

FORME DE RADOUB Diégo-Suarez

1890 : hydrographie complète de la rade par Mion et Fichot.
Loi du 2 mars 1901 : 10 millions pour le point d'appui de Diégo-Suarez.
1902 : rapport Crahay de Franchimont.
3 février 1903 : étude détaillée de M. Métour, directeur des travaux.
25 mars 1905 : marché attribué à Fougerolle frères¹ et Groselier.
14 septembre 1911 : réception des ouvrages.
2 juillet 1913 : mise en place du bateau-porte.
17 mars 1916 : entrée dans la forme de radoub du « Vaucluse », aviso transport de 1.600 tonnes.

POUR DIÉGO-SUAREZ
par Victor Augagneur,
député du Rhône,
ancien ministre,
ancien gouverneur général de Madagascar.
(*Les Annales coloniales*, 14 août 1913)

Abandonner, sans l'achever, le bassin de radoub de Diego-Suarez, serait non seulement gaspiller les ressources du budget français, avec lesquelles ont été payés les travaux déjà exécutés, mais porter le plus grand dommage à la colonie de Madagascar et à la ville de Diégo-Suarez.

La marine quittera quelque jour, et prochainement, sans doute, le point d'appui. La présence du personnel d'une défense mobile ne possédant point de bateaux ne saurait se justifier par l'existence d'un arsenal qui n'a aucune réparation à exécuter. Renverra-t-on de France, à Madagascar, des torpilleurs? Y amènera-t-on des sous-marins? C'est fort peu probable, étant donné les prévisions de notre politique internationale.

En réalité, le point d'appui de Diego, dont l'établissement répondait aux préoccupations nées au lendemain des incidents de Fachoda, a perdu toute importance militaire.

La question est de savoir ce que la France va faire des établissements désormais inutiles au point de vue de la défense, et notamment du bassin de radoub et de l'arsenal.

Si nous les laissons à la Marine, il est certain qu'inutiles pour elle, ils tomberont en ruines, et que le bassin se démolira, sans être entretenu, sous le choc des vagues et les rafales des cyclones, sans avoir été terminé.

Or, pour la France, pour Madagascar, il faut que le bassin s'achève et qu'il soit exploité.

Dans tout l'océan Indien, nous ne possédons pas un atelier, pas une cale où puissent se réparer les vaisseaux.

¹ Fougerolle a fusionné en 1992 avec la Société auxiliaire d'entreprises dans Eiffage.

Les Anglais ont installé arsenaux et bassin à Maurice et à Durban, les Allemands à Dar-el-Salam. En cas d'avaries, les steamers des Messageries ou de la Compagnie Havraise sont obligés de s'adresser aux ports anglais ou allemands, Il y a mieux.

La colonie de Madagascar subventionne trois lignes locales annexes de celles allant de France à Madagascar et La Réunion.

Les cahiers des charges de ces entreprises prévoient, pour chacune des lignes locales, la suppression d'un voyage par an, afin de procurer aux bateaux le temps de passer au bassin. Chaque année, trois vaisseaux ayant leur point d'attache à Diego, à la porte du bassin de radoub, vont se faire caréner à Maurice ou à Durban, à cinq jours de mer, perdant du temps, et portant aux colonies anglaises l'argent, qu'ils auraient laissé entre des mains françaises.

Si le bassin et les ateliers de Diego fonctionnaient, s'ils étaient administrés intelligemment, ils attireraient peu à peu, en dehors des bateaux français, la clientèle étrangère qui, pendant la mousson, suivant le point où elle subirait des avaries, pourrait avoir avantage à gagner Diégo, plus rapproché du canal de Suez que Maurice et Durban.

En voyant la Marine et la Guerre construire, à grands frais, des bâtiments importants, et qui semblaient devoir être indéfiniment utilisés, des colons se sont établis à Diégo, ont engagé dans des entreprises leurs capitaux et leur avenir. L'abandon du point d'appui serait la ruine d'une cité, dont l'hinterland est loin d'être mis en valeur.

Certes, j'ai trop le sentiment que les intérêts généraux doivent l'emporter sur les particuliers, pour réclamer le maintien de troupes de la Guerre ou de la Marine, désormais inutiles. La conservation du point d'appui, mal choisi, d'ailleurs, n'est point la solution devant sauvegarder, à la fois, les intérêts de l'État et de Diego: je propose toute autre chose.

D'abord la Marine doit achever le bassin, le mettre en état de fonctionner.

Ceci fait, il faudra adopter un procédé d'exploitation. L'utilisation par les vaisseaux de guerre sera exceptionnelle, réduite aux réparations du vieil aviso de la mission hydrographique.

On ne peut compter que sur un emploi commercial du bassin et de l'arsenal. La Marine est peu faite pour diriger une entreprise industrielle : elle devra céder la place à d'autres. Que l'État loue l'arsenal et le bassin à la colonie, à charge par elle de les entretenir et de les remettre à sa disposition à toute réquisition. La colonie, elle, s'arrangera pour tirer de l'établissement, soit en régie directe ou par tel procédé qui lui paraîtrait expédient, le meilleur parti possible.

