu'à Deirout le vieux canal Manfaloutia dont nous venons de parler et, de fait, depuis la construction des régulateurs de Deirout, le Bahr Youssouf est devenu une simple branche du canal Ibrahimia.

Le Bahr Youssouf a une double alimentation en eau : celle qui lui vient du Nil, et celle provenant de sources importantes situées sur son parcours. Ceci permet, au printemps et en hiver, de réserver l'entièreté de son débit aux besoins du Fayoum, tandis qu'en autres saisons, on peut en distraire une partie pour les inondations.

A Lahoun, où se trouvent des régulateurs, il change d'orientation et, se dirigeant vers l'ouest-nord-ouest, il pénètre brusquement dans le Fayoum en traversant l'escarpement qui en forme le rebord occidental. Après un parcours de 24 kilomètres, il atteint ainsi Medinet-el Fayoum, où le niveau de ses eaux est maintenu entre les cotes 21 m. 70 et 21 m. 80 et, de fait, il y meurt, car il s'y divise en une multitude de canaux disposés en éventail et qui permettent la culture d'une vaste région.

Entre-temps, quatre canaux principaux s'en étaient détachés plus en amont; ce sont les Bahr-el-Gharak (km. 15.5) et Bahr-en-Nezlah (km. 16.4) à gauche, les Bahr Selah (km. 10.1) et Bahr Tamiyah à droite.

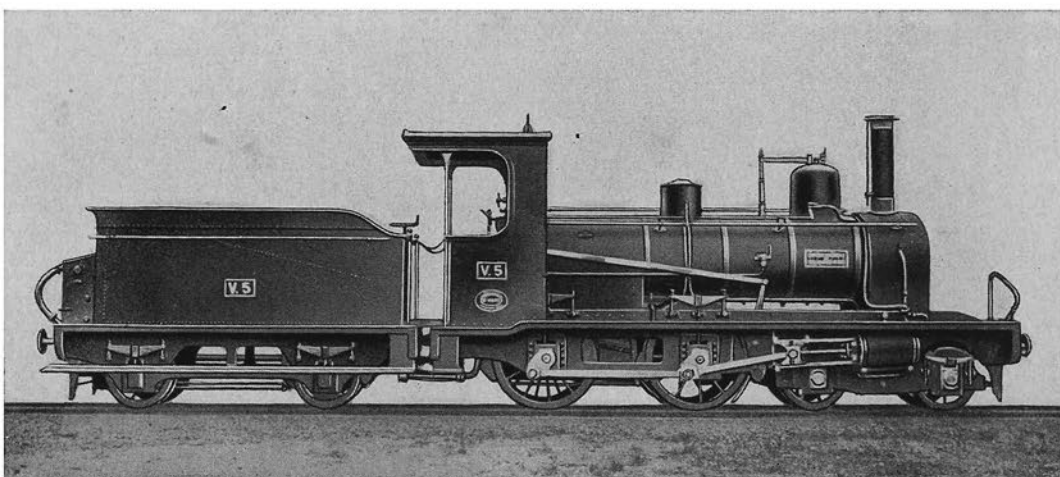
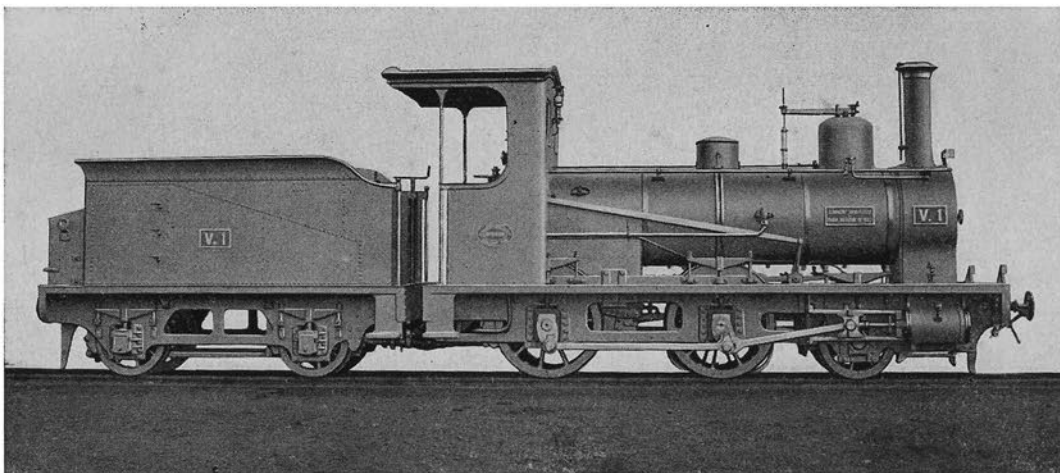


Fig. 228. — Anciennes locomotives construites par les Ateliers du Creusot pour le chemin de fer de Port-Saïd et rachetées par la Delta Light Rys C^o.
(Voir page 521.)



Fig. 229. — Pont construit par les Ateliers de Baume et Marpent,
(Chemin de fer de la Basse-Egypte, voir p. 518.)



Fig. 230. — Une vue du Fayoum : le Wadi Sileyne.

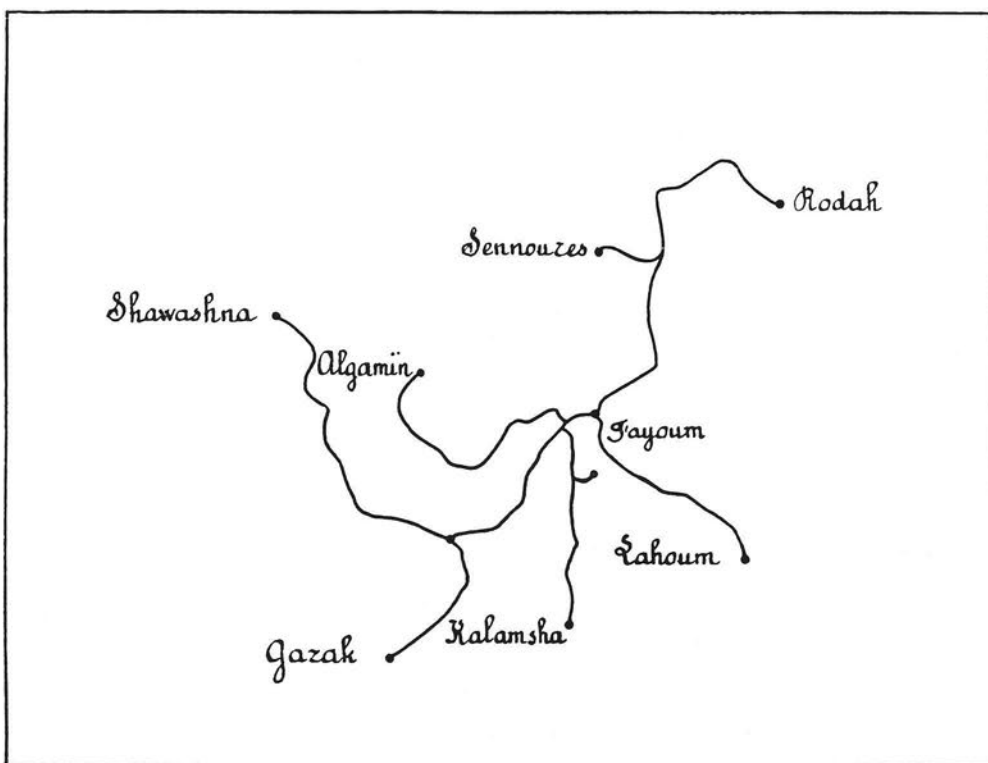


Fig. 231. — Le réseau de la Fayoum Light Rys C°.

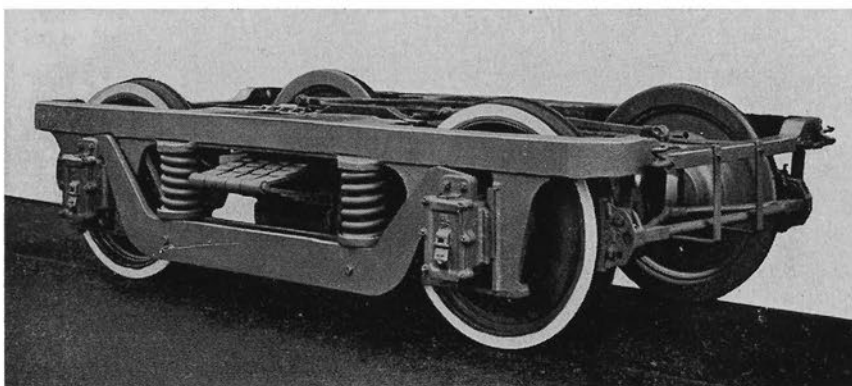


Fig. 232. — Bogie des voitures-lits métalliques,
construit par la Leeds Forge C°.
(Voir page 482.)

Les uns et les autres suivent approximativement les lignes de niveau et décrivent de larges arcs de cercle alentour du chef-lieu, leur courbure se trouvant encouragée par celle des escarpements qui limitent la province.

D'autre part, ces eaux sont recueillies dans des drains, dont la forme générale complète les contours circulaires : ce sont le Wadi Nezzah, principal drain sud et le principal drain nord-est. Les régions cultivables se trouvent en grande partie à l'intérieur des Bahr et des drains que nous venons de citer et quelque peu sur leurs rives extérieures; c'est évidemment la région la plus intéressante du pays et qui présente, dans son ensemble, trois plateaux ou degrés suivis d'un plan incliné (fig. 237).

Le premier plateau s'étend de Lahoun (cote + 25 mètres) à Medinet-el-Fayoum (22 m. 50) et n'a qu'une pente de $1/10,000^\circ$; le plateau intermédiaire a une pente de $1/1,400^\circ$ jusqu'à la cote + 17 m. 50 et le troisième une pente de $1/666^\circ$ jusqu'à Sanhour, qui se trouve à la cote + 10.

Le terrain tombe ensuite plus rapidement à raison de $1/150^\circ$; le fond de la cuvette est occupé par un lac important qui s'appelle le Birket-el-Karoun, de 40 kilomètres de longueur et de 5 kilomètres de largeur et qui recueille les eaux de drainage de toute la province. Ce n'est pas un des phénomènes les moins remarquables de cette région extraordinaire et totalement dépourvue de pluie que la subsistance, malgré la réverbération active à laquelle elle est soumise, d'une nappe d'eau aussi considérable. On ne possède pas, à son sujet, de données précises remontant au delà de 1885, mais il semble que depuis lors, l'évaporation l'emporte sur les apports d'eau et que le niveau du lac s'abaisse de 0 m. 50 par année. Il était, en 1892, à la cote 43.30 au-dessous du niveau de la mer; quant à sa profondeur, elle est mal connue et est estimée de 5 à 20 mètres.

Entre les canaux circulaires principaux que nous avons cités, il existe toute une série de canaux moins importants. Ces canaux centraux peuvent se grouper en trois catégories. Il y a d'abord les canaux courts des environs de Medinet qui irriguent les terrains élevés situés à plus de 18 mètres d'altitude; il y a ensuite les canaux moyens, convenant aux terrains de 18 jusqu'à 10 mètres d'altitude. Il y a enfin des canaux qui dès l'abord ont profondément raviné le sol,

souvent sur une huitaine de mètres de profondeur et qui, arrivés rapidement à un niveau inférieur, ont un parcours souvent fort long et irriguent les terrains situés à moins de 10 mètres d'altitude.

Lorsque les terrains avoisinant les canaux sont trop élevés, on

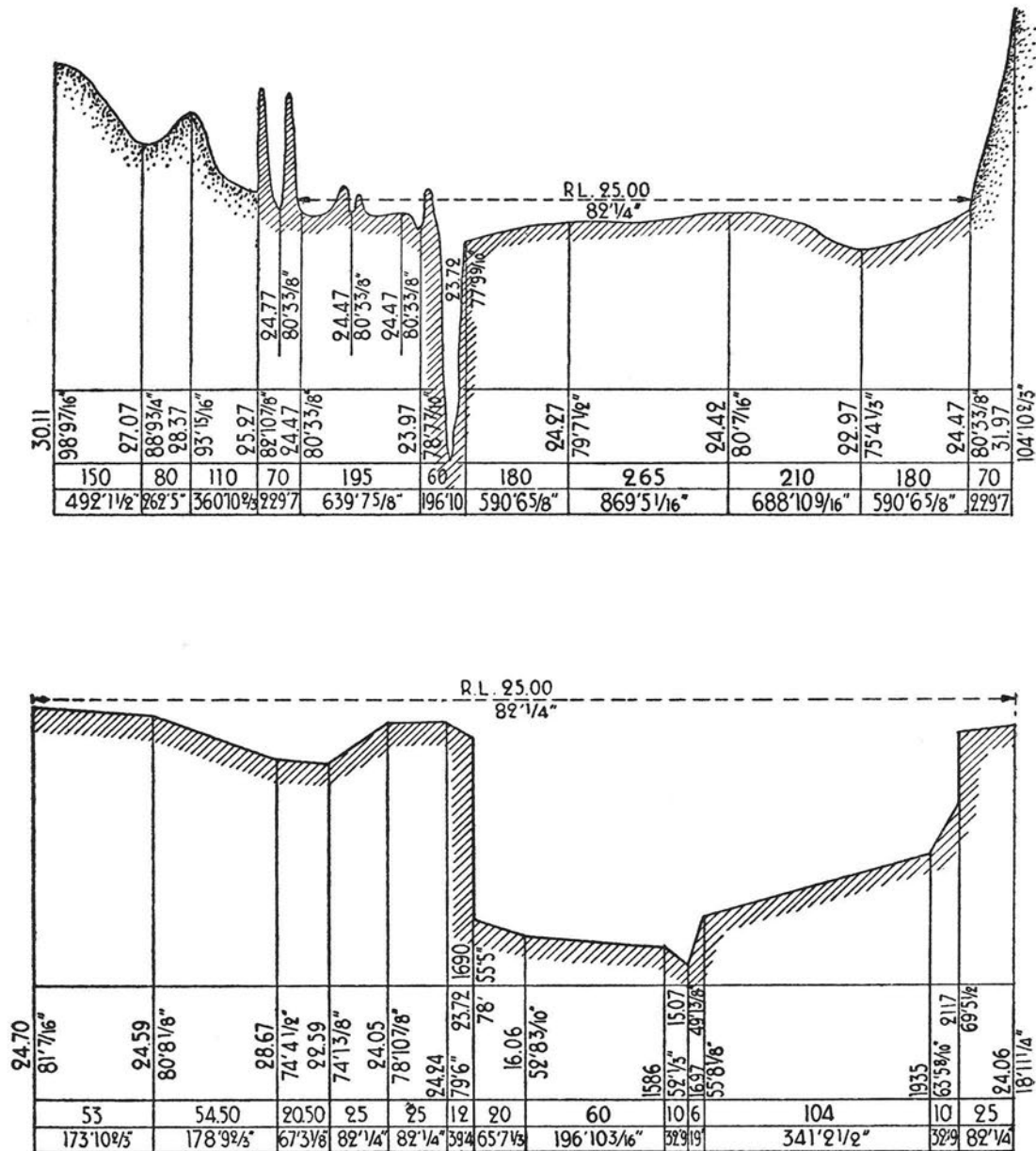


Fig. 233. — Profil du terrain du Wady Harat-el-Makta, d'après R. H. Brown :
a) à 3 km. en amont du confluent du Bahr Youssouf et du Bahr Wardan;
b) à l'arrière du Wady.

emploie pour les irriguer un très ancien système de roues à godets qui remontent l'eau d'une couple de mètres rien qu'au moyen d'une dénivellation de 25 centimètres; en conjuguant une couple de ces roues, on peut, pour 50 centimètres de chute, remonter l'eau de 4 à 6 mètres. D'ailleurs, dans la région inclinée du Fayoum, la chute du terrain est trop rapide pour permettre l'irrigation naturelle et il a fallu établir des barrages de distance en distance.

Il paraît y avoir environ 280,000 feddans de terrains cultivables dans le Fayoum. L'entièreté est cultivée aux époques de l'inondation et en hiver et une soixantaine de milliers en été, par irrigation pérenne.

Le Fayoum produit jusqu'à trois récoltes en quinze mois; on y cultive surtout le coton et les céréales, mais on en exporte aussi des fruits (figues, raisin, olives), du poisson et des cailles en quantité.

Avant d'en finir avec la description générale du Fayoum, il importe de citer les curieuses dépressions du sud-est : celle d'El-Gharak et celle du Wadi Rayan.

La première, qui communique avec le Fayoum par un goulot situé à la cote + 16, est quelque peu cultivée, mais elle est entourée de terrains inirrigables. Un des chemins de fer agricoles la dessert.

Le Wadi Rayan est plus singulier encore. C'est une grande dépression dont la superficie atteint presque le quart de celle du Fayoum et dont le fond se trouve à une quarantaine de mètres au-dessous du niveau de la mer — soit à peu de chose près, à une altitude aussi basse que celle du lac Karoun (— 48). Ce curieux bassin, qui est totalement dépourvu d'eau et de végétation, est entouré de hauteurs atteignant une altitude de \pm 36 mètres environ et est relié au bassin du Gharak par deux cols dont les seuils sont à + 27 m. d'altitude. Si nous le citons ici, c'est qu'on a parfois songé à l'utiliser comme régulateur d'inondation des eaux du Nil. Jusqu'ici, ce projet, plusieurs fois étudié, n'a pas eu de suite.

CONCESSION DES CHEMINS DE FER AGRICOLES. — Le 5 mai 1897, Khaled Bey Lutfi, Henein et Gindi Effendi Shenouda, du Gouvernement local du Fayoum, étaient déclarés concessionnaires des

chemins de fer agricoles à voie étroite du Fayoum. Ceux-ci comprenaient les lignes suivantes, d'un ensemble de 146.5 kilomètres :

1) Medinet-el-Fayoum à El-Gharak	25 kilomètres
2) Idem. Embranchement sur Miniet El-Heit	3.5 »
3) Medinet-el-Fayoum à El-Nazla	20 »
4) Medinet-el-Fayoum à El-Lahoun	20 »
5) Edwa à Tamiya	22 »
6) Metartaris à Rhodah	15 »
7) Medinet-el-Fayoum à Kalamsha	18 »
8) Ibshawai à El-Nazla	12 »
9) Idem. Embranchement sur El-Shawasma	4 »
10) Un tronçon de la route circulaire de Gakbala et Sennores à Tersa	7 »

Cette concession était régie par les mêmes clauses que celles qui figuraient déjà dans les concessions du Delta, notamment en ce qui concernait les lignes nouvelles, le monopole, le droit de rachat, la réversion en fin de concession, les délais accordés pour les études, la construction et les frais de contrôle, ainsi que la garantie d'intérêt qui est de £ 36 de recette nette par kilomètre, le coefficient d'exploitation étant fixé forfaitairement à 60 % des recettes brutes. En d'autres termes, le Gouvernement garantit une recette brute de £ 90 par kilomètre, soit L. E. 87,750, ce qui est généralement très inférieur aux dépenses réelles.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES. — Identiques, eux aussi, en ce qui concerne la substitution éventuelle d'écartement, le poids minimum des rails, les rampes, le rayon des courbes et l'occupation des routes aux clauses des concessions du Delta.

Les tarifs comprennent pour un tiers le prix du transport et pour deux tiers, le péage.

Les tarifs G. V. de II^e classe sont le tiers, et ceux des chiens, le sixième des tarifs de I^e classe.

En petite vitesse, les ânes paient la même chose que les voyageurs de II^e classe; les chevaux, bœufs, buffles, etc., un cinquième en plus; les petits animaux, comme les moutons, chèvres, etc., le quart. Les transports de ces animaux en G. V. sont grevés de 50 % de majoration.

Les enfants de 4 à 10 ans et les jeunes animaux paient demi-tarif.

Il y avait 7 classes de marchandises.

Mais certaines clauses du cahier des charges présentaient des défauts que l'on corrigea le 13 août 1907.

Ainsi, le Gouvernement ne peut plus imposer en tout moment la construction de lignes nouvelles. Cette prérogative ne pouvait s'exercer que pendant les trente premières années de la concession, c'est-à-dire jusqu'au 16 août 1932, afin de laisser à la compagnie un temps suffisant pour amortir raisonnablement les dépenses qu'elle engageait.

Au lieu de rembourser au Gouvernement la moitié des recettes

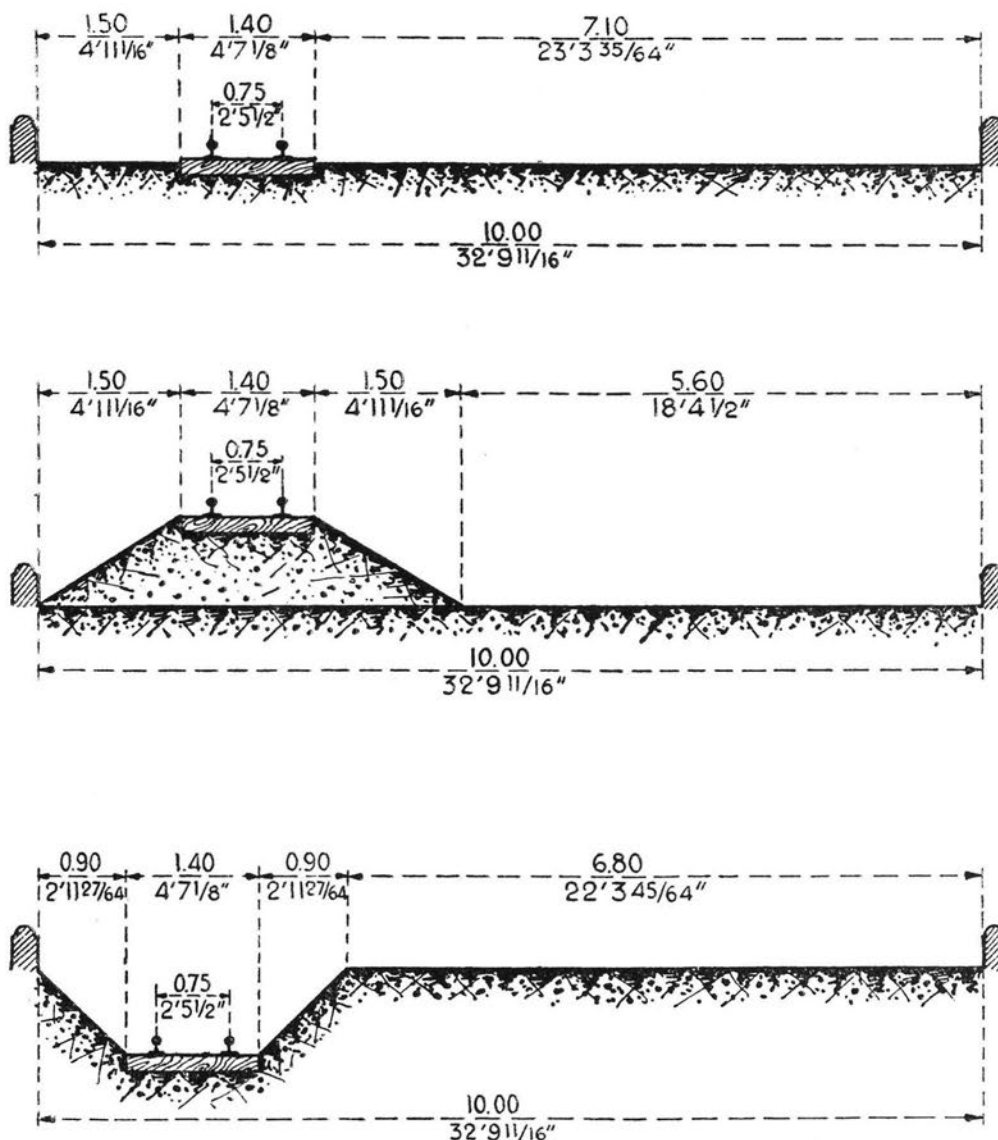


Fig. 234. — Profils en travers de la voie (0m75) (Fayoum Light Rys).

brutes au delà de L. E. 225 (alors 5,625 francs-or) par kilomètre, on ne lui rembourserait plus que 40 %, après déduction non seulement du bénéfice net obtenu mais en déduisant des recettes brutes, non seulement les dépenses d'exploitation et les charges d'amortissement, mais encore toutes charges financières comprenant le service des obligations, le service des emprunts autorisés, le prélèvement statutaire pour fonds de réserve et même un dividende de 5 % au capital-actions.

Enfin, la faculté de rachat par le Gouvernement primitivement exercable après vingt-cinq ans partant du 16 août 1902, ne le serait que vingt-cinq ans après le 1^{er} mai 1906, soit à partir du 1^{er} mai 1931, et cela à des conditions modifiées. Dorénavant, on capitaliserait à 4 1/2 %, pour le nombre d'années restant à courir, une annuité égale au bénéfice moyen des cinq meilleures années choisies parmi les sept dernières. De plus, le bénéfice de chacune de ces années serait établi après déduction de toutes charges, y compris l'amortissement des actions et la redevance au Gouvernement, mais non compris le service intérêts et amortissement des obligations autorisées par le Gouvernement (1).

DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU. — Un décret khédival du 17 février 1898 sanctionnait la création de la *Fayoum Light Rys. C^o.*, société égyptienne qui reprenait le réseau aux concessionnaires à raison de L. E. 1,200 par kilomètre. On remettait aux apporteurs, lors de la constitution, L. E. 180,000 pour 150 kilomètres, dont moitié en 4,500 de L. E. 5 et moitié en obligations 4 % de L. E. 20. Si de nouvelles lignes s'ajoutaient au réseau primitif, le paiement s'en ferait de même façon en titres correspondant à des tronçons de 25 kilomètres. De fait, on concéda 24 kilomètres de lignes nouvelles, ce qui fit porter le capital de la société de L. E. 180,000 à L. E. 208,000, en 26,100 actions de L. E. 4 et en 5,220 obligations de L. E. 20.

Un décret du 21 janvier 1902 fixa la date d'ouverture à l'exploitation de tout le réseau au 15 août 1902, mais depuis le début l'entreprise marcha mal. Certes, les lignes étaient bien construites et équipées, mais il y avait mécontentement concernant la gestion financière. Les concessionnaires se trouvaient à la veille de la déchéance, quand

(1) Ainsi, si l'annuité à payer était de L. E. 30,000 après la trentième année, il fallait payer L. E. 552,047.

le plus gros porteur de titres, Wissa Boctor, obtint, en 1906, que l'*Anglo Belgian Company of Egypt*, société anglaise au capital de £ 1,000,000, rachète 85 % du capital.

La nouvelle administration, instituée ensuite des assemblées des 7 et 23 avril 1906, obtint un crédit de L. E. 32,000 pour compléter et améliorer l'équipement fixe et roulant. Malgré une gestion prudente, les bénéfices ne progressaient pas, bien au contraire, et, à la fin de 1913, la dette de la société dépassait le montant de l'emprunt de L. E. 45,000. Un seul dividende (de 3 %) avait été payé aux actions en 1908 et, en 1913, la société dut suspendre son service obligataire.

On inaugura une ère de restrictions qui porta ses fruits. On diminua de 4 à 2 le nombre de trains quotidiens sur la plupart des lignes, si bien que, pour une consommation mensuelle moyenne de 150 au lieu de 290 tonnes, les recettes brutes restèrent sensiblement pareilles.

Malheureusement, la guerre modifia une fois encore les conditions d'exploitation : difficultés et cherté du combustible, occupation militaire de la province afin de parer à une avance éventuelle des Senoussis. Mais la situation redevint normale à la fin de 1916, grâce, d'une part, à la construction des chemins de fer militaires de l'oasis de Baharia et, d'autre part, aux fournitures de charbon effectuées par les autorités. Elle s'améliora encore depuis.

LE RÉSEAU DE CHEMINS DE FER. — La disposition géographique du Fayoum a régi dans une trop large mesure l'établissement de ses chemins de fer. En effet, si l'on excepte Sennourès, qui est desservie par les chemins de fer de l'État, toute la vie commerciale et industrielle est concentrée à Medinet-el-Fayoum, sa capitale, tandis que les confins de la province sont faiblement habités.

On a donc construit un réseau rayonnant, avec Medinet pour centre. Si ceci exige beaucoup de matériel roulant, il y a, par contre, les avantages d'un dépôt central et unique, de la concentration aisée de l'administration et des magasins, de l'entretien aisé du matériel fixe et roulant. Le réseau ferré est considérable comparé à la superficie du pays et même au nombre de ses habitants. En effet, le Fayoum est desservi par 234 kilomètres de chemins de fer, soit 0.57 km. par

1,000 feddans, et 0.52 km. par 1,000 habitants, ou près de la moitié de ce que l'on trouve en Belgique, qui possède le réseau le plus dense du monde. Etant donnée la faible industrialisation du pays, c'est évidemment trop; dans les environs du chef-lieu, les lignes rayonnantes fournissent un kilométrage surabondant et, à leur extrémité, elles pénètrent dans des régions trop peu productives pour les alimenter convenablement.

Le réseau actuel des chemins de fer agricoles comprend les lignes suivantes dont la première seule comprend un tronçon (de 2 kilomètres) à double voie, toutes les autres étant à voie unique :

TABLEAU CXXVIII. — RÉSEAU DE LA FAYOUM LIGHT RYS. C^o.

LIGNES	Date de l'ouverture à l'exploitation	Kilomètres	Stations	Haltes
Fayoum-Sheikh-Hassan	1900	6	2	—
Sheikh-Hassan-Gharak	1900	27	3	9
Miniet-el-Heib-Shawashna	1902	26	4	5
Sheikh-Hassan-Agamine (1)	1900	22	2	10
Sheikh-Hassan-Kalamsha	1900	17	1	7
Fayoum-Lahoun	1900	19	2	7
Fayoum-Rodah (2)	1901	34	5	2
Embranchement Massaret - Douda - Sennourès	1901	5	2	1
Totaux (3)		156	21	41

VOIE ET TRAVAUX. — Le réseau fut construit par William Smith, un entrepreneur anglais résidant en Egypte, avec Webb & C^o. comme ingénieurs-conseils.

L'écartement de la voie est de 0 m. 75.

Les rails, du type Vignole, pèsent 16 kilos par mètre, hormis sur

(1) Avant 1915, cette ligne avait son terminus à Wadi Nazleh. Il a été reporté, en 1916, sur le village d'Agamine.

(2) L'embranchement Mittertaris-Rodah a été supprimé en 1916, la ligne Fayoum-Tamia ayant été prolongée jusqu'à Rodah en 1917.

(3) Les longueurs des lignes ont été arrondies pour les besoins de l'exploitation; la longueur totale du réseau est de 150 kilomètres environ.



Fig. 235. — La pyramide de Lahoum.



Fig. 236. — Paysage désertique du Fayoum.

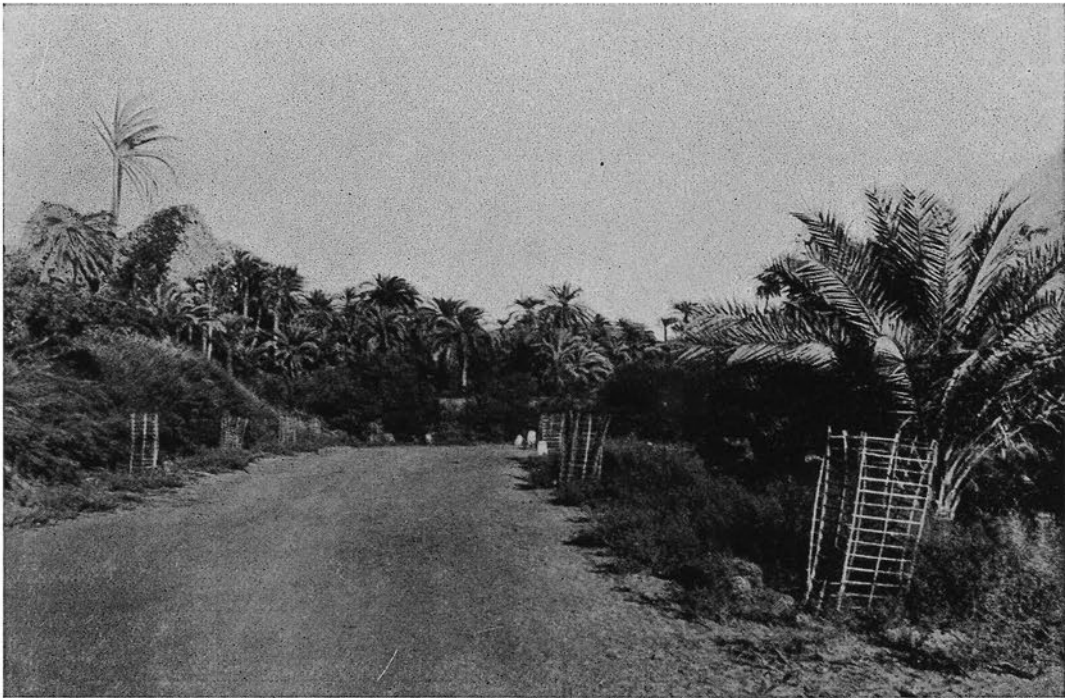
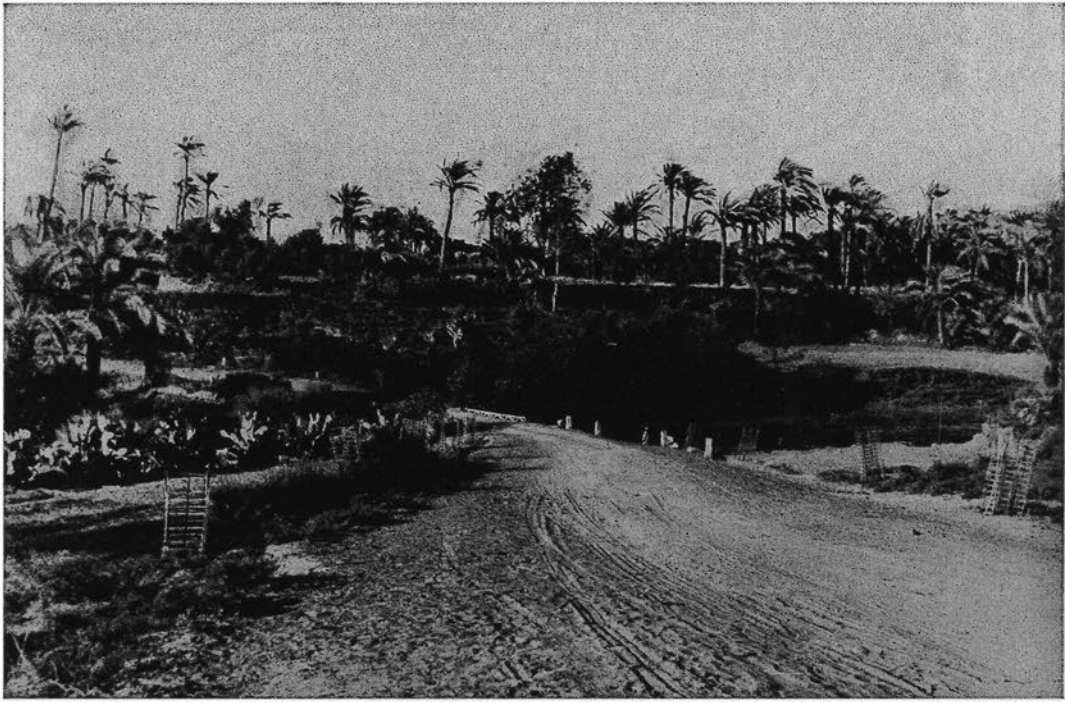


Fig. 237. — La route du Wadi Sileyne (Fayoum).

