

LA RESTAURATION DE L'ANCIENNE CHAUSSÉE D'EL KANTARA

L'Ile de Djerba, centre économique, touristique et culturel de grande importance du Sud Tunisien, a toujours eu, de par sa nature insulaire même, des communications difficiles avec le Continent. Il n'était pas rare, il y a encore très peu de temps, de la voir complètement isolée de celui-ci, soit que le gros temps interdise la traversée du détroit de Djorf-Adjim, soit que la pluie ait rendu momentanément inutilisable son terrain d'aviation.

Pour la voie aérienne, un très gros effort a déjà été fait, puisque un nouveau terrain a été construit en 1950 à Mellita à 8 km. de Houmt-Souk, pour remplacer l'ancien terrain de la Sebkhia de Bordj-Djillidj inutilisable pendant tout l'hiver. Le terrain de Mellita n'est pas complètement terminé — ce qui explique qu'il soit encore fermé de temps en temps — mais le bitumage qui sera réalisé doit en permettre ultérieurement une exploitation permanente, même en cas de grosse pluie.

Par voie de mer, entre Le Djorf et Adjim, le voyageur qui venait de Gabès ou de Médenine devait emprunter soit les lounds, embarcations à voiles exploitées suivant des coutumes coopératives ancestrales fort attachantes, soit les bacs rudimentaires qui assurent un service de transport des automobiles et camions. De Zarzis, le passage entre El-Kantara Continent et El-Kantara Ile était également assuré par les lounds et par un bac du même type que ceux du Djorf (Fig. 1).

Ces bacs, construits en jetant un simple platelage en bois sur une coque de mahonne ou de gangavie assurent un service satisfaisant par beau temps. Le passage des automobiles ne manque pas de pittoresque. Mais par gros temps, ils ne sont ni suffisamment puissants, ni suffisamment stables pour assurer le transport des véhicules. Djerba restait alors isolée, parfois pendant plusieurs jours.

C'est pourquoi, à la suite de plusieurs demandes et de l'ouverture d'un crédit à cet effet par le Grand Conseil, une étude a été entreprise pour la mise en service de bacs plus puissants et plus stables, destinés à assurer un service permanent entre Le Djorf et Adjim. Les résultats du concours lancé en 1948 ont montré que l'achat de tels engins était très onéreux, nécessitait des travaux d'infrastructure relativement importants pour aménager les

accès au Djorf et à Adjim et surtout s'accompagnait de frais d'exploitation considérables, impossibles à amortir avec les recettes escomptées.

C'est alors qu'on a commencé à se réintéresser à un projet très ancien, maintes fois repris et abandonné, celui de la réfection de la chaussée « dite romaine » qui relie El-Kantara Ile et El-Kantara Continent, distants à cet endroit de 6 km. environ.

INTERET DE LA SOLUTION « CHAUSSEE ROMAINE »

La réfection de la « Chaussée Romaine » s'est ainsi présentée d'abord comme solution au problème de la desserte permanente de l'Ile de Djerba. Le coût des travaux nécessaires n'a pas été estimé supérieur (et l'adjudication l'a confirmé), à celui de l'achat de deux bacs puissants pour Djorf-Adjim et des travaux d'infrastructure complémentaires. Mais la chaussée, par contre, ne doit nécessiter qu'un entretien minime, *aucun frais d'exploitation* et aucun péage.