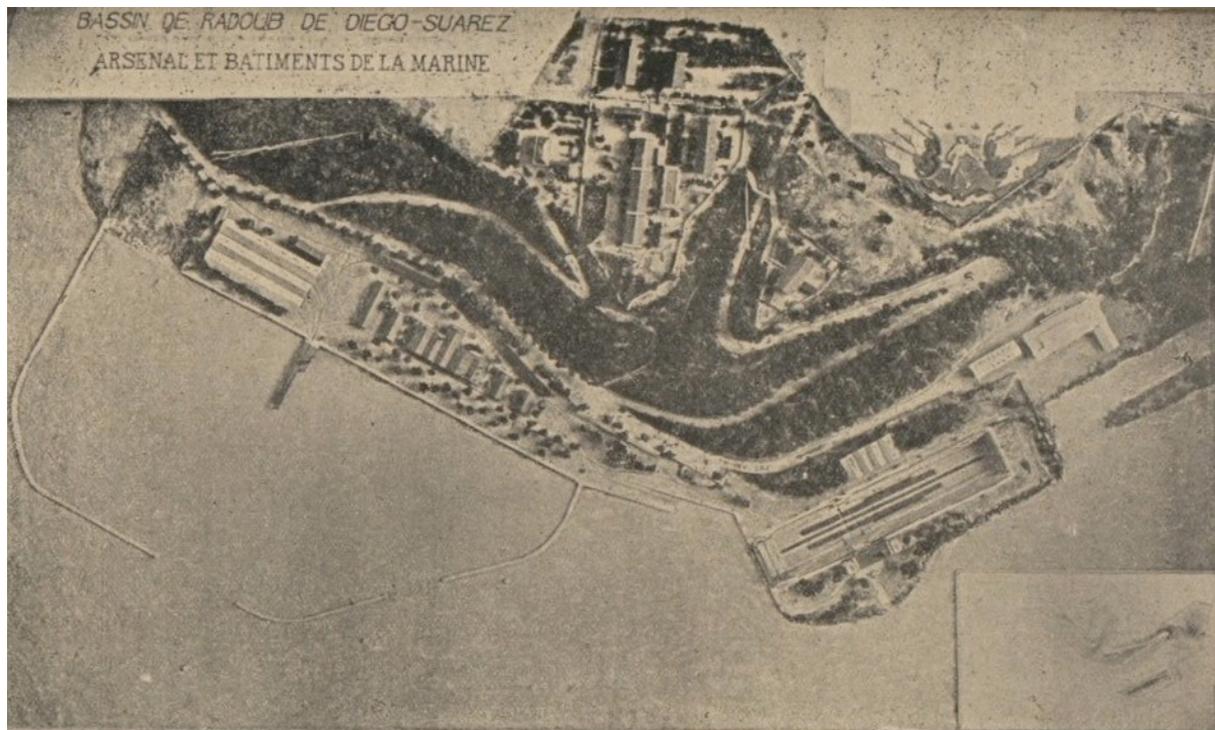
De cette façon, nous n'aurions pas noyé des millions sans profit, dans la baie de la Nièvre, et nous pourrions maintenir à Diego une certaine activité permettant à ses habitants de se retourner vers d'autres affaires que celles liées à la présence des troupes du point d'appui.

L'exécution du réseau de routes reliant Diégo à son hinterland, et l'outillage du port, par l'achèvement du bassin, peuvent changer la situation de ce centre. À la colonie la responsabilité d'établir les voies de communication, à l'État le devoir de ne pas laisser, sans la parfaire et la rendre utilisable, l'œuvre entreprise dans le port.

À LA CHAMBRE
Ministère des colonies : dépenses militaires
(*Les Annales coloniales*, 12 mars 1914)

.....
Ce dernier chapitre fut adopté après une importante intervention du rapporteur, qui demanda quand serait enfin terminée la construction du bassin de radoub de Diego-

Suarez. — et à qui le Ministre des colonies promet qu'il allait s'y employer activement, d'accord avec le Ministre de la marine.



Plan en relief de Diégo-Suarez (échelle 1/1.000^e)
ayant figuré à l'Exposition coloniale de Marseille (1903)

LES INSTALLATIONS MARITIMES DE DIÉGO-SUAREZ

par M. BLOSSET,
ingénieur des Ponts et Chaussées,
chef du Service maritime de Madagascar.
(*Bulletin économique de Madagascar*, 1926)

[47] Bien peu de personnes dans la Colonie, et *a fortiori* dans la Métropole, savent exactement ce que sont les installations établies par le Service des travaux hydrauliques de la Marine dans la baie des Amis, de 1900 à 1916 ; bien peu se sont rendues compte de l'importance considérable que présentent au point de vue commercial ces ouvrages, établis primitivement dans un but exclusivement militaire, et cédés depuis quelques années aux services civils de la Colonie. En dehors des rapports officiels, souvent trop rapidement enfouis au fond d'un carton sans utilité pratique, aucune monographie détaillée traitant de l'organisation des chantiers, de la construction et de l'exploitation du bassin de radoub de Diégo-Suarez et de ses annexes n'a été, jusqu'à présent, rédigée. Bien plus, en raison des circonstances spéciales nées de la guerre, l'ensemble des ouvrages représentant vingt ans d'études et de travaux et une dépense de près de 18 millions n'a même pas eu les honneurs d'une inauguration officielle qui aurait eu, au moins, pour résultat de produire quelques copieux discours retraçant l'historique de la question, les difficultés surmontées, le mérite des auteurs de projets et exécutants, etc.

Nous croyons donc, en comblant cette lacune, faire œuvre utile pour Madagascar et la France, tout en mettant en lumière des travaux qui font le plus grand honneur à ceux qui les ont étudiés ou réalisés, ingénieurs des Ponts et Chaussées Crahay de

Franchimont, Rogié, Métour, officiers du génie, d'artillerie ou de direction des travaux de la Marine Morvan, Refroigney, Welly, Gisselbrecht, Le Guet, Olivier, pour ne citer que les principaux.

*
* *
*

I. — OCCUPATION DU TERRITOIRE DE DIEGO-SUAREZ

Le traité Miot-Patrimonio, qui mit fin à la campagne franco-hova de 1885, spécifiait, dans son article 15, que « le gouvernement de la République réservait le droit d'occuper la baie de Diégo-Suarez et d'y faire des installations à sa convenance » (17 décembre. 1885). Dans son compte rendu au ministère des Affaires étrangères, M. Patrimonio expliquait qu'en échange de l'abandon du mot protectorat dans le traité, « nous avons obtenu la baie de Diégo-Suarez, ce qui nous permettra d'y faire toutes les installations que nous jugerons nécessaires ; ce n'est pas sans une lutte des plus vives que nous avons arraché cette concession au plénipotentiaire malgache. Dans l'opinion de l'amiral Miot et de tous les marins, ce mouillage est un des plus beaux du monde et sa situation [48] stratégique dans le cas de l'interception du canal de Suez est d'une importance capitale pour la sécurité de notre marine de guerre ou marchande ».