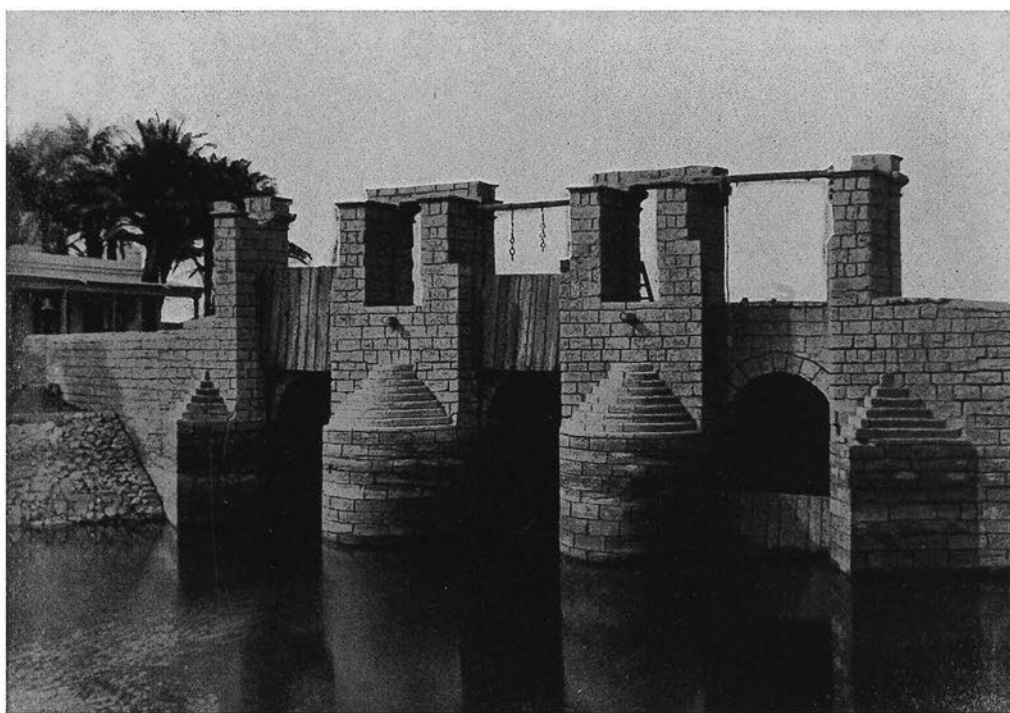


Fig. 238 et 239. — Pont et barrage de Lahoun.

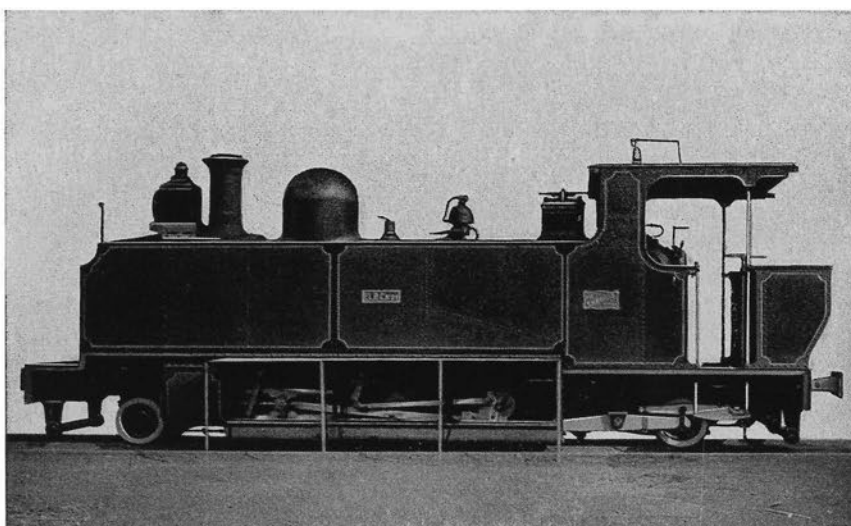


Fig. 240. — Locomotive-tender 2-6-2-T, à voie de 0m75, construite par la société l'Énergie pour la Fayoum Light Rys C^o.

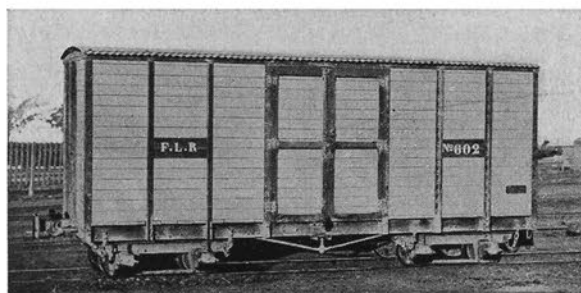
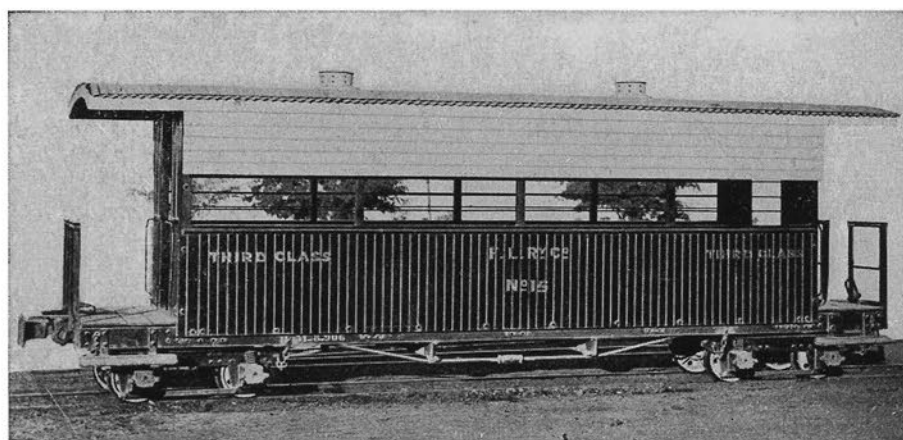


Fig. 241. — Matériel roulant des Fayoum Light Rys C^o.

5 kilomètres de voie, qui sont armés en rails de 22 kilos. Ils sont fixés aux traverses au moyen de 14 crampons extérieurs et autant de tire-fonds intérieurs par barre de 16 kilos et au moyen de 15 attaches pour les rails de 22 kilos (fig. 242).

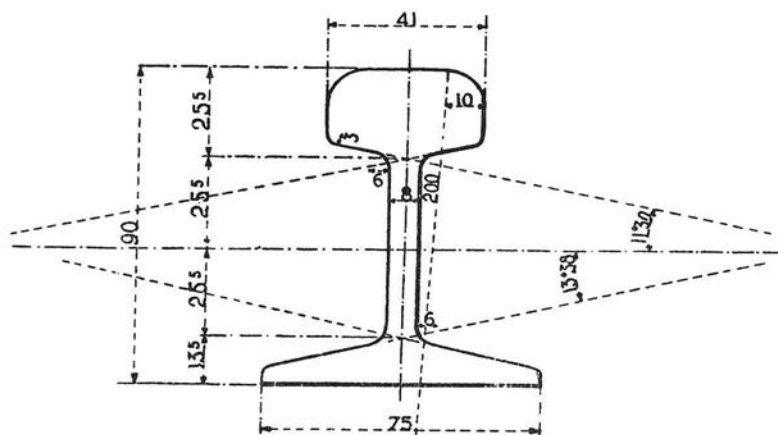


Fig. 242. — Profil du rail de 16 kil/m du chemin de fer du Fayoum.

Le rayon des courbes ne descend pas au-dessous de 40 mètres. Les rampes les plus fortes atteignent 12 millimètres par mètre.

La voie n'est pas ballastée et reste en bon état, la pluie étant à peu près inconnue dans le pays.

Les seuls ouvrages d'art sont les ponts et les aqueducs. Ces derniers, de moins d'un mètre d'ouverture, sont en maçonnerie de briques ou de moëllons, parfois en tuyaux de fonte. Les ponts principaux sont les suivants :

TABLEAU CXXIX. — OUVRAGES D'ART.

COURS D'EAU	Localité	Poutre	Portée (mètres)
Bahr Youssouf	Fayoum	Parabolique	30
Bahr Arous	Massara	Droite	17
Bahr Wadi Nazleh	Aboul Nour	id.	16
"	Minia	id.	18
Bahr Nezla	Deir-el-Azab	id.	16
Bahr Kazzan	Tamia	Deux de 7 mètres avec pile centrale	14

TERRASSEMENTS. — En général, il y a peu de remblais importants, sauf sur les lignes suivantes :

Gharack : 700 mètres environ à Miniet Chidmon, hauteur 10 mètres environ.

Shawashna : 500 mètres de longueur sur 20 mètres de hauteur.

Sennourès : 450 mètres sur 5 à 15 mètres de hauteur.

Il n'y a qu'une tranchée importante à Edwa : environ 600 mètres passage inférieur (maçonné) sous l'*Egyptian State Ry.* et une autre, de 220 mètres sur 7 mètres de hauteur, sur le prolongement de la ligne Tamia jusqu'à Rodah.

Les STATIONS sont en bois avec quai pour marchandises, sauf à Medinet-el-Fayoum, où il y a un bâtiment en maçonnerie, avec bureaux de l'administration, et dix voies couvertes de 60 mètres, dont sept utilisables pour les marchandises et trois pour le service des voyageurs. Les autres gares ne disposent généralement que d'une, parfois de deux voies de garage, d'une capacité minimum de 10 wagons. Il y a, en plus, une quinzaine de haltes, avec voie de garage.

MATÉRIEL ROULANT. — Les ateliers, d'une superficie de 1,200 mètres carrés, se trouvent à Medinet-el-Fayoum; ils ont une capacité de réparation de 2 locomotives, 4 voitures et 6 wagons.

Le parc de voitures comprend 2 automotrices et 51 voitures se décomposant ainsi :

- 1 voiture-salon ;
- 9 voitures de I^{re} classe ;
- 24 voitures de III^e classe (Fig. 249);
- 6 voitures mixtes ;
- 10 fourgons poste ;
- 1 voiture d'inspection.

Les 247 wagons comprennent :

- 25 wagons plates-formes de 6 tonnes ;
- 84 wagons ouverts bas bords de 6 tonnes ;
- 56 wagons ouverts hauts bords de 8 et 60 de 10 tonnes ;
- 5 wagons fermés ;
- 11 wagons d'animaux ;
- 3 wagons-citernes de 4,500 et 2 de 7,500 litres ;
- 1 grue et 1 wagon de secours.

LES LOCOMOTIVES brûlent du charbon importé. La qualité de l'eau est généralement bonne au point de vue chimique, mais elle laisse énormément de dépôts boueux dans les chaudières. De plus, à certaines époques de l'année, il n'est guère possible d'obtenir de l'eau non salée, sauf à Medinet-el-Fayoum, d'où on l'expédie dans des wagons-citernes. Ailleurs, l'eau était directement aspirée dans la locomotive par des éjecteurs spéciaux qui la puisaient dans les canaux d'irrigation, mais actuellement elle est prélevée dans des puits artésiens.

RÉSULTATS D'EXPLOITATION. — Ceux-ci furent longtemps malheureux, le bénéfice annuel restant inférieur à L. E. 6,000, ce qui ne permettait pas de faire le service des obligations.

L'administration anglo-belge obtint d'abord les résultats d'exploitation suivants :

TABLEAU CXXX.

Années.	Bénéfices. L.E.	Dépenses. L.E.	Résultats. L.E.	Coefficient. o/o	Voyageurs.
1905	22.506	16.309	6.197	72	614.671
1906	25.573	14.305	11.208	56	721.101
1907	27.013	13.690	13.325	50	391.531

Actuellement, les résultats sont défavorablement influencés par la concurrence automobile. Afin de la combattre, la compagnie a entamé une guerre de tarifs et a demandé au ministre, par extension de son acte de concession, de lui octroyer le monopole des transports sur route dans la province du Fayoum.

TABLEAU CXXXI. — RÉSULTATS FINANCIERS.

ANNÉES	1927.	1928.	1929.
Recettes voyageurs L.E.	12.113	10.672	14.781
Recettes marchandises id.	15.908	13.970	13.667
id. d'exploitation id.	28.021	24.642	28.448
Dépenses d'exploitation id.	24.241	23.488	24.744
Bénéfice brut d'exploitation . . . id.	3.780	1.153	3.704
Coefficient d'exploitation o/o	36	95	87

Les principales marchandises transportées ont été les suivantes :

TABLEAU CXXXII.

MARCHANDISES TRANSPORTÉES	1927.	1928.	1927.	1928.
	T	T	£ E	£ E
Engrais	4.764	4.377	314	280
Matériaux de construction	13.274	14.795	2.253	2.312
Pierres	4.187	4.350	556	543
Coton non pressé	7.634	8.375	2.255	1.230
Graine de coton	15.406	12.320	2.510	1.800
Céréales	9.753	13.866	2.398	3.098
Animaux.Nombre	3.078	5.570	225	253
Totaux	72.391	74.245	15.332	13.632

RENSEIGNEMENTS FINANCIERS. — Il est malaisé d'établir exactement le prix de premier établissement, à cause du désordre qui régnait sous la première administration, mais, après réception du premier réseau (28 février 1902), les dépenses de construction s'élevaient à L. E. 217,988, auxquelles il convient d'ajouter L. E. 31,200, montant de l'emprunt anglo-belge, et une dette en banque de L. E. 19,683, ce qui amenait le total, en 1918, à L. E. 268,871, pour 158 kilomètres, et le prix unitaire à L. E. 1,700 par kilomètre ou L. E. 2,735 par mille.

Ce prix comprend les dépenses de tout ordre de matériel fixe et roulant, ainsi que les intérêts intercalaires, les assurances, etc.

Le capital actions comprend actuellement (au 31 décembre 1928) :

26,100 actions de L. s. 4, soit L. E. 94,789
 1,795 actions de jouissance, remplaçant des actions amorties ;
 10,000 parts de fondateur.

Le capital obligations comprenait, à la même date :

5,220 obligations de L. s. 20, moins
 505 obligations amorties, soit L. E. 91,942

CHAPITRE XIII

VI^e GROUPE.

LES COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER SUBURBAINS

Il y a dans la banlieue du Caire et dans celle d'Alexandrie, des services suburbains importants électriques et à vapeur. Au Caire, trois lignes peuvent être rangées dans cette catégorie et autant à Alexandrie. Les premières sont celles de Mataria, d'Helouan-les-Bains et d'Héliopolis; les secondes, celles de Ramleh, d'Abou-Kir et du Mex.

Les chemins de fer de l'Etat exploitent à vapeur les lignes d'Alexandrie à Abou-Kir, du Caire à Mataria et du Caire à Helouan et à traction électrique, celle d'Alexandrie à Ramleh. Ces deux dernières, qui appartenaient primitivement à l'Etat, furent cédées à des Compagnies en 1888 et en 1892, respectivement, et reprises par l'Etat en 1915 et 1919. Un seul chemin de fer suburbain est encore exploité par une compagnie : c'est celui du Caire à Héliopolis qui est un modèle du genre.

L'électrification des lignes d'Helouan et de Mataria est à l'étude et il paraît hors de doute qu'on y procédera avant qu'il ne soit bien longtemps, d'autant plus que les autorités ont l'exemple d'Héliopolis sous les yeux.

F. — THE CAIRO ELECTRIC RAILWAYS & HELIOPOLIS OASIS C^o.

On sait que sous l'impulsion énergique du baron Edouard Empain, il se créa, en plein désert, et à une dizaine de kilomètres du Caire, une oasis que l'on dota d'une urbanisation complète, de villas, d'hôtels et de jardins afin d'adjoindre à la capitale un centre de villégiature agréable et d'accès aisé. Mais il fallait, pour en rendre le séjour commode, compléter ces travaux par un système convenable de moyens de communications. On créa donc de larges avenues, on établit des lignes de tramways et l'on construisit un chemin de fer urbain à grande vitesse.

Le résultat de cette politique clairvoyante ne se fit pas attendre, en dépit du scepticisme qui accueillit les promoteurs et malgré la situation difficile née de la guerre. Heliopolis est aujourd'hui une ville de 30,000 habitants avec seize édifices culturels, 23 écoles fréquentées par 4,000 élèves. La voirie comporte 55 kilomètres en rues macadamisées, et l'avenue qui relie le Caire à Heliopolis a été portée à une largeur de 70 mètres. Il y a 40 kilomètres d'égouts et 76 d'eau potable. Heliopolis a un hippodrome, un golf de 48 hectares et un aérodrome, port d'escale des lignes de Londres au Cap, via le Tanga-nyka et port d'attache d'un certain nombre d'autres services.

a) LE CHEMIN DE FER DU CAIRE A HELIOPOLIS. — Le 23 mai 1905, Boghos Pacha Nubar signa l'acte qui concédait au baron Empain deux lignes de tramways et un chemin de fer électrique reliant Pont Limoun avec les terrains dits « Oasis de l'Abbassieh » qu'il avait achetés.

La durée de la concession était de 70 ans, après lesquels le chemin de fer faisait retour gratuit à l'Etat. A ce moment, son équipement devait comprendre un minimum de 8 locomotives ou de 24 voitures motrices et 48 remorques. Les clauses habituelles concernant la saisie éventuelle des recettes avant expiration, afin de remettre le réseau en état, étaient insérées.

On accordait neuf mois pour la préparation des plans, trois pour le commencement des travaux et dix-huit pour leur achèvement ; le cautionnement préliminaire était de L. E. 3,000.

Le chemin de fer serait à double voie et aurait une plate-forme indépendante clôturée; il ne pourrait servir qu'au transport des voyageurs.

L'écartement de la voie était fixé à 1 mètre, mais la Compagnie pourrait y substituer l'écartement de 1 m. 435 ou employer à partir de Pont Limoun, une voie à trois rails, ce qu'elle a fait.

Le Gouvernement accorde, le long du canal Ismaïlia, depuis Pont Limoun jusqu'à Ghamra, l'usage gratuit d'une bande de terrain de huit mètres de large. Sur tout ce parcours, et même sur 500 mètres au delà de ce dernier point, aucune halte n'était permise et aucun bâtiment ne pouvait être élevé. Enfin, le talus du canal devait être perreyé.

Exploitation. — Les trains devaient comporter deux classes. Leur vitesse maximum fut fixée à 70 kilomètres à l'heure; la vitesse commerciale devait être supérieure à 30.

Les trains khédivaux devaient s'effectuer gratuitement; les trains spéciaux pour compte de l'Etat, lui seraient débités à raison de 40 millièmes par train-kilomètre.

b) LES LIGNES DE TRAMWAYS. — La concession du 23 mai 1905 s'appliquait non seulement au chemin de fer dit Métropolitain, mais encore à deux lignes de tramways électriques à voie d'un mètre d'écartement.

La ligne n° 1 se raccordait au réseau à la gare de Pont Limoun et aboutissait à l'extrémité du prolongement de la rue Djellal Pacha sur le côté nord de l'avenue de Boulak. Comme la ligne de chemin de fer, elle était concédée pour soixante-dix années, à l'expiration desquelles elle ferait gratuitement retour à l'Etat.

Comme les Tramways du Caire avaient un droit de préférence en vertu de leur acte de concession du 5 décembre 1894, la concession de la ligne n° 1 était faite sous réserve d'obtention de leur désistement et de la conclusion d'un arrangement concernant l'utilisation de leurs voies sur les parcours communs. Le nouveau concessionnaire devait également obtenir le consentement écrit des propriétaires de la rue Djellal Pacha et de son prolongement.

La ligne n° 2 n'étant de fait qu'un simple prolongement d'une

ligne des Tramways du Caire, depuis leur terminus d'Abbassia jusqu'à l'oasis, ferait retour à l'Etat, en même temps que le restant du réseau, réversion alors fixée au 5 décembre 1951. La compagnie devrait alors lui remettre 24 motrices et 48 remorques en bon état.

Il serait effectué sur les lignes de tramways un service identique comme nombre et longueur de trains, à celui des Tramways du Caire où la longueur maximum était de 15 m. 10 et les voitures de deux classes. L'entretien de la voirie s'appliquerait à une bande dépassant de 50 centimètres de part et d'autre l'assiette des voies.

LA COMPAGNIE. — Le décret khédival du 14 février 1906 autorisa la création de la *Cairo Electric Rys and Heliopolis Oases C^o.*, constituée par des particuliers et divers groupements (1) au capital initial de 15,000,000 de francs en 60,000 actions de 250 francs et 60,000 actions de dividende.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES. — Le chemin de fer métropolitain fut ouvert au trafic le 11 juillet 1910.

Aux deux extrémités de son parcours, il dessert les agglomérations du Caire et d'Héliopolis et s'y trouve en chaussée, la prise de courant se faisant par trolley ordinaire. Mais entre Pont Limoun et l'entrée de la première oasis, la voie est établie sur siège indépendant ; la ligne est à suspension caténaire et la prise de courant se fait par pantographe à double frotteur.

(1) Banque de Paris et des Pays-Bas	640
Banque de Bruxelles	2,160
Tramways du Caire	2,000
Société Générale des Chemins de fer Economiques	1,040
Compagnie Générale de Railways et Electricité	6,000
Société Parisienne pour l'Industrie des Chemins de fer et Tram- ways électriques	10,000
Edouard Empain	10,120
Boghos Pacha	2,600
G. Symons	6,580
L. Carton de Wiart	4,200
François Empain	4,000
Legouez	2,000
Dutilleux	6,120

La voie. — Sur ce parcours, la voie est à trois files de rails, réalisant l'écartement métrique et la voie normale qui peut exceptionnellement être empruntée par le matériel de l'Etat (fig. 252).

Le cahier des charges imposait des rails de 40 kg. minimum. De fait, la Compagnie a adopté deux types de rails : en campagne, un rail Vignole de 40,650 kg. type Etat Belge en barres de 12 mètres ; et en chaussée, un rail Broca U Y F 3 de 47,775 kg. en barres de 18 mètres (fig. 244).

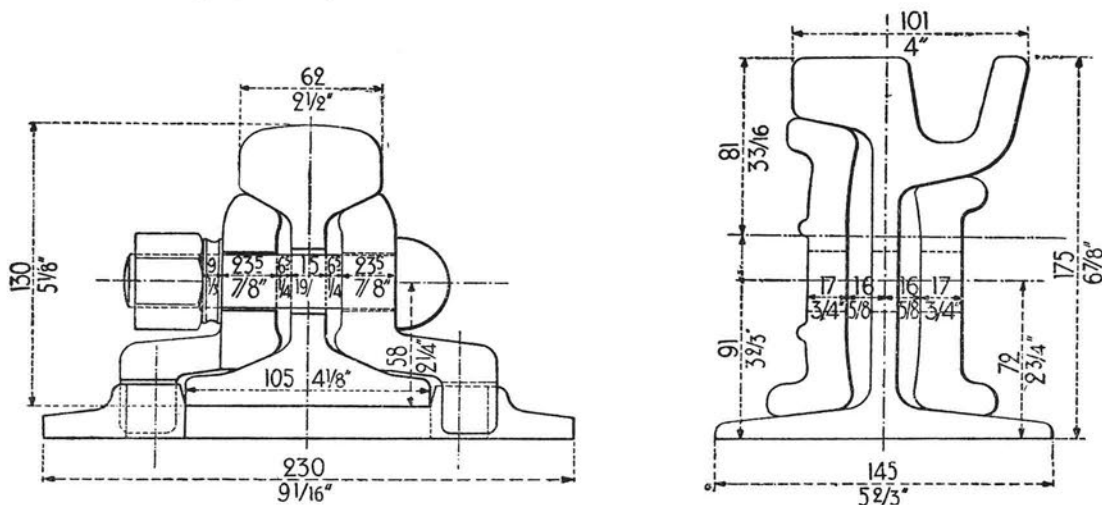


Fig. 244. — Rails du chemin de fer du Caire à Héliopolis :
a) sur siège propre; b) rail de tramway.

En alignement, pour les rails Broca, il y a 835 traverses au kilomètre espacées de 1 m. 20 entre axes et 890 traverses en courbe, correspondant à un espacement de 1 m. 12 entre axes, à l'extrémité externe des traverses.

Pour les rails Vignole, ces chiffres sont respectivement de 1250 et de 1350, la distance des traverses étant de 0 m. 92 entre axes et descendant à 0 m. 70, 0 m. 66 et 0 m. 50 près des joints, qui sont appuyés. Ces traverses ont 1 m. 80 de longueur pour la voie de 1 mètre et 2 m. 60 pour celle à trois files de rails et pèsent respectivement 42 et 57 kg. Leur section uniforme est de 22 cm. sur 13 en campagne et de 32 sur 12 en chaussée.

Sur le parcours interurbain, il n'existe aucun passage à niveau.

Quant au rayon minimum des courbes, le cahier des charges le fixait à 150 mètres avec 100 à titre exceptionnel. Les alignements

minima devaient être de 60 mètres avec 50 exceptionnellement, chiffre auquel on pouvait descendre, notamment à l'entrée des ponts.

Rampes maxima autorisées de 25 millimètres par mètre avec tolérance de 30 et 60 mètres d'alignement entre rampes de sens contraires. En pratique, on ne dépasse pas 13.5 millimètres par mètre.

La *centrale* de Choubrah produit le courant à 10,000 volts, lequel est transformé, par les commutatrices d'une sous-station située à Héliopolis, en courant continu de 575 volts.

Les *tarifs* appliqués sont plus bas que les 40 et 20 millièmes par train-kilomètre autorisés par le cahier des charges pour la I^{re} et la II^e classe. Ils sont en effet de 30 et 15 mm. pour le tarif plein, et de 15 et 7 pour le tarif réduit (militaires). On accorde des abonnements de trois mois à raison de 300 ou 150 piastres pour les voyageurs ordinaires, de 180 et 120 pour les étudiants.

Les autres tarifs sont les mêmes que ceux de la ligne de Mataria, qui appartient à l'Etat.

MATÉRIEL ROULANT.

Motrices	25
Remorques	15
Voitures échelles sur rails	2
Voitures échelles automobiles	2
Wagons type vicinal	4

La carcasse des voitures est en chêne et en teck, avec revêtement extérieur en teck. A l'intérieur, les panneaux sont en joxyl avec encadrements d'acajou en I^{re} et de teck en II^e classe. Le plafond est en joxyl avec moulures assorties.

Les motrices sont pourvues de deux trolleys et de deux pantographes. Elles ont, à chaque extrémité, des compartiments pour mécaniciens, suivis d'une section de 4 m. 59, équipée en I^{re} à l'avant et en II^e à l'arrière. Cette section contient elle-même un petit et un grand compartiment. La partie centrale de la voiture, qui mesure 3 m. 92, sert de plate-forme d'entrée pour les premières à l'avant, pour les

II^{es} à l'arrière, et contient une portion pour voyageurs debouts et qui est munie de huit strapontins (fig. 245).

TABLEAU CXXXIII. — DIMENSIONS DES VOITURES.

Constructeur	Motrices Franco-Belge 1906	Remorques Franco-Belge 1910
Année		
Bogies, empatement	2 m. 280	2 m. 280
Bogies, distance d'axes	8 m. 000	8 m. 600
Empatement total	—	10 m. 880
Roues, diamètre	0 m. 840	0 m. 840
Longueur du châssis	15 m. 400	16 m. 100
" hors tampons	16 m. 040	—
Largeur de la caisse	3 m. 435	—
Hauteur avec lanterneau	2 m. 150	—
Nombre de places assises	40	48
" debout	32	32
Tare	25	25

LE DOMAINE DE LA COMPAGNIE. — L'ensemble du domaine de la Compagnie s'étend sur 78,000,000 de mètres carrés, dont 1,500,000 ont été mis en valeur au moyen d'immeubles et dont 1,930,000 autres sont affectés aux rues, parcs, etc. De plus, les 80 % du domaine qui, primitivement devaient être laissés à l'état désertique, ont été réduits à 10 % (1931), tandis que la redevance à payer à l'Etat a été relevée de 10 à 12 % pour le premier million de mètres

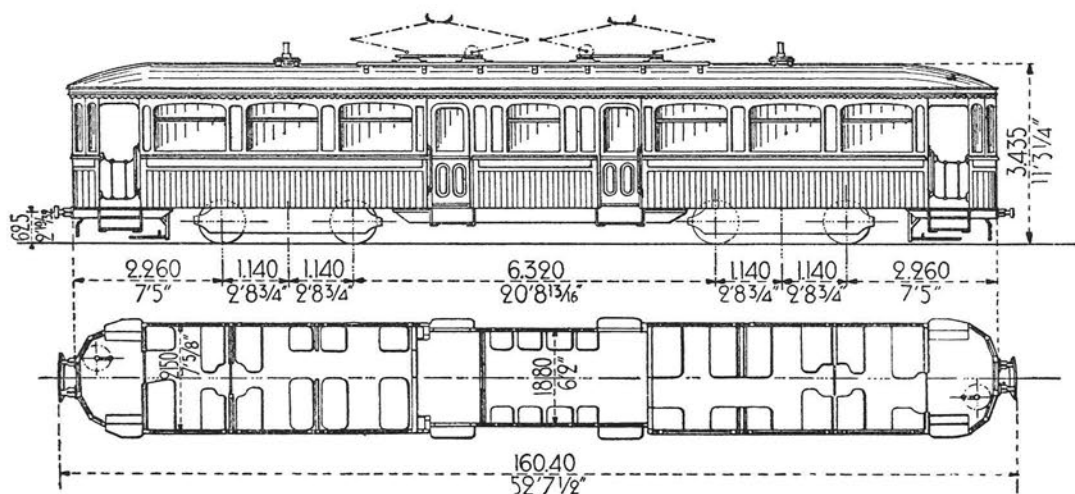


Fig. 245. — Automotrice du chemin de fer du Caire à Héliopolis.

carrés vendus depuis la convention du 1^{er} janvier 1931 et s'augmentera par échelons jusqu'à atteindre 20 % au maximum à partir du cinquième million.

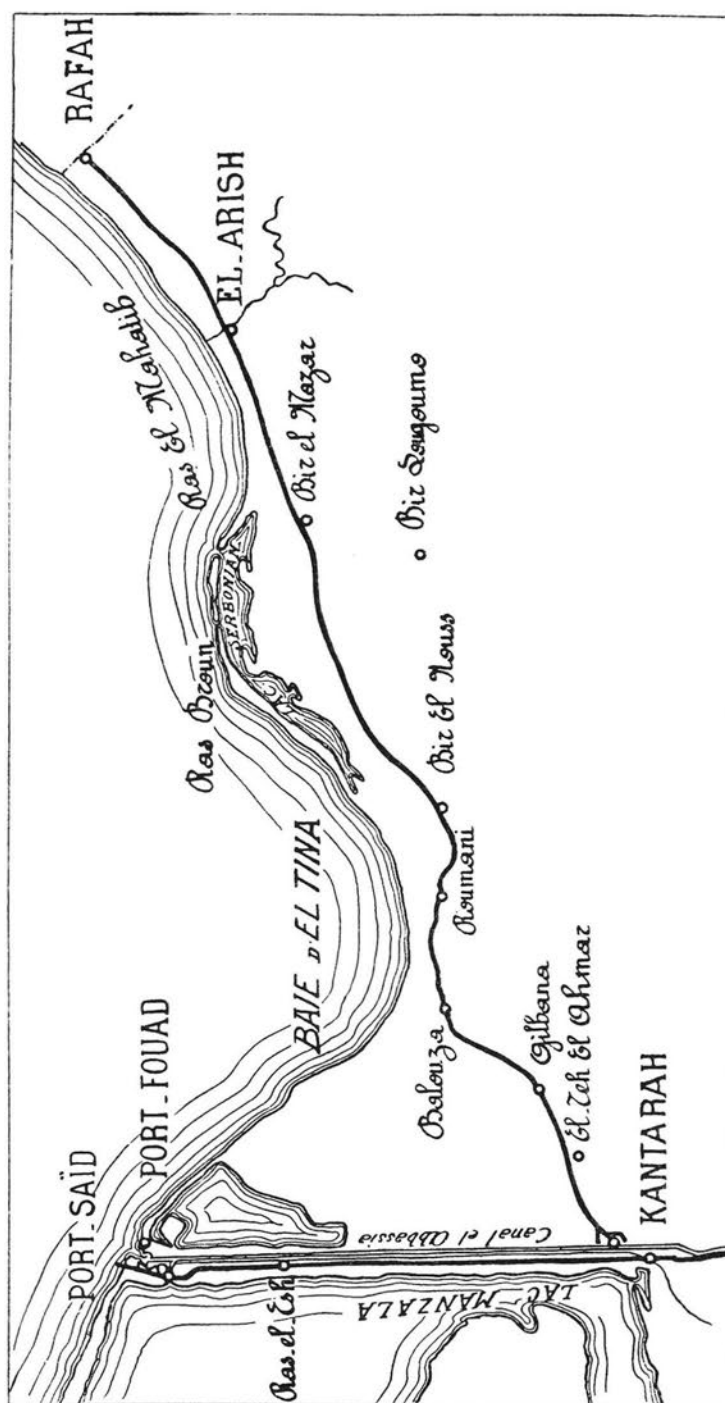
TABLEAU CXXXIV. — RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES.

Années	1928	1929
Kilométrage annuel, motrices	1.227.000	—
" remorques	500.000	—
Voyageurs, billets	2.319.000	—
" abonnés	3.236.000	—

TABLEAU CXXXV.
RÉSULTATS FINANCIERS DES CHEMINS DE FER.

Années	1928	1929
Recettes globales L. E.	64.660	—
Abonnements trimestriels Nombre	12.670	—
" scolaires id.	960	—

RENSEIGNEMENTS FINANCIERS CONCERNANT LA COMPAGNIE. — Le capital de la Compagnie était, au 31 décembre 1931, de L. E. 2,030,009, représenté par 210,500 actions de 250 francs et 60,000 actions de dividende sans désignation de valeur. Le capital obligations était représenté par 30,000 titres de 500 francs dont 22,934 étaient en circulation.



CHAPITRE XIV

VII^e GROUPE.

LE CHEMIN DE FER MILITAIRE DU SINAI

Entre le canal de Suez et la Palestine s'étend la partie asiatique de l'Egypte, qui est soumise à l'Administration orientale des frontières.

Elle est désertique, sauf dans sa partie méridionale où se trouve le massif montagneux du Sinaï, aussi fut-elle complètement négligée au point de vue des voies de communication.

Si le Sinaï n'a encore que quelques rares lignes industrielles, le désert possède, depuis la guerre, un chemin de fer important, car c'est la ligne internationale par laquelle l'Egypte se relie à la Syrie, à la Turquie et à l'Europe.

Cette ligne présente une autre caractéristique remarquable : c'est qu'elle est indépendante des chemins de fer de l'Etat égyptien, quoiqu'elle soit construite au même écartement que les siens. Elle appartient au Ministère de l'Air anglais et est exploitée par l'Administration des chemins de fer palestiniens.

HISTORIQUE. — Après que l'expédition turque contre le canal eût été repoussée le 8 février 1915, les troupes alliées passèrent à

l'offensive et la construction du chemin de fer militaire du Sinaï fut entreprise en même temps que celle d'une « pipe line » d'eau douce afin de soutenir l'armée du général Sir Archibald Murray. On constitua des routes praticables en tendant des toiles métalliques sur le sable et on commença les travaux à Kantarah en janvier 1916. Le chemin de fer atteignit successivement :

Bir el Mazar	En décembre 1916.
El Arish	En janvier 1917.
Rafa	En février 1917.

C'était la station frontière, où elle pénétrait en territoire palestinien. Elle arrivait à Ghaza en avril 1917, à Jérusalem en juin 1918 et à Haïfa en décembre.

La ligne fut construite à simple voie, mais étant donnée l'importance croissante des transports par suite de l'avance du général Allenby, on construisit une seconde voie qui atteignit Rafah en avril 1918. Il ne fut pas nécessaire de la pousser au delà, car on doubla la ligne côtière en convertissant à voie normale le chemin de fer intérieur à voie de 1 m. 05 que les Turcs avaient construit de Beersheba à la Vallée de Sorek, pour soutenir leur propre avance.

D'abord exploitée par les autorités militaires, la gérance passa ensuite à l'Administration palestinienne. Celle-ci déposa la seconde voie en mars 1922 car depuis la suppression des transports militaires, le trafic avait perdu une grande partie de son importance.

En même temps, on rectifiait le tracé en construisant sept variantes dont l'une, de six kilomètres de développement, éliminait dix courbes de trop petit rayon, situées entre les kilomètres 313 et 307.