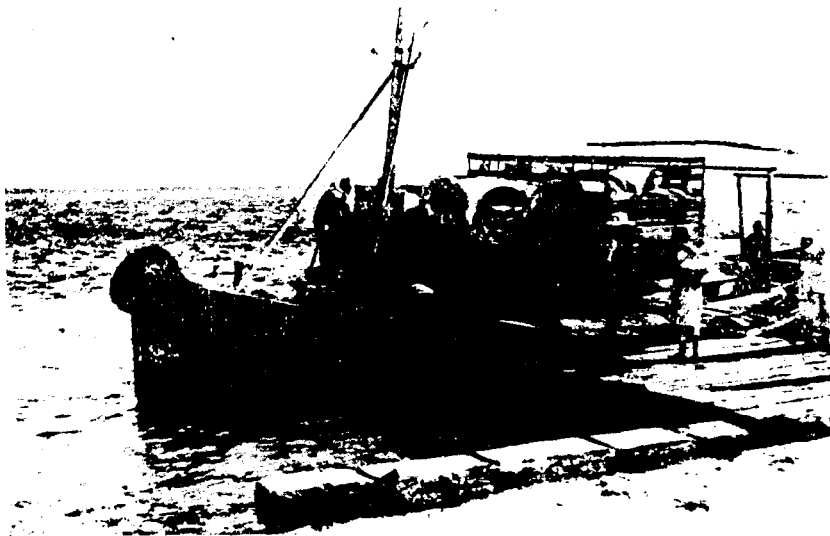


FIG. 1

Il ne faut pas cependant cacher que la construction de la « Chaussée Romaine » n'apporte pas de solution parfaite au problème de la desserte permanente de l'Ile de Djerba pour le trafic venant du Nord par Gabès. Gabès est, en effet, à 108 km. de Houmt-Souk par la GP. 1 jusqu'à Mareth (39 km.), la GP. 25 (piste) de Mareth au Djorf (45 km.), le passage du bias de mer (2 km. 800). Djorf-Adjim et la GP. 25 Adjim-Houmt-Souk (21 km.). Alors que par la « Chaussée Romaine », il y a 172 km. (soit 64 km. de plus), en suivant la GP. 1 jusqu'à Médenine, la GP. 26 (dont 22 km. de piste), jusqu'à El-Kantara, la Chaussée Romaine et la GP. 26 de El-Kantara Ile à Houmt-Souk (25 km.). Cependant, la piste de Mareth au Djorf est parfois impraticable. Les véhicules sont alors

obligés de passer par Médenine, comme s'ils venaient du Sud et dans ce cas, le passage par la Chaussée Romaine s'impose nettement (Fig. 2).

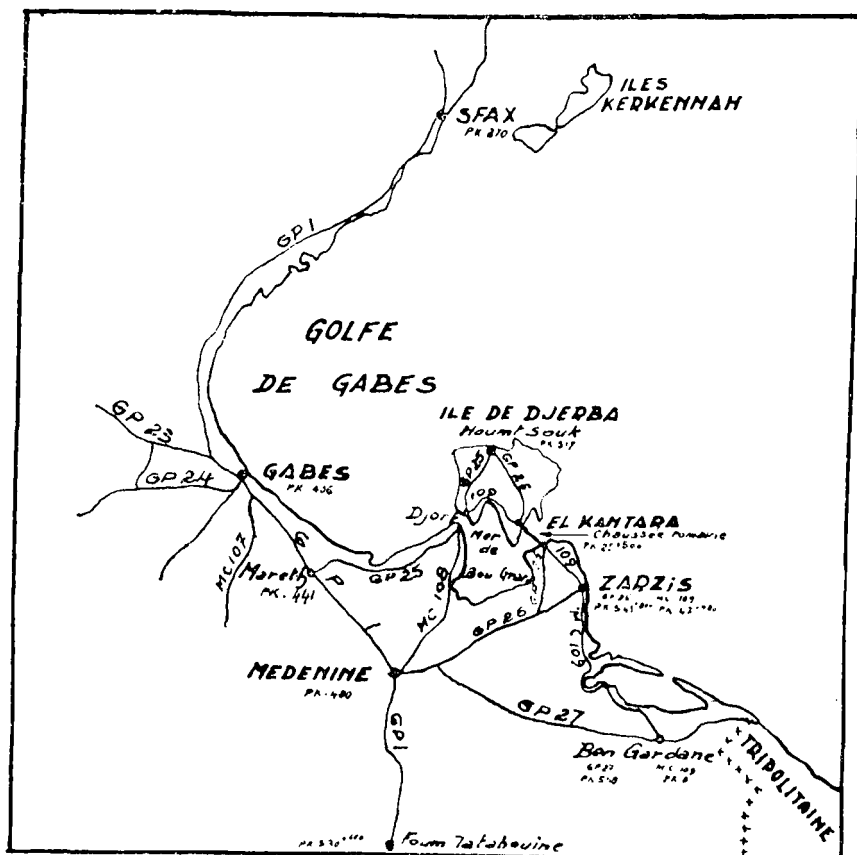


FIG. 2

La distance Médenine-Houmt-Souk est, en effet, de 71 km. par Le Djorf et de 96 km. par El-Kantara, soit 25 km. de plus. Mais, en revanche, il n'y a pas de péage à El-Kantara et pas de temps perdu.

Enfin, pour les véhicules venant de Zarzis, de Ben-Gardane ou de la Tripolitaine, le passage par la Chaussée Romaine s'impose absolument.

Si la réfection de la Chaussée Romaine permet ainsi à Djerba de ne jamais être isolée du Continent, même par gros temps, elle donne en outre à tout le Sud tunisien, dans le port de Houmt-Souk, un exutoire nécessaire.

Le Sud tunisien possède en effet trois ports, à Gabès, Houmt-Souk et Zarzis. Mais ces ports sont de valeur très inégale. Alors que Gabès et Zarzis, très ensablés, n'offrent qu'un mouillage re-

lativement précaire et nécessitent des travaux se chiffrant par plusieurs centaines de millions pour être mis en état de recevoir un trafic de quelque importance, le port de Houmt-Souk offre un mouillage excellent et des installations non négligeables. La « Chaussée Romaine » permettra d'en faire à 50 km. de la riche région de Zarzis, le port de l'extrême-Sud tunisien permettant le développement d'un trafic de cabotage régulier avec Sfax (Fig. 3).



FIG. 3

Du point de vue touristique enfin, cette réfection doit permettre une traversée facile de ce détroit d'El-Kantara extrêmement pittoresque et une visite combinée de l'île de Djerba et de la Région de Zarzis, moins connue mais tout aussi attrayante.