En fait, l'occupation de la baie était à peu près le seul avantage, avec l'institution d'une résidence générale à Tananarive, que la France tirait de la campagne (André You, *Histoire de Madagascar*, 1905). Déjà peu avantageux par lui-même, le traité fut encore compromis par ses auteurs mêmes qui, dans l'espérance d'une prompte ratification par le gouvernement hova, adressaient au Premier Ministre Rainilaiarivony, le 6 janvier 1886, la lettre fameuse d'interprétation, source de toutes les difficultés ultérieures, assurant en particulier qu'en ce qui concernait nos établissements de Diégo-Suarez, le territoire occupé ne dépasserait pas un mille et demi dans le sud, à l'est et à l'ouest du contour de la baie, et quatre milles au nord.

Bien que le gouvernement hova voulut considérer cette lettre comme une annexe au traité et la fit insérer au « *Madagascar Times* », le ministre des Affaires étrangères refusa d'en reconnaître la validité et réclama l'extension du territoire à 24 km. au sud de la baie afin de permettre l'approvisionnement en eau des futurs établissements. Les deux premiers gouverneurs du « territoire militaire de Diégo-Suarez », Caillet et Froger, reçurent même mission d'en étendre les limites suivant leurs besoins ; en réalité, ces limites ne furent jamais exactement fixées. À la suite de la campagne de 1895, le traité du 1^{er} octobre 1895 établissant le protectorat sur Madagascar reconnaissait notre souveraineté sur la baie de Diégo et spécifiait dans son article 7 « qu'il serait procédé dans le plus bref délai à la délimitation du territoire, la ligne de démarcation devant suivre autant que le permettra la configuration du terrain, le 12° 45' de latitude Sud ».

Ce traité, dont les clauses principales avaient été rédigées à Paris avant l'expédition, émut l'opinion publique par ses conditions jugées trop favorables aux Hova, surtout après que les pertes du corps expéditionnaire eurent été connues ; le 18 septembre 1895, M. Hanotaux, ministre des Affaires étrangères, adressait un télégramme au général Duchesne lui prescrivant, entre autres choses, de supprimer l'article 7, le gouvernement français entendant conserver sa liberté d'action ; le télégramme ne parvint malheureusement à Tananarive que le 7 octobre, une semaine après la signature du traité. Cependant, sous la pression de l'opinion publique, la prise de possession de Madagascar était décidée peu après, et le 18 janvier 1896, M. Laroche, résident général, faisait reconnaître par Ranavalona la souveraineté de la France sans délimitation. Il en résulta la suppression des administrations particulières de nos établissements (Diégo, Nossi-Bé, Sainte-Marie) qui, par décret du 27 janvier 1796, étaient rattachés politiquement et administrativement à la Résidence générale ; la loi du 6 août 1896 déclarant Madagascar Colonie française rendit définitif cet état de choses.

*
* *
*

II. — DIÉGO, POINT D'APPUI DE LA FLOTTE

La création de points d'appui de la marine militaire aux Colonies est l'œuvre de M. E. Lockroy, ministre de la guerre, qui estimait que [49] le moyen de victoire était de multiplier les théâtres d'opérations et d'avoir sur toutes les grandes routes commerciales du globe, des escadres de croiseurs offensifs capables d'entraver efficacement le commerce de nos adversaires : « Sur mer comme sur terre, l'offensive est en effet le seul moyen de vaincre » (Commandant Pellé, *Revue de Madagascar* 1904). Ces escadres ne pouvaient évidemment se passer de points d'appui, places fortes maritimes ayant pour but d'assurer le ravitaillement et les réparations de nos forces navales, et devant comprendre des approvisionnements en vivres, munitions et combustibles, un arsenal bien outillé, un bassin de radoub.

On conçoit aisément le rôle prépondérant que devait prendre Diégo-Suarez d'après les idées et l'orientation de la politique étrangère de cette époque.

La rade de Diégo, une des plus belles et des plus vastes du globe, est reliée à la haute mer par une passe assez large (700 m.) et assez profonde (40 m.) pour qu'aucun embouteillage ne soit à craindre ; cette passe aboutit au carrefour de plusieurs baies qui s'enfoncent profondément dans les terres et dont l'une (baie de la Nièvre et anse des Amis) a plus de 9 km. de la passe, peut offrir aux grands navires une surface utilisable de 8 k m² avec des fonds minima de 10 m.

Le décret de défense navale du 4 octobre 1896 -déclarait point d'appui de la flotte les ports de Fort de France, Dakar, Cap St Jacques et Port Courbet, Nouméa, Diégo-Suarez ; les Saintes, port Phaeton [Tahiti], Libreville et Clock, mais en raison de la nécessité de réduire les dépenses au minimum, un ordre d'urgence était peu après adopté, et le décret du 1^{er} août 1899 ne conservait en 1^{re} urgence que les points suivants : Fort de France, Dakar, Saïgon et Port Courbet, Noumea, et Diégo-Suarez le même décret modifié dans ses détails par celui du 3 juin 1902, fixait en même temps les attributions du commandant de la Marine, adjoint au commandant de la place.

En décembre 1899, le colonel du génie Joffre fut désigné commandant de la place et du corps mobile, avec comme collaborateurs immédiats le capitaine de frégate Buchard, commandant la Marine, le chef de bataillon Cauboue, commandant le Génie, et le chef d'escadron Pellé, chef d'état-major. Les études d'organisation du point d'appui et les travaux préparatoires commencèrent aussitôt.

Déjà, en 1890, l'hydrographie complète de la rade, et de la baie de la Nièvre en particulier, avait été faite par les ingénieurs hydrographes Mion et Fichot² opérant à bord de l'avis transport *Eure*. Les premières instructions ministérielles comportaient prescriptions d'étudier l'organisation :

1° d'un arsenal comprenant une forme de radoub, une cale de halage pour torpilleurs, des ateliers, magasins et casernes, un parc à charbon, des appontements, des corps morts.