TRACÉ. — L'origine du chemin de fer se trouve à Kantarah à 47,400 mètres de Port-Saïd. Il se dirige vers le nord-est jusqu'à Balouza (28° kilomètre) afin de profiter de la protection des canons de la marine; au delà il court parallèlement à la côte, dont il ne s'écarte pas à plus de 2 à 8 kilomètres. Il dessert ainsi les haltes d'Abou-el-Diyouk (35° kilomètre) et de Roumani (40° kilomètre).

Laissant à gauche le lac Serbonian (le Sabkhet Bardawi), lagune salée qui communique par deux bouches avec la mer, il passe à El Arisch et arrive enfin à Rafah, sans avoir rencontré de difficultés de construction.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES. — La ligne a une longueur de 201 km. 885 depuis Kantarah jusqu'à Rafah, sans compter 41 km. 235 de voies auxiliaires.

Afin de la construire rapidement, on contourna le moindre obstacle, ce qui donna un chemin de fer tortueux qu'on a redressé depuis dans une certaine mesure. Les rampes maximum sont de 1 ‰ et le moindre rayon des courbes a 382 mètres de rayon.

La voie étant posée sur le sable sur presque tout son parcours, n'a pas été ballastée. Elle est équipée de rails de 75 lb. de profil standardisé anglais F. B., posée sur 1,300 traverses en bois par kilomètre.

Comme la chute de pluie est minime et dépasse rarement 5 centimètres par an, il ne fallut construire qu'un seul pont sur tout le parcours; c'est celui du Wady El Arish par où s'écoulent les eaux d'inondation provenant de la fonte des neiges du Sinaï. Ailleurs, elles sont immédiatement absorbées par le sable.

GARES. — Le kilométrage est celui des chemins de fer palestiniens, continué en Egypte jusque Kantarah-Est.

Cette gare, située sur le canal de Suez, communique par ferry avec celle de Kantarah-Ouest, des chemins de fer de l'Etat égyptien. Plusieurs embranchements, généralement militaires, desservent le camp d'aviation, etc.

Pendant la guerre, les deux Kantarah étaient réunis de façon plus intime au moyen d'un bac-transbordeur d'abord, d'un pont-tournant ensuite, mais celui-ci fut supprimé à l'armistice.

La gare de Mosefig a un trafic de poisson d'une certaine importance provenant des pêcheries de Bardawil.

Le siège du gouvernorat du Sinaï se trouve à El Arish, centre d'une certaine importance pour l'expédition de caillès.

Les cumulées de ces gares sont les suivantes :

Kantarah Est	414,350	kilomètres
Romani	373,529	»
El Abd	327,297	»
Mosefig	321,840	»
Mazar	300,728	»
El Arish	258,690	»
Rafah	212,465	»

LE MATÉRIEL ROULANT est celui des chemins de fer de Palestine.

CHAPITRE XV

VIII^e GROUPE.

LES CHEMINS DE FER MINIERS

Quoique l'industrie minière ne soit pas encore bien développée en Egypte, l'on y exploite néanmoins des gisements intéressants dans diverses parties du pays et particulièrement dans la région de la mer Rouge où l'on trouve du pétrole et des phosphates et dans la presqu'île du Sinaï, où l'on exploite le manganèse.

Mais le désert libyque paraît recéler pas mal de produits intéressants dont la majorité toutefois sont inutilisés à cause des difficultés de communication. On y exploite pourtant le natron, à l'ouest du Delta, ainsi que certains autres produits depuis l'établissement de lignes de communications appropriées.

Celles-ci ont partout été installées par les compagnies minières elles-mêmes. Ce sont tantôt des chemins de fer — toujours à voie étroite — tantôt des aériens, dont certains ont un débit notable.

Nous les examinerons donc successivement dans l'ordre suivant :

G. Les Chemins de fer du Wady Natroun.

H. Le Chemin de fer du Sinaï.

I. Les Chemins de fer phosphatiers de la mer Rouge.

G. — LE CHEMIN DE FER DE LA SALT AND SODA C^o.

On rencontre dans le désert libyque, à une centaine de kilomètres à l'Est des terres cultivables du Delta, une dépression appelée le Wady Natroun. Quelques rares sources permettent à une mince végétation d'y subsister et il n'en fallut pas plus pour que les Coptes y installent quatre de leurs monastères qui comptent parmi les plus anciens de l'Egypte. Ce sont le Deir Souriani (le couvent des Syriens) ; le Deir Amba Bishaï (le plus grand des quatre) ; le Deir Abou-Makar et le Deir el Baramous (le plus occidental).

Mais si ces souvenirs historiques attirent l'attention, celle-ci est également sollicitée par la présence d'une couche de sel d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur, sous laquelle se trouve une couche plus précieuse de natron, dont l'épaisseur atteint 60 à 80 centimètres. Ce natron est composé de :

- 23 % de carbonate de soude,
- 11 % de sulfate de soude,
- 10 % d'eau et de chlorure de sodium,
- 3 % de sable siliceux et argileux,
- Traces de carbonate de chaux,
- Traces d'oxyde de fer,
- 53 % d'autres matières.

Le natron jouait un rôle important dans l'embaumement des momies car, une fois nettoyé et aromatisé, on faisait séjourner les corps soixante-dix jours dans le natron. Plus tard, on l'utilisa sur place pour la fabrication du verre et l'on voyait encore, en 1730, entre les lacs et le couvent de Saint-Macaire, les ruines de trois verreries abandonnées.

On employa ensuite le natron comme carbonate de chaux impur mais, depuis l'apparition de la soude artificielle, son importance a diminué. Sa formation paraît due à la réaction du sel marin sur le carbonate de calcaire, sous forme de sable fin, ensuite de la température élevée et d'une humidité permanente.

On rencontre d'ailleurs ici les phénomènes habituels de ces terrains, notamment un petit lac déposant des sels roses à deux pas d'une eau pure affleurante.

Il existe au nord du Wady Natroun, une autre dépression qui lui

est parallèle et qu'on appelle le Bahr Bela Mâ ou mer sans eau. C'est une vallée d'une profondeur d'une trentaine de mètres et d'une largeur de 10 à 12 kilomètres où l'on crut longtemps qu'un bras du Nil, venu du Fayoum, se faufilait avant de se perdre à une cinquantaine de kilomètres d'Alexandrie; mais comme elle est totalement exempte de limon, cette hypothèse paraît insoutenable.

* * *

La *Salt and Soda C^o*. est une compagnie anglaise qui, depuis longtemps, exploite les riches dépôts de natron du Wady et qui, à cet effet, construisit un chemin de fer de 50 kilomètres à voie de 0 m. 75 depuis Khatatbah, station des chemins de fer de l'Etat située au 60^e kilomètre de la ligne du Caire à Teh-el-Baroud jusqu'à Bir Hooker, au centre de la région minéralisée.

La ligne principale est complétée par deux embranchements :

a) la ligne des lacs, longue de 15 kilomètres, utilisée pour conduire la matière première à l'usine;

b) La ligne des carrières d'un développement de 8 kilomètres, qui amène à l'usine la pierre calcaire brûlée dans les fours à chaux, ainsi que la pierre à bâtir nécessaire aux constructions.

La concession du réseau fut faite le 10 novembre 1897 pour une durée de cinquante années. Six mois étaient accordés pour la présentation des plans et dix-huit pour la construction.

VOIE ET TRAVAUX. — L'infrastructure est constituée par une légère banquette de terre prélevée sur le côté du tracé. Il n'y a pas de ballast; mais à la traversée des vallées, on a établi des remblais de ballast avec ponceaux et fossés de protection.

Sur la ligne principale il y a peu de courbes, sauf au départ de l'usine et à l'arrivée à Khatatbah, où se rencontrent des courbes de cinquante mètres de rayon. La rampe la plus forte se trouve entre les kilomètres 2 et 3 et atteint 30 pour mille.

On utilise des rails de divers profils et, sur les embranchements, des rails de 9 kilos sur traverses en fer, car on déplace la voie suivant les besoins de l'exploitation. On remplace graduellement ces traverses par des traverses en béton armé.

Les traverses en bois de la ligne principale ont une section de 1 m. 30 sur 23 centimètres et pèsent 16 kg. 5. Les traverses en béton mesurent 1 m. 38 sur 14 centimètres sur 10.5 et pèsent 50 kg. 5. Enfin, les traverses en fer ont 1 m. 40 de longueur et pèsent 14 kilos (fig. 247).

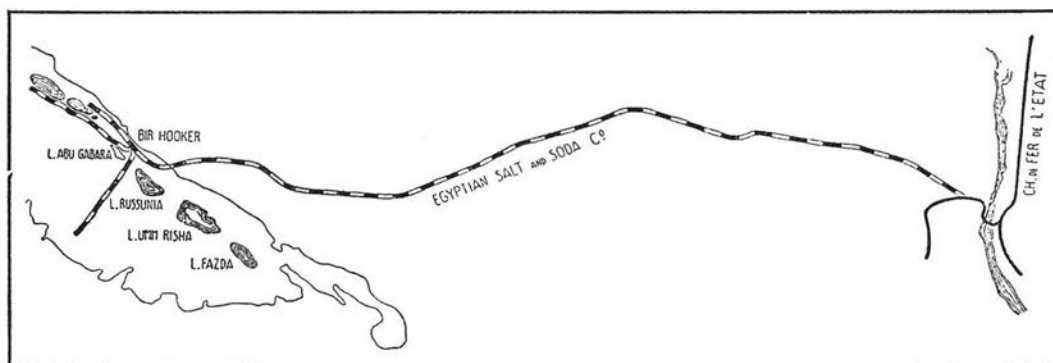


Fig. 247. — Le chemin de fer de la Salt and Soda C^o.

EXPLOITATION. — La ligne n'étant pas ouverte au service public, les tarifs de transport sur les trois tronçons sont établis de façon à couvrir simplement les dépenses de traction et du service de la voie. Il n'y a pas de service de trains réguliers. On attend qu'il y ait assez de tonnage pour charger des trains complets et il suffit alors de faire circuler une couple de trains par semaine, dans chaque sens, ce qui correspond à un tonnage annuel d'environ 14,000 tonnes sur la ligne principale; de 15,000 sur la ligne des carrières et de 30,000 tonnes de matières premières sur celle des lacs.

Matériel roulant. — La société possède 6 locomotives, à savoir :

- 3 locomotives Winterthur de 16 HP.
- 1 locomotive Hunslet de 22 HP.
- 2 locomotives Corpet de 32 HP.

H. — LE CHEMIN DE FER AERIEN DU SINAI.

La *Sinaï Mining C^o*. de Londres, exploite à Ombougma, des mines de manganèse, dont elle doit expédier le minerai à la côte aux fins d'exportation. Le terrain dépourvu de végétation, est extrêmement

rocheux et déjeté et l'on ne pouvait songer à y construire un chemin de fer. On établit donc un transporteur aérien depuis la mine jusqu'à la plaine, d'où un chemin de fer à voie étroite le conduit au port d'Abou Zenima, où on l'embarque pour Suez.

L'installation comprend une ligne principale de 10 kilomètres et deux « embranchements » plus récents de 1,000 et de 500 mètres qui ne sont, en réalité, que des extensions dans l'intérieur de la ligne principale.

a) LIGNE PRINCIPALE. — La capacité de cette ligne est de 60 tonnes-horaires, le minerai pesant 2 tonnes au mètre cube. Elle est automotrice, la différence de niveau entre stations extrêmes étant de 583 mètres, mais un moteur à essence sert au démarrage. Deux installations de freins dans les stations d'angle I et II permettent de régler la marche du câble.

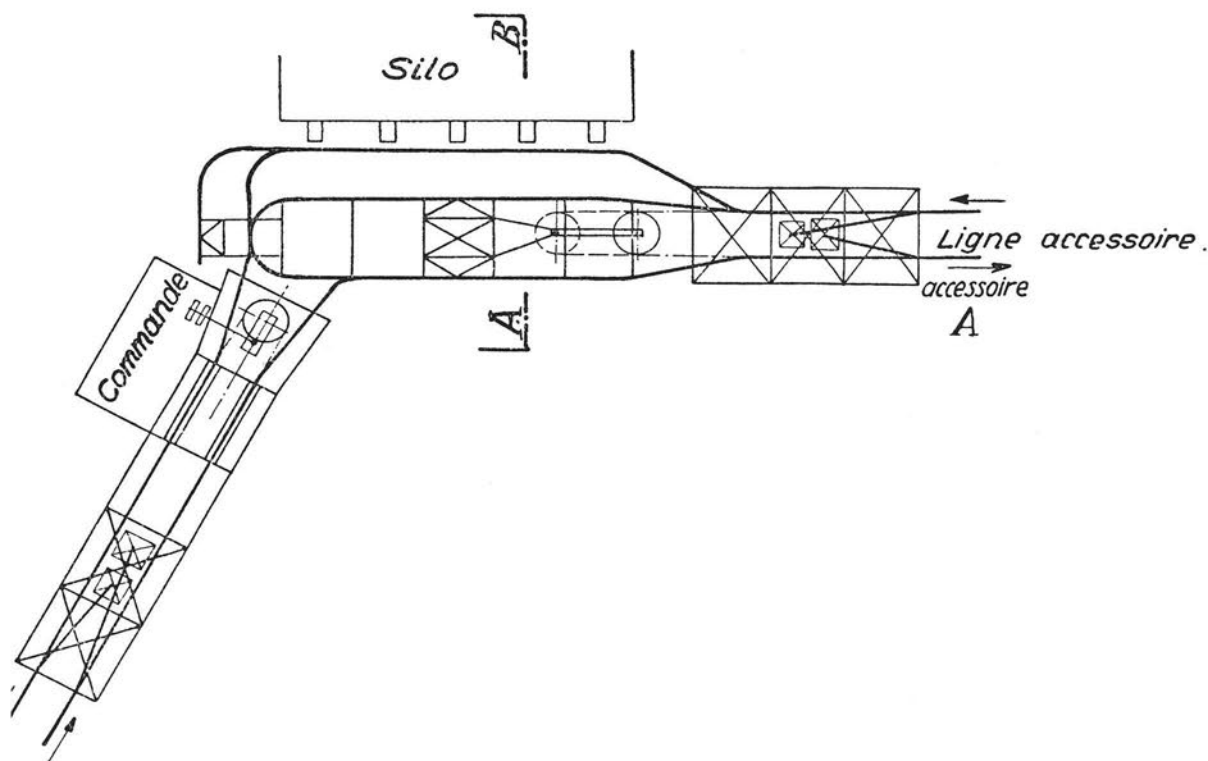


Fig. 248. — Station d'angle et de chargement, à l'origine de la ligne principale du chemin de fer aérien du Sinaï.

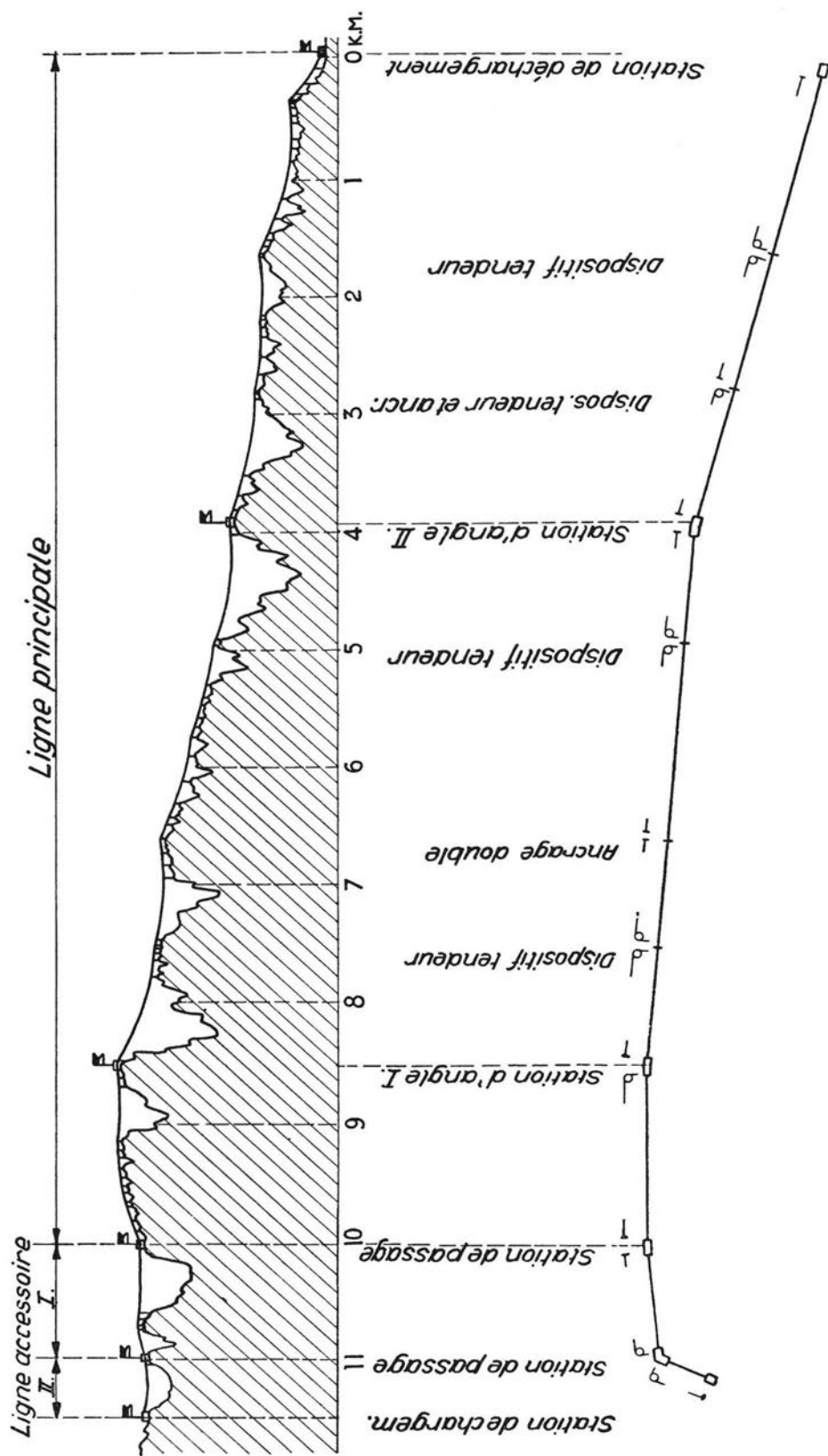


Fig. 249. — Profil en long du chemin de fer aérien du Sinaï.

Il y a 67 appuis intermédiaires en fer, dont certains ont plus de 40 mètres de hauteur. La plus grande portée, entre les kilomètres 4 et 5, est de 900 mètres.

Les câbles porteurs sont en huit tronçons; ils sont ancrés à l'extrémité de chacun d'eux et tendus par des contrepoids. Le passage des bennes d'une section à l'autre ou aux stations d'angle est automatique. En ces derniers points, le câble tracteur passe sur la poulie à câble métallique de l'installation de frein, grâce à l'interposition d'une section de rail.

Le chargement des wagons s'effectue au moyen d'une trémie à minerai chargée par wagonnets de mine. Dans les stations de déchargement, les bennes basculent et se vident dans des trémies de rechargement, d'où le minerai passe dans les wagonnets.

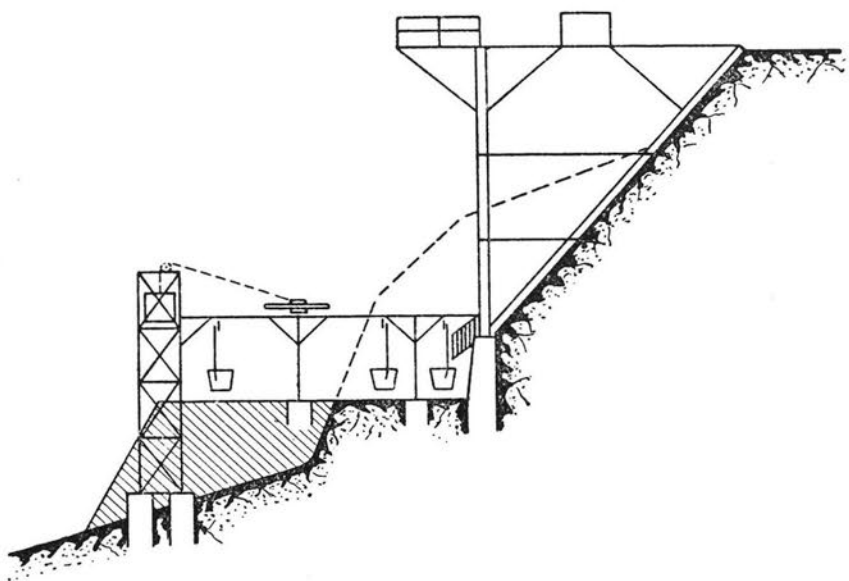


Fig. 250. — Coupe en travers suivant A B.

b) 1^{re} EXTENSION. — En 1924, on ouvrit un nouveau terrain minier et l'on construisit ce raccordement, dont la station de chargement se trouve sur le terrain 9, au-dessous de trémies à minerai chargées par des wagonnets et d'où le minerai passe dans les bennes. Ce raccordement à 5 supports métalliques conduit à la station de chargement

de la ligne principale qu'on a transformée en station de raccordement, mais dont il fallut augmenter la capacité. Le moteur à pétrole qui met le raccordement en marche se trouve dans la station de raccordement

c) 2^{me} EXTENSION. — Par suite de l'ouverture de nouvelles mines en 1928, un second embranchement devint nécessaire. Il franchit en une seule portée de 400 mètres un terrain accidenté et n'a que 2 supports situés près de la station de jonction. Cet embranchement débouche à la première jonction de la station de chargement de la première extension, changée en station de raccordement. La mise en marche du second embranchement se fait également au moyen d'un moteur à pétrole qu'on a installé dans la station de jonction du premier embranchement.

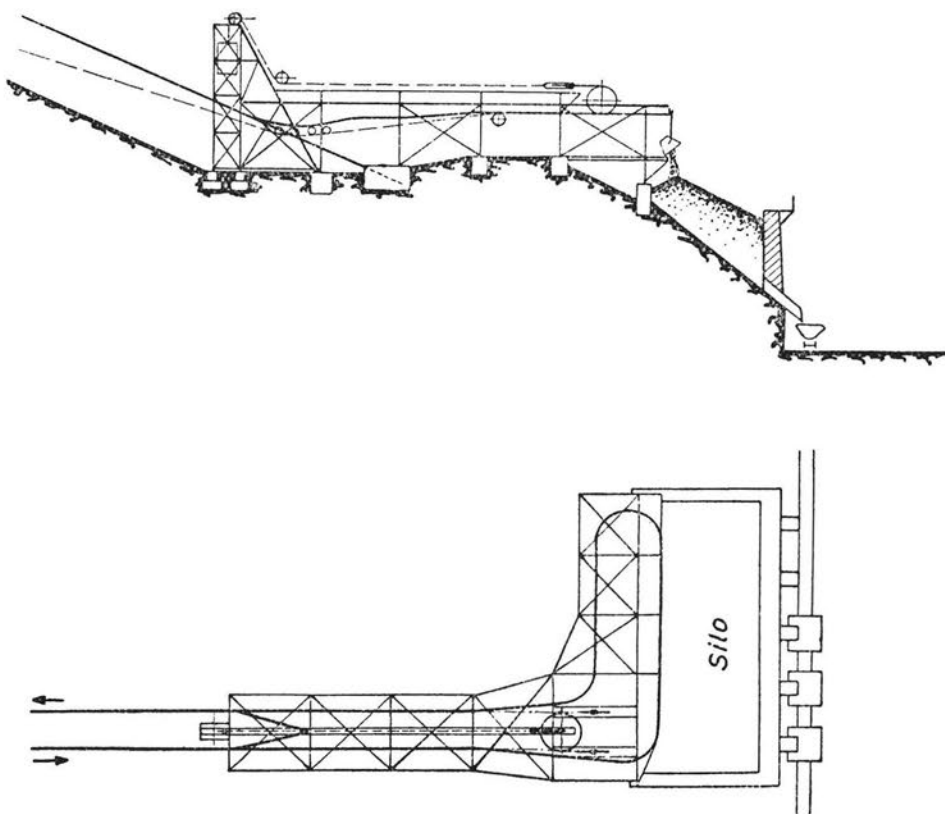


Fig. 251. — Station terminale inférieure de chargement sur wagonnets de la ligne du chemin de fer à voie étroite.

TABLEAU CXXXVI.
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES DIVERS TRONÇONS.

LIGNE	Ligne principale.	Première extension.	Seconde extension.
Longueur. m.	10.000	950	450
Différence d'altitude des stations extrêmes. m.	583	18.5	2
Capacité horaire t.	60	60	60
id. bennes	100		
Bennes nombre	230		
id. distance moyenne	90	90	90
Câble tracteur vitesse m./sec.	2.50	2.50	2.50
id. diamètre, m/m.	20	19	20
Câble porteur chargé, diamètre m/m.	42	44	44
id. non chargé id.	30	32	32

I. — LES CHEMINS DE FER PHOSPHATIERS DE LA MER ROUGE.

On trouve des phosphates égyptiens disséminés en trois groupes le long des 25° et 26° degrés de latitude. Ce sont, à l'Ouest, ceux des oasis de Khargah et de Dakhla, dans le désert libyque; au centre, ceux des districts de Hammama, de Quorn et de Sibaiya, sur la rive orientale du Nil, et, à l'Est, ceux de la mer Rouge groupés en trois districts : Safaga (26° 30') dépendant du port de ce nom, Nahkeil (26° 10') et Duwi-Hammadat (26°), tributaires de Kosseïr.

Deux sociétés étrangères se sont intéressées à ces exploitations et débutèrent toutes deux par les dépôts nilotiques.

The Egyptian Phosphate C^o. fut créée le 3 septembre 1910. Après avoir débuté par les gisements nilotiques de Sibaiya-Sharawna, elle s'installa aux abords de la mer Rouge où elle obtint ses premières licences en 1911 et exploita les gisements d'Um-el-Huetat.

D'autre part, la *Società Egiziana per l'Estrazione ed il Commercio dei Fosfati* entama également l'exploitation du gisement Sibaiya (en 1913), mais elle l'abandonna à cause, notamment, de la difficulté des communications et transféra également son activité aux riches gisements de la mer Rouge. Elle s'installa dans la région de Kosseïr, d'abord au Djebel Nakheil (1914-1919) et, après la guerre,

au Djebel Douwi dont elle acheta les droits miniers. C'est là qu'elle découvrit les riches gisements de Hammadat.

Tous ces phosphates appartiennent au crétacé supérieur. Ils se présentent en 10 à 15 couches stratigraphiques, constituant trois groupes distincts encadrés dans deux couches épaisses d'argile verdâtre. La richesse du phosphate exploitable est de 62 et même de 66 à 72 % de tricalcite. Mais ce phosphate est extrait dans la montagne et doit être conduit aux ports d'embarquement : Safaga dans un cas, Kosseïr dans l'autre. Aussi descend-t-on le phosphate par aériens jusqu'aux gares de chargement; des chemins de fer à voie étroite y font suite et conduisent le minerai au port.

a) La ligne de la compagnie anglaise commence à la station des mines d'Oum-el-Huetat, située dans la vallée du Wadi-el-Abiad, à la cote 140. Elle remonte la vallée jusqu'à la cote 170, où se trouve le seuil qui la sépare de la vallée du Wadi-el-Mokawil et continue vers le nord jusqu'au Wadi Safaga qu'elle descend (vers le nord-est) jusqu'à la mer Rouge. Elle longe ensuite le rivage sur une douzaine de kilomètres et aboutit ainsi au petit port de Safaga, que protège l'île du même nom. Sa longueur totale est de près de 50 kilomètres.

b) Les mines de la société italienne sont réunies au port de Kosseïr par deux lignes de chemin de fer à voie de 0 m. 75. La première, de 12 kilomètres de longueur, mène aux concessions 22 et 22. La seconde, d'un développement de 24 kilomètres, conduit aux mines du Djebel Gouwi et est mieux équipée, ayant été construite plus récemment.

Les rails de la première pèsent 12 kilos et ceux de la seconde 20 kilos au mètre courant, ce qui permet d'effectuer sur la première des trains de 60 tonnes utiles et sur la seconde, de 120 tonnes, en wagons de 10 tonnes de capacité et à la vitesse de 23 kilomètres à l'heure.

Le chargement sur bateau s'effectue par un transporteur aérien continu de 800 mètres de longueur, avec 7 appuis intermédiaires. Les bennes de 1.2 mètre cube de capacité voyagent à raison de 1 mètre par seconde. La capacité horaire de l'aérien est égale à celle d'un train de 120 tonnes utiles. L'aérien est équipé pour pouvoir fonctionner nuit et jour, le débit étant alors de 2,500 tonnes en 24 heures.

CHAPITRE XVI

LE RÉGIME DES COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER ÉGYPTIENNES

Etant arrivé au terme de notre revue des compagnies anciennes ou nouvelles qui ont exploité des chemins de fer en Egypte, il n'est pas sans intérêt de récapituler les variations qu'ont subi certaines clauses des contrats qui les ont régi. On remarquera d'ailleurs que ceux-ci ont été beaucoup plus stables que ceux qu'on trouve dans la plupart des autres pays.

DURÉE DES CONCESSIONS. — Celles-ci se sont toujours faites à terme : 80 ans d'abord pour celle de Kena Assouan, 70 ans pour celles des lignes agricoles à voie étroite du Delta et du Fayoum, ainsi que pour celles de l'oasis de Khargah et du chemin de fer du Caire à Héliopolis, 65 ans pour la ligne de Port-Saïd, 50 ans seulement pour les lignes des Chemins de fer de la Basse-Egypte, du Delta et pour le chemin de fer d'Helouan.

Un délai de six mois était habituellement accordé pour faire les études et de dix-huit mois à deux ans et neuf mois (Kena Assouan) pour la construction. La réception se faisait généralement par tronçons de 25 kilomètres. Au début, la durée de la concession courait depuis la mise en exploitation de la totalité du réseau concédé. Par la suite cette date origine a souvent été différée.

RÉVERSION GRATUITE. — En fin de concession, les lignes font toutes retour gratuit à l'Etat et doivent comprendre une quantité minimum de matériel roulant. L'Etat doit reprendre, à dire d'expert, les rechanges et le charbon nécessaires pour six mois d'exploitation et peut racheter le surplus. Afin de garantir le bon entretien du matériel fixe et roulant, l'Etat peut saisir les recettes une année avant la fin de la concession et les consacrer à la remise en état du matériel.

DROIT DE RACHAT. — Il se réserve toujours un droit de rachat qui ne peut s'exercer qu'après la vingt-cinquième année suivant la mise en exploitation de la totalité du réseau (lignes agricoles du Delta et du Fayoum) ou plus souvent après la vingtième année (Chemins de fer de Kena Assouan, d'Helouan, de la Basse-Egypte). Dans un seul cas, ce droit ne pouvait s'exercer qu'après la trentième année (ligne de Khargah).

Le prix d'achat s'obtient par capitalisation pour le nombre d'années restant à courir, du bénéfice moyen des cinq meilleures années parmi les sept dernières, capitalisation qui se fait, tantôt à 3 % (chemin de fer d'Helouan), tantôt à 3 1/2 % (Chemin de fer de Kena Assouan), à 4 % (chemin de fer de la Basse-Egypte) ou à 4 1/2 % (nouveau contrat des chemins de fer de l'Egyptian Delta Light Rys. et du Fayoum). Dans certain cas, comme à Helouan, on augmente de 10 % la moyenne des bénéfices.

Dans d'autres cas on paye, pour le rachat, une annuité forfaitaire. Ainsi on peut racheter les lignes agricoles à voie étroite du Delta et du Fayoum en payant L. E. 1,200 par kilomètre diminués de l'amortissement et augmentés de 10 % en faveur des compagnies.

La ligne de Khargah pouvait se racheter en diminuant de 4 % la valeur expertisée du chemin de fer et en augmentant le produit des 10 % habituels.

GARANTIES. — Dans plusieurs cas, l'Etat accordait une garantie de recettes qui était de 3 % pour les lignes du Delta et du Fayoum, garantie augmentée, pour celle de l'oasis de Khargah, du remboursement conditionnel des pertes d'exploitation.

Pour le jeu de cette garantie, on fixait ce que l'on entendait

par bénéfices nets en spécifiant la proportion de dépenses d'exploitation qu'on pouvait défalquer des bénéfices bruts.

Ce coefficient n'était, au début, que de 45 % aux chemins de fer de la Basse-Egypte, mais il fut augmenté par la suite. A la Compagnie du Delta, il atteignit 60-64 % et s'éleva même à 70 %.

PARTAGE DES BÉNÉFICES. — En échange de cette garantie, l'Etat participait aux bénéfices éventuels. Au chemin de fer d'Helouan, il lui était alloué 25 % des bénéfices si ceux-ci représentaient de 5 à 8 % du capital, 50 % s'ils étaient compris entre 8 et 12 % et 60 % si les bénéfices étaient plus considérables. Aux chemins de fer du Delta, l'Etat prélevait la moitié des bénéfices supérieurs à 18 % du capital, mais après révision des clauses de la concession, il ne percevait plus que 40 % du solde après diverses attributions.

MONOPOLES. — Etant données les concurrences nouvelles qui s'établissent, les clauses concernant les monopoles sont d'actualité. Les compagnies de chemins de fer agricoles détiennent, dans leur province, le monopole absolu des lignes à voie étroite, mais l'Etat peut construire les lignes à voie normale qu'il désire.

La Société des Chemins de fer de la Basse-Egypte est moins favorisée, en ce sens que l'Etat s'interdit seulement de concéder d'autres lignes entre deux de leurs stations.

D'autre part, il se garde lui-même contre la concurrence des lignes concédées. C'est ainsi que la compagnie qui exploite le chemin de fer du Caire à Héliopolis, ne peut installer de halte dans la zone où elle pourrait concurrencer la ligne de Mataria et la compagnie qui exploitait la ligne de Khargah, ne pouvait faire de transports locaux dans la vallée du Nil.

CLAUSES TECHNIQUES. — Les cahiers des charges contiennent les clauses techniques habituelles que nous avons citées en décrivant chacun des chemins de fer concédés à des compagnies.

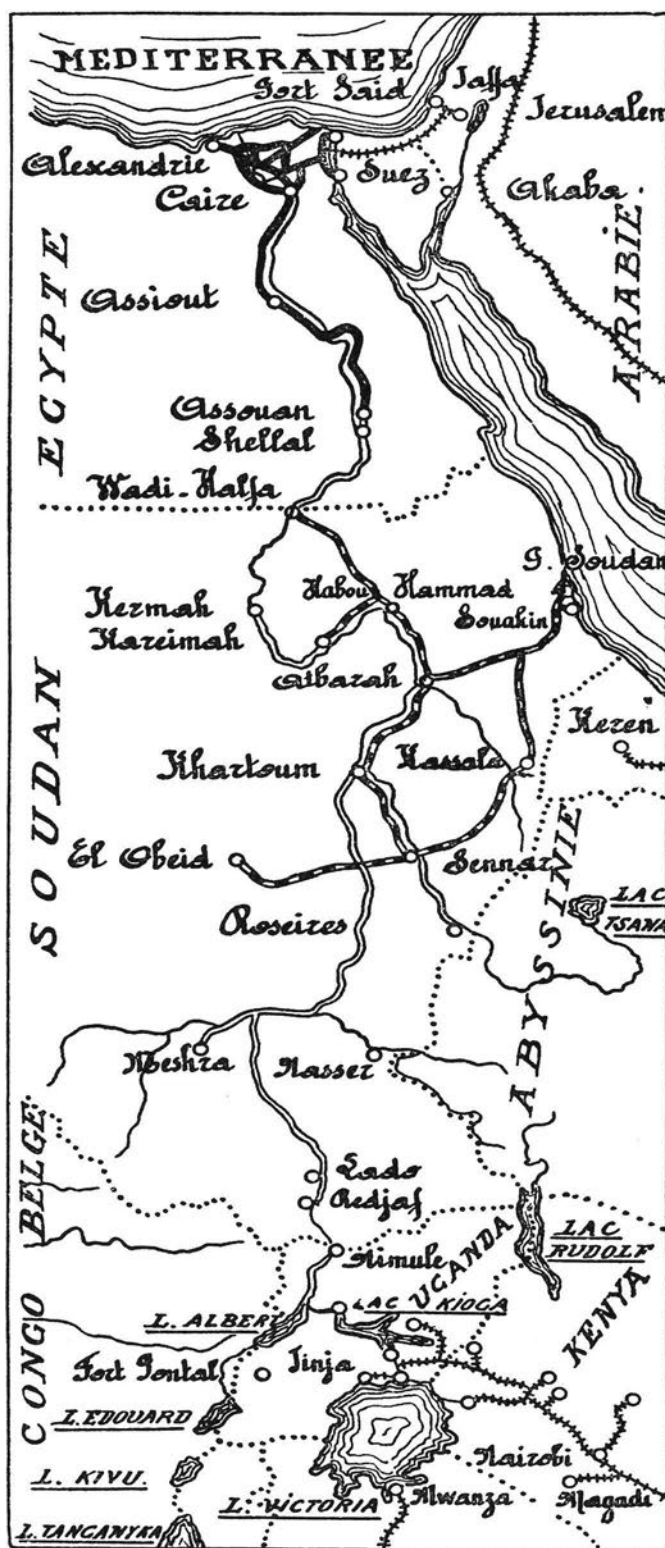


Fig. 252. — Les voies d'accès du Soudan par la mer Rouge, par l'Uganda et par l'Egypte.