Ces avantages divers, comparés à la charge considérable représentée par l'exploitation de bacs importants entre Djorf et Adjim, ont ainsi amené la Direction des Travaux Publics à préconiser la réfection de cette chaussée plutôt que l'achat de bacs.

LA « CHAUSSEE ROMAINE »

Historique

Une étude très documentée faite en 1932 par Monsieur Dugay, alors Adjoint Technique à Zarzis, donne un historique passionnant de ce qu'a pu être la Chaussée dite « Romaine » durant les siècles qui nous ont précédés.

L'époque de sa construction est assez controversée. D'après certains, la chaussée daterait de l'époque romaine; d'après d'autres, elle aurait été établie à une époque antérieure par les phéniciens, et les Romains se seraient contentés de la réparer au moment de leur occupation de l'île.

Il est probable qu'à cette époque, la chaussée était portée par une digue sans solution de continuité, reliant l'île et le Continent. Les Romains auraient alors construit les aqueducs qui étaient encore visibles entre l'île et le Bordj-el-Bab pour utiliser la dénivellation de la marée des deux côtés de la chaussée et assurer le fonctionnement de moulins à foulon servant à l'industrie de la teinture. Celle-ci pratiquée avec la pourpre extraite de coquilles de « Murex », très abondantes sur les rives de la mer de Bou-Grara, était alors très florissante.

C'est à cette époque que la Ville de Meninx située dans l'île, aux abords de la Chaussée et dont une partie des vestiges sont encore apparents, aurait atteint son plein essor.

Les coupures très importantes que comportait la Chaussée : (Bordj-el-Bab, Oued Youdi, Oued Dabla), auraient été faites ultérieurement. Leur cause n'a pas été très bien établie. La coupure de Bordj-el-Bab, la plus grande et la plus profonde daterait de 1551 et aurait été provoquée par Dragut bloqué à l'entrée orientale du Canal d'El-Kantara par la flotte d'André Doria.

Une carte datant de 1560 mentionne nettement la présence de la Chaussée et de la coupure de Bordj-el-Bab. Par contre, les cartes dressées aux 17^e et 18^e siècles ne portent que très indistinctement ou ne mentionnent pas la présence de la Chaussée (Fig. 4).

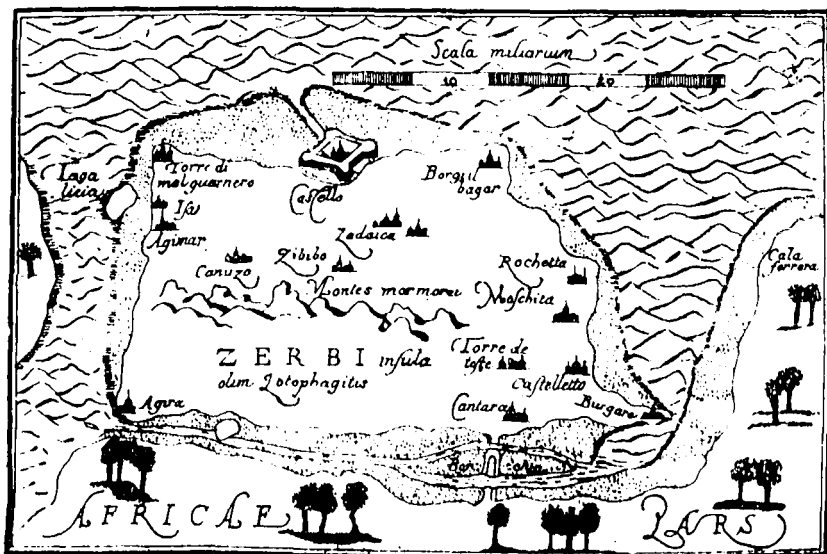


FIG. 4. — Carte de Djerba par Ortelius (1570)

Depuis l'année 1880, le rétablissement de la Chaussée « dite Romaine » a été souvent à l'ordre du jour, soit par des demandes d'études prescrites par la Résidence Générale, soit par des pétitions émanant de la population.

Les travaux de restauration ont toujours été différés pour des raisons d'ordre budgétaire ou pour des raisons stratégiques.

Etat de la Chaussée avant les travaux

La coupe ci-contre nous montre l'aspect de la Chaussée, telle qu'elle devait être au temps des Romains. Un soubassement en matériaux tous venants, surmonté d'un béton naturel de petites pierres et de coquilles, analogue au terrain que l'on rencontre sur le rivage de l'Ile de Djerba, enfin la Chaussée proprement dite formée d'un hériçon de grande épaisseur et d'un dallage supportant la circulation (fig. 5).

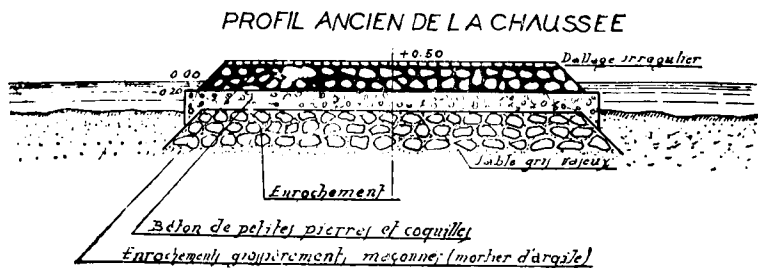


FIG. 5

Le tracé en plan était très sinueux, l'eau pouvait circuler de part et d'autre en traversant de petits aqueducs (Fig. 6).