2° d'un service de défenses sous-marines comprenant une défense fixe (lignes de torpilles) barrant la passe et une défense mobile composée de 6 torpilleurs.

Trois emplacements furent envisagés pour la forme de radoub, autour de laquelle devait venir se grouper le reste des installations de [50] l'arsenal : le cap Diégo, éliminé comme situé sous le vent des vents régnants pendant 6 mois ; la crique située au pied du plateau d'Antsirane, à l'emplacement des quais du commerce actuels, éliminés par suite des trop nombreuses expropriations à faire et de sa situation trop encaissée, ne permettant pas une aération suffisante de la fosse (projet de M. le capitaine Vernier) ;

² Actuellement directeur du Service hydrographique de la Marine.

enfin, la baie des Amis (projet de M. le capitaine de vaisseau Kiesel, commandant la division navale). C'est à ce dernier que les commissions techniques et nautiques locales s'arrêtèrent et, dès le 15 juin 1899, un matériel complet de sondages tubés, analogue à celui déjà utilisé en 1897 pour le port de Dakar, était adressé au Service de l'artillerie « que ses habitudes de ponctualité rendaient éminemment apte à exécuter les études complémentaires ».

Sans attendre les résultats complets des sondages, la Marine installait en 1900 un parc à charbon de 2.500 tonnes et un magasin général de ravitaillement de 500 m² de superficie au pied du talus Ouest du plateau d'Antsirane ; en outre, la chefferie du génie construisait pour le compte de la défense navale, un second magasin de 400 m² de superficie à proximité du premier, un hôtel pour le commandant de la Marine, un pavillon pour loger des officiers, une caserne pour 80 hommes, ces trois derniers bâtiments sur le plateau dominant la baie des Amis.

* -
* *

La loi du 2 mars 1901 portant dotation d'un crédit total de 169.871.000 fr. pour les travaux extraordinaires des ports de guerre et des bases d'opérations de la flotte, attribuait 10 millions au point d'appui de Diégo-Suarez (ouvrages maritimes) et le 8 mars 1902, la Commission spéciale d'études, instituée au ministère de la Marine et présidée par M. le vice-amiral Humann, adoptait les conclusions du rapport de M. Crahay de Franchimont, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Ce rapport est la base de toute l'organisation actuelle ; il est donc nécessaire d'en signaler les points principaux.

Partant du principe, prescrit par le ministère, que les ressources de Diégo-Suarez devaient être comparables à celles de Saïgon et être utilisées par les deux divisions fusionnées de l'océan Indien et de l'Extrême Orient, la constitution d'un stock de trois mois de vivres pour 5.300 hommes soit 500.000 rations et de trois pleins de soutes des navires, soit 45.000 tonnes, avec approvisionnement équivalent en munitions et rechanges, était nécessaire.

M. Crahay de Franchimont divisait son projet d'ensemble en deux parties superposées l'une à l'autre : programme restreint à exécuter de suite, et programme complet permettant « à Diégo-Suarez de remplir le rôle que sa position l'amènerait forcément à jouer, en cas de conflit maritime ». Certaines conditions spéciales relatives au tracé et à l'emplacement des ouvrages étaient imposées par la nature essentiellement militaire des installations :

— l'accès de la forme, ouvrage le plus important, devait être aussi direct que possible aux navires et le cas échéant permettre en temps de paix son utilisation pour les navires de commerce sans gêne pour l'exploitation ou la surveillance militaire ;

— les ateliers de réparations et de constructions navales devaient être concentrés dans la région de la forme et, en même temps, contigus à un [51] quai vertical à grande profondeur permettant l'accostage des navires ;

— une concentration analogue s'imposait pour les magasins de ravitaillement et les parcs de charbon ; ces derniers devaient en outre être desservis par des appontements perpendiculaires à la rive ;

— les logements, bureaux et casernements devaient être établis en un lieu largement aéré ;

— des voies ferrées et des routes charretières devaient évidemment relier les différents organes.

La forme de radoub pour grands navires, établie sur le bord Est de la baie des Amis, était prévue à deux entrées, de 250 m. de longueur utile, avec seuil à - 9,00 au-dessous du zéro des cartes soit 11,30 de profondeur aux plus hautes mers ; de 25 m. de largeur

au radier comme à Dakar et Bizerte ; une écluse intermédiaire permettrait l'accès simultané de 2 navires de moyennes dimensions. Une seconde forme de 60 m. de longueur utile de cote au radier (- 4,00) servirait au carénage des torpilleurs et matériel de servitude.

Un quai vertical fondé à - 9,00 régnerait sur 300 m. de longueur au sud de la grande forme et maintiendrait les remblais supportant les ateliers des constructions navales et une grue de 100 tonnes. Le reste du pourtour de la baie des Amis serait simplement perreyé et limiterait les terre-pleins des ateliers de l'Artillerie, les magasins des subsistances et des approvisionnements gagnés sur la mer après assainissement du fond de la baie ; enfin, le parc à charbon de 45.000 tonnes desservi par deux appontements de 140 m. de longueur utile. La surface d'eau ainsi offerte serait de 14 hectares permettant à 5 grands navires de 200 m. de trouver place le long des quais, ce qui, avec les appontements, donnerait 9 amarrages disponibles pour les plus grands croiseurs.

Au nord de la grande forme régnerait un quai de 400 m. de long environ, dont les terre-pleins, également conquis sur la mer, recevraient les établissements de la Direction du port, de la défense fixe et mobile ; cinq appontements de 40 m. desserviraient les ateliers ; une digue insubmersible limiterait une darse d'abri de la défense mobile.

Sur le plateau d'Antsirane seraient groupés à la cote moyenne (+ 35,00) les logements et casernements comprenant d'une part l'hôtel du commandant de la Marine déjà construit, ceux des directeurs des Constructions navales, de l'Artillerie, de la direction du port, de la Défense, du Commissariat, 40 logements d'officiers et une trentaine de bureaux individuels ou collectifs ; d'autre part, la caserne déjà construite, et trois casernes de 150, 100 et 600 hommes pour les ouvriers d'arsenal et les équipages des navires au bassin ainsi que deux réservoirs d'eau potable de 500 m³ chacun avec canalisation à usage domestique et d'incendie.