TITRE IV

LES CHEMINS DE FER DU SOUDAN ANGLO-EGYPTIEN

Comme l’Egypte, c’est le Nil qui vivifie le Soudan Anglo-Egyptien et qui lui apporte la fertilité, aussi n’est-ce que le long des zones irrigables que le pays se soit développé. De temps immémorial, les marchandises se transportaient du Soudan en Egypte par la voie fluviale; l’Egypte en consommait une partie et en exportait le surplus; il n’en va pas autrement aujourd’hui, avec cette différence que le Soudan s’est créé un second débouché sur la mer Rouge.

La superficie du pays est de 2,626,000 kilomètres carrés (1,014,000 milles carrés). Il produit en abondance le coton et les céréales, ainsi que les minerais que l’on transporte tant par les 3,918 kilomètres (2,435 milles) de voies fluviales que par ses 2,781 kilomètres (1,928 milles) de chemins de fer à voie de 3’6”. Mais leur développement étant en corrélation étroite avec les événements politiques du XIX^e siècle, il convient, pour ne pas nous répéter, que nous les résumions d’abord brièvement.

La conquête du Soudan fut effectuée par les armées égyptiennes de Mohammed-Ali Pacha, Vice-Roi d’Egypte, en 1820-1829; elle avait pour double but d’ouvrir des voies commerciales nouvelles et de

permettre le recrutement d'une armée de noirs apte à servir l'expansion égyptienne. L'occupation fut maintenue avec des alternatives de succès et de revers jusqu'en 1881, quand les exactions des occupants permirent au Mahdi Mohammed-Ahmed de profiter de la désaffection générale et d'organiser l'insurrection. Sennar fut prise en 1882; l'armée de Hicks Pacha fut anéantie à El Obéid en novembre 1883, Berber fut occupée en 1884, et, après un siège mémorable au cours duquel Gordon Pacha périt, Khartoum fut prise le 26 janvier 1885, deux jours avant l'arrivée de la colonne de secours de Sir Charles Wilson. Aussi le Soudan fut-il évacué.

Le Mahdi mourut le 22 juin 1885 et le Khalife Abdoullah lui succéda. Pendant ce temps, l'Egypte restait sur la défensive à sa frontière méridionale et ne maintenait de garnison qu'à Souakin, sous les ordres de Kitchener, qui devint Sirdar de l'armée égyptienne en avril 1892. Cette situation dura jusqu'en 1895, quand une armée anglo-égyptienne se mit en campagne pour reconquérir le pays. Elle fit subir aux Mahdistes une série de défaites depuis la bataille de l'Atbara (8 avril 1898) jusqu'à celle d'Omdourman (2 septembre) qui libérait toute la vallée du Nil. Le Khalife fut battu de nouveau à Oum Debreikat (24 novembre 1899) et tué au combat de Guedid. La convention du 19 janvier 1899 plaça les quinze provinces du Soudan sous l'autorité d'un condominium anglo-égyptien.

Les Derviches étaient au nombre de 80,000 environ; l'armée anglo-égyptienne comprenait 25,000 hommes, dont 8,000 Anglais et 17,000 Egyptiens et Soudanais.

Entre-temps, le colonel Marchand, qui était parti de l'Afrique Occidentale française, était arrivé à Fashoda (Kodok) le 18 septembre 1898, ce qui faillit provoquer un conflit regrettable. Mais un accord franco-anglais fut signé le 11 décembre suivant et, depuis cette époque, seules les préoccupations économiques président au développement du pays. Avant la révolte derviche, celui-ci comptait 8,525,000 habitants, dont le nombre fut réduit à 1,870,000 après la conquête (1900). Sous l'administration actuelle, le Soudan s'est rapidement repeuplé, si bien qu'il compte maintenant environ 7,055,000 habitants (recensement de 1926).

Les premiers chemins de fer devaient assurer la pénétration pacifique dans le pays, les suivants, soutenir des expéditions militaires

(campagnes de 1884 et de 1895-1898). Ils furent si utiles que l'Angleterre construisit des chemins de fer analogues dans ses colonies africaines de Nigérie, de la Côte d'Or et de l'Uganda où ils servirent d'abord aux transports militaires, ensuite à soutenir l'occupation et enfin, à assurer le développement économique de ces pays.

Le réseau des chemins de fer soudanais est passé par trois stades avant d'atteindre sa situation actuelle.

Le premier va depuis leur origine jusqu'à la guerre mahdiste; il ne produisit que de courts tronçons de lignes peu importantes.

Le deuxième correspond à un développement fiévreux de lignes militaires, en corrélation avec les campagnes du général Kitchener. Elles présentent toutes les qualités et surtout tous les défauts de ces sortes de chemins de fer.

Le troisième commence lors de la remise de ces chemins de fer aux autorités civiles et va jusqu'aujourd'hui. On commença par digérer ce que l'on avait fait; on en prit conscience, on améliora ce qui devait s'améliorer. Puis, sur des bases nouvelles, on appropria les chemins de fer à des besoins nouveaux et, cela fait, on s'attacha à développer rationnellement le réseau, d'après les besoins économiques et commerciaux du pays.

Les chemins de fer de ces diverses époques, quoique juxtaposés, sont nettement distincts de tendances et de caractéristiques; nous les examinerons en conséquence.

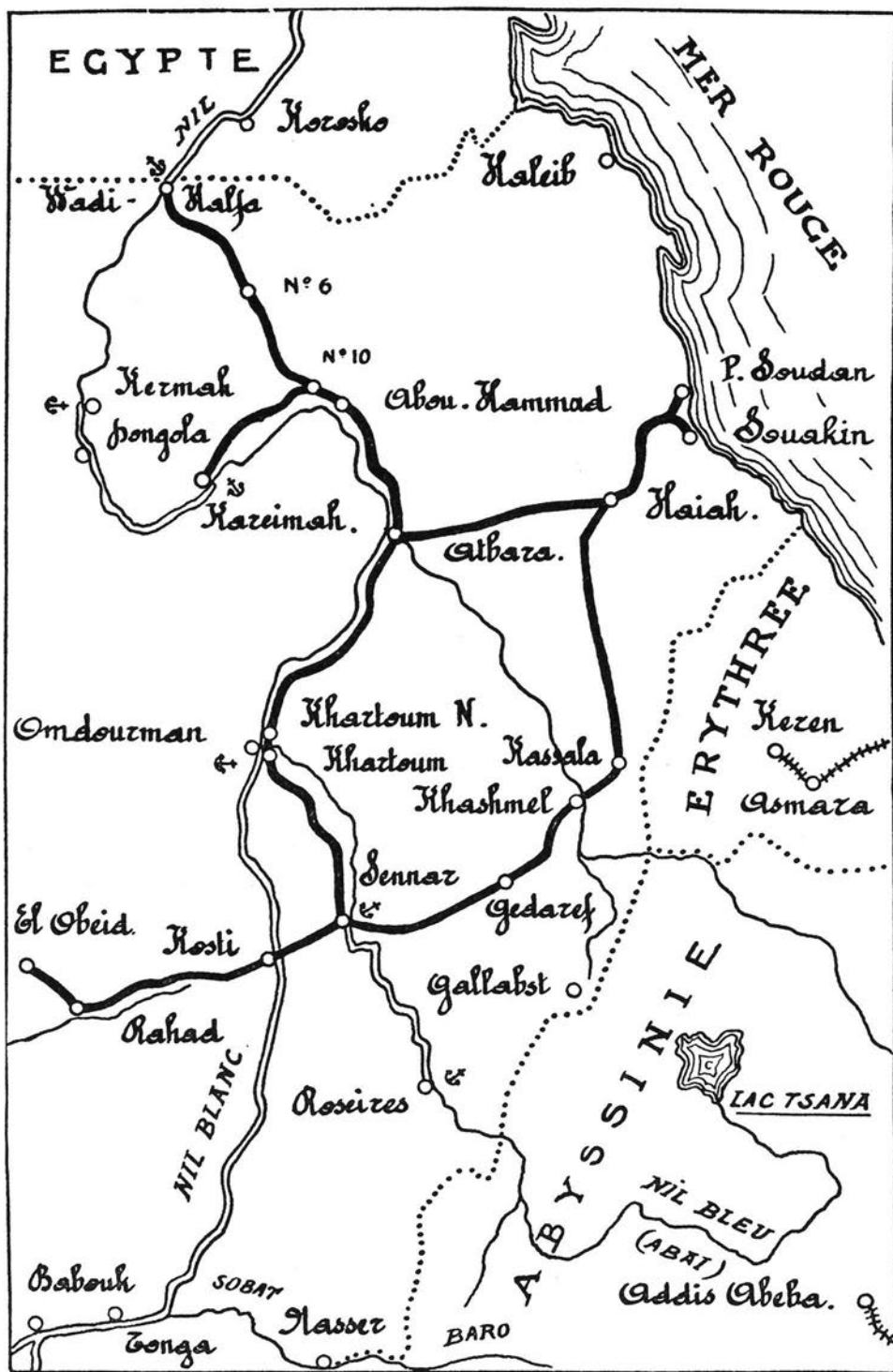


Fig. 253. — Carte des chemins de fer du Soudan.

CHAPITRE XVII

LE DÉVELOPPEMENT DES CHEMINS DE FER SOUDANAIS

CONSTITUTION DU RESEAU

A. — LES CHEMINS DE FER SOUDANAIS DE LA PREMIÈRE PÉRIODE.

Il y avait deux moyens de donner au Soudan les débouchés qui lui manquaient. On pouvait exporter ses produits en Egypte par la vallée du Nil ou construire un chemin de fer qui les mènerait directement à un port de la mer Rouge. Les liens politiques qui, de tous temps, avaient uni le Soudan à l’Egypte, firent différer la seconde alternative et adopter la première. L’Egypte serait ainsi non seulement consommatrice, mais aussi exportatrice du surplus des produits soudanais.

Ce fut le Khédive Mohammed Ali qui, le premier, voulut unir le bas et le haut Nil. Si les chemins de fer n’ont été exécutés que partiellement d’après ses plans, il n’en est pas moins vrai que ses projets servirent de base aux lignes soudanaises. De plus, il convient de faire ressortir les liens étroits qui unissaient alors les deux pays et la part importante que prit l’Egypte à la construction des chemins de fer soudanais, à l’élaboration des plans d’ensemble, et à leur construction.

L'idée du Khédive, qui venait de mener à bien la construction du chemin de fer Alexandrie-Le Caire-Suez, était de raccourcir davantage encore le voyage d'Angleterre aux Indes, en conduisant le chemin de fer par la vallée du Nil jusqu'à Shendi et de là, à Massaouah, sur la mer Rouge. On économiserait ainsi trois jours de voyage. Après des études qui durèrent plusieurs années, on réduisit le projet à la construction d'une ligne ferrée de Wadi-Halfa, qui se trouvait au pied de la II^e Cataracte, jusqu'à Metemma qui était située en face de Shendi. La longueur de la ligne était de 885 kilomètres (550 milles); il ne resterait alors que quelque 800 kilomètres (500 milles) à construire pour atteindre Massaouah. La ligne devait se construire en trois ans et Fowler estimait qu'elle coûterait 4,000,000 de livres, soit 7,250 livres par mille (112,000 francs-or par kilomètre) (1).

En 1873, on se mit à l'œuvre à Wadi-Halfa, sur la rive droite du Nil, mais la construction fut entravée par les embarras financiers qui commençaient à peser sur l'Égypte. On modifia donc le tracé et l'on adopta une voie mixte ferrée et fluviale. Le premier tronçon ferré devait d'abord s'écarter du Nil en traversant une région difficile et montagneuse depuis l'origine jusqu'à Kohé (240^e kilomètre — 150^e mille). Il franchirait ensuite le Nil sur un pont de 608 mètres comprenant 29 travées, dont une travée centrale de 80 mètres, deux de 30 et 26 de 18 mètres. Il suivrait ensuite la rive gauche sur une distance de 80 kilomètres (50 milles) jusqu'à Hannek. On utiliserait ensuite le bief navigable de Hannek à Orda, capitale de la Basse-Nubie, et Abou-Gousi, où arrivent les caravanes du Kordofan et du Darfour.

Le second tronçon ferré conduirait d'Abou-Gousi à Khartoum qu'on substituait, comme terminus, à Shendi, et traverserait sur 320 kilomètres (200 milles) la plaine désertique de Bahiouda; on abandonnait momentanément le prolongement sur Massaouah. Ainsi qu'on le voit, il y avait là tout un programme que l'on a exécuté depuis: ligne de Dongola le long du Nil, ligne de Khartoum et enfin, exutoire vers la mer Rouge. On l'a conduite, il est vrai, à Souakin au lieu de

(1) Ce prix s'appliquait à un chemin de fer à voie de 3'6" d'écartement, muni de rails de 50 lb. Sur le devis total, 2,500,000 livres s'appliquaient à la partie européenne du travail, le surplus à la main-d'œuvre indigène, ainsi qu'à la fourniture des matériaux locaux: pierre et bois, et au travail sur place.

Massaouah, mais ceci ne change rien à la conception primitive et il était très intéressant de le constater ici.

La suppression du tronçon Hannek-Abou-Gousi, auquel on substituait un trajet sur le Nil, devait diminuer les frais de construction, mais le prolongement de 65 kilomètres (40 milles) les augmentait.

On reprit les travaux en 1875 sur les 200 kilomètres qui séparent les II^e et V^e cataractes, c'est-à-dire le Wadi-Halfa à Metemma et on posa la voie sur quelque 65 kilomètres.

A vrai dire, les transports en provenance de Dongola s'effectuaient encore par le fleuve, de Wadi-Halfa à Ferkah. Le Nil est, en effet, navigable sur 150 kilomètres en amont de la II^e cataracte, puis il présente une série de rapides jusqu'à Ferkah. Moyennant cinq transbordements, des barques à fond plat peuvent, néanmoins, effectuer le parcours.

Mais en 1884-1885, lors de la campagne défensive contre les Derviches, on pensa prolonger jusqu'à Ferkah la ligne encore existante de Wadi-Halfa à Sarras (53 kilomètres, 33 milles). On la rétablit donc jusqu'à Akasha (138^e kilomètre — 86^e mille), mais les événements de 1885 — chute de Khartoum et mort du général Gordon — provoquèrent l'évacuation du Soudan par les troupes anglaises et seul le tronçon Wadi-Halfa Sarras resta en exploitation. Pendant une douzaine d'années, la situation demeura inchangée.

B. — LES CHEMINS DE FER SOUDANAIS DE LA DEUXIÈME PÉRIODE (1895-1905).

En 1895, lorsque l'armée anglo-égyptienne reprit l'offensive contre les Mahdistes et pénétra dans le Soudan, on décida de remplacer les moyens de fortune qu'on employait habituellement pour les lignes d'étapes par un chemin de fer qui suivrait l'armée à mesure de son avancement. En remontant la vallée du Nil, celle-ci disposerait donc tantôt d'une voie ferrée, tantôt d'une voie fluviale. C'est ce chemin de fer d'étapes, construit dans des conditions remarquables de célérité qui, depuis, est devenu l'artère principale des chemins de fer soudanais. C'était d'ailleurs la première fois qu'un chemin de fer militaire jouait

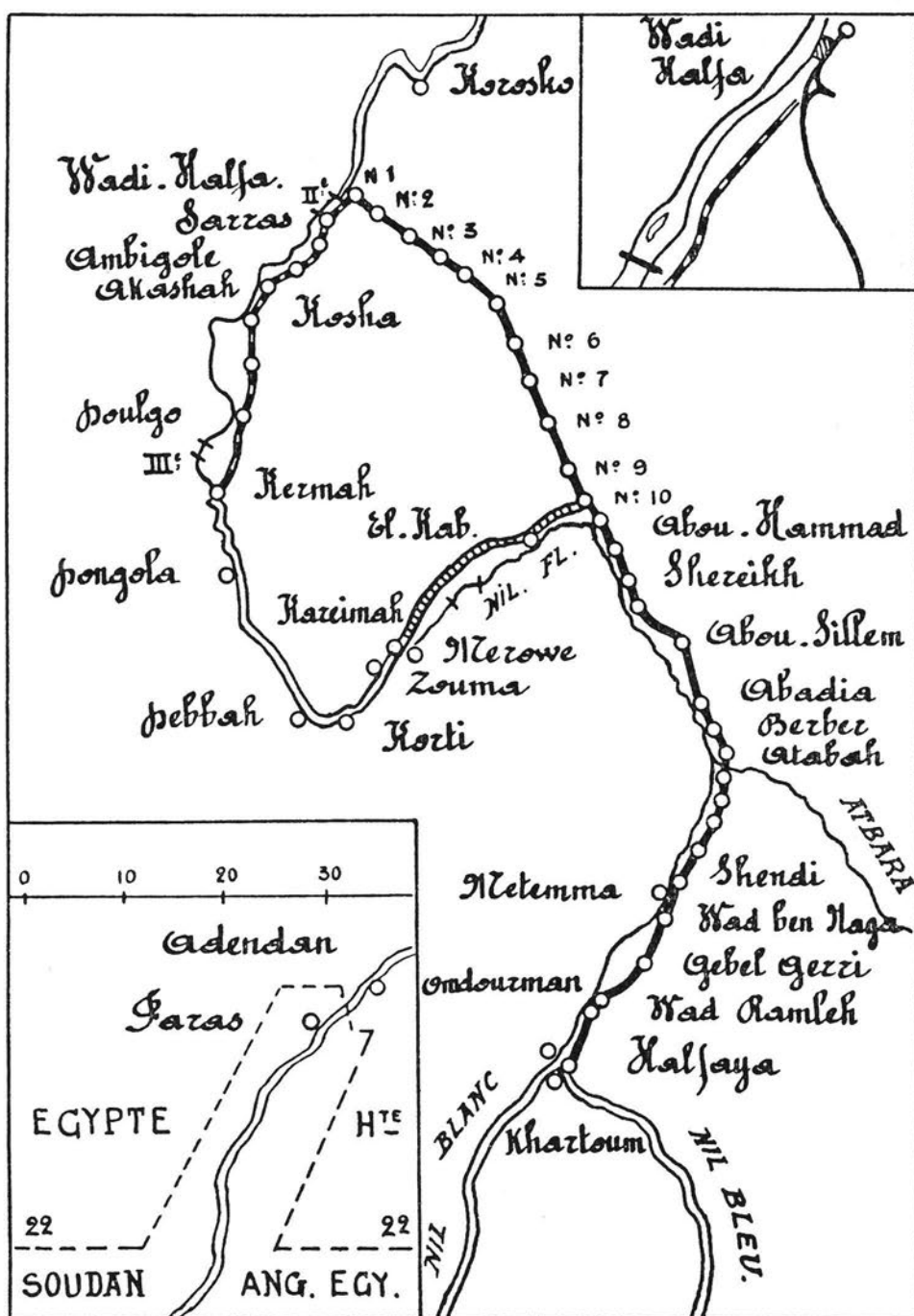


Fig. 254. — Les chemins de fer militaires du Soudan (campagnes de 1884/1885 et de 1895/1897).

ainsi un rôle de premier plan, que les guerres modernes n'ont fait que développer. On s'organisa donc en conséquence.

Le Nil, qui est le véritable maître de l'Égypte et du Soudan, devait régir le programme des moyens de communication. On emploierait la voie fluviale là où il y aurait moyen, la voie ferrée, lorsque ce serait impossible. Or, le fleuve décrit une grande boucle de Wadi-Halfa à Kermah, Kareimah et Abou-Hammad et présente également des méandres de moindre importance. Le chemin de fer suivrait d'abord le fleuve, sauf dans ses méandres, mais plus tard, lorsque la région serait purgée des Derviches, il couperait la grande boucle afin d'éviter de trop grands détours. Ceci impliquerait la traversée du désert sur une assez grande distance. Mais, si vite qu'on allât, l'armée marchait plus rapidement encore et il ne fallait pas trop se laisser distancer.

La guerre contre les Mahdistes devait se faire en trois campagnes successives ayant pour objectifs Dongola, Berber et Omdourman. Voici comment les chemins de fer y aidèrent.

Pour la première campagne, on utilisa la petite ligne à voie d'un mètre d'écartement qui existait depuis longtemps d'Assouan à Shellal; on lança des bateaux qu'on utilisa sur le Nil de Shellal à Wadi-Halfa et l'on construisit un chemin de fer à voie de 3'6" (1 m. 067) dans la grande boucle du fleuve, de Wadi-Halfa à Kermah, la navigation pouvant se faire au delà, jusqu'à Dongola.

Pour la deuxième campagne (1896-1897), on coupa la boucle du Nil par un chemin de fer transdésertique de Wadi-Halfa à Abou-Hammad.

Et à l'occasion de la troisième campagne, on construisit un chemin de fer le long du Nil, d'Abou-Hammad à Atbarah, que l'on prolongea ensuite jusqu'à Khartoum.

Voici quelques détails relatifs à ces diverses entreprises :

La première campagne, objectif : Dongola. — Le chemin de fer de Wadi-Halfa à Kermah. — A vrai dire, il s'agit du premier chemin de fer moderne du Soudan; il permettait une pénétration aisée dans le pays, puisque le Nil était navigable au delà de Kermah.

On décida d'amorcer le chemin de fer par la construction du tronçon Wadi-Halfa Sarras et Akasha (138° kilomètre — 86° mille). On profita dans une certaine mesure des travaux antérieurs du tracé d'Ismail qui subsistaient. On l'avait bien démantelé en 1885 au delà de Sarras, mais le terre-plein était encore en bon état. Ceci permit d'avancer à raison de 400 à 2,500 mètres par jour, la locomotive atteignant Akashah fin juin et la III^e cataracte à Kermah (274° kilomètre — 170° mille) le 4 août. Au delà, le Nil était navigable aux hautes eaux, jusqu'à Kareimah. On établit donc des ateliers de montage pour canonnières à Kermah, ainsi qu'un embarcadère et d'autres installations fluviales.

Cette nouvelle voie ferrée et fluviale permettait de ravitailler l'armée jusqu'à la fin de la campagne de Dongola. L'ensemble de la ligne d'étapes était évidemment compliqué, mais elle était possible. Elle comprenait, en effet, les éléments suivants :

Du Caire à Nag Hammadi (1) 556 kilomètres. — Chemin de fer à voie normale;

De Nag-Hammadi à Assouan, 335 kilomètres (208 milles). — Par le fleuve;

D'Assouan à Shellal, 9 kilomètres. — Voie d'un mètre d'écartement contournant la I^{re} cataracte;

De Shellal à Wadi-Halfa, 338 kilomètres (241 milles). — Par le fleuve.

De Kermah à Dongola et Merowe, 327 kilomètres (203 milles). — Par le fleuve jusqu'au pied de la IV^e cataracte.

Le chemin de fer de Kermah fut construit par des entrepreneurs à qui l'on fournissait les travailleurs auxiliaires recrutés sur place, corvées de troupes et personnel d'un bataillon égyptien de chemins de fer. Ce chemin de fer se distingue de tous les autres chemins de fer soudanais ou égyptiens en ce qu'à partir du 8^e kilomètre (II^e cataracte), il s'engage dans une zone montagneuse constituée par des rochers tourmentés. Il s'éloigne du fleuve, cherchant par des méandres continuels à éviter les travaux d'art. Malgré cela, il y avait des tranchées dans le roc, ayant jusqu'à 12 mètres de profondeur (40'); les

(1) Distance fluviale 615 kilomètres (382 milles).

rampes atteignaient 16 millimètres par mètre (1 en 60) et les rayons des courbes descendaient jusqu'à 200 mètres (1 en 500').

Il y avait 24 ponts entre l'origine et Sarras, dont le plus long comportait trois travées et mesurait 31 mètres (100'). C'est parce que le tracé suivait les lits de cours d'eau asséchés qu'il était si tortueux et si difficile à maintenir en bon état et, au delà de Sarras, la ligne fut souvent coupée par les eaux. C'est ainsi que 23 kilomètres (14 milles) furent emportés pendant l'expédition de 1896, ce qui était désastreux. Il va de soi qu'on améliora les choses par la suite.

Sauf le court tronçon de Ferkhet à Kosha, la ligne ne longe pas le Nil et s'éloigne dans l'intérieur, dans le double but d'éviter les rochers des berges et de couper ses méandres. Ceci se produisait de Wadi-Halfa à Sarras, où elle retrouvait le fleuve. Elle le quittait de nouveau pour se diriger à travers le désert sur Akasha en amont des rapides; sur ce parcours de 85 kilomètres, elle passait par les puits de Moghrat et d'Ambigol, ce qui permettait d'alimenter les locomotives. On évitait pareillement la boucle de Souarda afin d'atteindre Sadim Ponti à travers le désert et une deuxième boucle, pour atteindre Kerma, en amont des rapides de Kaibar. D'ailleurs, la traversée du désert était aisée, celui-ci étant peu accidenté entre Kosha, Doulgo et Kermah. Les points communs au fleuve et au chemin de fer étaient ainsi les suivants :

TABLEAU CXXXVII.

LOCALITÉ	Kilomètre	Mille
Wadi-Halfa	0 ^e	0 ^e
Sarras	53 ^e	33 ^e
Akasha	138 ^e	86 ^e
Ferkhet	159 ^e	99 ^e
Kosha	169 ^e	105 ^e
Doulgo	280 ^e	174 ^e
Kermah	327 ^e	203 ^e

La deuxième campagne, objectif : Berber (1887). — Le chemin de fer direct de Wadi-Halfa à Berber et Khar-toum. — Les communications que l'on venait d'établir étaient longues et nécessitaient cinq transbordements à partir du Caire; il importait évidemment de réduire la perte de temps et d'argent que ceci entraî-

nait. C'est pourquoi l'on décida de remplacer le parcours fluvial de Nag-Hammadi Assouan par un chemin de fer que l'on prolongerait vers le sud. Mais afin d'éviter le détour par la boucle du Nil au delà de Wadi-Halfa, on se résolut à construire une ligne nouvelle qui en serait la corde et qui réduirait de 800 à 373 kilomètres la distance de Wadi-Halfa à Abou-Hammad. Certes, il faudrait abandonner les travaux déjà faits jusqu'à Kermah, mais les nécessités militaires primaient toutes autres considérations.

Il faudrait prendre des mesures toutes spéciales dans le désert, notamment pour le ravitaillement en eau et pour l'approvisionnement de ce dont le personnel ou les services de construction auraient besoin; il fallait constituer partout des réserves pour parer à toute interruption de trafic. Et malgré tout cela, il était facile de construire dans ce pays, car on pouvait y trouver un tracé qui ne rencontrerait aucun obstacle orographique et où l'on pourrait poser la voie à même le sol, à une allure inconnue jusque-là. C'est pourquoi l'on renonça au premier tracé qui se présentait à l'esprit, et qui, de Korosko et Wadi-Halfa, sur le Nil, rejoindrait Abou-Hammad par les puits de Mourad, en suivant l'ancienne route des caravanes dont le tracé traversait un pays raviné. Et l'on adopta un tracé direct qui trouverait de l'eau là où il le pourrait, mais qui permettrait avant tout d'aller vite. Le Gouvernement anglais avança les 6,759,000 francs-or qu'il devait coûter.

Pendant la construction, il fallut bien utiliser la voie mixte par la boucle du fleuve. On envoyait donc tous les ravitaillements par chemin de fer jusqu'à Kermah, puis en bateau jusqu'à Kareimah (IV^e cataracte) où commençait la ligne d'étapes véritable qui était parcourue par des caravanes de chameaux.

On se mit au travail à la fin de 1896. A la fin de 1897, on se trouvait à hauteur des puits de Mourad; le 23 août, on était au 219^e kilomètre; le 14 septembre, il ne restait que 105 kilomètres à construire pour arriver au Nil et on en construisait de deux à trois par jour.

Abou-Hammad ayant été prise le 8 août 1897, on y envoyait le deuxième bataillon de chemin de fer, par la boucle du Nil, afin d'entamer les terrassements vers le nord et de rejoindre la tête de la ligne venue de Wadi-Halfa et la jonction s'effectuait fin octobre, ce qui permit un ravitaillement beaucoup plus rapide.

Tracé. — La ligne montait en pente douce dans le désert nubien jusqu'à une centaine de kilomètres au sud de Wadi-Halfa où elle atteignait une altitude de 613 mètres et ne présentait aucun obstacle : le nivellement naturel y était si parfait qu'on put y établir un alignement de 72 kilomètres (45 milles) sans aucun terrassement. Mais la pénurie d'eau y était intense, même en creusant des puits ; on n'en trouva qu'en deux endroits, au 124^e kilomètre (77^e mille) et à la station n° 6 située au 201^e kilomètre (126^e mille) à une profondeur de 22 et de 29 mètres (72 et 96 pieds). Abou-Hammad était au 273^e kilomètre (232^e mille).

La construction fut rationalisée. Le personnel comprenait 8 officiers du génie anglais, sous les ordres de Girouard, des travailleurs derviches prisonniers et des corvées indigènes du Delta. Un bataillon de 1,000 hommes du génie égyptien posait la voie ; trois compagnies égyptiennes constituaient la garde. Il y avait relativement peu de monde, comme on voit, mais la ligne était facile à construire puisqu'elle traversait un pays tout plat et les chantiers étaient bien organisés. On établissait des campements successifs de 10 en 10 kilomètres et à l'avancement on répartissait 1,500 travailleurs sur 1,500 mètres. La locomotive amenait la superstructure jusqu'à pied-d'œuvre ; 170 hommes déchargeaient les traverses, 200 hommes les rails (à raison de 9 hommes par rail) et 30 hommes les éclissaient. Une brigade de 200 hommes, qui suivait à 2 kilomètres, terminait la voie.

Troisième campagne. — *Extension du chemin de fer.* — Le corps expéditionnaire ayant marché rapidement, on continua sans interruption la construction du chemin de fer.

Au delà d'Abou-Hammad, la ligne côtoie le fleuve, mais elle s'en écarte entre Shereikh (470^e kilomètre — 292^e mille) et Abadia (558^e kilomètre — 347^e mille) afin d'éviter les rives rocheuses et de chercher un terrain plat dans l'intérieur. Le tracé s'étend en plaine, d'Abadia jusqu'à Berber (582^e kilomètre — 362^e mille) que la voie atteignit en avril 1898.

Les Derviches ayant subi une grave défaite à Atbarah, le rail y arrivait en juin 1898. Atbarah marque d'ailleurs la limite nord de la zone des plaines et la région que traversait la ligne ne se distingue en rien de la précédente.

Le chemin de fer avait été construit à raison de 1,830 à 2,560 mètres par jour, avec un maximum de 7,770 mètres en une seule journée. A cette allure, on négligeait tous les ouvrages qui devaient assurer l'écoulement des eaux et ce travail de parachèvement fut repris après la fin de la campagne.

De fait, ce fut ici que se terminait la ligne stratégique, l'avance sur Khartoum ayant été faite sans que le rail la soutînt, et ce ne fut qu'en novembre que la construction reprit.

Aussitôt après la bataille d'Omdourman (2 septembre 1898), Kitchener entra à Khartoum et le Gouvernement prenait des mesures pour que le rail l'y suive avec le moins de délai possible. A cet effet, il préleva £ 300,000 sur le fonds de réserve afin de construire les 301 kilomètres qui restaient à faire. Le rail atteignit Shendi (762° kilomètre — 474° mille) en septembre et au delà la ligne quitte de nouveau la vallée cultivable pour s'engager dans le désert entre Wad Ben Naga (799° kilomètre — 496° mille) et Wad Ramla (877° kilomètre — 545° mille) ce qui lui permet d'éviter la zone rocheuse que le Nil traverse à la cataracte de Shahluka. Deux milles au delà, elle atteint enfin le Nil Bleu à Halfaya, station qui se trouve à un kilomètre de son embouchure et en face de Khartoum, au 931° kilomètre (579° mille) de Wadi-Halfa.

Le rail y arrivait le 31 décembre 1899 et, cinq jours plus tard, la ligne était ouverte au trafic public. Toutes les restrictions apportées au trafic avaient d'ailleurs été supprimées depuis le 15 septembre précédent.

Afin d'accélérer le passage de l'Atbara, on y avait construit un pont provisoire à la fin de 1899. On confia à une maison italienne la construction de l'infrastructure du pont définitif dont on commandait la superstructure pour une somme de £ 6,500 à une maison américaine. Celle-ci la fournissait en 42 jours, alors que la meilleure soumission anglaise prévoyait 6 1/2 mois et demandait £ 10,490. Le pont définitif était inauguré le 28 août 1899 (fig. 259).

Caractéristiques des anciennes lignes militaires (Wadi-Halfa à Kermah et à Khartoum). — Quoique ces caractéristiques aient été modifiées par les autorités civiles, depuis qu'elles ont repris

l'exploitation, il convient de les citer puisque le réseau soudanais est sorti de la campagne mahdiste.

Les rails Vignole pesaient 50 lb. par yard, sauf quelques tronçons de la ligne de Kermah où l'on employa de vieux rails plus légers. Traverses en bois, créosotées ou non, dans le nord, métalliques dans le sud.

Les premiers ponts, trop peu nombreux, étaient en travées de 15 ou de 9 mètres (50 ou 30 ft.). On les compléta par des buses de fonte de 0 m. 60 de diamètre. Ce chiffre modique était dû au peu de hauteur des remblais.

La ligne monte de façon continue de Wadi-Halfa jusqu'à la station n° 5, passant ainsi de 136 à 613 mètres (446 à 2,010 ft.) d'altitude, au moyen de rampes maxima de 8 millimètres. Le rayon minimum des courbes de la ligne de Khartoum est de 292 mètres (955 ft.), mais le rayon habituel est de 873 mètres (2,865 ft.).

Le matériel roulant était hétéroclite, car on achetait ce que l'on pouvait livrer le plus rapidement, fût-il destiné à d'autres chemins de fer. C'est ainsi qu'il y eut des locomotives-tender 4-4-0 Hunslet sur la ligne de Kermah, des locomotives Neilson 4-8-0 type Bechuanaland, des Dubs, type Natal, des « Prairie » Hunslet ou Manning Wardle, des « Mogul » Baldwin, et d'autres. Il n'y avait que six voitures à voyageurs, type des Indes, ainsi que des wagons à deux et à quatre essieux.

Il y avait deux trains express par semaine plus un train local mixte dans chaque sens, mais cette situation fut radicalement changée dès que les chemins de fer reçurent les deux rames de luxe qu'ils avaient commandées.

C. — LES CHEMINS DE FER SOUDANAIS DEPUIS 1900.

Dès que les autorités civiles succédèrent aux autorités militaires, le réseau soudanais fut remanié et considérablement étendu. Nous examinerons donc les lignes nouvelles dans l'ordre suivant :

- a) Prolongement de l'artère principale jusqu'El Obéid;
- b) Ligne d'Atbara à la mer Rouge;
- c) Les chemins de fer de Kassala et de Gedaref;
- d) Les embranchements.