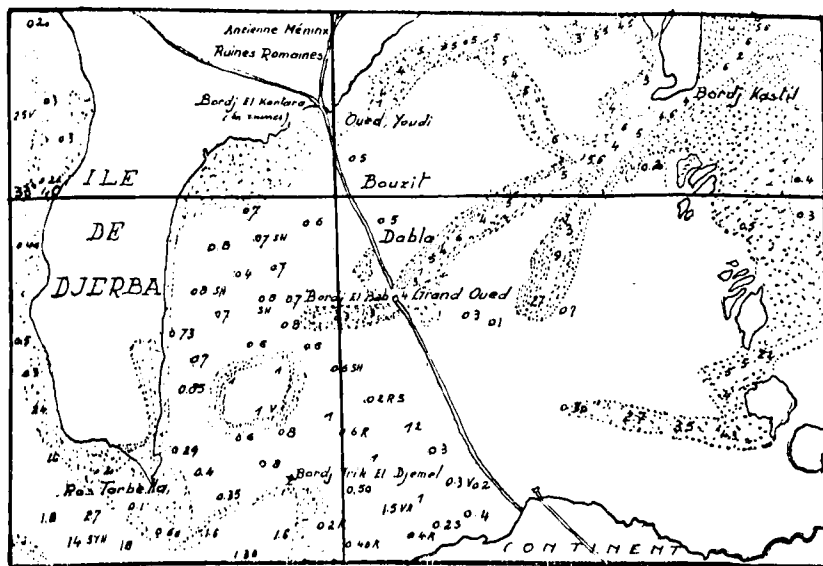


FIG. 6

Au moment où l'étude fut reprise en 1950, la Chaussée était complètement ruinée sur toute sa longueur. Elle émergeait cependant à marée basse en beaucoup d'endroits et constituait donc

pour une future chaussée un soubassement très avantageux. Par contre, les courants de marée traversant les aqueducs existants avaient affouilli le terrain et créé des fosses dont certaines avaient une profondeur supérieure à 1 mètre ou 1 m. 50. La Chaussée présentait en outre 5 coupures plus importantes, dont l'une dite du Grand Oued avait 4 à 5 mètres de profondeur sur 30 mètres de large (Fig. 7).



FIG. 7

La profondeur de l'eau au voisinage de la Chaussée est en général très faible (30 à 40 cm.), sauf bien entendu aux emplacements des coupures.

Le projet

Tracé en plan. — Outre la solution évidente consistant à refaire purement et simplement la nouvelle Chaussée par-dessus l'ancienne, un autre tracé était possible, celui du Triq-el-Djemel.

A quelques kilomètres à l'ouest d'El-Kantara, la côte de l'Ile présente une langue qui s'avance vers le Continent de telle sorte que la distance de l'une à l'autre n'est que de 3 km. environ, alors que la Chaussée Romaine a près de 7 km. de longueur. De plus, c'est dans cette région que se rencontrent approximativement les courants de marée qui contournent l'Ile, l'un par l'Est et l'autre par l'ouest. Cette zone est donc particulièrement calme et propice à l'établissement d'une Chaussée économique. Mais, d'une part, les fonds naturels sont supérieurs à ceux qui avoisinent la Chaussée Romaine et, d'autre part, on ne bénéficie pas de la sécurité considérable constituée par le soubassement résistant, déjà tassé, de l'ancienne Chaussée (Fig. 8).