Une route de ceinture de 12 m. de largeur ferait le tour de l'arsenal ; une seconde route servirait d'accès au plateau ; deux funiculaires reliant les logements aux ateliers et aux navires seraient utilisés en cas d'urgence ; une voie ferrée à écartement de 1 m. 00 desservirait les quais, terre-pleins, ateliers, parcs, etc. ; enfin un réseau d'égouts emporterait à la mer les eaux pluviales et résiduaires.

L'estimation des dépenses du programme détaillé ci-dessus, s'élevait à :

Ouvrages maritimes	17.200.000
Ateliers et logements	6.600.000
Routes voies, ferrées, etc.	1.460.000
soit, avec les imprévus -divers	<u>28.500.000</u>

[52] En outre, l'outillage et le matériel flottant nécessaires au service des bassins et de l'arsenal était évalué à 6 millions ; le stock de matières d'approvisionnement, charbon, vivres, munitions à 12 millions. M. de Franchimont ajoutait d'ailleurs : « Il est essentiel de faire remarquer que les évaluations précédentes supposent que les fonds sous-marins peuvent être directement entamés par les dragues ordinaires, et ne comportent pas de rocher. Le fonçage d'un premier puits d'exploration donne à ce sujet des indications rassurantes. Toutefois, il est nécessaire, pour dissiper toute incertitude, que les études actuellement entreprises sur les lieux soient terminées ».

Ce programme d'ensemble comportait la création d'un véritable arsenal militaire mais dépassait considérablement le chiffre prévu par la loi de 1901 (10 millions) ; aussi un projet restreint ajournait les quais verticaux, les ateliers de constructions navales, les grands appontements et réduisait proportionnellement les logements, bureaux et casernements ; l'estimation de la dépense ressortait dans ce cas à (en fr.) :

pour les ouvrages maritimes	10.470. 000
pour les bâtiments	2.325. 000
pour les voies de communication	750.000
soit, avec les imprévus	<u>16.225. 000</u>

La dépense, avec l'outillage indispensable s'élèverait à 18.825.000 fr.
et avec l'outillage et les approvisionnements à 21.425.00 fr.

Le programme restreint réservait, d'ailleurs, entièrement l'avenir du programme général ; aussi, par dépêche du 3 juin 1902, M. de Lanessan, ministre de la Marine, donnait-il son approbation au second projet tout en prescrivant de ne rien entreprendre « qui ne fut susceptible de rentrer à un moment donné dans le programme général de travaux dont la politique maritime de la France pouvait entraîner l'exécution intégrale ».

Au début de l'année 1902, une direction des Travaux hydrauliques était constituée à Diégo-Suarez sur les bases de celle de Dakar avec un ingénieur des Ponts et Chaussées, directeur des travaux de construction, un capitaine d'artillerie coloniale adjoint, deux officiers de direction de travaux hydrauliques, dix dessinateurs, surveillants et chefs ouvriers de Marine. Ce personnel, sous les ordres directs du commandant de Marine, était chargé de dresser les projets, préparer les marchés d'entreprise et surveiller les travaux nécessaires à l'exécution du programme approuvé, que, pour la commodité de l'exposé, nous diviserons dans les pages qui suivent en trois groupes :

- le bassin de radoub avec son usine d'épuisement et son chenal d'accès ;
- l'arsenal avec ses terre-pleins et clôtures, ses quais et son appontement, ses magasins et hangars, ses voies ferrées, canalisations d'eau, égouts, etc., construit, comme le bassin, sur la berge Ouest de la baie des Amis ;
- les casernes et habitations sur le plateau d'Antsirane.

*
* *

III. - CONSTRUCTION DE LA FORME DE RADOUB TRAVAUX PRÉLIMINAIRES

Comme l'avait demandé M. Crahay de Franchimont, la nature des terrains à l'emplacement du bassin de radoub fut déterminée avec la [53] plus grande exactitude. En premier lieu, deux puits d'essais écartés de 30 m., l'un sur la berge, l'autre un peu au delà de l'axe de la forme, furent foncés par havage en 1901 et 1902. Chacun d'eux était constitué par un massif cylindrique en maçonnerie de moellons hourdés au mortier à 430 kg de ciment par mètre cube de sable, de 3 m. 00 de diamètre extérieur et 1 m. 30 de diamètre intérieur, reposant sur un rouet en tôle acier de 10 m/m d'épaisseur ; le parement extérieur était revêtu d'un enduit lissé pour faciliter l'enfoncement. Une plate forme en charpente de 5 m. x 5 m. établie sur le puits portait les treillis, la pompe d'épuisement (pulsomètre et chaudière à vapeur) et les appareils ; après chaque descente du puits de 1 m. 50 à 2 m. 00, la plate forme était démontée, les maçonneries élevées, laissées en prise pendant une quinzaine de jours et le fonçage recommençait. Ce mode opératoire, bien qu'assez complexe, avait été préconisé par les services techniques du ministère de la Marine de façon à éviter toute dislocation des échafaudages en cas de mouvements des terrains avoisinants le puits.

Le fonçage poussé jusqu'à la cote (- 15,82) n'accusa comme terrains traversés que de la vase fluide d'abord, puis mélangée de sable et enfin de argile marneuse ; l'axe de la forme était sensiblement fixé avec une tentation SSE-NNW, le service des travaux

effectua en 1902 et 1903 deux cent trente six sondages tubés (appareil sur ponton) sur un espace de 400 x 200 m., en cherchant en chaque point la cote de l'argile compacte. On put constater ainsi l'existence d'un banc très épais, mais plongeant vers la mer et présentant une inclinaison d'environ 20° ; la cote de rencontre du terrain résistant à l'aplomb de l'axe du bassin étant en moyenne de (- 10,00).