Nous donnerons ensuite des renseignements concernant les lignes fluviales et l'ensemble du réseau.

Prolongement de l'artère principale vers le Sud. — En 1905, Khartoum était reliée au Nil et à la mer Rouge. Le moment était donc venu de reprendre la construction et d'étendre le chemin de fer vers le sud afin de permettre l'exploitation des ressources naturelles considérables du pays.

On ne pouvait songer à longer le Nil, dont les rives étaient marécageuses, mais, si l'on s'en écartait, on approchait des frontières éthiopiennes. Il convenait donc de commencer par négocier un traité avec l'Abyssinie et celui-ci fut signé le 15 mai 1902. Il autorisait notamment l'Angleterre à réunir le Soudan à l'Uganda par un chemin de fer qui longerait le Nil Bleu, traverserait le territoire abyssin par Itang, où un territoire était cédé à bail aux Anglais, puis se dirigerait vers le lac Victoria, en longeant la partie occidentale du lac Rodolphe. On précisa les clauses concernant le chemin de fer; celui-ci fut définitivement concédé le 8 août 1904.

Or, la concession de la ligne française d'Abyssinie stipulait, à la date du 9 mars 1894, que le Négus n'accorderait aucune concession de lignes concurrentes, « soit des bords de l'Océan Indien et de la » mer Rouge, jusqu'en Ethiopie, soit depuis l'Ethiopie jusqu'au Nil » Blanc ». Il convenait donc, avant tout, d'éclaircir la situation juridique qui en résultait et ceci se fit par l'accord tripartite de Londres que l'Angleterre, l'Italie et la France signaient le 13 décembre 1906. Le Gouvernement français y déclarait notamment (article 8) que malgré les droits qu'il tenait de la concession du chemin de fer d'Addis Abeba, il s'abstiendrait de toute intervention concernant la nouvelle ligne anglaise.

De plus, les trois parties contractantes devaient se prêter appui pour la construction des lignes qui les intéressaient. L'Angleterre obtenait le désistement de ses cosignataires pour la ligne située à l'ouest d'Addis-Abeba et l'Italie, pour celle qui reliait ses colonies d'Erythrée et du Somaliland.

Cette situation a été précisée entre l'Angleterre et l'Italie lors de la signature du traité de décembre 1925 où l'Italie s'engageait à appuyer l'Angleterre lorsqu'elle chercherait à obtenir la concession

d'un barrage au lac Tsana et d'une route automobile qui le reliait au Soudan (1).

C'étaient là des projets d'avenir assez éloignés; on commença plus modestement par une ligne qu'on construisit assez vite et qui constituait le prolongement méridional du chemin de fer venu d'Egypte. Ce dernier finissait alors à Khartoum Nord, sur la rive septentrionale du Nil Bleu, tout près de son embouchure. On jeta un pont par dessus ce fleuve (fig. 257) et l'on inaugurait la station de Khartoum Central en 1899.

Au delà, la ligne suit le Nil Bleu qui descend d'Abyssinie jusqu'à Sennar. Elle se dirige alors brusquement vers l'ouest, franchit le Nil Blanc à Kosti et finit à El Obéid, centre de la production de la gomme. Le chemin de fer atteignit ainsi successivement :

Wad Medani	: 174 ^e kilomètre (108 ^e mille) en 1909;
Sennar	: 269 ^e kilomètre (167 ^e mille) en 1910;
Kosti	: 378 ^e kilomètre (378 ^e mille) le 31 décembre 1910;
El Obéid	: 687 ^e kilomètre (427 ^e mille) le 25 février 1912.

On est indécis sur la direction qu'il faudra lui faire prendre au delà. On avait pensé le prolonger jusqu'à El Faster, la capitale de Darfour, mais on le poussera plus probablement vers le sud, de Rahad à Talodi (2), près des monts Nuba, d'où l'on peut atteindre le Bahr-el-Ghazal.

b) *La ligne d'Atbara à la mer Rouge.* — On songea bientôt à améliorer les moyens d'exportation du Soudan. A cet effet, les chemins de fer égyptiens convertirent à voie normale leur tronçon à voie de 3' 6" de Louxor à Shellal, ce qui supprimait les transbordements à Louxor. Mais la distance du Soudan à la mer était encore considérable et les transbordements rendaient la voie existante bien dispendieuse. Les parcours se décomposaient ainsi :

545 kilomètres (214 milles) par bateaux de l'administration soudanaise, de Wadi-Halfa à Shellal;

939 kilomètres (583 milles) par chemin de fer, d'Assouan au Caire, plus 209 kilomètres (130 milles) du Caire à Alexandrie.

(1) En échange, l'Angleterre aiderait l'Italie à obtenir la concession d'une route automobile d'Erythrée à la Somalie Italienne, à travers l'Abyssinie.

(2) Actuellement, on accède par auto à Talodi, en partant de Tongo.

C'est pourquoi la tonne de charbon qui coûtait de 27 à 30 francs-or à Alexandrie (heureux temps!) revenait de 90 à 95 francs à Khartoum, car elle était grevée du fret ainsi que du prix des cinq transbordements qu'elle subissait en route. Il était donc naturel de chercher un débouché plus proche, sur la mer Rouge.

Il existait déjà un tronçon de chemin de fer isolé, d'une quarantaine de kilomètres de Souakin à Otou. De ce point à Berber, la région avait été purgée des Derviches, mais elle était aride, tourmentée et dénuée d'eau. On pouvait aussi construire une ligne plus directe de Khartoum à Souakin, viâ Kassala, et nous verrons qu'on l'a également réalisée plus tard. Mais on hésitait quant au port maritime à choisir. Souakin étant médiocre, on songea un instant à reprendre l'ancienne idée du Khédive et faire aboutir le chemin de fer à Massaouah, en territoire italien, à condition que l'Italie s'engageât à construire en trois ans le tronçon de Massaouah à Sabderat, situé sur son territoire. Mais l'Italie se montrait peu empressée d'accueillir chez elle un chemin de fer aussi anglais. On s'arrêta donc à Souakin, située à 509 kilomètres (317 milles) d'Atbara.

Il est curieux de constater que dans mainte colonie anglaise on a commencé par choisir un piètre débouché maritime que l'on a bientôt été contraint de remplacer par un meilleur et que partout ce fut la construction même du chemin de fer qui imposa prématurément cette substitution.

Souakin étant devenu insuffisant, on construisait, dès 1906, un embranchement de 29 kilomètres (18 milles) depuis Sallom Junction (au 61^e kilomètre — 38^e mille) jusqu'à Port-Soudan qui convenait beaucoup mieux pour l'établissement d'un port en eau profonde.

Le terrain monte rapidement depuis la mer Rouge, mais le versant occidental, qui est totalement dénué d'eau, s'abaisse très graduellement. La ligne fut entamée aux deux extrémités en août 1903 et les deux têtes se rejoignirent le 15 octobre 1905, ce qui permettait d'ouvrir la ligne à l'exploitation dans son entièreté le 27 janvier 1906.

Le chemin de fer d'Atbara à Port-Soudan a coûté (1912) 74,000 francs-or le kilomètre, ce qui était inférieur aux prévisions. Sa construction ne prit que 15 mois et on l'ouvrit officiellement à l'exploitation le 26 janvier 1906.

c) *Le chemin de fer de Kassala.* — Sous le régime anglais, le Soudan a prospéré rapidement et est devenu un important pays exportateur. Ce fut l'un des motifs qui décidèrent le Gouvernement à construire un deuxième chemin de fer vers la mer Rouge, afin de mettre le sud-soudanais en communication directe avec lui.

Cette ligne devait s'embrancher sur celle de la mer Rouge à Haiya Junction et par Kassala (et, ultérieurement, Gedaref) rejoindrait la grande artère Nord-Sud à Sennar. Elle longe la frontière éthiopienne dont elle recueille les produits et traverse une région propre à la culture du coton, particulièrement dans le delta du Gash.

Contrairement aux autres lignes du pays, ce chemin de fer fut concédé, le 5 décembre 1922, à une compagnie, la *Kassala Ry Co.*

Ensuite du contrat du 7 décembre 1922, l'administration des chemins de fer soudanais construisit la ligne et l'exploite pour compte de la compagnie comme le fit le Gouvernement égyptien pour celle de Kena à Assouan; les dépenses d'exploitation étaient fixées au pourcentage ayant régné chaque année pour l'ensemble du réseau. Un nouveau contrat intervient, le 22 novembre 1926, entre l'Etat et la Compagnie afin de la doter du matériel fixe et roulant nécessaire.

L'administration des chemins de fer comble les déficits d'exploitation et garantit au capital obligations un intérêt de 4 1/2 % ainsi que le service de l'amortissement.

Le chemin de fer de Kassala fut construit en sections dont la première, qui mesure 340 kilomètres (217 milles) s'étend de Haiya Junction à Kassala. Commencée à la fin de 1922, elle était achevée le 24 mai 1926.

Son prolongement, que l'on entama le 14 décembre de la même année, fut construit sous un régime analogue et concédé à la *Gedaref Ry and Development Co. (Sudan) Ltd.*

Les 217 kilomètres (135 milles) de Kassala à Gedaref se construisirent à raison de 1 1/2 mille par jour, si bien que la ligne était achevée le 19 février 1928.

Enfin, le dernier tronçon de 225 kilomètres (140 milles) à travers le désert qui mène de Gedaref à Sennar, était entamé simultanément aux deux extrémités. Les deux têtes se rejoignirent le 13 février 1929. La ligne franchit le Nil Bleu sur le Barrage même afin d'assurer

la liaison avec la ligne principale qui est située sur l'autre rive du fleuve et qui la prolonge vers El Obéid. Inversement, elle sert de ligne directe d'exportation pour le Khordofan et le sud-soudanais qu'elle met en communication rapide avec la mer Rouge. Les travaux de terrassement, qui avaient une certaine importance dans la partie nord, étaient presque nuls dans la partie sud, où la hauteur moyenne des remblais n'était que de 46 centimètres.

The Kassala Ry Co. fut fondée au capital de £ 300,000 et £ 1,440,000 d'obligations 4 1/2 % sur un total autorisé de £ 1,500,000.

TABLEAU CXXXVIII.
RÉSULTATS D'EXPLOITATION DU CHEMIN DE FER DE KASSALA.

Années.	1927	1928	1929	1930
Recettes d'exploitation	£. 99.426	98.358	97.265	101.469
Dépenses d'exploitation	£. 60.650	43.571	55.927	59.055
Dépenses forfaitaires	0/0. 61	57.8	57.5	58.2
Intérêt payé par le gouvernement	£. 27.000	27.000	27.000	27.000
Avances pour combler le déficit d'exploitation	£. 27.145	23.850	74.654	98.666

Le capital de la compagnie de Gedaref comprend cent actions d'une livre et £ 2,160,000 d'obligations 5 %, dont £ 30,600 étaient amorties au 31 octobre 1931.

Les frais remboursés à l'Etat pour paiement des travaux de premier établissement, conformément au contrat du 12 janvier 1927, s'élevant (au 31 octobre 1931) à £ 2,132,346.

Les deux compagnies que nous venons de citer ont acquis le matériel roulant nécessaire à l'exploitation de leurs chemins de fer par le Gouvernement soudanais. En voici le dénombrement :

TABLEAU CXXXIX.
MATÉRIEL ROULANT DES COMPAGNIES.

COMPAGNIE	Km.	Milles	Locomotives	Voitures	Wagons
Kassala Ry Co	349	217	14	30	146
Gedaref Ry et Development Co	397	247	24	41	341
Totaux. . .	746	464	38	71	487

EMBRANCHEMENTS. — Comme en Egypte, la partie fertile du Soudan est celle qui se trouve dans les vallées étroites de ses grands fleuves; dès qu'on s'en écarte, on se trouve en plein désert. En dehors des grandes lignes de transit vers l'Egypte et vers la mer Rouge, il n'y aura donc que trois catégories de lignes complémentaires à construire : de petits embranchements d'intérêt local, des lignes desservant les régions nouvellement irriguées ou des chemins de fer rejoignant les montagnes éloignées.

Quelques-unes seulement sont à citer actuellement :

d) La fertile province de Dongola comprend la grande boucle du Nil; la navigation sur le fleuve n'est possible que dans la partie centrale sur 337 kilomètres (209 milles), entre Kermah et Kareimah et l'on peut accéder à ce bief par chacune de ses deux extrémités. On le fit successivement par le nord et par le sud.

On construisit d'abord, pendant la première campagne contre les Mahdistes, la ligne militaire de Wadi-Halfa à Kermah. Comme elle ne transportait presque rien depuis la fin des hostilités, on la déséquipa, mais, en 1905, on y substitua l'accès par le sud au moyen d'un embranchement de 222 kilomètres (138 milles) depuis Kareimah jusqu'à la station n° 10, située près d'Abou-Hammad. La région desservie produit des dattes et convient pour la culture du coton.

e) Un petit embranchement reliait la ligne principale aux mines d'or d'Oum Nabardi. Il est supprimé aujourd'hui.

f) En 1914, on en construisit un autre de Makwar à Sennar, lorsqu'on édifia le barrage du Nil Bleu. La guerre en retarda l'achèvement qui n'eut lieu qu'en juillet 1925.

Ce barrage, qui permet d'irriguer la plaine de Ghezira, a une longueur de 2,500 mètres environ (1 5/8 mille). Situé à 273 kilomètres (170 milles) de Khartoum, il relève le plan d'eau de 15 m. 50 (50 ft.) pour alimenter les 100 kilomètres du canal Ghezira. Son action se fait sentir jusqu'à 93 kilomètres (58 milles) en amont, ce qui permet d'emmagasiner jusqu'à 636,000,000 de mètres cubes (140 milliards de gallons) d'eau.

Sur 56 kilomètres (35 milles), le canal est parallèle au Nil Bleu;

son plafond a une largeur de 26 mètres et son débit est de 84 mètres cubes par seconde (18,480 gallons). Il est complété par près de 15,000 kilomètres (9,286 milles) de petits canaux et de drains, qui fertilisent 1,200,000 hectares (3,000,000 d'acres) de terrains situés entre le Nil Bleu et le Nil Blanc.

On n'en irrigue, au début, que le dixième, soit 120,000 hectares, dont 40,000 hectares produiront du coton, 40,000 des céréales et 40,000 resteront en friche chaque année, afin d'avoir une alternance convenable de cultures.

The Sudan Plantations Syndicate a obtenu la concession de ces plantations. 37 1/2 % des bénéfices sont acquis au Gouvernement. 40 % sont remis aux cultivateurs pour les rémunérer de leur travail, toutes les matières, les semences et l'eau leur étant fournies gratuitement; enfin, le Syndicat conserve le solde, soit 22 1/2 % des bénéfices.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES CHEMINS DE FER SOUDANAIS.

A. — TRAVAUX.

Les chemins de fer soudanais doivent surmonter deux difficultés qui ne se rencontrent pas dans nos pays. Il y a d'abord, la disette d'eau qui sévit sur de nombreux tronçons de leur réseau; on y a pallié en creusant des puits et en utilisant des wagons-citernes de 22,700 litres (5,000 gallons) de capacité et de 13,600 kilos de tare.

Il y a aussi l'envahissement du sable chassé par les vents dominants. Cette entrave est plus sérieuse que l'autre parce qu'elle est plus difficile à combattre. Ce sable s'infiltré partout et détériore le matériel dont il augmente considérablement les frais d'entretien. Il envahit la voie qu'il est parfois difficile de maintenir ouverte. On a tout essayé pour y pallier avec des résultats plus ou moins satisfaisants suivant les régions. Ainsi, on emploie ici des chasse-sable de modèle spécial, là de grosses herbes recouvertes de gravier, ailleurs des clayonnages ou des haies en osier ou en joncs tressés. On a constaté qu'il valait mieux les placer du côté opposé à celui d'où viennent les vents dominants,

car si on les érige du même côté, le sable s'amoncelle au pied du clayonnage, passe par-dessus et se dépose sur la voie où le cloisonnement lui-même empêche le vent de l'emporter. Le même phénomène a des résultats favorables lorsque le clayonnage est placé au delà de la voie.

La voie est souvent recouverte d'une couche de sable d'où seuls les champignons émergent. De fait, étant donnée la périodicité des vents de sens opposés, il arrive fréquemment que les sables amenés au cours d'une saison soient enlevés pendant la saison suivante. Dans les endroits les plus menacés par le cheminement des dunes, on maintient des équipes de travailleurs qui déblaient la voie et, le cas échéant, pilotent les trains.

PROCÉDÉS DE CONSTRUCTION. — Nous avons antérieurement dit quelques mots des procédés accélérés qu'on mit en œuvre pour l'établissement des lignes militaires. Nous ne nous répéterons pas ici, mais il est intéressant d'indiquer comment on s'en inspira pour accélérer la construction des lignes récentes et notamment celles de Kassala et de Gedaref.

Les 200 premiers kilomètres depuis Haiya Junction dans la direction de Kassala traversent un pays accidenté. Au delà, la partie Sud du chemin de fer se trouve dans une partie du pays qui remonte en pente douce, aussi a-t-on pu maintenir des rampes maxima de 0.06 % et n'utiliser que trois courbes de 580 mètres de rayon, les autres ayant 875 mètres ou davantage. On put même y ménager un alignement de 129 kilomètres. La ligne était donc facile à construire et la rapidité d'avancement dépendait uniquement de l'organisation des chantiers, qui fut excellente.

La construction fut remarquablement organisée : on y employa 320 soldats égyptiens du bataillon des ouvriers du chemin de fer, 200 Berbères ainsi que 1,700 manœuvres soudanais et saïdis divisés en brigades de 50 hommes. Les premiers maniaient les matériaux et exécutaient les terrassements et les Berbères exécutaient la maçonnerie et le ballastage. Le personnel dirigeant comprenait des officiers britanniques et égyptiens.

La tâche d'un homme était de 3 ou de 2.3 mètres cubes par jour (4 à 3 yards cubes) suivant qu'il s'agissait de militaires ou de

civils et de 4.6 mètres cubes (6 yards cubes) pour les remblais. De fait, ces chiffres étaient souvent dépassés, les hommes recevant alors un supplément de salaire.

Un train portant la superstructure pour un mille de voie, quittait chaque jour la base, arrivait dans l'après-midi à la station et le lendemain matin, au point du jour, à pied-d'œuvre.

Il comprenait deux wagons-citernes de 22.7 mètres cubes de capacité (5,000 gallons), trois wagons de rails, trois de traverses, un wagon de petit matériel, un autre de rations de vivres, puis les trois voitures de l'ingénieur de la voie, de l'inspecteur et du matériel télégraphique; enfin, un fourgon.

Le chantier de terrassements, suivant la hauteur du remblai, se trouvait de un à quatre milles en avant du chantier de pose et s'approvisionnait en eau au moyen d'un convoi de 130 chameaux qui portaient chacun deux réservoirs de 45 litres (10 gallons) alimentés par les wagons-citernes du train.

Pendant que les équipes de tirefonnage parachevaient le travail sur les 110 mètres de voie laissés inachevés, la veille, à leur intention, les 216 ouvriers porteurs se mettaient à l'œuvre. Les soldats leur passaient les traverses que l'on perçait à longueur; les coltineurs, qui cheminaient du côté opposé de la voie, plaçaient les rails; on distribuait éclisses et boulons qu'on assemblait; on rectifiait ensuite l'alignement. Des rails de 9 m. 09 (29'10") au lieu de 9 m. 14 (30') servaient en courbe pour la file intérieure.

Les 45 ouvriers qui suivaient le train achevaient le travail et étaient eux-mêmes suivis à 600 mètres par la première brigade de relevage. La deuxième équipe suivait à 13 kilomètres et la troisième, à 50-60 kilomètres. Elles marchaient à la même allure que la première et comprenaient chacune 120 ouvriers.

Ces services étaient assurés par les équipes suivantes : 1 chef de pose, 4 chefs d'équipe, 53 porteurs de rails, 63 porteurs de traverses, 46 ballasteurs, 6 rippeurs et 142 terrassiers saïdis pour les remblais.

Enfin, 5 chefs d'équipe, 2 adjoints, 85 tirefonneurs bourreurs, 94 tirefonneurs et 3 rippeurs.

Derrière le train : 1 chef d'équipe, 39 tirefonneurs et 6 rippeurs.

La section Nord était équipée en traverses métalliques, avec du ballast en terre. On construisit respectivement 1,600 et 2,400 mètres

de voie par jour en même temps qu'on posait une ligne télégraphique à 4 fils. 25 électriciens et 25 manœuvres saïdis, un officier égyptien et 50 soldats assuraient ce travail.

Enfin, un train de travaux complètement chargé était toujours tenu en réserve.

Le chantier de pose atteignait Kassala le 21 avril 1924, les 344 kilomètres de voie ayant été construits en 206 jours et le service régulier était inauguré le 5 mai suivant.

B. — LE RÉSEAU.

La longueur exploitée au 31 décembre 1927 était de 2,982 kilomètres (soit 1,853 milles) et l'année d'après, de 3,171 kilomètres (1,979 milles) ainsi répartis :

TABLEAU CXL.

LIGNE	Kilomètres	Milles
Wadi-Halfa Khartoum Central	935	581
Khartoum El Obéid	687	427
Atbara Port-Soudan	478	297
Embranchement de Sallom Jn. à Souakin .	61	38
Haiya Kassala Sennar	782	492
Station n° 10 à Kareimah	222	138
Embranchement de Sennar Makwar . . .	30	6

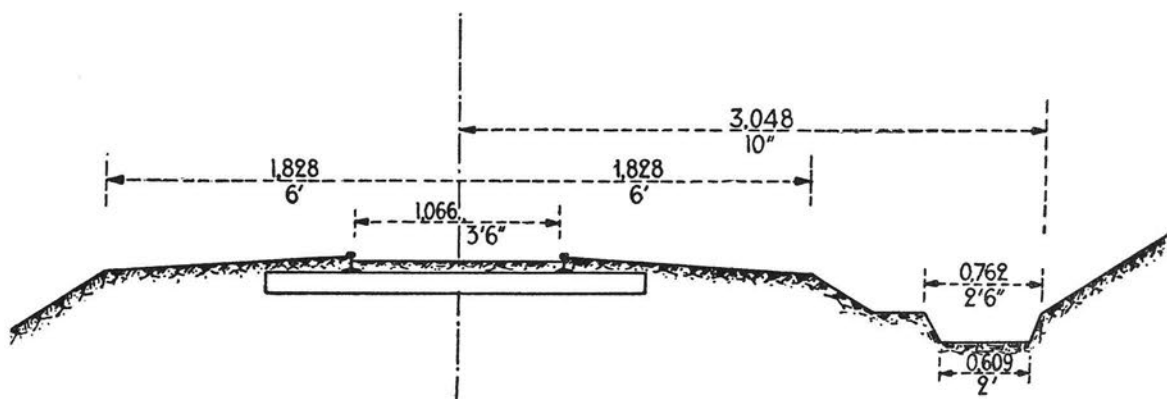


Fig. 255. — Coupe en travers de la voie en remblai et en déblai.
(Chemin de fer Soudanais.)

RAMPE. — Le pays est plat, sauf dans la région traversée par la ligne de la mer Rouge qui monte à raison de 1 % pendant 80 kilomètres (50 milles) depuis Sallom Junction jusqu'à Gebeit et à raison de 8 millimètres par mètre (1 en 125) de Gebeit jusqu'à Summit (128^e kilomètre — 80^e mille) qui se trouve à 914 mètres (3,000 ft.) d'altitude.

LA VOIE est à écartement de 3'6" (1 m. 067). A travers le désert de Wadi-Halfa, elle est enterrée dans le sable ou le gravier et seul le champignon des rails émerge (fig. 255). On emploie le ballast de pierre concassée dans les mauvais endroits seulement.

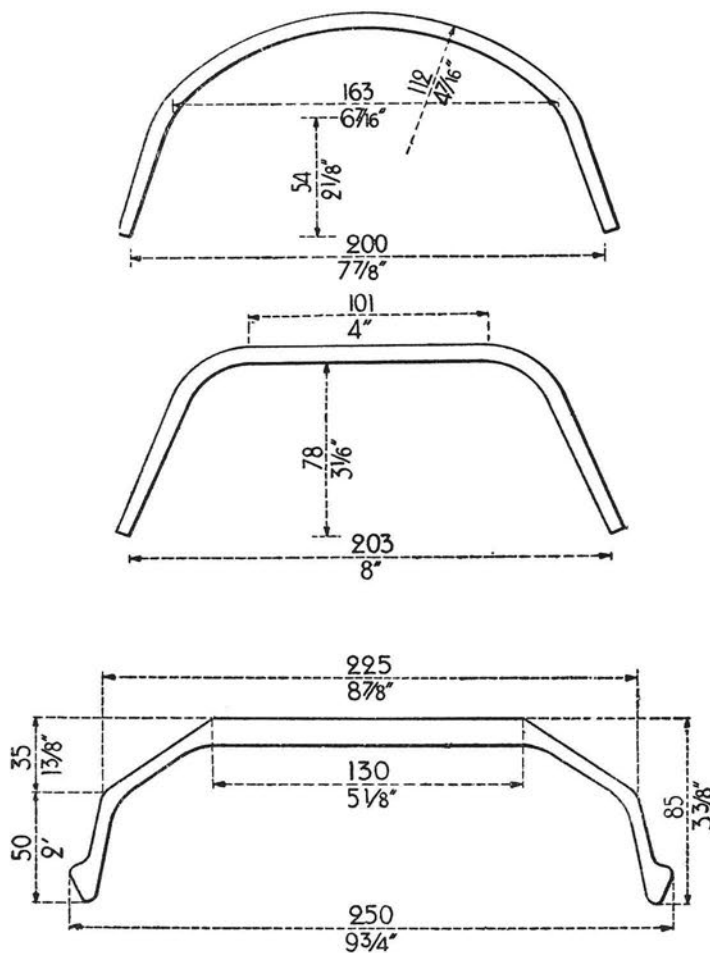


Fig. 256. — Coupe en travers des traverses métalliques de 70, de 75 lbs. et de 68 kil.

Le rail standard est un rail de 75 lb. L'ancien rail de 50 lb. ne subsiste que sur quelques tronçons de voie principale et sur des embranchements.

Le rail de 75 lb. est en barres de 30' ou de 36' (9 m. 14 ou 10 m. 98) et repose sur 12 traverses par barre de 30' et sur 14, par barre de 36'.

Le rail de 50 lb. est en barres de 9 m. 14 seulement et repose sur 12 traverses. Les joints sont alternés.

On emploie généralement des traverses en bois de 7'6" \times 9" \times 5" (2 m. 87 \times 0 m. 23 \times 0 m. 13) ou de 6'6" \times 8" \times 4" 1/2 (2 m. 57 \times 0 m. 20 \times 0 m. 11), les essences préférées étant le jarrah et le pin d'Orégon. On y substitue des traverses métalliques dans les régions infestées de termites.

LES PONTS. — Il y a quatre ponts importants sur le réseau, sans compter celui qui réunit Khartoum à Omdourman.

La ligne principale nord-sud franchit, en effet, l'Atbara et le Nil Bleu à Khartoum. La ligne est-ouest traverse les deux mêmes cours d'eau plus en amont et franchit le Nil Bleu entre Sennar et El Obéid.

a) *Le pont de Khartoum à Omdourman.* — L'agglomération de Khartoum est très peuplée et comprend 125,000 habitants dont 31,000 à Khartoum, 14,000 à Khartoum Nord et 80,000 à Omdourman, l'ancienne capitale derviche.

Il était donc indispensable de leur faciliter la traversée du Nil, ce qui se fit longtemps par transbordeur. Mais, en 1926, on le remplaça par un pont sur lequel passe un tramway pour voyageurs et marchandises.

Ce pont comprend huit travées semi-paraboliques dont sept travées fixes de 244' (74 m. 37) et une travée mobile de 304' (92 m. 66), la deuxième sur la rive Omdourman.

b) Le pont de Khartoum, sur le *Nil Bleu*, permet également la navigation. Il comprend sept travées semi-paraboliques de 218'6" chacune (66 m. 60), plus, à l'extrémité sud, une travée de rive Schertzer de 111' (30 m. 78). De part et d'autre, le pont est relié à la rive par des poutres moins importantes, deux poutres pleines au nord et une seule de 80' (24 m. 38) du côté sud.

c) Le pont du Nil blanc comprend une travée tournante centrale de 242' (73 m. 76) avec, de part et d'autre, quatre travées Warren de 155' chacune (47 m. 24) et de 25'9" 1/2 (7 m. 86) de hauteur. Sa longueur totale est ainsi de 1,482' (451 m. 70).

d) Les ponts suivants sont moins importants. C'est d'abord celui de *Butanea* qui comprend sept travées Warren de 150' et de 24'6" de hauteur (45 m. 72 et 7 m. 48) et dont la longueur totale n'est ainsi que de 1,050' (320 m. 03). A vrai dire, les 150' (45 m. 72) sont comptés d'axe en axe des piles, les poutres étant séparées par des distances de 3' (0 m. 91).

e) Il en est de même pour le pont d'*Abou-Daleig*, près de l'embouchure de l'*Atbara*, dont les dimensions sont identiques, mais dont les poutres n'ont que 21'6" (6 m. 56) de hauteur. Il coûta £ 98,540.

f) Il y a, en plus, un certain nombre d'ouvrages établis en prévision de crues ou d'inondations.

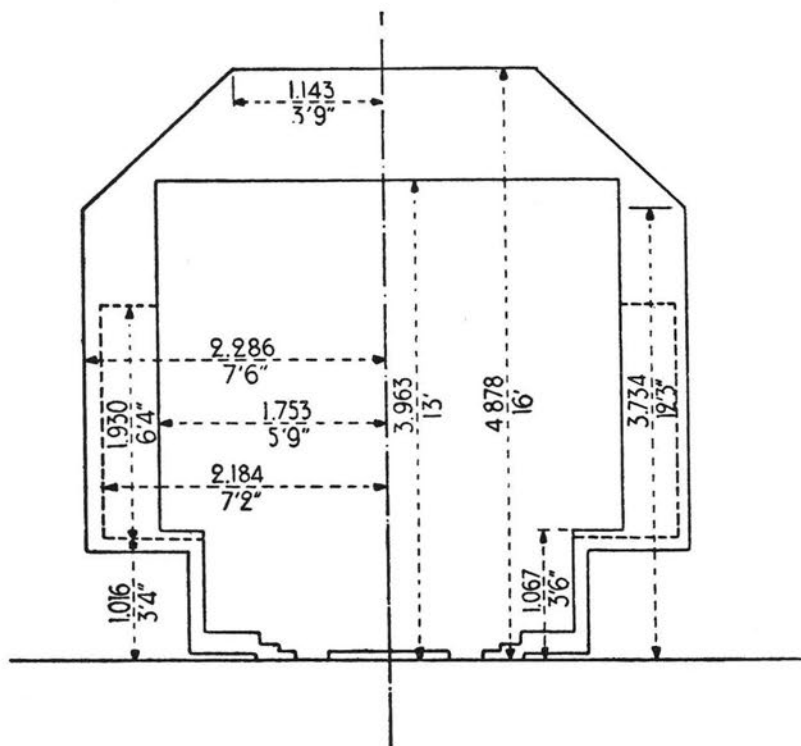


Fig. 257. — Gabarit de chargement.
(Chemin de fer Soudanais.)

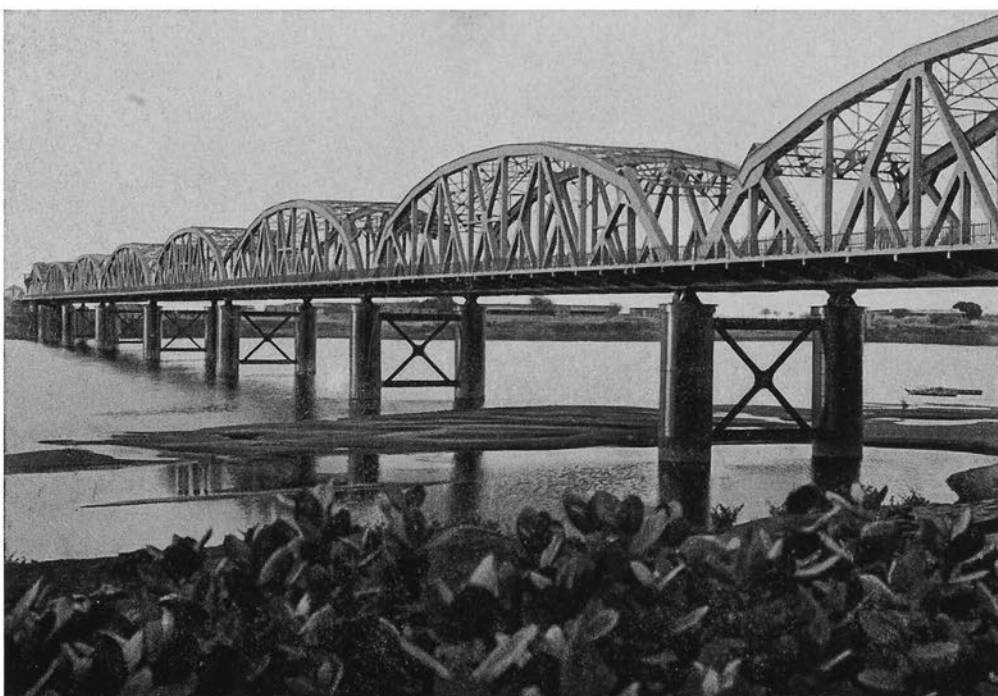
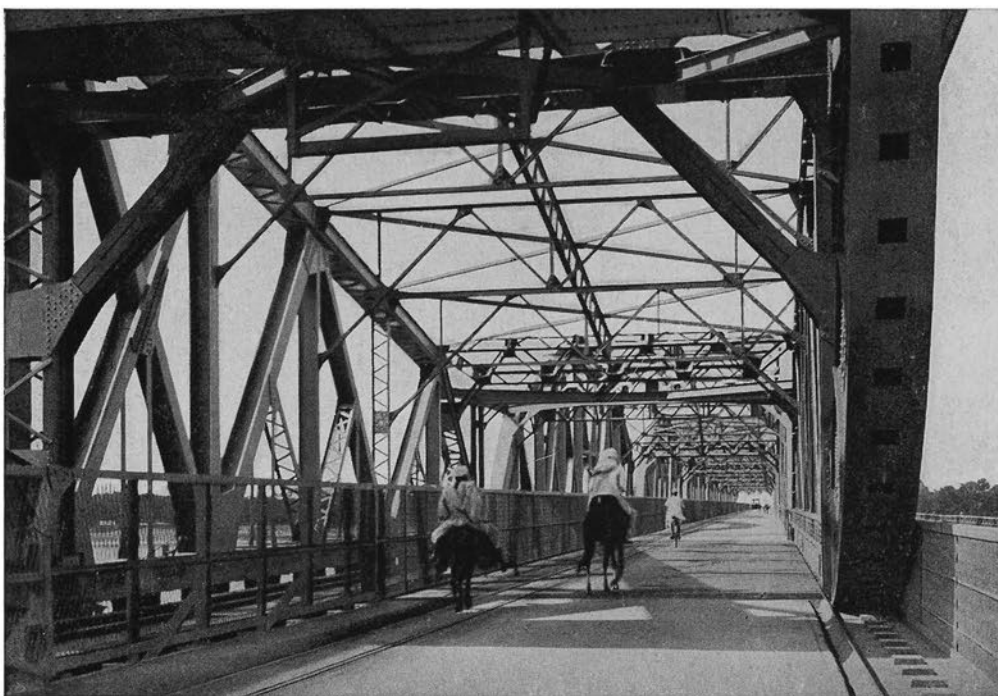


Fig. 258. — Le pont rail et route sur le Nil Bleu.



Fig. 259. — Le pont d'Omdourman, sur le Nil.



Fig. 260. — Le pont de l'Atbara.