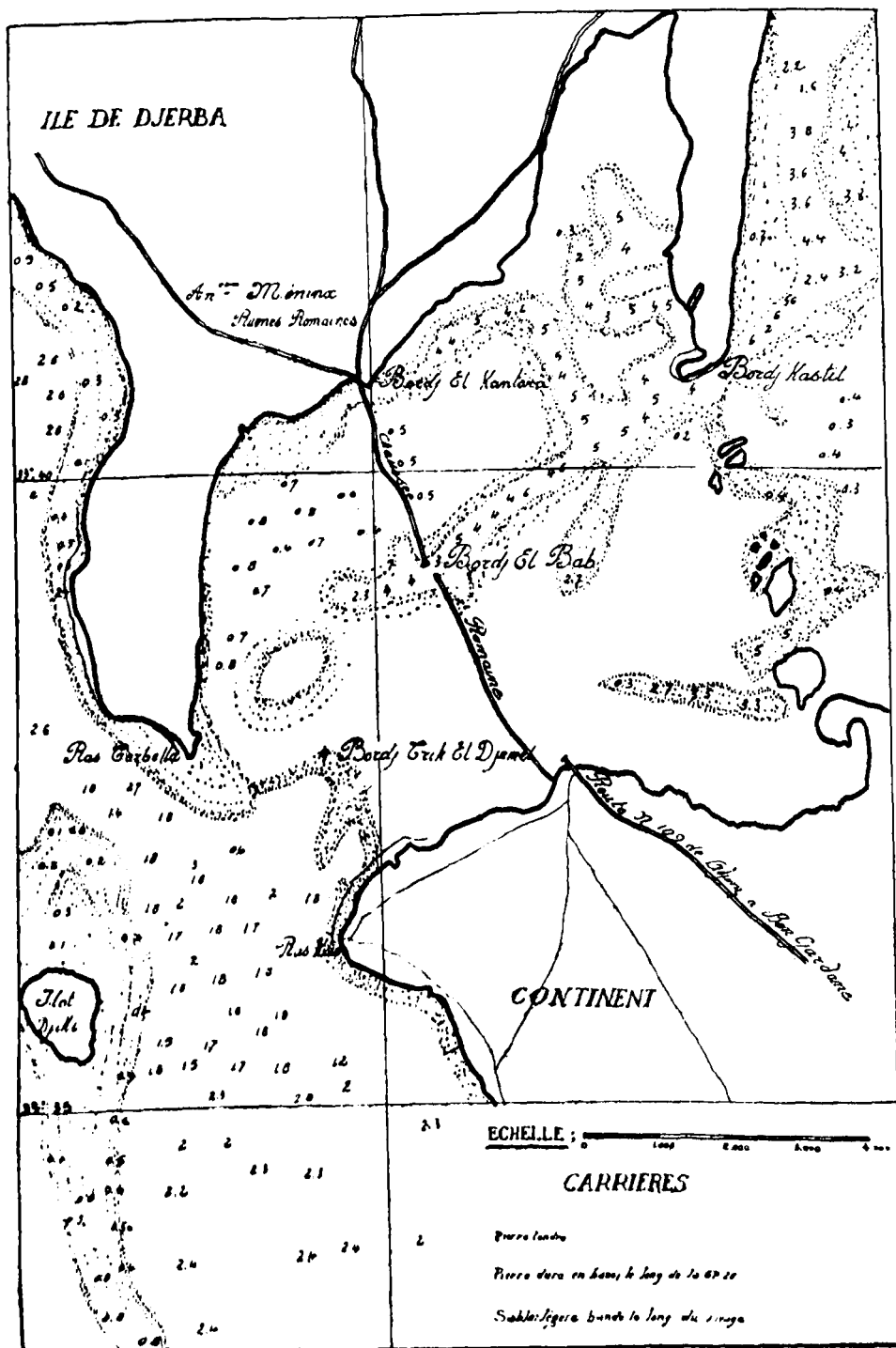


FIG. 8

Une étude comparative fut néanmoins entreprise pour comparer, à profil en travers identique, quel était le plus économique des deux tracés. Des sondages précis furent effectués, avec en particulier l'emploi d'appareils à ultra-sons. Des forages permirent l'étude de la nature du sous-sol.

Le cube à mettre en œuvre pour la chaussée du Trik-el-Djemel fut trouvé légèrement plus faible que pour l'ancienne chaussée. Mais cet avantage fut considéré comme mince devant les risques de tassements plus importants et un allongement du trajet de Zarzis à Houmt-Souk de 5 km. environ.

Le tracé empruntant l'ancienne Chaussée Romaine fut alors adopté, comme étant plus court et techniquement plus sûr, pour un coût des travaux identique.

Profil en travers (cf. croquis). — Il convenait, pour une chaussée d'une telle longueur, de ne pas adopter des dimensions trop étiquées risquant de gêner la circulation assez diverse qui doit l'emprunter (automobiles, piétons, troupeaux, etc...). C'est pourquoi on a prévu une largeur totale de 10 mètres laissant libre une chaussée de 7 m. 50 de largeur. L'absence de saillies (trottoirs, etc...) facilite l'écoulement des eaux de pluie et des embruns éventuels. La protection latérale est assurée par mesure d'économie et pour les mêmes raisons d'écoulement des eaux, par des bornes en béton placées tous les 3 mètres.

L'axe de la Chaussée sera, en fin de travaux, à la cote + 1.20 par rapport aux plus basses mers. Cette cote est suffisante pour mettre la chaussée à l'abri. Il faut compter sur un marnage de 50 cm. au maximum et les vagues atteignent très rarement 50 cm. de hauteur. Un profil dit renforcé a été prévu pour les passages en eau profonde (Fig. 9).