Des essais de résistance à la compression du sol furent exécutés (pilier à section carrée de 30 cm. de côté chargé de gueuses en fonte) ; sous une charge de 7.200 kg, le pilier s'enfonça de 5 millimètres lors de l'application d'un dernier poids de 900 kg. On put donc tabler sur une résistance de 8 kg au centimètre carré alors que les calculs sommaires n'accusaient comme poids à transmettre aux fondations, que 3 kg. 500 au maximum.

*
* *

AVANT PROJETS.

À la suite de l'approbation ministérielle du programme présenté par M. de Franchimont, une étude détaillée fut présentée le 3 février 1903 par le directeur des travaux, M. Métour, ingénieur des Ponts et Chaussées. Les dispositions principales étaient les suivantes : longueur de forme 170 m., pouvant être ultérieurement portée à 200 m. ; dimensions des bajoyers, du radier et de la porte copiées sur celles de Sidi-Abdallah (Bizerte) ; construction de la forme à sec par batardeau asséché. Ce dernier aurait été constitué par deux files de palplanches écartées de la moitié de leur hauteur libre, l'intervalle étant rempli de corroi, et un cordon d'enrochement extérieur protégeant contre les affouillements ; les machines d'épuisement (300 chevaux) pouvant ultérieurement être utilisées à l'assèchement normal du bassin. L'ensemble des travaux était évalué à 8.500.000 fr.

Dans l'intervalle, les résultats des sondages du sous-sol avaient été [54] discutés par les services techniques du ministère et l'existence du banc d'argile plongeant vers le large conduisit à modifier le programme ; partant du principe que l'ensemble du radier devait reposer sur un terrain résistant sans fondation exagérée, c'est-à-dire que, en tout point, la cote de l'argile devait être inférieure en valeur absolue à 15 m. (cote du seuil - 9, 00 et épaisseur du radier 5 à 6 m.), l'axe de la forme fut rapproché du rivage rendant impossible tout allongement ultérieur. Aussi, fin 1903, le ministère prescrivait-il d'établir le projet de l'ouvrage en fixant sa longueur utile à 200 m., sa largeur au radier à 25 m., la cote de profondeur de son seuil à 9 m. au-dessous du zéro. Le dossier, présenté le 20 janvier 1904 par le capitaine d'artillerie Morvan, directeur p. i. des travaux, était conforme à ces indications : dans sa nouvelle position — celle qui a été en fait adoptée définitivement —, les fondations reposeraient sur l'argile, sauf dans l'angle NW sur une longueur de 40 m. et une largeur de 12 m. L'épaisseur du radier serait fixée à 5 m. en profil courant et à 5 m. 50 l'écluse d'entrée ; l'épaisseur des bajoyers serait de 2 m. 25 en couronnement et 6 m. 30 à la base. Une feuillure intermédiaire permettrait de séparer la forme en deux plus petites de 130 m. et 70 m. de long. Les aqueducs d'assèchement, calculés pour un épuisement normal en trois heures et demie auraient des sections de 3 m. 2.84 et 1 m. 2.95 ; la cote du radier du puisard serait de (- 1 1, 66), celle du plancher de la salle des pompes (- 6,66) ; les aqueducs du remplissage, situé à la cote moyenne (- 1, 28) auraient des sections de 2 m. 2.22 chacun. Compte tenu de la constitution du sous-sol, il était prévu que, après dragage des déblais nécessaires, les bajoyers seraient fondés au moyen de caissons métalliques échoués dans la fouille et reliés à la terre par des batardeaux assis sur l'argile compacte. Le dossier soumis au Département comportait d'ailleurs tous les détails nécessaires, relevés de sondages, profils en travers, dessins des caissons et batardeaux, projet de marché, etc. L'ensemble des travaux était fixé à 7 millions.

C'est sur les bases de ce projet que, le 21 juin 1904, les services techniques du ministère de la Marine ouvrirent un concours pour l'exécution du bassin de radoub. Les dispositions concernant le mode de fondation, la nature des maçonneries (pierre de taille, moellons, béton) et l'emplacement des aqueducs et du puisard étaient laissées au choix des concurrents. Tout le matériel flottant nécessaire aux travaux serait repris par la Marine après l'achèvement de ceux-ci. Au programme de concours étaient joints la carte des courbes de niveau du fond et de l'argile à l'emplacement de la forme, et les dessins principaux, élévation, plan, coupe, etc.

*
* * *

MARCHÉ FOUGEROLLE ET GROSELIER

Furent admis à concourir les entrepreneurs suivants : Fougerolle frères, Hallier et Schneider, Hersent frères, Kessler, Société des grands travaux de Marseille, Société de construction des Batignolles. Après examens comparatifs des dossiers fournis, un marché de gré à gré fut passé le 25 mars 1905 avec la maison Fougerolle frères et Groselier moyennant forfait de 8.800.000 fr. et un détail d'exécution de 38 mois.

[55] Les dimensions définitives fixées au devis technique étaient les suivantes :

— longueur mesurée de la face intérieure de la rainure de l'écluse d'entrée au pied du parement intérieur du bajoyer du fond de la forme. 200 m.

— largeur des écluses au couronnement 29,07 m. et au seuil. 25 m³

— profondeur du radier de l'écluse d'entrée au-dessous des plus basses mers 9 m.

— pente en long du radier 3 m/m p. m.

— cote de l'arête du couronnement au-dessus des plus basses mers 3 m. 20

La forme devait, après dragage à la cote (— 15,00) de l'emplacement, être fondée sur caisson métallique construit à sec et échoué après lestage ; le puisard serait également fondé sur caisson. Seuls les parements vus seraient en moellons ou pierre de taille, toute la masse des maçonneries serait exécutée en béton de chaux hydraulique.