LE GABARIT DE CHARGEMENT a des dimensions généreuses. Il a 13' de hauteur (3 m. 963) et une largeur de 11'6" (3 m. 526).

C. — LE MATÉRIEL ROULANT.

Le matériel roulant comprenait, au 31 décembre 1929, 166 locomotives, 320 voitures et 1,966 wagons. Les ateliers principaux se trouvent à Atbara.

Quant on le peut, on utilise l'eau du Nil pour les locomotives, mais ceci est impossible entre Port-Soudan et Atbara, à la montée et à la traversée de la chaîne arabique. On y utilise l'eau puisée dans les puits de Port-Soudan et de trois stations intermédiaires, que l'on épure au moyen des appareils de l'United Water Softeners, de Londres.

Les *locomotives* brûlent le charbon du Natal, à raison de 22 kilogrammes par train-kilomètre (64 lb. environ par train-mille).

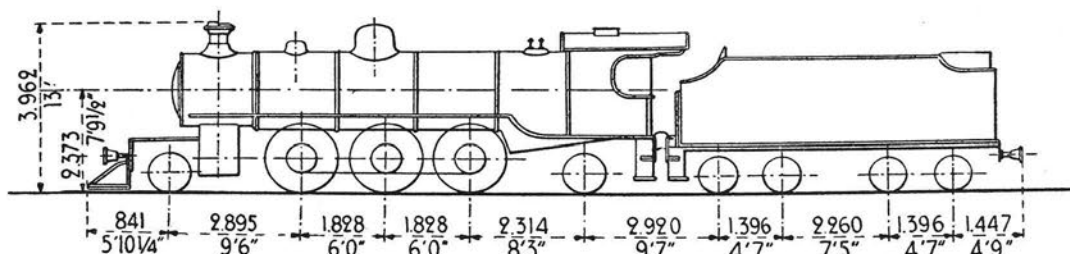


Fig. 261. --- Locomotive 2-6-2 des Chemins de fer scandinaves.

On employait très généralement des ten-wheels (4-6-0) (fig. 266) mais les Pacific (4-6-2) les ont détrônées et, plus récemment, de lourdes Mikado sur la ligne de la mer Rouge (fig. 261) et de plus légères pour celle de Kassala. On introduisit les Prairie en 1925. Il y a en tout 42 locomotives-tender.

Elles suivent toutes la pratique courante.

Les *voitures* sont très semblables aux voitures anglaises. Depuis quelques années, on ne commande plus à l'étranger que les trucs et les châssis, les caisses étant fabriquées dans les ateliers d'Atbara. Certaines voitures ont jusqu'à 19 m. 20 (63 ft.) de longueur. Ce sont, pensons-nous, les plus grandes que l'on trouve sur voie de 3'6".

La largeur standard est de 2 m. 74 (9 ft.) et la hauteur hors tout atteint 3 m. 76 (12'4").

Il y a quatre classes de voitures, dont les deux premières sont à intercirculation et à couloir latéral. Les I^{res} ont cinq compartiments pour 30 voyageurs; les II^{es} ont une capacité de 42 voyageurs et les III^{es} de 52.

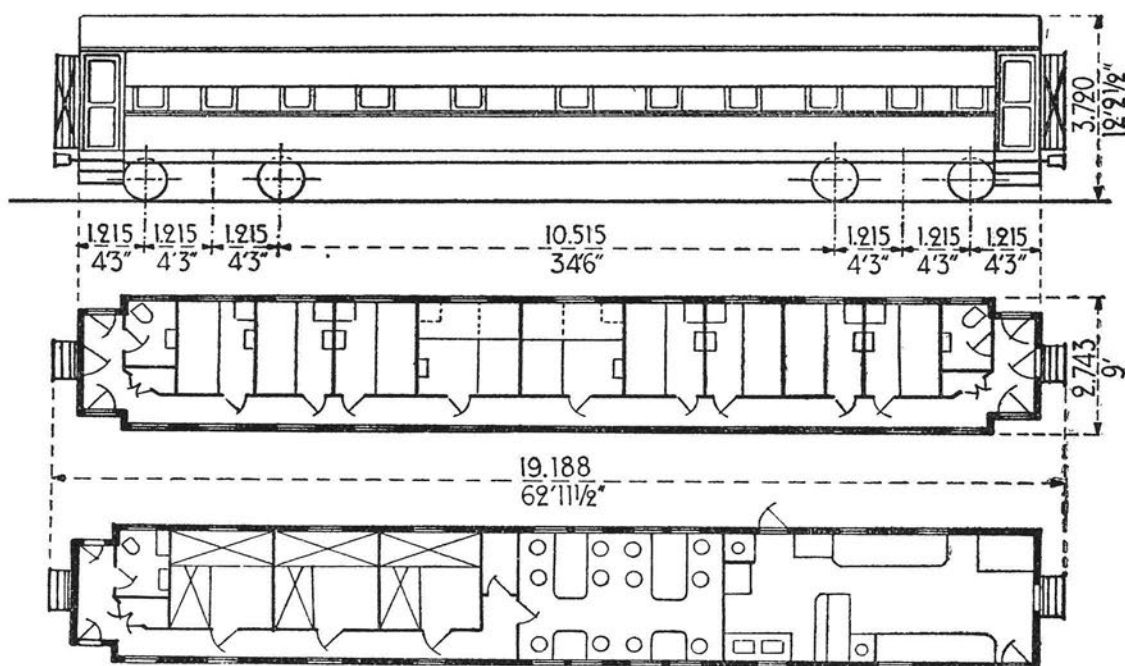


Fig. 262. — Voiture-lits et voiture mixte lits et restaurant des Chemins de fer soudanais.

Il y a 18 voitures-lits de divers modèles qui contiennent tantôt 10 lits en 5 compartiments, tantôt 14 lits en 7 compartiments et tantôt 7 « singles » et deux doubles compartiments à 2 lits croisés. Les lits sont plus grands que ceux des chemins de fer anglais à voie normale. A citer aussi 4 voitures-salons dont l'une de 20 m. 04 (65'9'') hors tampons, et 79 voitures de service. Les trois voitures-restaurant contiennent chacune 34 places, les cuisines se trouvent dans des voitures annexes. Par contre, les quatre voitures-buffet de 24 ou de 18 places ont leur propre cuisine.

Enfin, il existe des voitures lits-restaurant, ayant 3 compartiments à lits croisés, une salle de restaurant pour 12 personnes et une grande cuisine.

TABLEAU CXLI. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES LOCOMOTIVES SOUDANAISES.

Type	2-6-2 Stephenson 200 à 201	4-6-2 North British 220/229	4-4-0 Baldwin 1898 36/39	2-8-2 North British 1926/27 150 à 163	4-6-0 Beyer (639)	4-4-2 Stephenson 1911 110
Cylindres. Diamètre	21"	18"	15"	21"	18"	18"
id. Course	27"	24"	24"	27"	24"	26"
Chaudière. Axe	7'9" 1/2	7'7" 1/2	—	7'4" 1/2	4'9" 1/4	4'9"
id. Diamètre	—	—	48"	—	—	—
id. Longueur	—	—	—	—	12'1" 1/2	—
id. Timbre	165	180	160	160	180	180
Surface de chauffe :						
Foyer Sq. ft.	155	143	—	155	102	112
Tubes id.	870 + 512	627 + 326	—	870 + 512	1.282.7	1.406
Totale. id.	1.537	1.125	—	1.537	1.384.7	1.518
Surchauffe id.	131	260	—	268	—	—
Surface de grille id.	33.1	26	—	33.1	23.6	24.75
Tubes. Nombre	—	—	182	—	196	—
id. Diamètre	—	—	1'3/4	—	2"	—
id. Longueur	—	—	10'8"	—	—	—
Roues. Diamètre	3'	2'4" 1/2	2'4"	2'7"	2'4" 1/2	2'7"
id.	5'2" 1/2	4'6"	5'	4'6"	4'3"	5'2" 1/2
id.	3'	3'	—	2'9"	—	—
Empattement rigide	12'	10'	6'6"	14'8"	12'3"	13'3"
id. total.	29'9"	26'6"	19'6"	30'0" 1/2	22'9"	24'
id. total locom. + tender	56'1"	52'2"	38'5"	56'7" 1/2	—	—
Longueur hors tampons	65'7"	60'7" 3/4	—	66'9" 3/4	—	—
Largeur	—	—	—	—	—	—
Hauteur	13'	12'4" 1/2	—	—	—	—
Tender. Essieux.	—	—	II	—	—	—
id. Roues. Diamètre	2'9" 1/2	2'9" 1/2	2'9"	2'9" 1/2	2'9" 1/2	—
id. Diam. des pivots des bogies	12'	11'2"	—	12'2"	16'9"	16'9"
id. Eau. Gallons	5.000	4.000	2.400	5.000	4.470	4.575
id. Charbon T.	10	8	—	10	420 cwt.	9.10
Poids adhérent. T.	48	34-10	50.000 lb.	58-2	40-3	30-15
id. en service T.	71-17	58	72.000 lb.	75-14	52-9	53-6
id. tender. T.	55-8	48-6	55.000 lb.	54-13	48-7	—
85 % de traction lbs.	22671	22032	—	29988	20590 (75 %)	—

Les wagons. — Quoique la plus grande partie du matériel soit à bogies, il existe, dans le parc de 1,966 wagons, un certain nombre d'unités à 2 essieux et de 15 tonnes de capacité, alors que la capacité du matériel à bogies est de 30 tonnes.

Chacune des deux séries a été standardisée.

Les wagons ouverts ont un coefficient d'utilisation de 54 %.

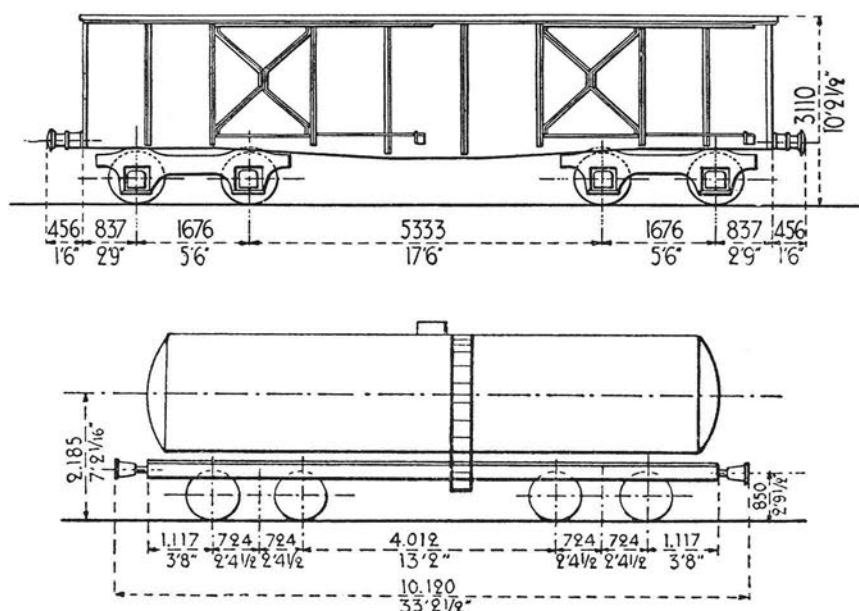


Fig. 263. — Wagon couvert métallique et wagon plat des Chemins de fer soudanais.

Il y a 37 wagons-citernes pour pétrole et 179 wagons-citernes pour transport d'eau. Il y a également 146 wagons à bétail, des wagons plats et des fourgons, tous de 30 tonnes de capacité.

Automotrices. — Les chemins de fer soudanais emploient deux automotrices Sentinel-Cammell et, en 1929, ils acquièrent deux automotrices Clayton. Leur chaudière transversale se trouve à l'arrière du bogie dont l'essieu de tête reçoit le mouvement par un système d'engrenages et dont les deux essieux sont accouplés par bielles.

Ces automotrices atteignent avec une remorque une vitesse de 38 milles à l'heure. Elles comprennent un compartiment-fourgon, un compartiment de I^{re} pour 12 voyageurs et un compartiment de III^e pour 39 plus un compartiment pour le mécanicien à chaque extrémité.

La caisse métallique et peinte en blanc est solidaire du châssis et participe à la résistance aux efforts (fig. 264 et 265).

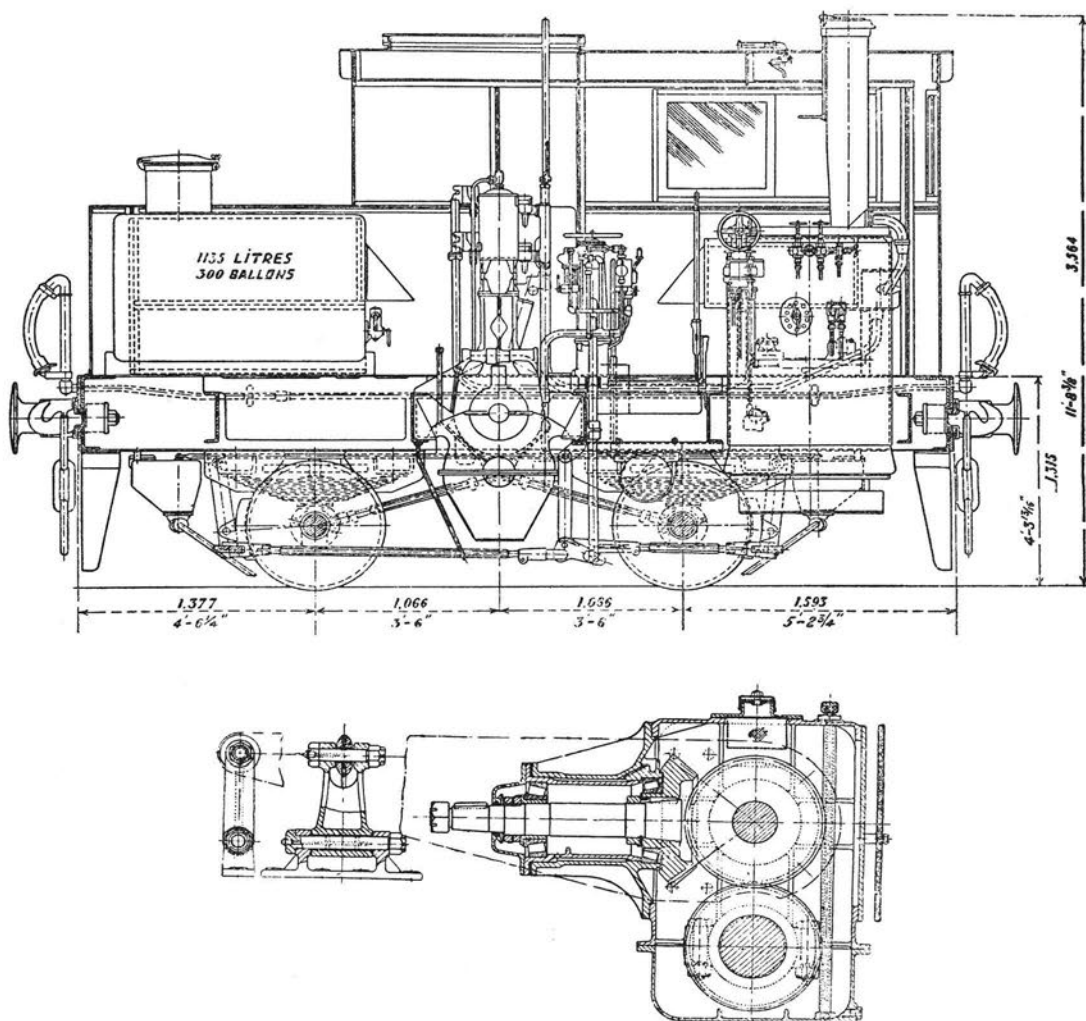


Fig. 264. — Automotrice Sentinel-Cammell.

D. — ORGANISATION ET EXPLOITATION.

Dès la fin des hostilités, on abolit les restrictions (5 septembre 1899) et l'on remet les chemins de fer et les lignes de navigation aux autorités civiles. On y joignit divers services accessoires parce que seule l'administration des chemins de fer pouvait les exploiter immédiatement. On ne voulait pas de compagnies parce qu'il aurait été trop difficile pour elles de se procurer de la main-d'œuvre sans le concours

de l'Etat et qu'il eût fallu leur accorder une garantie d'intérêt; enfin, on voulait maintenir les chemins de fer entre les mains anglaises. C'est pourquoi l'Etat a conservé le réseau des chemins de fer.

Chacun des services annexes, dont le nombre augmente constamment, a sa comptabilité séparée.

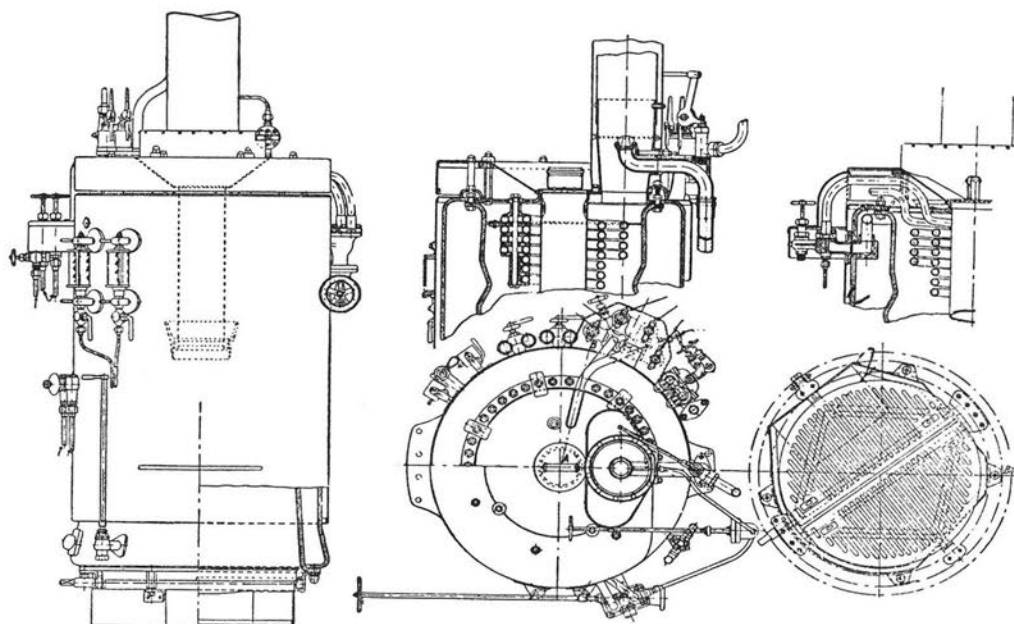


Fig. 265. — Chaudières type de 100 HP et accessoires.
Automotrices Sentinel-Cammell.

TABLEAU CXLII. — COEFFICIENT D'EXPLOITATION DES DIFFÉRENTES EXPLOITATIONS.

EXPLOITATION	1927 ‰	1928 ‰	1929 ‰
I. Chemins de fer	61	57.8	57.5
II. Navigation Sud de Khartoum	85.8	84.3	87.9
III. Navigation du bief de Wadi-Halfa	63.3	66.1	68.2
IV. Navigation du bief de Dongola	99.4	93.5	112.2
V. Exploitation de Port-Soudan (depuis 1914).	86.5	87.1	91.0
VI, VII et VIII. Centrales d'Atbara, de Port-Soudan et de Wadi-Halfa (depuis 1920)	73.3	52	69.0
IX. Restaurants (depuis 1918) (1)	87.6	92.2	97.5
X. Divers	77.9	76.3	75.4
XI et XII. Transports automobiles de Mongalla et des Monts Nuba.	120.5	90.4	125.7
Total général pour toutes les exploitations	66.8	63.8	64.4

(1) Dans les hôtels de Port-Soudan et de Khartoum, ainsi que dans les trains et sur les bateaux.

TABLEAU CXLIII. — DIMENSIONS PRINCIPALES DES VOITURES RÉCENTES.

Type	III ^e classe Gloucester 1911	I ^{re} classe Brush 1908	II ^e classe Atbara 1921	W. L. Gloucester 1926	W. L.-R. Atbara 1928	Buffet Atbara 1928	I ^{re} -II ^e classes Atbara 1928
Roues, Diamètre.	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2
Bogie, Empattement.	7'6"	8'6"	7'6"	8'6"	8'6"	8'6"	7'6"
" Distance d'axes	34'	34'6"	41'6"	43'	43'	43'	41'6"
Longueur de caisse.	50'	52'6"	57'6"	60'	60'1"1/4	60'	57'6"
" hors tampons	—	55'8"1/2	60'8"1/2	62'11"1/2	62'11"1/2	63'2"1/2	60'8"1/2
Hauteur hors toiture	12'2"1/2	12'4"	12'4"	12'2"1/2	12'2"1/2	12'2"1/2	12'2"1/2
Largeur	9'	9'	9'	9'	9'	9'	9'
Places offertes.	52	34	42	7+4	6+12 R	30	8+15
Lavatory.	2	2	2	2	1	—	2
Tare.	23 T.	31	28	—	35 1/4	—	—

TABLEAU CXLIV. DIMENSIONS PRINCIPALES DES WAGONS.

Constructeur.	Déouvert	Couvert	Pétrole	Hauts bords	Couvert métallique Métropo- litan	Hauts bords métallique MacLellan	Béteil	Pétrole	Réservoir à eau Blake
	Leeds	Leeds	Hurst, Nelson	Hurst, Nelson			Birmingham	Hurst, Nelson	
Nombre d'essieux	2	2	2	2	Bogies	Bogies	Bogies	Bogies	Bogies
Capacité	15	15	12	15	30	30	26 - 10	26 - 10	5,000 gall.
Tare	6 - 10	7	10	6	14 - 10	14	14 - 10	20	15
Longueur châssis	17'6"	17'6"	17'6"	17'6"	35'	35'	35'	30'	26'
Longueur hors tampons.	20'8"1/2	20'8"1/2	20'8"1/2	20'8"1/2	38'2"1/2	38'2"1/2	58'2"1/2	33'2"1/2	39'2"1/2
Hauteur intérieure.	4'6"	7'	6'	4'3"	8'	3'6"	6'10"	6'9"	4'6"
Largeur intérieure.	8'4"1/2	8'4"1/2	5'8"1/2	8'1"1/3	8'3"	8'3"	8'	8'	7'6"
Roues	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	2'9"1/2	—
Bogie, Empattement	10'	10'	10'	10'	4'9"	4'9"	4'9"	4'9"	—
Distance des pivots des bogies	—	—	—	—	22'11"	22'11"	22'11"	22'11"	—

Les chemins de fer et les services fluviaux et accessoires sont placés sous les ordres d'un directeur général, qui dépend d'un département gouvernemental. Son siège est à Atbara. Il a sous ses ordres les chefs des cinq services : exécutif, exploitation (traffic), voies et travaux (civil engineering), des transports automobiles (mechanical engineering) et approvisionnements, plus un directeur du port.

Le personnel des chemins de fer comprend (1929) : 175 agents anglais, 877 Egyptiens, 10,561 Soudanais et, pour l'ensemble des services : 279 Anglais, 1,419 Egyptiens et 14,212 Soudanais.

Les services auxiliaires étaient de peu d'importance au début, mais il n'en est plus de même aujourd'hui, ainsi qu'on en jugera par les résultats ci-dessous :

TABLEAU CXLV. — RÉSULTATS D'EXPLOITATION.

ANNÉES	1914.	1927.	1928.
Recettes totales £.	15.708	239.868	613.860
Dépenses totales £.	20.299	202.963	496.771
Bénéfice net. £.	— 4.591	+36.905	+117.089
Coefficient d'exploitation %	129.2	84.6	80.8

TRANSPORTS AUTOMOBILES. — L'établissement de chemins de fer dans certaines régions marécageuses étant par trop difficile, on y construisit des routes capables de supporter des transports automobiles.

Celui de Redjaf à Aba à la frontière du Congo belge, y communique avec un service de la *Société des Messageries automobiles du Congo*. L'administration a abandonné ce service à la *Société du Haut-Uélé et du Nil* et transféra l'entretien de la route au Département des Travaux publics (1^{er} janvier 1928).

A titre d'essai, on établit en décembre 1926 un second service entre Tonga, sur le Nil, et Talodi, dans les Monts Nuba, afin d'en exporter le coton. Si on prolonge le chemin de fer venu du Nord jusqu'à Talodi, comme cela paraît probable, on pourra supprimer ce service automobile.

De plus, des services temporaires sont organisés pendant la saison sèche dans la région de Mongalla, de Redjaf à Torit, de Redjaf

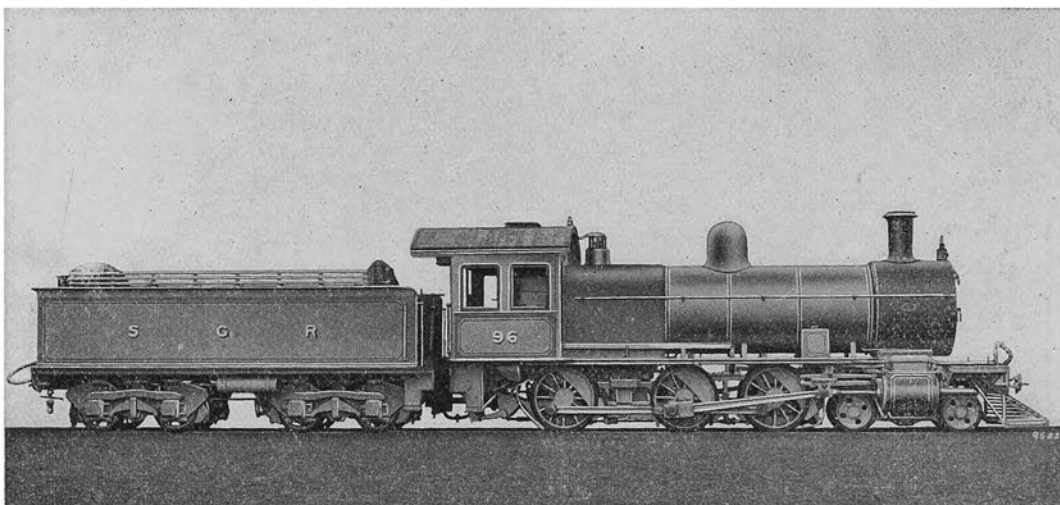


Fig. 266. — Locomotive 4-6-0 des Chemins de fer soudanais.

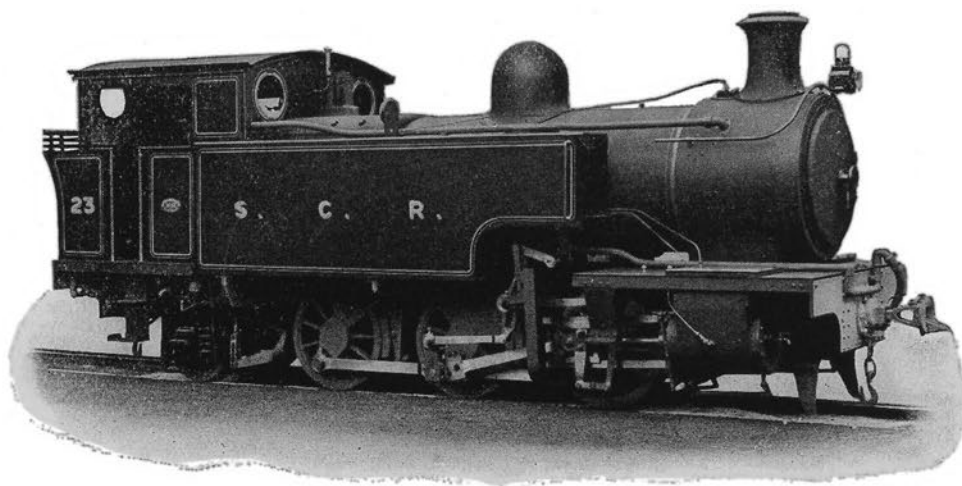


Fig. 267. — Ancienne locomotive 0-6-2-T des Chemins de fer soudanais.

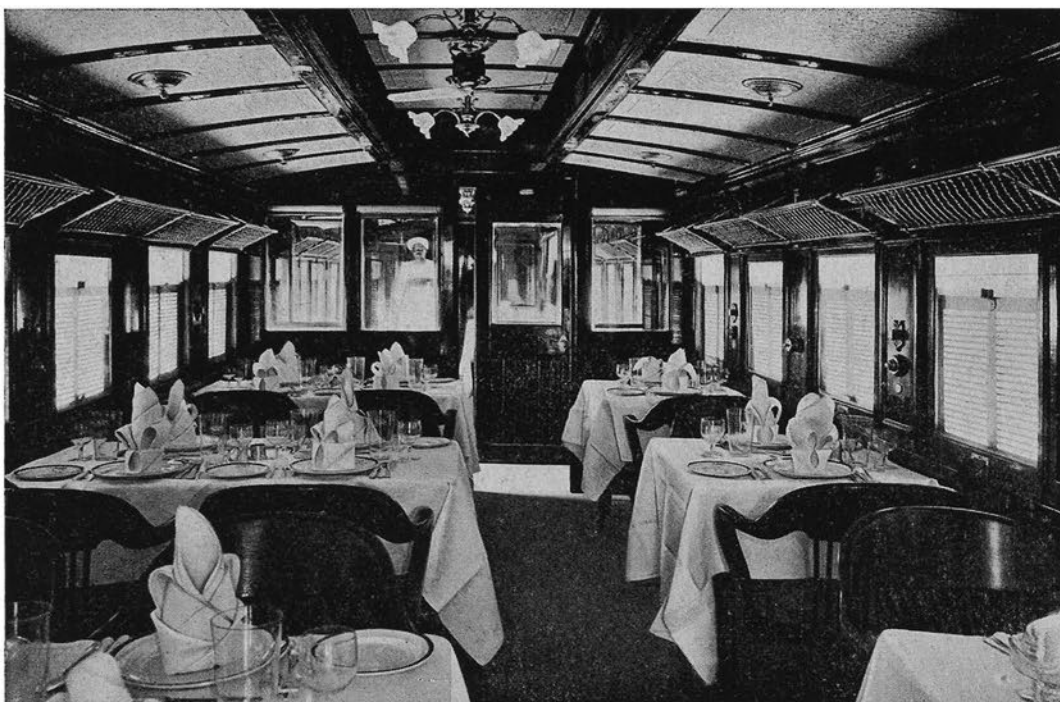


Fig. 268. — Intérieur d'une voiture-restaurant.

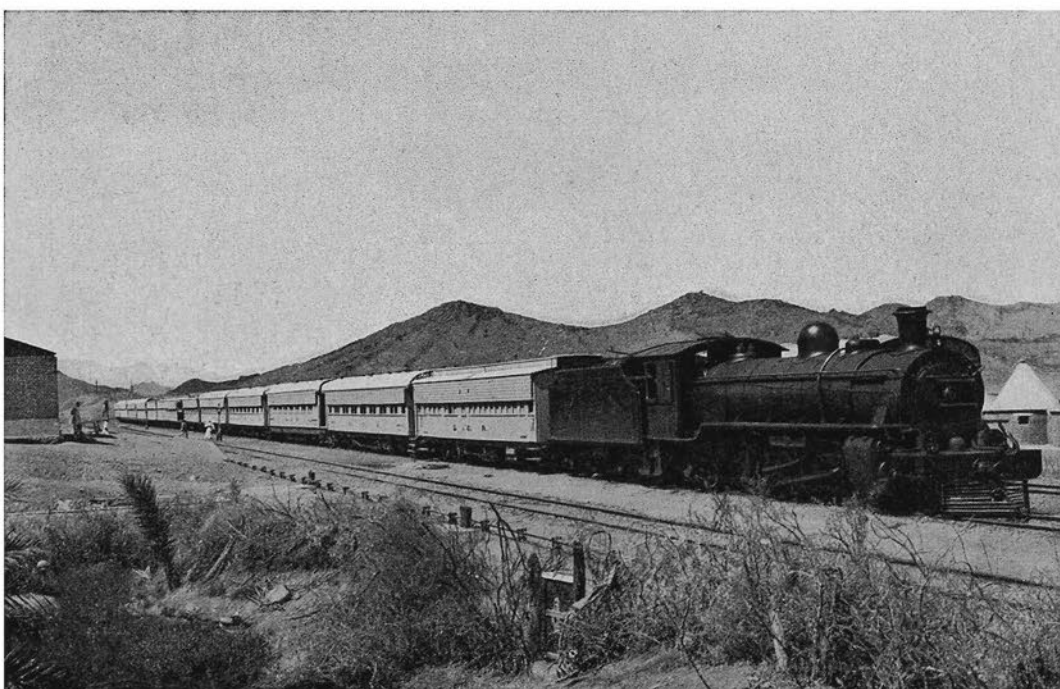


Fig. 269. — Train de touristes, en gare de Kambotsame.
Sudan Govt. Rys.

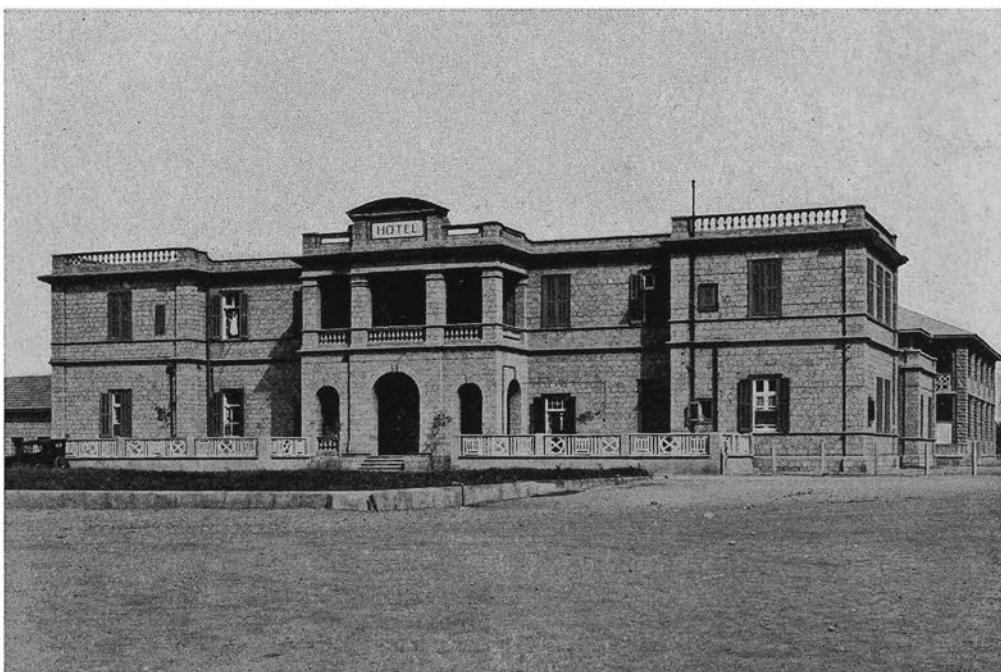


Fig. 270. — Le terminus de Port-Soudan.

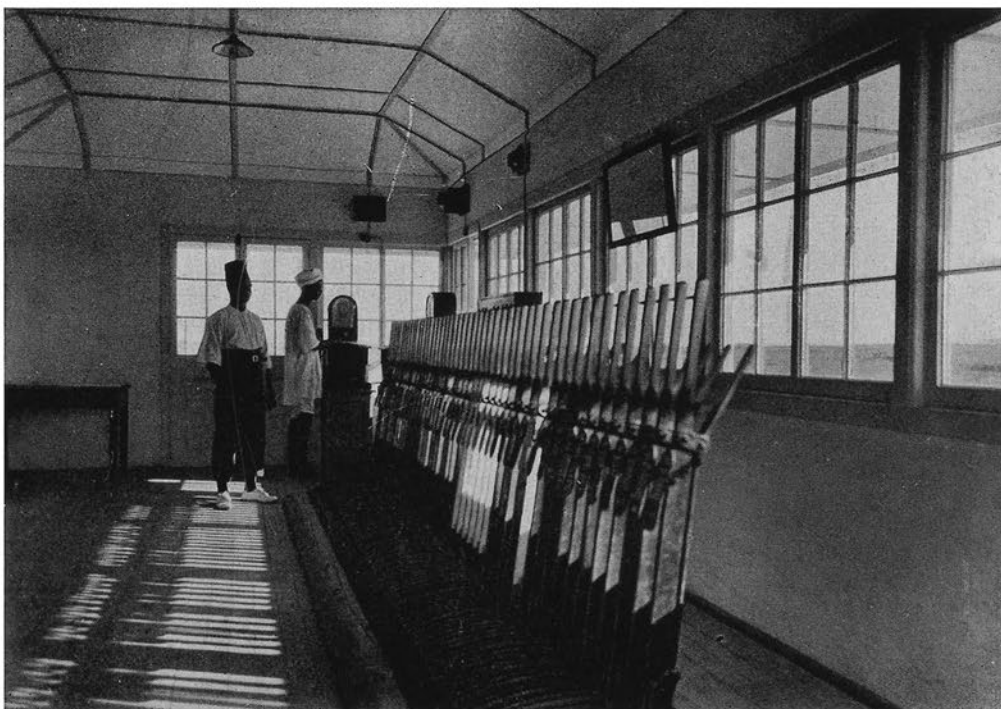


Fig. 271. — La cabine de signaux de Khartoum-Nord.