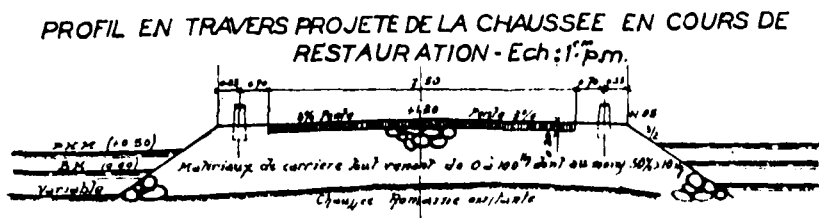


FIG. 9

Le projet a été fait avec le souci de simplifier au maximum l'exécution de l'ouvrage. C'est pourquoi le corps de la Chaussée est constitué en matériaux tout venant, de dimension maxima analogue à celle d'un moellon extrait dans les carrières de pierres tendre que l'on a ouvertes à proximité de la chaussée, tant sur l'île que sur le continent. Des prospections précises des emplacements de carrière ont été faites, permettant de compter sur des bancs de 2 à 3 mètres d'épaisseur moyenne. En fait, la réalisation des travaux a permis de vérifier ces prévisions et au delà, ce qui fait que l'extraction des matériaux n'a pas posé de problème important.

Cette chaussée brute, améliorée en surface à l'aide de matériaux graveleux supportera la circulation pendant la période de tassement. Ce n'est qu'une fois ce tassement achevé que sera faite la chaussée définitive, soit en empierrement classique bitumé, soit en béton de sol.

La question des brèches. — La « Chaussée Romaine » était coupée par 5 brèches dont certaines étaient empruntées par la navigation. Ces brèches permettaient au courant de marée contournant l'Île par l'Est, de se propager librement en direction de la mer de Bou-Grara.

Ce courant de marée n'était pas très violent (3 à 4 nœuds au maximum en vives-eaux au Grand Oued). Il a créé cependant des affouillements importants aux abords de la Chaussée.

Lorsqu'il s'est agi de restaurer la Chaussée, la question s'est posée de savoir s'il convenait ou non de conserver ces brèches (fig. 10). Le projet de l'Administration a été établi en prévoyant une chaussée de bout en bout, pour les raisons suivantes :

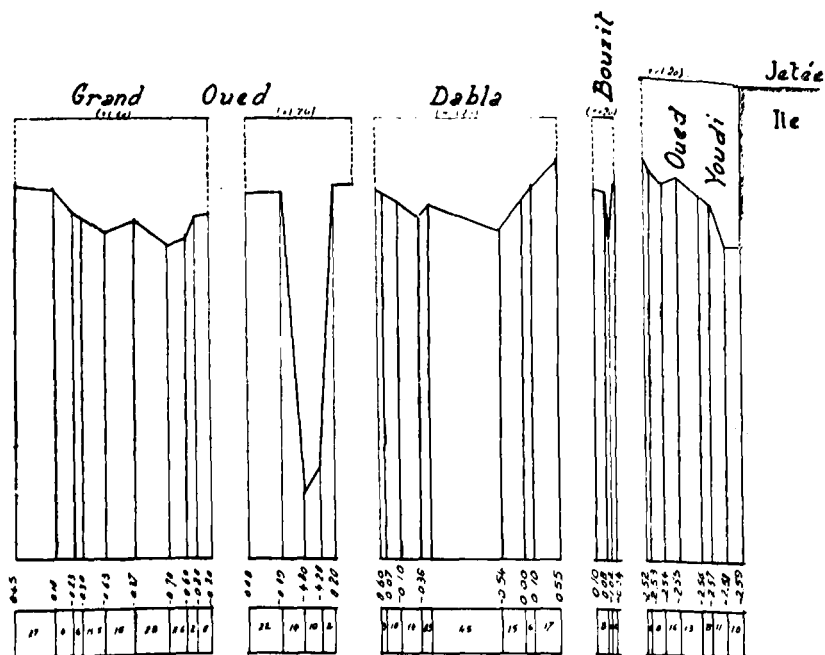


FIG. 10. — Principales brèches de la Chaussée Romaine

- le franchissement des brèches par des ponts est très onéreux — beaucoup plus que leur comblement qui ne présente pas de difficulté;
- les brèches créent des courants risquant d'entraîner des affouillements aux abords de la Chaussée. L'ancienne Chaussée

sée Romaine a, en effet, péri en grosse partie à cause des aqueducs qui y avaient été aménagés;

- le trafic maritime au travers de la Chaussée est extrêmement faible. L'assurer à l'aide d'un pont nécessite l'établissement d'un tablier très élevé, de façon à avoir un très grand tirant d'air. Un tel ouvrage est extrêmement onéreux. Un pont-levis est également très cher et nécessite, en plus, des frais d'exploitation importants;
- la création ultérieure de brèches, si l'avenir en montre de façon évidente la nécessité, ne présentera aucune difficulté. La construction d'un pont franchissant de telles brèches créées à la demande sera plus facile et la brèche pourra être réalisée par demi-largeur sans interrompre la circulation.

Le concours lancé pour l'exécution des travaux prévoyait néanmoins la possibilité pour les concurrents de présenter des contre-projets conservant le libre passage de l'eau pour un certain nombre de brèches. Quelques projets furent présentés dans ce sens, mais s'avérèrent nettement plus chers que le projet de l'Administration qui fut adopté. Le bouchage des brèches a été prévu en employant les mêmes matériaux que pour le reste de la chaussée, sauf pour le « Grand Oued » où on prévoyait, si l'exécution montrait que c'est nécessaire, l'emploi de blocs de poids supérieur à 500 kg.