Le paiement des travaux était prévu selon le mode d'échelonnement suivant :

à l'achèvement de la fouille	1.250.000
à la mise à flot du caisson	1.950.000
à l'échouage du caisson	1.000.000
à l'achèvement de maçonnerie	4.052.500
à la réception provisoire	347.000
à la réception définitive	200.000

Des acomptes pouvaient d'ailleurs être payés, dans les limites ci-dessus, sur la valeur des approvisionnements et des ouvrages ; enfin le matériel de dragages devait être repris par la Marine après achèvement des travaux.

À titre documentaire, notons ici les prix de base principaux de époque :

chaux du Teil (Pavin de Lafarge)	80 fr. la tonne sur chantier
----------------------------------	------------------------------

³ Par acte additionnel au marché en date du 26 novembre 1910, un élargissement de 1 m. 50 de l'écluse d'entrée et de l'écluse intermédiaire fut prescrit par suite d'une erreur de cotes dans la construction du bateau porte.

moellons ordinaires (granit ou calcaire)	8 fr. le m ³
Pierre de taille (granit ou calcaire)	100 fr. le m ³
maçonnerie de béton ou de moellons	50 fr. le m ³ en œuvre
acier laminé ou fer forgé	0 fr. 55 le kg. sur chantier
acier laminé ou fer forgé	0 fr. 78 le kg. en œuvre

Les matériaux devaient provenir :

- pour les remblais, du rivage Ouest de la baie des Amis ;
- pour le sable, du littoral de la baie des Cailloux Blancs, partie Ouest de la rade la plus éloignée des habitations et, par suite, présentant le moins d'impuretés ;
- pour les moellons, des carrières de la baie des Français au Sud du promontoire d'Antsirane, concédées à la Marine. Préalablement à l'exécution des travaux, le service de la construction du point d'appui avait, en effet, sollicité et obtenu les terrains nécessaires à ses installations : l'arrêté du 19 juillet 1904 du gouverneur général de Madagascar portait affectation à la Marine, à titre permanent, des rivages Est Sud et Ouest de la baie des Amis ainsi que des coteaux les bordant, et, à titre temporaire, pour la durée d'extraction des matériaux, des carrières de basalte de la Betahitra et de grès calcaire d'Anosiravo, situées toutes deux dans la baie des Français⁴.

L'entreprise, dirigée jusqu'en 1911 par M. Boyer, ingénieur E. C. P., puis, à partir de cette date, par M. Garlot, également ingénieur, E. C. P., commença dès le 5 mai 1905 l'organisation de ses chantiers, à proximité de l'emplacement du bassin : bureaux, magasins, ateliers furent terminés en octobre 1905 ; un kilomètre de voie Decauville et une trentaine de wagonnets, une grue à vapeur, deux chaudières Babcock, deux machines à vapeur de 75 CV chacune, deux dynamos de 50 kilowatts sous 220 volts, trois pompes centrifuges à moteur électrique de 10 à 15 chevaux chacune, débitant 30 à 60 litres à la seconde, enfin un outillage métallurgique, complétèrent les installations, estimées à l'époque à 200.000 fr. environ.

À partir du début de 1906 et jusque fin 1908, furent menés de front le creusement de la souille et la construction du caisson, sur un chantier de montage à 100 m. environ en arrière et dans l'axe de son emplacement définitif.

⁴ À cette même époque furent acquises quelques parcelles privées enclavées dans les terrains concédés. Deux bâtiments appartenant à la Colonie, échangés pour 12.850 fr. contre un ancien magasin de la Marine « La Corrèze » ; l'abattoir municipal établi sur le coteau Ouest de la baie des Amis et deux terrains particuliers, Roux et Affen Mei, achetés: pour la somme totale de 15. 500 fr.



Chantiers de construction du bassin de radoub de Diégo-Suarez terre-plains et usine de la forme (1911-1912)

DRAGAGES

L'entreprise Fougerolle avait initialement prévu l'utilisation d'une drague suceuse et autoporteuse pour l'enlèvement des vases, et d'une drague piocheuse avec remorquage de chalands à clapets de déblais, pour l'extraction de l'argile. En fait, après quelques tentatives sans résultat et en raison de la nature extraordinairement compacte de la vase mélangée de sable à un ou deux mètres au-dessous du niveau naturel du fond de la mer, la drague piocheuse fut seule utilisée et la drague à succion réservée uniquement comme bateau pompe et porteur. Il eut été pour le moins intéressant, à notre avis, avec les moyens en personnel et le matériel dont disposait l'entreprise, de faire l'essai d'un des nombreux dispositifs désagrégateurs ou « cutters » couramment adaptés à l'extrémité du tuyau d'aspiration de la drague.

Les caractéristiques des engins employés étaient les suivantes :

— drague à godets *La Manche* construite à Rotterdam en 1903, puissance 250 CV déplacement 600 tonneaux, longueur 42 m., tirant d'eau 2 m. 27, valeur 603.000 fr.

— drague à succion *La Malgache* de même construction et puissance, déplacement 387 tonneaux, longueur 42 m., capacité des puits 250 m³, tirant d'eau en charge 3 m. 25, valeur 431.000 fr.

— remorqueur le « *Clasina* » de 225 CV de puissance, valeur 158.000 f ; et chalands à clapets de 250 m³ de capacité, d'une valeur de 90.000 fr. chacun.

[57] À l'exception des deux chalands, expédiés démontés, tout le matériel ci-dessus vint à Diégo par ses propres moyens à la fin de l'année 1905.

Jusqu'à la cote (- 10,00) aucune difficulté ne surgit et au 31 décembre 1906, après 3.270 heures de travail effectif (dont 1.050 de nuit), le cube total extrait était de 204.045 mètres cubes ; le personnel, chef dragueur, mécaniciens, patrons, matelots se composait de 3 Européens et 28 indigènes.

À partir de (- 10,00) la résistance et la compacité de l'argile devinrent telles qu'il fallut envisager la désagrégation des terrains ; de plus, des blocs basaltiques, principalement dans l'angle Sud-Ouest de la fouille, échappés aux sondages préliminaires et dont certains atteignaient 2 m³, rendirent le travail de la drague impossible.