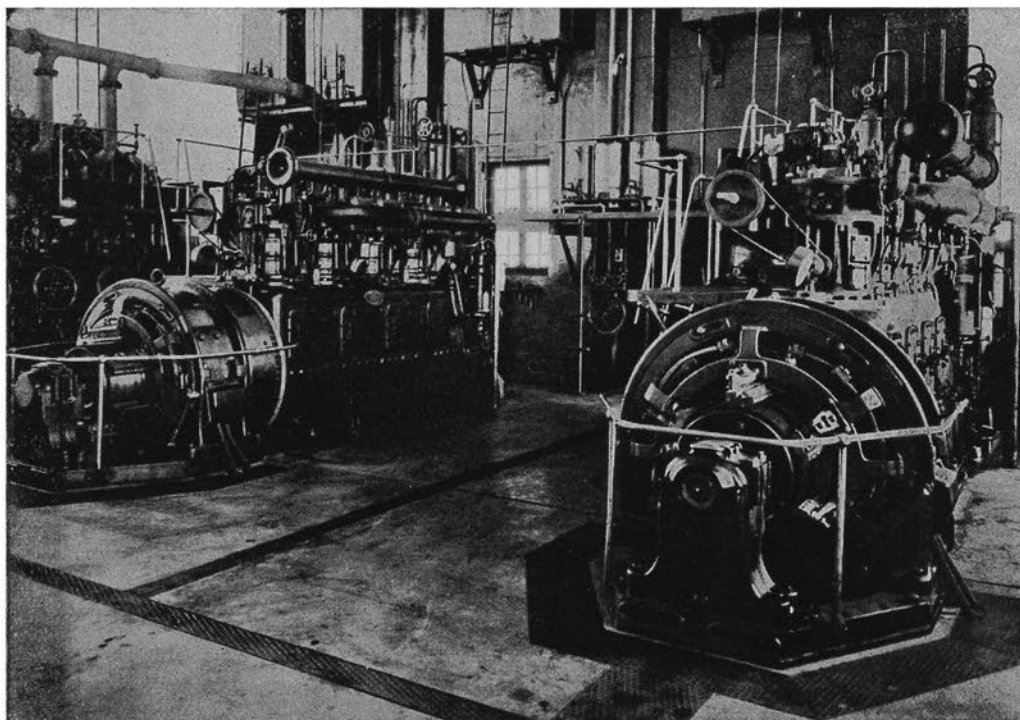


Fig. 272. — Centrale d'Atbara.

à Opari, etc., et un autre relie, pendant la saison sèche, le réseau soudanais avec Nimule, extrémité nord de la ligne fluviale de l'Uganda; à l'achèvement de la route Nimule-Faba, la tête de ligne sera transférée à ce dernier point.

En 1928, on a inauguré un nouveau service sur la route de Gallabar afin d'amener les produits abyssins au chemin de fer de Kassala à Gedaref. En 1929, on établit une autre ligne sur Kermak.

RÉSULTATS D'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER. — Les principales marchandises exportées sont le dura (blé), le coton, la gomme, les noix et arachides, le simsim (millet), ainsi que le bétail et les peaux. Le trafic local consiste surtout en céréales et en dattes. Au reste, voici quelques chiffres récents à ce sujet :

TABLEAU CXLVI.
TONNAGE DES MARCHANDISES TRANSPORTÉES
PAR CHEMINS DE FER.

CLASSE DE MARCHANDISES	1926. T.	1927. T.	1928. T.	1929. T.
<i>Exportations.</i>				
Marchandises payantes	128.741	142.090	156.916	177.473
Marchandises pour le gouvernement . .	5.430	3.821	1.865	7.054
Coton	26.900	36.500	33.615	42.484
Graines de coton	44.576	54.400	41.521	56.348
Dura (33.000 tonnes en 1923) . . .	2.234	4.839	22.178	20.497
Gomme	23.100	21.600	23.211	17.284
Simsim	11.900	8.800	13.544	14.838
<i>Importations.</i>				
Marchandises payantes	124.323	142.000	139.578	162.131
Marchandises pour le gouvernement . .	13.400	20.800	17.712	18.157
Dura (zéro tonne en 1923)	16.600	17.600	238	352
Sel	10.400	10.900	11.764	13.240
Sucre	20.900	20.700	23.603	20.149
<i>Trafic local.</i>				
Marchandises payantes	129.366	130.362	169.042	171.683
Marchandises pour le gouvernement . .	58.631	64.454	78.326	82.528
Dura	29.800	24.900	56.834	53.142
Dattes	8.700	7.800	9.257	8.062
Matériaux de construction	60.459	63.574	71.627	72.222
Coton non pressé	29.868	31.212	28.105	36.154

Les résultats financiers, etc., des chemins de fer seuls sont les suivants :

TABLEAU CXLVII.
EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER SEULS.

ANNÉES	1913	1926	1927	1928	1929
Mileage ouvert. . . . m.	1.489	1.728	1.719	1.853	1.852
Kilométrage ouvert . . km.	2.396	2.782	2.766	2.982	2.981
Recettes brutes d'exploitation L.E.	516.876	1.594.827	1.631.343	1.751.876	1.930.556
Dépenses d'exploitation. L.E.	396.496	952.264	994.895	1.011.729	1.110.566
Coefficient d'exploitation. ‰	76,7	59,7	61	57,81	57,5
Recettes par kilomètre . L.E.	—	573	590	587	648
Rapport recettes nettes au capital. ‰	—	9,59	9,28	9,95	9,73
Voyageurs (nombre). . .	419.681	551.408	544.226	617.018	660.486
Marchandises (1). . . T.	172.975	459.759	506.000	563.489	619.026
Plus charbon et approvisionnements T.	—	240.600	268.900	312.010	225.561
Têtes de bétail exportées . .	—	41.000	36.000	31.489	41.110

TRANSPORTS. — Sur les lignes principales, il y a un train de voyageurs quotidien et sur les autres, des trains mixtes seulement. Le poids des trains est généralement de 500 à 600 tonnes et la vitesse de 56 ou 48 kilomètres (35 ou 30 milles) pour les deux catégories.

La plus grande partie des marchandises provient de la région située au sud de Khartoum et les transports se font à longue distance : 683 kilomètres en moyenne (1928). A cette époque, la charge moyenne était de 428 tonnes par train. On donne aux locomotives Prairie des charges de 800 tonnes.

La région située entre le Nil Bleu et le Nil Blanc produit le plus de coton : le centre d'expédition se trouve à Ghezira. El Obéid centralise la gomme du Khordofan, du Darfour et des Monts Nuba. La valeur en était (1926) de £ 35 la tonne et le fret, jusqu'à Port Soudan, de £ 9 (1,404 kilomètres — 879 milles).

La capacité de la ligne d'Atbara à la mer Rouge est limitée par la longueur des sections de block. Dès 1926, il y avait cinq trains par jour dans chaque sens et le maximum possible était de six seulement, aussi prit-on les mesures nécessaires pour corriger ce défaut.

(1) Non compris les transports pour le chemin de fer, mais y compris en 1926, ceux pour le barrage de Sennar et les travaux d'irrigation de Ghozira.

Le bétail s'exporte surtout par le Nil, car il est destiné presque exclusivement à l'Égypte.

L'utilisation moyenne des trains est de 90 % à l'exportation et de 95.5 à l'importation.

TARIFS. — Les premiers tarifs étaient un peu plus élevés qu'en Égypte, à cause de la plus-value du prix du charbon qu'on faisait venir des Indes. Toutefois, on les établissait de façon que l'exportation par la côte restât possible.

Les tarifs-voyageurs de I^{re}, II^e et III^e classes étaient de 2,497, 1,748 et 0,784 pence par mille (15.51, 10.86 et 5.43 centimes-or le kilomètre), plus une surtaxe de 50 % depuis la guerre. Établie en 1918, elle fut portée à 100 % en 1920. Réduite depuis, elle est de 40 % en I^{re} et en II^e, et de 60 % en III^e et de 50 % en IV^e.

Les IV^e sont réservées aux indigènes. Les tarifs en sont dégressifs et débutent à 0,482 penny par mille jusqu'à 30 milles (48 kilomètres) pour tomber à 0.281 (de 156 à 186 milles, soit 250 à 300 kilomètres) et à 0.129 au delà.

Il y a sept classes pour les marchandises ainsi que des tarifs spéciaux pour les machines agricoles ou minières, pour les grands courants d'exportation, etc.

Le supplément wagon-lits est fixé uniformément à £ 1 par voyage.

E. — LES SERVICES FLUVIAUX ET MARITIMES.

Les services fluviaux de l'administration sont aussi importants que ses chemins de fer et complètent admirablement le réseau des voies de communication soudanaises, particulièrement dans les provinces où le chemin de fer n'a pas encore pénétré.

Le Nil n'étant pas navigable entre Abou-Hammad, Atbara et Khartoum, le chemin de fer riverain y assure seul les communications. Il s'écarte alors du Nil Blanc, mais il y revient à Kosti et le franchit afin de s'engager directement dans l'Ouest. Il eût été malaisé d'établir un chemin de fer au delà du Sobat et impossible d'en construire plus loin. C'est pourquoi l'on a profité de la navigabilité des rivières pour établir des lignes fluviales.

a) Le Nil présente deux biefs navigables où l'administration soudanaise maintient des services fluviaux. Le premier, de Shellal à Wadi-Halfa, entre les I^e et II^e cataractes, se trouve presque entièrement en Egypte. Le second est celui de Kermah à Kareimah.

Mais c'est surtout la région située au sud de Khartoum qu'il fallait desservir, et une circonstance heureuse facilitant les choses : c'est que plusieurs cours d'eau sont navigables dans leurs cours soudanais.

La navigation sur le Nil Blanc est possible depuis Khartoum jusqu'à Redjaf, énorme parcours de 1,759 kilomètres, qui mène jusqu'auprès de la frontière méridionale. Des services automobiles le prolongent et atteignent le Congo belge d'une part, les lignes fluviales ugandiennes d'autre part. Elles franchissent l'hiatus fluvial qui existe entre Redjaf et Nimulé, où le bateau reparaît.

Le Nil Bleu est navigable pendant les crues et au commencement de l'hiver depuis Khartoum jusqu'à Roseires, mais la construction du barrage de Sennar l'a divisé en deux biefs. L'administration ayant construit un chemin de fer de Khartoum à Sennar, a supprimé sa ligne fluviale du Nil Bleu inférieur, mais elle maintient encore un service sur le cours moyen depuis Sennar jusqu'à Roseires.

Des bateaux remontent le Sobat jusqu'à Gambeila en Abyssinie.

Enfin, la ligne du Bahr-el-Ghazal remonte ce fleuve jusqu'à Meshra-el-Rek, ainsi que son affluent, le Jur, jusqu'à Wau.

TABLEAU CXLVIII.
LIGNES SOUDANAISES DE NAVIGATION FLUVIALE.

LIGNE FLUVIALE	Milles.	Kilomètres.
Sur le Nil : de Shellal à Wadi-Halfa (en Egypte), 3 fois par semaine	210	338
Sur le Nil : bief du Dongola ; de Kareimah à Kermah, 1 fois par semaine en hiver	209	336
Sur le Nil Bleu : de Makwar à Roseires, 1 fois par semaine	174	280
Sur le Nil Blanc : de Khartoum à Redjaf, près du Congo (et à Juka, en 1927), 1 fois par semaine . . .	1.093	1.759
Sur le Bahr-el-Ghazal : de Malakal à Meshra-el-Rek, 1 fois par semaine	258	415
Sur le Jur (sous-affluent) en crue : jusqu'au Wau, 1 fois par semaine	133	214
	<hr/> 2.077	<hr/> 3.342

Le plus ancien de ces services est celui de Shellal à Wadi-Halfa. En 1914, on y ajouta celui de Dongola, dans la boucle du fleuve, et, en 1918, ceux de Khartoum vers le sud.

La flotille fluviale au moyen de laquelle ces services sont maintenus, comprenait, au 31 décembre 1928, les unités suivantes :

Canonnières	3
Sternwheel steamers	45
Bateaux à aubes	4
Remorqueurs	14
Launches à vapeur	8
Launches à essence	11
Allèges	134
Docks flottants	3
Dragueurs	3
Pontons	10

Les plus grands bateaux, le « Soudan » et le « Britain » (1) desservent le bief de Wadi-Halfa pendant les hautes eaux où la majorité des bateaux ne calent pas plus de 1 m. 067 (3'6"). Ceux du bief Sud de Khartoum ont 225 tonnes, ceux du bief de Dongola, 185 seulement. Les services du Sud sont maintenus surtout dans un but politique ou militaire.

Afin de constituer des trains fluviaux, on ajoute aux bateaux jusqu'à sept allèges, dont la capacité va jusqu'à 100 tonnes. Par suite du sternwheel, deux d'entre elles sont attachées à babord et à tribord, et les autres disposées en éventail.

On a graduellement abandonné le chauffage au bois pour y substituer le charbon, qui est plus économique. Récemment, on introduisit le combustible liquide.

Le principal dockyard se trouve à Khartoum. On en a installé de moins importants sur chacun des biefs navigables, notamment à Kareimah et à Wadi-Halfa, mais actuellement, ils ne font plus que des travaux d'assemblage et d'entretien.

Les résultats d'exploitation des services fluviaux sont satisfaisants, quoique depuis l'ouverture de l'exutoire vers la mer Rouge, en 1921, celui de Wadi-Halfa soit en régression.

(1) Ils jaugent chacun 360 tonnes et calent 1 m. 35 (4'6").

TABLEAU CXLIX. — RÉSULTATS D'EXPLOITATION.

ANNÉES	1920	1926	1927	1928
Voyageurs Nombre	107.502	73.334	82.749	92.845
Marchandises T.	73.969	50.224	56.456	61.495
Recettes brutes d'exploitation . . . £.	380.622	281.304	218.637	300.097
Dépenses d'exploitation £.	241.409	219.853	227.222	238.443
Recettes nettes d'exploitation . . . £.	132.113	61.451	51.415	61.654
Coefficient d'exploitation %	63,4	78,2	81,2	79,5

PORT MARITIME. — Port-Soudan est un havre naturel bien abrité de 74 hectares (186 acres) avec mouillage de 9 à 36 mètres (30 à 119 ft); il fut aménagé en 1906 et son bassin a une superficie de 53 hectares (113 acres).

Il est pourvu d'un dockyard, d'un quai de 625 mètres (2,050 ft.) pour 5 vaisseaux et de quais de batelage de 90 et de 200 mètres (300 et 650 ft.). Son équipement comprend des réservoirs à pétrole et quatre transporteurs électriques à charbon d'une capacité de 120 tonnes horaires et de 250 mètres (810 ft.). On agrandit les quais et l'on en construit deux nouveaux avec quatre transporteurs à charbon de 80 tonnes horaires de capacité.

La surface de magasinage est de 9,800 mètres carrés (105,574 pieds carrés).

Le port s'est développé rapidement (1). Voici quelques chiffres à ce sujet.

TABLEAU CL. UTILISATION DE PORT-SOUDAN.

ANNÉES	1926	1927	1928	1929
Nombre de bateaux	825	853	922	886
Importation T.	197.968	373.748	390.470	387.052
Exportation T.	126.018	192.710	178.004	187.365
Marchandises manutentionnées . . . T.	546.668	566.458	568.473	—
Tonnage total y compris le matériel de chemin de fer T.	—	—	1.211.615	1.205.379
Recettes d'exploitation £.	125.180	154.225	142.347	154.000
Dépenses d'exploitation £.	102.618	135.173	124.033	140.355
Coefficient d'exploitation %	83.0	86.5	87.1	91.0

(1) En 1913, 315 bateaux permettaient d'importer 114,486 tonnes de marchandises et d'en exporter 22,912 tonnes.

F. — RENSEIGNEMENTS FINANCIERS.

On constate au Soudan que, contrairement à ce qu'on aurait pu croire à priori, les chemins de fer construits par les autorités militaires ne coûtèrent pas un prix excessif. Alors que les dépenses de campagne se montaient à £ 996,223 (25,900,000 francs-or) celles des chemins de fer atteignaient, en 1899, £ 1,181,372 (30,652,000 francs-or) ainsi réparties :

Le chemin de fer de Dongola . . .	£ 181,000	Fr. 4,664,000
Ligne de Wadi-Halfa à Khartoum . .	£ 999,000	Fr. 25,988,000

Etablis à la hâte, ils devaient évidemment être parachevés et, en 1900, le Gouvernement égyptien avança à celui du Soudan les £ 500,000 (13,000,000 de francs nécessaires).

Depuis lors, le réseau s'est développé; on a beaucoup amélioré les lignes existantes; on a construit celles d'El Obéid, d'Atbara à la mer Rouge et de Kassala.

Le capital autorisé est (au 31 décembre 1929) de £ 7,201,977 dont £ 755,398 seulement portent intérêt. De ce montant, £ 5,309,479 se rapportent aux seuls chemins de fer, ce qui correspond pour les 3,017 kilomètres en exploitation à £ 1,760 par kilomètre (£ 2,833 par mille). Le montant cité ci-dessus fait partie de l'emprunt soudanais, avec intérêt garanti de 5 1/2 %.

Mais les chemins de fer soudanais ont également à payer les intérêts et les frais généraux suivants :

£ 64,805 obligations Kassala 4 1/2 %.

£ 22,256 obligations 4 1/2 % de l'Equipment Co.

£ 38,000 Loans Commitments Fund, intérêts pour le prolongement Kassala-Gedaref.

Quoique les frais de premier établissement fussent comptabilisés, le 31 décembre 1929, à la somme de £ 10,475,592, l'évaluation de l'actif de l'entreprise était, à la même date, de £ 14,408,034.

En 1928, 21.9 % des recettes provenaient du trafic voyageurs et 78.1 % des marchandises. Les dépenses d'exploitation en absorbaient 62.1 % ainsi répartis : Voie et Travaux (15.4); Matériel roulant (15.6); Traction (11.2); Exploitation (9.9); Frais généraux (10.0).

POSTFACE

POSTFACE

La situation économique de l'Egypte est largement influencée par le marché du coton, le pays étant essentiellement un pays de monoculture. Il y a là un danger contre lequel il importe de réagir et les autorités s'en rendent compte.

Si le coton égyptien est l'un des meilleurs du monde, si le sol merveilleux de ce pays béni le produit en abondance et dans des conditions de régularité que seul le régime du Nil peut assurer, si enfin, il existe en Egypte une main-d'œuvre abondante et à bon marché, il n'en est pas moins vrai que cette situation privilégiée est menacée et qu'il serait maladroit de se le dissimuler.

En effet, les plantations de coton s'étendent de par le monde : il n'est pas de colonie ni de pays chaud qui ne tente de cultiver ce produit précieux et bien des régions y réussissent. D'autre part, les progrès de la chimie font envisager la possibilité de remplacer le coton dans certaines de ses applications par des fabricats nouveaux ; enfin, le taux de la main-d'œuvre égyptienne ne restera

pas toujours ce qu'il est aujourd'hui. Il importe donc de prévoir le danger que nous esquissons et d'y parer en évitant la monoculture, ce qui n'est pas un problème insoluble dans un pays où l'on fait trois récoltes par an. Mais pour cela, il faudrait que les produits agricoles arrivassent au marché ou au port d'exportation avec la rapidité voulue et à un prix convenable. Ce n'est pas le cas aujourd'hui.

Et ce n'est pas le cas parce que, trop longtemps, les divers moyens de communication sont restés indépendants les uns des autres. Il ne suffit pas que le paysan envoie péniblement ses produits, à dos d'âne ou de chameau, jusqu'au chemin de fer agricole le plus voisin. Il ne suffit pas que les rares trains des compagnies les amènent ensuite à la gare la plus rapprochée des chemins de fer de l'Etat. Il ne suffit pas, enfin, que ceux-ci reprennent ces pauvres produits si péniblement acheminés et les transportent finalement jusqu'à leur destination. Tout cela est trop lent, trop peu industriel. D'autant plus que, pendant ce temps, des automobiles villageoises — et quelles automobiles ! — chercheront à concurrencer les transports ferrés, sans autre résultat que de faire du tort à tout le monde et que les canaux insuffisamment organisés ne rendront pas les services qu'on serait en droit de leur demander.

Il conviendrait donc de reprendre le problème dans son ensemble et de le traiter comme un complexe d'économie politique dont les chemins de fer d'Etat, comme les lignes agricoles, comme les transports routiers, comme enfin les transports par eau, soient autant d'éléments qu'il faille coordonner pour le bien général. Chacun d'eux a sa sphère d'utilité propre ; chacun d'eux a son rôle à remplir.

Un travail harmonieusement coordonné permettra seul de valoriser la riche terre d’Egypte en la soustrayant définitivement au danger qui la guette et de substituer à la monoculture une production agricole saine et raisonnée.

Ce sera l’œuvre de demain.

LIONEL WIENER.

ANNEXES ET TABLES

ANNEXE A

Texte du contrat intervenu entre Abbas Pacha et Robert Stephenson concernant la construction du premier chemin de fer en Egypte

AGREEMENT between His Excellency Stephan Bey charged with the direction of foreign affairs for His Highness Abbas Pacha, Governor General of Egypt, of foreign affairs for His Highness Abbas Pacha, Governor General of Egypt, acting on behalf and by authority of His said Highness of the one part and Michael Andrews Borthwick acting on behalf and by authority of Robert Stephenson Esq^{re} M. P. Civil Engineer now residing at No. 34, Gloucester Square, Hyde Park, London, of the other part WHEREAS His said Highness is about to undertake the construction of a Railway between Cairo and Alexandria and is desirous of entrusting the planning and superintendence of the Construction of the said Railway and of all works and buildings thereto pertaining, and of all the Engineers and other persons to be thereon employed to the said Robert Stephenson and is also desirous that the said Robert Stephenson should provide such Engineers and other persons hereinafter described as it may be necessary to obtain from England for effectually carrying out and completing the said Railway and works and buildings and upon the terms and conditions hereinafter mentioned and WHEREAS the said Robert Stephenson by the said Michael Andrews Borthwick is willing to undertake such planning and superintendence and to provide such Engineers and other persons above mentioned upon the said terms and conditions it is hereby agreed between His said Excellency Stephan Bey acting as aforesaid on behalf of His said Highness and the said Michael Andrews Borthwick for and on behalf of the said Robert Stephenson as follows that is to say.

1. That the said Robert Stephenson shall by himself or other competent persons to be appointed by him and acting upon his responsibility superintend the planning laying out and construction of the said Railway and of all works and buildings of whatsoever nature thereto belonging or necessary for the due and efficient working of the same provided always that the responsibility of completing the bridges and works of the Barrage shall not be with the said Robert Stephenson.

2. That the said Robert Stephenson shall at his own expense procure all such assistant engineers, surveyors, draftsmen or other persons, in such number

at any one time as he shall think fit and necessary for the purpose of giving effect to the superintendence mentioned in Article No. 1 and defray the expense of their passage to and from Egypt, and pay and maintain them while employed upon the said Railway, works or buildings in Egypt.

3. That the said Robert Stephenson shall for the purposes of the said Railway and when and as often as required by any person duly authorized by His said Highness afford whether in England or in Egypt such advice information and assistance including specifications for materials of all descript and for locomotive engines, carriages and other rolling stock as may be necessary in connection with the said Railway and in accordance with usage in like cases in England.

4. That the said Robert Stephenson shall examine or test or cause to be examined or tested all materials, machinery, locomotive engines, tools implements, and other stock to be used in the construction of the Railway or for bringing the same into effective working order and so far as such materials or other things last mentioned shall be purchased in England or other country in Europe that he shall before the shipment of the same for Egypt by himself or by some competent person duly appointed by him certify to their efficient state or quality for the purpose for which they shall be required.

5. That the said Robert Stephenson shall supply at his own cost all surveying and mathematical instruments drawing materials stationary and books to be used by the Engineers and other persons to be employed by him.

6. That the said Robert Stephenson shall when required by His said Highness give all the assistance in his power in selecting and procuring such competent mechanics and artizans as it may be necessary for His said Highness to engage at the cost of His said Highness during the construction of the said Railway and the organization of the working of the same.

7. That His said Highness in consideration of the several duties to be performed and things to be done by the said Robert Stephenson in virtue of this Agreement shall pay to the said Robert Stephenson or to his duly authorized agent or agents in London the sum of Fifty-six thousand pounds sterling by instalments as follows. Sixteen thousand pounds sterling on the first day of August next ensuing from the date of this Agreement or as soon after as practicable ; eight thousand pounds sterling on the first day of February eighteen hundred and fifty-two ; eight thousand pounds sterling on the first day of August eighteen hundred and fifty-two ; eight thousand pounds sterling on the first day of February eighteen hundred and fifty-three ; eight thousand pounds sterling on the first day of August eighteen hundred and fifty-three and eight thousand pounds sterling on the first day of February eighteen hundred and fifty-four. That His said Highness shall cause to be completed the bridges and works at the Barrage in such manner and time as to be available for the purposes of the said Railway, provided always that the said Railway works on and about the said Barrage shall be done by the said Robert Stephenson.

8. That His said Highness shall provide for the use of the said Robert Stephenson, and the Engineers and persons to be employed by him in and about the said Railway as contemplated by article 2, suitable and convenient offices with the necessary office furniture such as desks, tables, chairs, presses cupboards and other minor requisites together with stabling for the horses of the persons employed at such offices and also all such doorkeepers servants for cleaning the said offices and messengers and couriers as may be requisite for or in connection with the said offices.

9. That His said Highness shall also provide at the expense of His said Highness for the said Robert Stephenson and the Engineers and other persons to be employed by him such interpreters, assistants and messengers, as may be necessary for enabling the said Robert Stephenson and His assistant Engineers, and other persons employed by him to effectually carry on the duties devolving upon them under this agreement.

10. That His said Highness shall also provide at the expense of His said Highness competent medical attendance and medicines for the Engineers and other persons employed by the said Robert Stephenson during the construction of the said Railway and other works, and buildings thereto belonging.

11. That His said Highness shall provide at the expense of His said Highness all such means of conveyance such as by the Government Steam, or other boats usually plying on the Nill or Mahmondich Canal, and Camels as may be necessary for the use of the said Robert Stephenson and the Engineers and other persons to be employed by him when travelling on business for the said Railway it being understood that horses for the personal accomodation of the said Robert Stephenson and others to be employed by him shall not be at the charge of His said Highness.

12. That His said Highness shall also provide at the expense of His said Highness for the said Robert Stephenson and the Engineers and others to be employed by him during the course of construction of the said Railway, works and buildings all necessary means for the protection of their persons and property also suitable and convenient tents for their official and personal accomodation and cause the said tents to be transported and erected as required by them.

13. That His said Highness shall supply at the expense of His said Highness for the construction and purposes of the said Railway works and buildings and for putting the same into effective working order all such superintendence labour skill materials machines impliments tools and other things of what nature soever and at such times and in such quantities and manner as by the said Robert Stephenson shall be deemed necessary excepting so far as it is otherwise provided in this agreement, and provided always that the number of laborers to be furnished by His said Highness shall be in accordance or as nearly conformable as may be practicable with the terms of a memorandum in that behalf to be delivered by the said Robert Stephenson to His said Highness on or before the first day of October next ensuing such memorandum at the same time being framed upon the basis indicated in a certain letter from the said Robert Stephenson dated the fifth day of April eighteen hundred and fifty-one adressed to The Honorable Charles Augustus Murray Her Brittanic Majestie's Consul General and Agent and subsequently laid before His said Highness and that all requisition for labourers for the purpose of the work shall be addressed by the President Engineer at Cairo or at Alexandria as the case may be to the Government agent appointed and shall be made as early as possible before the said mem shall be required to commence work.

14. That all requisitions in respect of the matters mentioned in this agreement as to be supplied by His said Highness for the purposes of the said Railway and works and buildings thereto pertaining shall be in writing and be signed by the Resident Engineer at Cairo in respect of the portion of the Railway under his charge and by the Resident Engineer at Alexandria in respect of the portion of the Railway under his charge or in case of the absence or incapacity of either of them them by their respective assistant Engineers.

15. That His said Highness shall provide all necessary persons and means for the transport, safe custody, and proper account of all materials and other things mentioned in this Agreement as to be provided by this said Highness for the construction and purposes of the said Railway works and buildings whether the said materials and other things shall be procured in other countries or in Egypt and that the said Robert Sephenson shall in no way be responsible for the cost of transport receiving keeping account of or safe custody of the said materials and other things it being distinctly understood that the liability of the said Robert Stephenson is restricted to the providing the Engineering superintendence as defined by Article 2 of this Agreement.

16. That all accounts in respect of the construction of the said Railway and works and buildings before mentioned shall be kept on the part of His said Highness yet if the said Robert Stephenson or His agent should apply to the

Government agents for any memorandum of account of the expenses occurring they shall be granted from time to time as required.

17. That the whole of the Engineering arrangements together with the nature, quality, form strength and price of the materials and locomotives and all other things whatsoever to be used in the construction of and also the mode of laying out managing and directing the works of the said Railway or works or buildings pertaining thereto shall be with the said Robert Stephenson, and no person brought to Egypt by him for the purposes of constructing the Railway or such works and buildings shall be removable except by himself or by some person authorized by him.

18. That the said Robert Stephenson for the said of Fifty-six thousand pounds sterling shall give his services and the services of the Engineers and other persons to be provided by him as stipulated in this Agreement until the said Railway, works and buildings shall be completed provided that if the completion of the said Railway, works, and buildings shall be delayed beyond a period of three years to be reckoned from the first day of september next ensuing the date of this agreement and if such delay shall have arisen from a cause beyond the control of the said Robert Stephenson then in such case the said Robert Stephenson shall be entitled to receive from this said Highness over and above the said sum of Fifty-six thousand pounds sterling a further sum of eight hundred pounds sterling for each month or fraction of a month during which the services of himself and of the said Engineers and other persons to be provided by him shall be continued. But if such delay shall have arisen from any fault or neglect on the part of the said Robert Stephenson or on the part of the said engineers or other persons to be provided by him, then in that case the said Robert Stephenson shall be bound to continue the services of Himself and of the said Engineers and other persons until the completion of the said Railways, works, and buildings, and shall not be entitled to any sum in addition to the said Fifty-six thousand pounds sterling.

Done, ratified, and executed, in duplicate, by the above mentioned contracting parties on the tweloth day of July in the year eighteen hundred and fifty-one at Kafir Wadjar in Egypt, whose names are hereunto subscribed.

(Nous avons reproduit la fin de ce contrat, muni de ses signatures, fig. 20, page 77.)

ANNEXE B

COMPOSITION DU PARC DE LOCOMOTIVES EXISTANT EN 1886.

N° des locomotives	Date de construction	Constructeur	Endroit	Service de la locomotive
1, 2, 3	1852	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	Voyageurs
4, 5, 6	1853	id.	id.	id.
7, 8, 11, 12	1855	id.	id.	id.
9, 10, 14, 15	1855	Sharp, Stewart and C ^o	Manchester	Marchandises
13	1856	id.	id.	Voyageurs
16, 17	1856	id.	id.	Manœuvre
18, 19	1857	id.	id.	id.
20, 21	1857	Beyer, Peacock and C ^o	id.	Marchandises
22	1857	Wm. Fairbairn and Son	id.	Manœuvre
23	1857	id.	id.	id.
24, 25	1856	Wason (U.S.A.)	Massachussets	Voyageurs
26	1858	Sharp, Stewart and C ^o	Manchester	Marchandises
27, 28, 59, 60, 61, 62, 77, 78	1858	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	id.
79, 80	1863	id.	id.	id.
29	1858	id.	id.	Voyageurs
30, 31	1869	Sharp, Stewart and C ^o	Manchester	Marchandises
et	1872			
32, 33	1867	Beyer, Peacock and C ^o	id.	id.
et	1871			
34, 35	1858	id.	id.	id.
36, 37, 42, 43	1858	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	Voyageurs
38	1859	id.	id.	Marchandises
39	1859	id.	id.	id.
40	1859	id.	id.	Manœuvre
41	1859	id.	id.	Voyageurs
44	1858	Maffei	Munich	Manœuvre
45	1858	J. F. Cail et Cie	Denain	Marchandises
46, 71, 72, 73, 74	1859	id.	id.	Voyageurs
et	1863			
47, 48	1859	Beyer, Peacock and C ^o	Manchester	Marchandise
49	1859	J. F. Cail et Cie	Denain	Voyageurs
50	1859	Gouin et Cie	Paris	Marchandises

N° des locomotives	Date de construction	Constructeur	Endroit	Service de la locomotive
51, 52	1859	Parent, Shaker	Lyons	Marchandises
53, 54	1860	Sharp, Stewart and C ^o	Manchester	id.
55, 56	1860	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	id.
57, 58, 69,	1862	Sharp, Stewart and C ^o	Manchester	id.
70, 129,	et			
134	1863			
63	1862	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	Spécial
64, 65, 67	1863	Wm. Fairbairn and Son	Manchester	Marchandises
	et			
	1865			
66	1862	Sharp, Stewart and C ^o	Manchester	id.
68, 146,	1862	Neilson, Reid and C ^o	Glasgow	Voyageurs
147				
75, 76,	1863	Beyer, Peacock and C ^o	Manchester	Marchandises
135, 136	et			
	1865			
81, 82, 83	1864	Coechting	Mulhouse	id.
84, 85, 86,	1864	Schneider	Le Creusot	id.
87, 88				
89, 90, 96,	1863	id.	id.	id.
103, 104,				
109				
97, 102	1864	Coechting	Mulhouse	Marchandises
110, 111	1864	Cockerill	Seraing	Voyageurs
112	1865	id.	id.	id.
113, 144,	1865	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	id.
145, 148,				
153				
158, 169,	1866	id.	id.	id.
173, 176				
178, 191,	1867	id.	id.	id.
193, 195				
198, 199,	1868	id.	id.	id.
202, 207				
114, 123,	1864	Kitson and C ^o	Leeds	Voyageurs
128	et			
	1865			
124, 127	1864	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	id.
137	1865	id.	id.	id.
138, 143	1865	id.	id.	id.
154, 157	1866	Kitson and C ^o	Leeds	id.
161, 172	1866	Cockerill	Seraing	id.
192	1867	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	id.
196	1868	Canada Works	Birkenhead	id.
197	1868	id.	id.	Marchandises
200, 201	1868	Robert Stephenson and C ^o	Newcastle	Voyageurs
208, 240	1868	id.	id.	Marchandises
	et			
	1869			
241	1882	Manning, Wardle and C ^o	Leeds	Manœuvre
242	—	id.	id.	id.
243, 244	—	id.	id.	id.
245	—	Beyer, Peacock and C ^o	Manchester	id.