Les brèches étant toutes bouchées, le passage des barques est assuré par un slip, c'est-à-dire que les barques traversent la Chaussée sur un chariot roulant sur des rails et tiré par un treuil actionné par l'équipage. Cette solution, sans être entièrement satisfaisante, permet d'assurer le trafic très réduit qui est constitué essentiellement par le passage de barques de pêcheurs d'El-Kantara.

Les courants marins sont évidemment modifiés par le comblement des brèches, puisque le petit bassin situé entre la Chaussée et le Trick-el-Djemel, qui se remplissait jusqu'à présent par l'onde marée venant de l'Est, se remplit dorénavant par l'Ouest. Mais l'influence de ces modifications sur la migration des poissons ou l'ensablement, n'est nullement établie. Il est possible même que cette fermeture favorise l'empoissonnement de la mer de Bou-Garra. En tout état de cause, la question doit être suivie durant les années à venir, afin de pallier les inconvénients possibles de la fermeture du détroit d'El-Kantara.

En résumé, les caractéristiques du projet de reconstruction de la Chaussée sont les suivantes :

- longueur : 6 km. 364,
- largeur : 10 mètres,
- largeur de la voie : 7 m. 50,
- cote de l'axe de la chaussée : + 1.20 (au-dessus des plus basses mers).

- cube de matériaux à mettre en œuvre (projet) : 185.000 m³ représentant environ 280.000 T.,
- délai prévu : 20 mois.

L'EXECUTION DES TRAVAUX

Grâce à la grande simplicité du projet qui prévoyait la mise en œuvre d'une seule espèce de matériau (tout venant de carrière représentant 50 % de matériaux de poids supérieur à 10 kg.), l'exécution des travaux confiés après concours à l'entreprise « Les Travaux Souterrains », s'est révélée particulièrement facile, rapide et économique.

Les travaux ont été attaqués simultanément du côté de l'Ile et du côté Continent. Cependant, les deux chantiers étaient très différents, car le chantier Continent était presque entièrement mécanisé, alors que le chantier Ile était au contraire constitué uniquement par de la main-d'œuvre et des moyens de transport locaux en provenance de Djerba ou de Zarzis.

Chantier côté Continent

La carrière a été ouverte à 1 km. environ de l'extrémité de la Chaussée, dans un banc de calcaire tendre (Thyrrénien) qui avait été reconnu lors des études préliminaires. Ce matériau, analogue à celui qui avait été utilisé par les Romains, durcit dans l'eau et est donc particulièrement adapté à la construction de la digue. Sa dislocation par l'explosif a cependant posé quelques problèmes, à cause de sa nature très tendre.

Après plusieurs essais infructueux, portant sur l'emploi d'explosifs plus ou moins brisants, sur l'orientation, la profondeur et le nombre des trous et enfin sur le mode de répartition des charges, une méthode convenable a été mise au point, utilisant en particulier une disposition étagée des cartouches dans le trou de mine. Elle a donné entière satisfaction.

Les matériaux trop gros ayant été débités à la masse ou au marteau pneumatique, le chargement était fait à l'aide d'une pelle mécanique, soit sur des camions à benne basculante pouvant porter 12 m³ environ, soit sur des remorques tirées par des tracteurs agricoles (4 m³).

Avant de s'engager sur la partie de chaussée déjà construite, les camions étaient pesés. Avant le déchargement, ils effectuaient leur demi-tour à l'aide d'une surlargeur locale portant la largeur de la chaussée à 15 mètres environ. Ces surlargeurs étaient faites tous les 300 mètres environ et supprimées au fur et à mesure, tout au moins pour la plupart.

Le déchargement des matériaux en vrac n'a pas posé de problème particulier. Le talus a été repris à la main pour lui donner un profil conforme au projet (Fig. 11).

Des matériaux plus fins ont été répandus par-dessus cette chaussée brute, pour faciliter la circulation des camions. Le passage des véhicules lourdement chargés a accéléré le tassement de la chaussée



FIG. 11

qui avait, du côté Continent, un aspect particulièrement bon pendant les travaux.

La cadence de mise en œuvre a atteint de ce côté 1.000 tonnes par jour. Elle a été en moyenne de 500 tonnes par jour.

Chantier côté Ile

Ce chantier avait été organisé de façon assez différente, en raison de l'emploi presque exclusif de main-d'œuvre locale et de moyens de transports artisanaux locaux (arabas).

La zone des carrières est également très proche de l'extrémité de la chaussée. L'exploitation était faite à la pince. Les matériaux de la dimension d'un moellon étaient chargés à la main sur des arabas sans ridelles et transportés au chantier de déchargement.