TABLE DES PRINCIPAUX TABLEAUX

1^{re} PARTIE

LES CHEMINS DE FER DE L'ETAT EGYPTIEN

INTRODUCTION : LE NIL

Numéros	Pages
1. Le cours du Nil	21

LES CHEMINS DE FER DE L'ETAT EGYPTIEN

2. Développement récent du réseau	44
---	----

CHAPITRE III. — ADMINISTRATION ET FINANCEMENT

3. Rémunération du capital	138
4. Renouvellements	142
5. Coûts unitaires du matériel renouvelé	143

CHAPITRE IV. — VOIE ET TRAVAUX

6. Prix de revient des calcaires	148
7. Poids de la voie Greave	154
8. Dimensions des rails	155

CHAPITRE V. — LES PONTS

9. Principales caractéristiques des ponts du Nil	183
10. Dispositions principales des ponts tournants des chemins de fer de l'Etat	206 et 207

CHAPITRE VI. — LES LOCOMOTIVES

Números	<i>Dimensions principales des locomotives.</i>	Pages
11.	Locomotives anglaises 2-4-0	228
12.	" anglaises 0-4-2	231
13.	" américaines 4-4-0	232
14.	" anglaises 2-2-2	234
15.	" anglaises 2-2-2 (1865)	237
16 et 17.	" de Cail (Denain) (1858)	239
18.	" françaises (1864)	242
19, 20 et 21.	Locomotives anglaises 0-6-0 (1855 à 1868)	244 et 250
22.	Locomotives-tender (1879 à 1890)	255
23.	" (1897-1898)	256
24.	Locomotives standard (1889 à 1903)	259
25.	Locomotives américaines fournies de 1898 à 1905	262
26.	" type 4-4-2 (1900 jusqu'à la guerre)	266
27.	Locomotives expérimentales 2-8-0 (1900)	270
28.	" 4-4-0 (1901 à 1918)	273
29.	" 0-6-0 (1903 à 1908)	275
30.	Locomotives-tender (1900 jusqu'à la guerre)	279
31.	Locomotives types 2-6-0 et 4-6-0 (1908 à 1928)	283
32.	Locomotives classées par pays d'origine (1852 à 1914)	284
33.	Locomotive 2-6-0 (1915)	285
34.	Locomotives américaines (1918 à 1921)	287
35.	Locomotives-tender (1924 à 1929)	290

LES ECONOMISEURS DE CHARBON

36.	Dimensions principales des locomotives munies de réchauffeurs	298
37 à 42.	Renseignements divers	308 à 317
43 et 44.	Résultats comparatifs	320 et 325

CHAPITRE VI BIS. — LES VEHICULES

Dimensions principales

45.	Vieilles voitures	340
46.	Voitures à 4 bogies	343
47.	" à 2 essieux (1884 à 1895)	345
48.	" à 3 essieux (1884 à 1886)	346
49.	" à 3 essieux (1889 à 1894)	348
50.	" à 3 essieux et à compartiments (1889 à 1893)	350
51.	Premières voitures à bogies (1901)	353
52.	Voitures à bogies récentes (1907-1926)	355
53.	" métalliques à bogies (1926 à 1929)	357
54.	Voiture royale	358
55.	Parc de voitures	359
56.	Véhicules spéciaux	359

LES WAGONS

Numéros	<i>Dimensions principales</i>	Pages
57.	Wagons à 2 essieux (1885 à 1904)	361
58.	" à 3 et 4 essieux (1897 à 1904)	362
59.	" à bogies (1899 à 1904)	362
60.	" à 2 essieux récents	364
61.	Parc de wagons à bogies	365
62.	Wagons-citernes	365
63.	Parc de wagons	366
64.	Wagons spéciaux	366

CHAPITRE VII. — L'EXPLOITATION

65.	Situation des chemins de fer à diverses époques.	369
66.	Vitesse des trains de voyageurs	372
67.	Services des automotrices	373
68.	Tarifs dégressifs de 1892	380
69.	Majorations des tarifs	387
70.	Tarification actuelle	387
71.	Tarif des abonnements	388
72.	Tarif des abonnements suburbains	388
73.	Abonnements à prix réduits	389

TRANSPORTS

74.	Importance du trafic voyageurs	390
75.	Utilisation des trains de voyageurs	390
76.	Résultats financiers du transport des voyageurs	391
77.	Transports marchandises	391
78.	Tonnages transportés	392
79.	Utilisation des trains de marchandises	392
80.	Recettes des transports marchandises	393
81.	Résultats financiers du transport des marchandises	394
82.	Trafic d'exportation et d'importation de quelques grandes gares	394
83.	Résultats financiers d'exploitation	395
84.	Rendement du capital investi	397
85.	Recettes d'exploitation.	398
86.	Rentabilité réelle du capital	399
87.	Rémunération du capital	400
88.	Rendement corrigé.	400
89.	Résultats d'exploitation non corrigés	401
90.	Proportion des recettes voyageurs et marchandises	402
91.	Recettes diverses	402
92.	Vente de produits de récupération	402
93.	Dépenses par département	403
94.	Pourcentage des dépenses	403
95.	Personnel	404

II^{me} PARTIE

LES CHEMINS DE FER AUTRES QUE LES CHEMINS DE FER DE L'ETAT

Numéros		Pages
96.	Chemins de fer des compagnies rachetés par l'Etat	415
	LA SOCIÉTÉ ANONYME DU CHEMIN DE FER DE KENEH-ASSOUAN	
97.	Dimensions principales des locomotives à voie de 3'6"	424
	LES CHEMINS DE FER AUXILIAIRES DE LA HAUTE-EGYPTE	
98.	Réseau à voie normale de la Daïra Sania	439
99.	Matériel roulant	440
100.	Transports	446
101.	Résultats du trafic	446
102.	Lignes ayant un service voyageurs	447
	THE CORPORATION OF WESTERN EGYPT	
103.	Matériel roulant	455
104.	Dimensions des locomotives	455
	LE CHEMIN DE FER DE MARIOUT	
105.	Parc du matériel roulant	459
	LE CHEMIN DE FER D'HELOUAN	
106.	Résultats d'exploitation	463
107.	Tarifs	465
108.	Dimensions principales des locomotives	466
	THE ALEXANDRIA AND RAMLEH RAILWAY, C ^o L ^d	
109.	Dimensions principales des voitures	474
	COMPAGNIE INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS ET DES GRANDS EXPRESS EUROPEENS	
110.	Pourcentage des recettes pour l'Etat.	478
111.	Dimensions principales des voitures	480
112.	" " des voitures Pullman de 1926	482
113.	" " des voitures-lits ou Pullman de 1929	485
	LA SOCIÉTÉ DES CHEMINS DE FER DE LA BASSE-EGYPTE	
114.	Le réseau de la Compagnie	497
115.	Dimensions des locomotives-tender	501
116.	" des wagons	502
117.	Résultats financiers	504

Numéros	THE EGYPTIAN DELTA LIGHT RAILWAYS C°	Pages
	Le réseau initial de la Compagnie	508 et 509
118.	Le réseau actuel	515
119.	Les ponts tournants (caractéristiques principales).	519
120.	Parc de locomotives	520
121.	Dimensions principales des locomotives	521
122.	" " des tracteurs Sentinel Cammell	523
123.	" " des anciennes voitures	526
124.	" " des voitures à bogies	526
125.	" " des wagons	529
126.	Résultats d'exploitation	530
127.	Trafic voyageurs	530

THE FAYOUM LIGHT RAILWAYS C°

128.	Le réseau de la Compagnie	546
129.	Ouvrages d'art	551
130.	Résultats d'exploitation	553
131.	Résultats financiers	553
132.	Principales marchandises transportées	554

THE CAIRO ELECTRIC RAILWAYS AND HELIOPOLIS OASIS C°

133.	Dimensions des voitures	562
134.	Renseignements statistiques	563
135.	Résultats financiers des chemins de fer	563

LE CHEMIN DE FER AERIEN DU SINAI

136.	Caractéristiques principales des divers tronçons	577
------	--	-----

LES CHEMINS DE FER DU SOUDAN ANGLO-EGYPTIEN

137.	Points communs du fleuve et de l'ancien chemin de fer	593
138.	Résultats d'exploitation du chemin de fer de Kassala	602
139.	Matériel roulant des compagnies	602
140.	Le réseau	607
141.	Dimensions principales des locomotives	615
142.	Coefficient d'exploitation des diverses exploitations	618
143.	Dimensions principales des voitures récentes	619
144.	" " des wagons	619
145.	Résultats d'exploitation	620
146.	Tonnage des marchandises transportées par chemin de fer	625
147.	Exploitation des chemins de fer seuls	626
148.	Lignes soudanaises de navigation fluviale	628
149.	Résultats d'exploitation	630
150.	Utilisation de Port-Soudan	630

TABLE DES FIGURES

PREMIÈRE PARTIE

Numéros	Pages
1. S. M. le Roi FOUAD I ^{er}	9
INTRODUCTION. — LE NIL	
2. Transport millénaire sur route dans la vallée du Nil	13
3. Le temple de Thèbes	13
4. La navigation d'autrefois	14
5. La falaise bordant la vallée du Nil et le temple de Deir-el-Bahari	15
6. Le Nil et les temples submergés de l'île de Philoe	16
7. Le barrage du Nil à Assouan	16
8. Profil longitudinal du cours du Nil	20
9. Le barrage de Sennar, sur le Nil bleu	25
10. Une palmeraie du Fayoum (Beni Saleh)	25
11. Relief du Delta du Nil	26
12. Les pyramides à l'époque des crues	26
13. Un paysage du Fayoum : la source du Wady Souleyne	27
LES CHEMINS DE FER DE L'ÉGYPTE	
14. Locomotive-salon de Saïd Pacha (1852), <i>planche en couleurs</i>	37
15. Les transports dans le désert	39
16. L'Express de la Haute-Égypte	40
17. Portrait de MOHAMMED ALI	45
CHAPITRE I ^{er} . — LES ORIGINES DES CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS	
18. Portrait de Robert Stephenson	65
19. Portrait de Georges Stephenson	67
20. Le premier contrat de construction	77

Numéros		Pages
21.	Carte des chemins de fer de l'Égypte, dressée vers 1870	79
22.	Carte des chemins de fer égyptiens, compris entre Le Caire, Benha et le canal de Suez	81

CHAPITRE II. — LES CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS DE 1854 A NOS JOURS

23.	Voiture-salon d'Abbas Pacha.	85
24.	Carte des chemins de fer égyptiens sous le règne de Saïd Pacha . . .	87
25.	" " " " d'Ismail Pacha	90
26.	Traversée d'une palmeraie à Marg, ligne de Mataria.	95
27.	Carte des chemins de fer de la région du canal	100
28.	" " de la Basse-Égypte	101
29.	Carte des chemins de fer des environs des grandes villes :	
a)	Port-Saïd, Suez et Ismaïlia	107
30.	b) Wastah, Fayoum, Menouf, Kafr-el-Zayat, Kalin, Sherbin, Damanhour et Mehallet-Roh	108
31.	c) Teh-el-Baroud, Mansourah, Tantah, Abou-Kebir, Benha, Zagazig, Kalioub et Shebin-el-Kanater	109
32.	Carte des chemins de fer en construction ou projetés :	
a)	Dans la partie centrale du Delta	111
33.	b) Dans la partie orientale du Delta	112
34.	c) Dans la partie occidentale du Delta	113
35.	Carte de la région d'Assouan-Shellal	121
36.	" des chemins de fer de la Haute-Égypte	123
37.	" " l'État égyptien, dans le Fayoum et la région avoisinante	126

CHAPITRE IV. — VOIE ET TRAVAUX

38.	Gabarit des ouvrages et du matériel roulant	146
39.	Profil en travers de la voie en Basse- et en Haute-Égypte	148
40 et 41.	La voie Greave sur cloches.	152 et 153
42.	Profil en travers de rails à double champignon	157
43.	" " Vignole	158
44.	Traverse métallique de 47 kilos par mètre	160
45.	Le bâtiment des services de la voie et travaux, au Caire	161
46.	Le "Dispatch system", installation d'Assiout	161
47.	Appareils réduits de l'école de signalisation	162
48 et 49.	Vues de la gare du Caire	163, 164 et 165
50, 53, 54 et 55.	Vues de la gare d'Alexandrie (Bab-el-Guedid)	164, 165, 167 et 156
56.	Vue de la gare d'Alexandrie : le salon royal	168
51.	La gare de Pont-Limoun, au Caire	166
52.	La gare suburbaine d'Alag	166

CHAPITRE V. — LES PONTS

57.	Train type actuel : wagons	175
65.	" " locomotives	182

58.	Carte de situation des ponts principaux sur le Nil et les principaux canaux du Delta	176
83.	Carte de situation des ponts tournants de la Haute-Egypte	214
59.	Le pont route de Gabbary	177
60 et 66.	" du Kafr-el-Zaïat (branche de Rosette)	177 et 184
61, 70, 71, 72 et 79.	Le pont d'Embaba, sur le Nil	178, 179, 192, 194, 195 et 202
62 et 67.	Le pont de Ziftah, sur le Nil (branche de Damiette)	178, 179 et 186
63.	" de Dessouk, sur le Nil	180
64 et 74.	" de Nag Hammadi, sur le Nil	180 et 197
68.	" de Mansourah (branche de Damiette)	187
69.	" de Benha (branche de Rosette)	190
73.	" du Barrage, sur le Nil	197
75 à 78.	" provisoire sur le canal de Suez	198, 199 et 200

CHAPITRE VI. — TRACTION ET MATÉRIEL ROULANT

80.	Manutention du charbon à Gabbary (Alexandrie)	209
81.	Les ateliers de Boulak, au Caire.	210
82.	Les ateliers d'Abou Zabaal, en construction	211

SOUS-TITRE I^{er}. — LES LOCOMOTIVES

85.	Type 2-4-0, n° 1 (construite par Stephenson, 1852)	229
86.	" n° 98 (Canada Works, 1868)	229
87.	" (Maffei, 1858)	230
88.	" Même locomotive transformée en 1878	231
89.	Type 4-4-0 (Mason, E. U., 1856).	232
84.	Type 2-2-2 (Stephenson, 1853), construite pour Saïd Pacha, planche en couleurs	221
90.	Type 2-2-2, n° 13 (Sharp, Stewart and C ^o , 1858).	233
91.	" n° 41 (Stephenson, 1859)	233
92.	" n° 23 (Neilson Reid and C ^o , 1862)	235
95.	" n° 138/143 (Stephenson, 1865); reconstruite en 1879	238
93.	Type 4-2-0 (Stephenson, 1855)	236
94.	" (Cail et C ^{ie} , 1858)	236
96.	" (Cail et C ^{ie} , 1860)	238
97.	Type 0-6-0 (Le Creusot, 1860)	240
98.	" (Koechlin, 1864), type Bourbonnais	241
99.	Type 2-4-0 " type Nabrezina	241
100.	Type 0-6-0, n° 16 (Sharp, Stewart and C ^o , 1856/1857)	243
101.	" "Mohammed-Saïd" (Beyer, Peacock and C ^o , 1859)	245
102.	" n° 113 (Stephenson and C ^o , 1863)	245
103.	" (Sharp, Stewart and C ^o , 1865)	246
105.	" (Schneider, 1866, convertie en 1890)	247
109.	" n° 214 (Ateliers John Cockerill, 1868)	249
120.	" n° 440 (La Croyère, 1905)	276
106.	Locomotive-tender 2-4-0-T, construite par Beyer, Peacock and C ^o pour la Daïra Sania et prêtée par cette administration	247

Numéros		Pages
107.	Locomotive-tender 0-4-0-T (Manning, Wardle and C ^o)	248
108.	" 0-6-0-T "	248
111.	" 0-4-2-T (Beyer, Peacock and C ^o)	254
115.	" 0-4-0-T	258
110.	Type 2-4-0, n° 32 (construite pour le Chemin de fer d'Azeziah Masrieh)	252
104.	" Même locomotive, transformée en 1887	246
116.	" (Neilson Reid and C ^o , 1889)	261
112.	Type 2-2-2 (Kitson and C ^o)	257
113.	Type 2-6-0 (Baldwin, 1898)	258
114.	Type 4-4-0, n° 608 (Baldwin, 1900)	258
117.	Type 4-4-2 convertible en 4-6-0, n° 600 (Ateliers Brooks, 1900)	267
126.	" compound (Cail, Denain et C ^{ie} , 1905)	281
118.	Type 2-8-0 compound n° 701 (Dubs and C ^o , 1900)	268
119 et 127.	Type 4-6-0 n° 731 (North British Locomotive C ^o , 1908)	268 et 283
120.	Type 0-6-0, n° 440 (La Croyère, 1905)	276
123.	Type 4-4-0, n° 686 (North British Locomotive C ^o , 1907)	278
121.	Locomotive-tender 4-4-2-T, n° 565 (North British Locomotive C ^o , 1907)	277
122.	Locomotive-tender 0-8-0-T, n° 575 (Henschel, 1910)	277
124 et 128.	Type 2-6-0 (Baldwin, 1919-1920)	278 et 286
125.	Type 4-6-0 (Baldwin, 1918)	278
129.	Type 4-4-2 (Divers constructeurs)	288
130.	Locomotive-tender 2-6-4-T (Ernesto Breda, 1924-1925)	289
131.	Locomotive expérimentale 0-6-0, n° 209, munie du réchauffeur Trevithick	295
132.	Locomotive expérimentale 2-2-2, n° 23 (1902)	296
133.	Locomotive 4-4-0, n° 620, munie du réchauffeur annulaire dans la boîte à fumée et du réchauffeur tubulaire suspendu au châssis	296
137.	Locomotive 2-4-0, n° 41, munie du réchauffeur à batterie de tambours en série	313
138.	Locomotive 4-4-0, n° 613, avec réchauffeur latéral déplacé	314
134 à 136.	Détails de ces locomotives	308 et 310
139.	Disposition du surchauffeur avec tambours latéraux (locomotive n° 716)	314
140.	Divers dispositifs de réchauffeur dans la boîte à fumée (Locomotives 694, 706 et 711)	315
141.	Locomotive n° 712 avec récupérateurs modifiés pour dégager la boîte à fumée	316
142.	Coupe transversale de la locomotive n° 712	318
148.	Coupe de la boîte à fumée, montrant le réchauffeur et le pare-étincelles, locomotive n° 706, type de 1911	325

CHAPITRE VIBIS. — LES VÉHICULES

A. — Les automotrices

14.	Locomotive-salon de Saïd-Pacha (1852), <i>planche en couleurs</i>	37
143 et 144.	Automotrice benzo-électrique de 1913	321
145, 146 et 149.	Automotrice Clayton de 1927	322, 323 et 330
147.	Automotrice articulée de 1930	324

Numéros	B. — Les voitures à voyageurs	Pages
23.	Voiture-salon d'Abbas Pacha	85
150.	Voiture Khédivale à 4 bogies (Mason, 1858)	333
155.	Même voiture, transformée en wagon-lits en 1881	338
151 à 154.	Voitures vice-royales	334 à 337
159.	Voitures à 2 essieux : II ^e classe (1854) et I ^e classe (1887).	343
160.	Ancienne voiture à 3 essieux (1853)	344
161.	Voiture à bestiaux et voiture-poste (1891 à 1895).	345
162.	Voiture à 3 essieux et à plates-formes : voiture-lits (1889)	347
163.	" : I ^e classe (1891)	347
164.	" : II ^e classe (1868)	348
165.	" : III ^e classe (1868)	349
166.	Voiture à 3 essieux, à compartiments : I ^e classe (1889)	350
167.	Voiture "Mahmal" pour le transport du tapis sacré (1858, reconstruite en 1884)	351
168.	Voiture "Mahmal" (construite à Boulak en 1895)	352
169.	Coupe en travers des voitures récentes indiquant la disposition de la double-toiture, des parois et des planchers	354
156.	Voiture-salon à bogies (Metropolitan Carriage and Waggon C ^o)	341
158.	Voiture royale (")	342
170.	Voitures récentes à bogies : Fourgon-poste (1926/1929)	356
172 et 180.	" Voiture de I ^e classe (1926)	357 et 383
157 et 171.	" Voiture de III ^e classe (1926)	341 et 356

C. — Les wagons

173.	Fourgon-frein	360
174.	Wagon plat à 4 essieux	361
175.	Wagon-citerne à 4 essieux	362
176.	Wagon ouvert à bogies	363
177.	Wagons à 2 essieux	364

CHAPITRE VII. — L'EXPLOITATION

178.	Carte des chemins de fer de la banlieue du Caire	374
179.	" d'Alexandrie	378
181.	Gare de formation de Gabbary (Est) à Alexandrie	385
182.	Voies de chemin de fer desservant le port d'Alexandrie	385
183.	Ancien droit de passage du pont de Benha	386

DEUXIÈME PARTIE

LES COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER ET LES ADMINISTRATIONS AUTRES QUE CELLES DE L'ÉTAT

LA SOCIÉTÉ DU CHEMIN DE FER DE KENEH-ASSOUAN (voie de 3' 6")

184.	Locomotive-tender 0-8-0-T (Baldwin, 1906)	421
185.	" 0-6-0-T (American Locomotive C ^o)	421
186.	" 4-8-0 (Maffei)	422
187.	" 4-4-0 (Baldwin, 1900)	422

Numéros		Pages
188.	Profils des rails de 21 kil. (1895) et de 30 kil. (1910)	423
189.	Wagon à ranchers	425

LE CHEMIN DE FER DE PORT-SAÏD
(voie de 0m75)

190.	Locomotive 4-4-0	429
228.	" 2-4-0	535

LES CHEMINS DE FER AUXILIAIRES DE LA HAUTE-EGYPTE
(voie normale)

192.	Carte du réseau méridional (Louxor-Esna)	432
194.	" septentrional (Beni-Souef-Mataï)	435
195.	" septentrional (Mataï-Deirout).	436
197.	" central projeté (Deirout-Assiout-Sedfa).	445
196.	Profil du rail de 21 kilos par mètre	442
106.	Locomotive-tender 2-4-0-T (Beyer, Peacock and C ^o)	247
193.	" 2-4-0-T (Fowler, 1872)	432

LE CHEMIN DE FER DE LA CORPORATION OF WESTERN EGYPT
(voie de 0m75)

198.	Carte des voies d'accès du Nil à l'oasis de Khargah	449
199.	Carte générale du chemin de fer	452
191.	Vue générale de l'Oasis de Siouah	431

LE CHEMIN DE FER DE MARIOUT
(voie normale et voie étroite)

200.	Carte générale du chemin de fer.	456
201.	Profil des rails de 14 et de 35 kilos par mètre.	458

LE CHEMIN DE FER D'HELOUAN
(voie normale)

178.	Carte des chemins de fer de la banlieue du Caire, où figure ce chemin de fer-ci	374
202.	Rail de 40 kilos par mètre	467

THE ALEXANDRIA AND RAMLEH RAILWAY C^o
(voie normale)

203.	Carte générale de la ligne.	470
204.	Profil en travers de la voie	473
205.	Profil du rail	474
206.	Automotrice.	475

COMPAGNIE INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS

207.	Appareil rafraîchissant des voitures-restaurant (1909).	409
232.	Bogie des voitures métalliques.	538
208 à 210.	Voitures Pullman pour l'Egypte.	483 et 484

LA SOCIÉTÉ DES CHEMINS DE FER DE LA BASSE-ÉGYPTÉ

Numéros	(voie de 1 m.)	Pages
211.	Carte du réseau	492
212.	Gabarit de chargement	496
213.	Profil des rails	498
214.	Plan et profil type des gares et de la digue.	499
215.	Locomotive-tender 0-6-0-T	500

THE EGYPTIAN DELTA LIGHT RAILWAYS C^o

(voie de 0m75)

28.	Carte du réseau	106
29 à 31.	(Voir aussi les cartes des environs des grandes villes de la Basse-Egypte).	107 à 109
216.	Profil en travers de la voie en remblai et en déblai.	516
217.	Profil du rail de 18 kilos	518
229.	Pont sur le Bahr Moes (Baume et Marpent)	536
218.	Locomotives-tender 0-6-2-T et 2-6-2-T	520
219 et 228.	Locomotive 4-4-0, type Port-Saïd.	522 et 535
228.	Locomotive 2-4-0 (construite par le Creusot)	535
221.	Tracteurs Sentinel Cammell	524
220.	Voitures à 2 essieux et à petites roues	522
222.	Wagons " "	525
223.	Voitures à bogies et à petites roues	525
224.	Voiture de III ^e classe, à bogies	527
225.	Voiture Khédivale à bogies	527
226.	Wagons à grandes roues, à 2 essieux ou à bogies.	528

LE FAYOUM ET THE FAYOUM LIGHT RAILWAYS C^o

(voie de 0m75)

227.	Coupe en travers du Fayoum.	532
233.	Profils du terrain du Wadi Harat-el-Makta	540
13, 230 et 237.	Vues du Wadi Souleyne	27, 537 et 548
235.	La pyramide de Lahoun	547
236.	Paysage désertique au Fayoum	547
238 et 239.	Pont et barrage de Lahoun	549
10.	Une palmeraie du Fayoum (le Beni Saleh)	25
231.	Carte générale du réseau de chemins de fer agricoles du Fayoum	538
234.	Profils en travers de la voie de niveau, en déblai et en remblai	543
242.	Profil du rail de 16 kilos par mètre	551
240.	Locomotive-tender 2-6-2-T	550
241.	Voiture et wagon	550

THE CAIRO ELECTRIC TRAMWAYS AND HELIOPOLIS OASIS C^o

(voie normale)

178.	Carte des chemins de fer de la banlieue du Caire, où figure ce chemin de fer-ci	374
243.	Profil en travers de la double voie, à 3 files de rails	558

Numéros		Pages
244.	Rails du chemin de fer du Caire à Héliopolis	560
245.	Automotrice.	562

LE CHEMIN DE FER MILITAIRE DU SINAI
(voie normale)

246.	Carte générale de la ligne.	564
------	-------------------------------------	-----

LE CHEMIN DE FER DE LA SALT AND SODA C^o
(voie de 0m75)

247.	Carte générale de la ligne.	572
------	-------------------------------------	-----

LE CHEMIN DE FER AERIEN DU SINAI

249.	Profil en long du chemin de fer aérien	574
248 et 250.	Station d'angle et de chargement	573 et 575
251.	Station terminale inférieure	576

LES CHEMINS DE FER SOUDANAIS
(voie de 3' 6")

252.	Les voies d'accès du Soudan.	582
253.	Carte des chemins de fer soudanais	586
254.	" " militaires du Soudan (campagne de 1884/85 et de 1895/97)	590
255.	Coupe en travers de la voie en remblai et en déblai	607
256.	" des traverses métalliques	608
257.	Gabarit de chargement	610
258.	Le pont rail et route sur le Nil Bleu.	611
259.	Le pont d'Omdourman, sur le Nil	612
260.	Le pont de l'Atbara	612
261.	Locomotive 2-6-2	613
266.	" 4-6-0	621
267 et 265.	Locomotive-tender 0-6-2-T	621 et 618
264.	Tracteur Sentinel-Cammell	617
262.	Voiture-lits et voiture mixte lits et restaurant	614
263.	Wagon couvert et wagon citerne.	616
268.	Intérieur d'une voiture-restaurant	622
269.	Train de touristes	622
270.	Le terminus de Port-Soudan	623
271.	La cabine de signaux de Khartoum-Nord	623
272.	Centrale d'Atbara	624
9.	Le barrage de Sennar, sur le Nil Bleu	25

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

LE NIL

	Pages
a) Généralités	18
b) Le cours du fleuve	22
c) Les affluents du Nil	31
d) Le Delta	32
ORTHOGRAPHE DES NOMS PROPRES	35

LES CHEMINS DE FER DE L'EGYPTE

TITRE I^{er}

LES CHEMINS DE FER DE L'ETAT EGYPTIEN

CHAPITRE I ^{er} . — LES ORIGINES DES CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS . . .	47
a) La route des Indes et les services de transit	48
b) Le transit par l'Overland Route	52
c) Les premières tractations concernant le chemin de fer de Suez au Caire	59
d) Le chemin de fer d'Alexandrie au Caire	64
e) Le chemin de fer du Caire à Suez	74
CHAPITRE II. — LES CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS DE 1854 A 1879 . .	83
a) Le développement des chemins de fer sous le règne de Saïd- Pacha (1854 à 1867)	83
b) Le développement des chemins de fer sous le règne d'Ismail- Pacha (1867 à 1879)	88

	Page
c) Les chemins de fer depuis 1879 jusqu'à la guerre	93
d) Les chemins de fer depuis 1914 jusqu'actuellement	106
e) Le réseau de la Haute-Égypte	117
f) La ligne de l'Égypte au Soudan	129
CHAPITRE III. — ORGANISATION ET FINANCEMENT	131
a) Organisation administrative	131
b) Le financement des chemins de fer	136
CHAPITRE IV. — VOIE ET TRAVAUX	145
a) Les conditions techniques	147
b) La voie	151
c) Les ateliers et la signalisation	170
d) Les gares	171
CHAPITRE V. — LES PONTS	175
a) Les principaux ponts	183
b) Les autres ponts tournants.	205
c) Les bacs porte-trains (train-ferries)	213
CHAPITRE VI. — TRACTION ET MATÉRIEL ROULANT	217
SOUS-TITRE I ^{er} . — GÉNÉRALITÉS.	217
SOUS-TITRE II. — LES LOCOMOTIVES	223
a) 1 ^{re} période : Depuis l'origine (1852) jusqu'à 1878	225
b) 2 ^{me} période : De 1878 à 1905	251
c) 3 ^{me} période : Depuis 1905 jusqu'à la guerre	270
d) 4 ^{me} période : Depuis la guerre jusqu'aujourd'hui	285
e) Les économiseurs de charbon	292
CHAPITRE VI BIS. — LES VÉHICULES	327
a) Les automotrices	327
b) Les voitures à voyageurs	339
c) Les wagons	359
CHAPITRE VII. — L'EXPLOITATION	367
a) Le service du trafic	367
b) La concurrence fluviale	368
c) Le service des trains	370
d) Les tarifs	379
e) Les transports	389
f) Les résultats d'exploitation	395

TITRE II

LES COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER

LES CHEMINS DE FER DES COMPAGNIES, REPRIS PAR L'ÉTAT

	Pages
CHAPITRE VIII. — I ^{er} GROUPE : CHEMINS DE FER DE COMPAGNIES AFFERMÉS PAR L'ÉTAT JUSQU'À FIN DE CONCESSION	417
a) La Société anonyme du Chemin de fer de Keneh Assouan	417
b) Le chemin de fer de Port-Saïd	426
CHAPITRE IX. — II ^{me} GROUPE : CHEMINS DE FER CONSTRUITS PAR DES COMPAGNIES ET RACHETÉS PAR L'ÉTAT	433
c) Les chemins de fer auxiliaires de la Haute-Égypte.	433
d) Le chemin de fer de la " Corporation of Western Egypt " (Ligne de l'Oasis de Kharga)	448
e) Le chemin de fer de Mariout	457
CHAPITRE X. — III ^{me} GROUPE. — CHEMINS DE FER AUTREFOIS CÉDÉS PAR L'ÉTAT ET RACHETÉS DEPUIS	461
f) Le chemin de fer d'Helouan	461
g) The Alexandria and Ramleh Railway C ^o	469
CHAPITRE XI. — IV ^{me} GROUPE. — LES SERVICES DE LA COMPAGNIE INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS ET DES GRANDS EXPRESS EUROPÉENS	477

TITRE III

LES CHEMINS DE FER EXPLOITÉS PAR DES COMPAGNIES

CHAPITRE XII. — V ^{me} GROUPE. — LES CHEMINS DE FER AGRI- COLES A VOIE ÉTROITE	489
a) La Société des Chemins de fer de la Basse-Égypte	493
b) Concessions des chemins de fer agricoles faites en 1896-1897 dans le Fayoum et le Delta (à l'exclusion des chemins de fer de la Basse-Égypte)	505
c) The Egyptian Delta Light Rys. C ^o	507
Caractéristiques techniques :	
a) La voie	517
b) Traction et matériel roulant	519
c) Résultats d'exploitation	529
d) Nouvelles lignes agricoles projetées dans le Delta	531
e) Le Fayoum.	533
Concession des chemins de fer agricoles	541
Développement du réseau de la Fayoum Light Rys C ^o	544
Voie et travaux	546

	Pages
Traction et matériel roulant	552
Résultats d'exploitation	553
CHAPITRE XIII. — VI ^{me} GROUPE. — LES COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER SUBURBAINS	555
f) The Cairo Electric Rys. and Heliopolis Oasis C ^o	556
Voir aussi "The Alexandria and Ramleh Ry C ^o Ld	469
CHAPITRE XIV. — VII ^{me} GROUPE. — LE CHEMIN DE FER MILI- TAIRE DU SINAI	565
CHAPITRE XV. — VIII ^{me} GROUPE. — LES CHEMINS DE FER MINIERS	569
g) Le chemin de fer de la Salt and Soda C ^o	570
h) Le chemin de fer aérien du Sinaï	572
i) Les chemins de fer phosphatiers de la Mer Rouge	577
CHAPITRE XVI. — LE RÉGIME DES COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER ÉGYPTIENS	579

TITRE IV

LES CHEMINS DE FER DU SOUDAN ANGLO-EGYPTIEN

CHAPITRE XVII. — LE DÉVELOPPEMENT DES CHEMINS DE FER SOUDANAIS	587
a) Les chemins de fer de la I ^{re} période (De l'origine à 1885)	587
b) Les chemins de fer de la II ^{me} période (1895-1905)	589
c) Les chemins de fer soudanais depuis 1900	597
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES CHEMINS DE FER SOUDANAIS	604
a) Travaux	604
b) Le réseau. — La voie. — Les ponts.	607
c) Le matériel roulant	613
d) Organisation et exploitation	617
e) Les services fluviaux et maritimes	627
f) Renseignements financiers	631

POSTFACE

ANNEXES ET TABLES

a) Texte du premier contrat intervenu entre Abbas Pacha et Robert Stephenson	641
b) Composition du parc des locomotives existant en 1886	645
TABLE DES PRINCIPAUX TABLEAUX	647
TABLE DES CARTES, PLANCHES ET FIGURES	653

ERRATA

Pages.

- 27. Légende de la figure : il faut *Wadi Souleyne*.
- 83. Il y a au titre de 1854 à 1879 : il faut lire *de 1854 à nos jours*.
- 99. Le numéro 305 doit se lire 303.
- 149. Il y a *rampe* : il faut lire *pente*.
- 155. Il y a *degrès* : il faut lire *degrés*.
- 156. Il y a *et c'est* : il faut lire *que c'est*.
- 183. Dans le tableau il y a *chenaux* : il faut lire *chéneaux*.
- 184. A la légende de la figure il faut lire *Bras de Rosette* au lieu de *Branche de Damiette*.
- 187. A la légende de la figure il faut lire *Bras de Damiette* au lieu de *Branche de Rosette*.
- 205. Il y a *chenaux* : il faut lire *chéneaux*.
- 206. Dans le tableau il y a *chenaux* : il faut lire *chéneaux*.
- 207. Dans le tableau il y a *chenaux* : il faut lire *chéneaux*.
- 284. Dans le tableau il y a 314 : il faut lire 350.
- " Dans le tableau il y a 243 : il faut lire 400.
- " Dans le tableau il y a 42 : il faut lire 64.
- 287. Dans le tableau il y a 38/ : il faut lire 3/8.
- 288. Il y a *Peckitt* : il faut lire *Peçkett*.
- 309. A cette page se trouve la note de la page 307.
- 320. Dans le tableau il y a *chouffe* : il faut lire *chauffe*.
- 359. Dans le tableau il y a 108 : il faut lire 106.
- 372. Il y a *l'un* : il faut lire *un*.
- 379. Il y a *lui* : il faut lire *leur*.
- 392. Le numéro du tableau 79 doit se lire 78.
- " Le numéro du tableau 85 doit se lire 79.
- 393. Dans le tableau il y a 1929/1928 : il faut lire 1928/1929.
- 399. Le numéro du tableau 88 doit se lire 86.
- 400. Le numéro du tableau 86 doit se lire 87.
- " Le numéro du tableau 87 doit se lire 88.
- 424. Le numéro du tableau 92 doit se lire 97.
- 435. Fig. 194. A la légende, il y a *Louxor-Esna*, il faut *Beni-Souef-Mataï*.
- 613. Il y a à la légende de la figure *scandinaves* : il faut *soudanais*.