Cette manière de procéder, si elle ne manquait pas de pittoresque, avait cependant quelques inconvénients. Le chargement sur arabas sans ridelles imposait en effet d'avoir des matériaux ayant au moins la dimension d'un moellon. Les dimensions inférieures manquaient et la chaussée constituée présente beaucoup plus de vide que la partie exécutée à partir du Continent, avec une granulométrie presque continue. D'autre part, le compactage a été faible, et les tassements ultérieurs seront probablement plus importants. Certaines dispositions ont été d'ailleurs prises pour remédier à cet état de chose (répandage de matériaux de plus petite dimension (4 - 7), en

surface, emploi de quelques camions locaux destinés à favoriser le compactage, etc...), et l'on peut penser qu'il n'y aura pas finalement de différence importante entre les deux parties de la chaussée.

Le rendement a atteint sur ce chantier 500 T.-jour, ce qui est remarquable. Cependant, il était assez irrégulier en raison du mode particulier de travail.

* * *

Les travaux de construction de la digue proprement dite sont terminés depuis le 23 novembre. La jonction avait été réalisée dès le 10 novembre 1952, mais de nombreux travaux de parachèvement étaient encore nécessaires pour la mise en état de viabilité de la chaussée. Ils sont maintenant exécutés, et la circulation emprunte déjà la Chaussée d'El-Kantara. Le 28 novembre, les engins de terrassement destinés au terrain d'aviation ont, grâce à elle, pu accéder à Djerba dans d'excellentes conditions, alors que leur transport par les bacs posait des problèmes délicats, était fort long et coûtait fort cher (fig. 12).

Le tonnage total des matériaux mis en œuvre s'élève à près de 300.000 tonnes, soit 250.000 m³ environ (densité apparente : 1,2 mesurée sur chantier).

La cadence de mise en œuvre a baissé pendant les derniers mois (en raison principalement des récoltes diverses qui ont provoqué le départ de la main-d'œuvre locale). La cadence moyenne reste cependant de 560 tonnes par jour.

Le cube total mis en place, qui est maintenant connu avec précision, est supérieur au cube prévu lors de l'établissement du projet, car on n'avait alors que peu de renseignements sur les tassements probables. Ces tassements se sont révélés un peu plus importants que l'on avait pensé tout d'abord. Cependant, comme la densité apparente des matériaux tout venant s'est révélée plus faible que celle prévue (1,2 au lieu de 1,5), le tonnage final qui, seul, avait une incidence financière n'a pratiquement pas été augmenté (300.000 tonnes au lieu de 280.000).

Signalons que ce tonnage correspond à celui d'un barrage en enrochement de bonne importance (barrage du Kébir : 220.000 m³). Cela situe l'ampleur des travaux.

Malgré cette ampleur, les travaux exécutés jusqu'ici, y compris la construction du slip, la pose de 4.130 bornes, le déplacement de la ligne téléphonique, etc... n'auront coûté que 125 millions environ.

Cette modicité relative est due essentiellement à la simplicité du projet (chaussée homogène, sans coupures, etc...), à la présence d'excellents emplacements de carrière facilement exploitables, à la simplicité des méthodes de mise en œuvre employées et à la parfaite organisation du chantier de la société « Les Travaux Souterrains », qui a terminé les travaux avec deux mois d'avance sur le délai prévu.

Restent les travaux de la chaussée proprement dite (empierrement, bitumage, etc...), qui ne seront entrepris que lorsque la digue aura pris son assise et que des tassements systématiques ne seront plus à craindre.

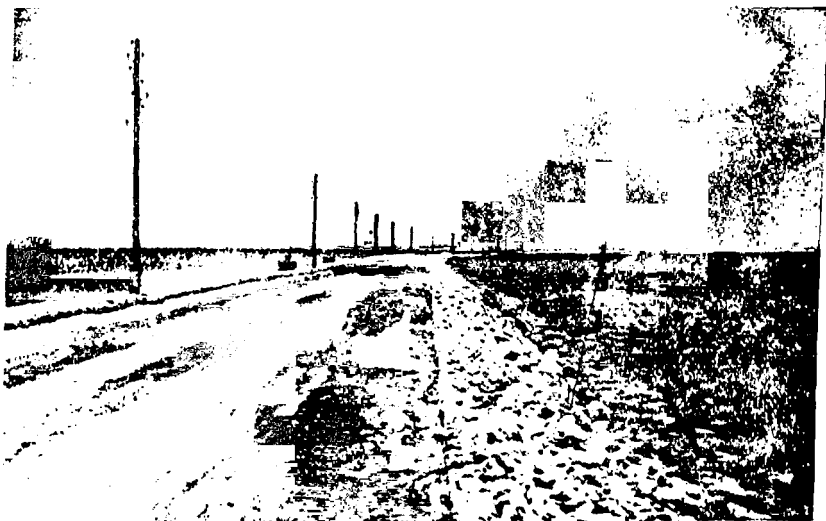


FIG. 12

Mais, d'ores et déjà, la liaison permanente est assurée entre l'Ile de Djerba et le Continent. La circulation, qui s'amorce, nous permet de penser que cette opération favorisera le développement économique et touristique de l'une et de l'autre.

Ch. CHARRETON,
Ingénieur Principal
Chef de l'Arrondissement de Sfax.