Le marché primitif de mars 1905 prévoyait que, avant échouage définitif du caisson dans la fouille, le fond de cette dernière serait visité soigneusement avec une cloche à plongeur, laquelle, commandée aux ateliers Daydé et Pillé, de Creil, fut mise en service dès juillet 1907 pour permettre le dynamitage des blocs rocheux et la désagrégation du terrain compact.

Cette cloche était constituée par une caisse métallique de 5 m. de côté avec water-ballasts, supportée par les deux chalands à clapets inutilisés par l'intermédiaire d'une charpente métallique (2 poutres en treillis de 70 x 70/7 de cornières et 60 x 7 de plats) ; des vérins à bras permettaient le déplacement vertical sur une hauteur de 2 m. 80, supérieure au marnage maximum, donnant ainsi à la cloche la faculté, soit de rester échouée au même point malgré le jeu de la marée, soit de se déplacer avec ses chalands porteurs ; la cheminée de 1 m. de diamètre (tôles de 6 m/m d'épaisseur) donnait passage aux ouvriers et à la benne à déblais ; un compresseur d'air mû par moteur électrique donnait la pression nécessaire à l'intérieur de la chambre de travail.

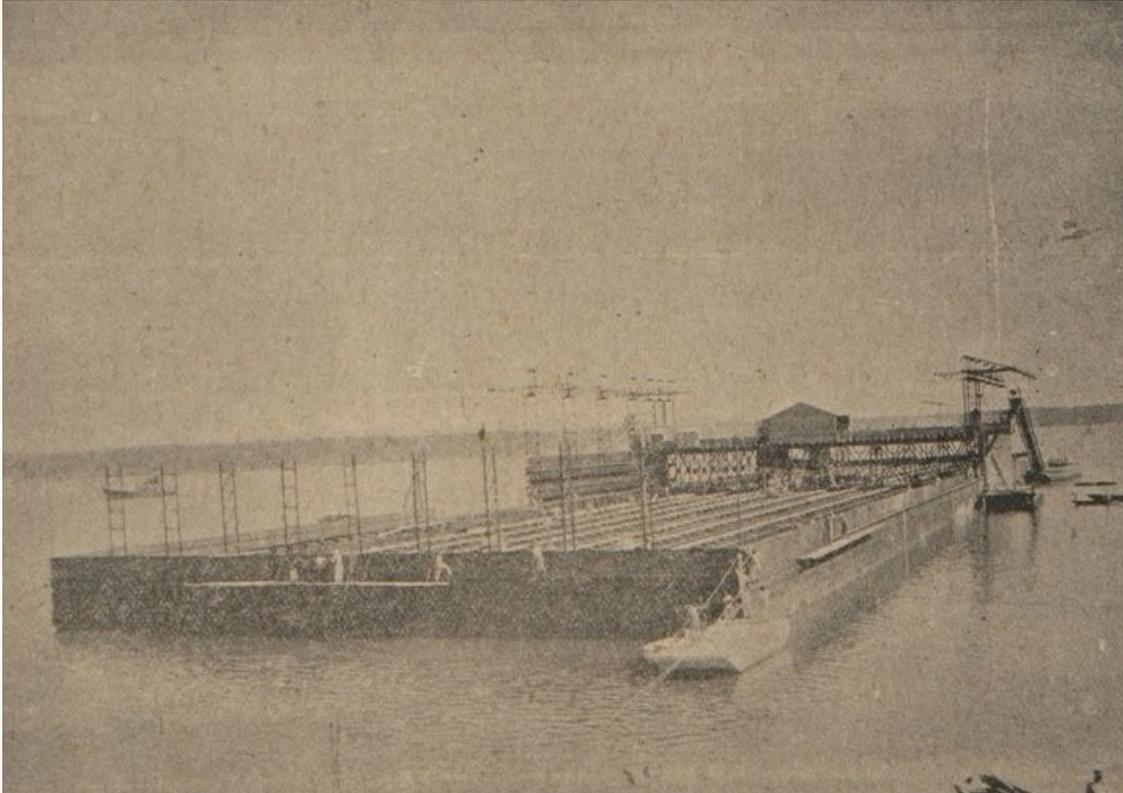
De juillet 1907 à août 1908, la désagrégation des couches inférieures fut exécutée ; un acte additionnel au marché, du 21 janvier 1908, augmentait de toute la période de ces travaux supplémentaires non prévus, la durée d'exécution primitive et allouait aux entrepreneurs une somme de 41 fr. 50, tous frais d'outillage compris, par mètre cube désagrégé.

La cote prévue de (- 15,00) était atteinte, lorsqu'une seconde difficulté se présenta : sur une trentaine de mètres de long, dans l'angle Nord-Ouest de la fouille, la consistance du terrain, hétérogène à cet emplacement, ne parut pas suffisante : un essai de résistance effectué à l'abri de la cloche à plongeur avec un dé en maçonnerie de 30 cm de côté chargé de gueuses, donna sous une charge de 1 kg 52 seulement par cm² un enfoncement de 0 m. 37 et sous une charge de 2 kg 18 par cm² un enfoncement de 0 m. 50. Pour atteindre un sol suffisamment résistant, on fut obligé, après affouillage, d'établir des dèes en maçonnerie de 2 m. x 3 m. de côté et dont la hauteur varia de 0 m. 50 à 2 m. 80 ; 15 dèes, sans compter deux semelles de 10 m. x 4 m. de côté, furent ainsi placés.

Fin août 1908, la fouille était enfin terminée et après minutieux examen de toute la surface du fond à la cloche à plongeur, le caisson- métallique construit pendant ce temps était amené sur son emplacement.

[58] Pour en terminer avec les dragages, mentionnons que le chenal d'accès au bassin creusé à (- 10,00) avec talus à 5 pour 1, fut exécuté dans le second semestre 1910 et dans le courant de 1911 par l'entreprise Fougerolle aux prix de 2 fr. 25 par m³ de vase, 5 fr. par m³ de déblais argileux, et 10 fr. par enlèvement de masse de 100 kg de basalte, y compris transport et décharge à moins de 3 km. Un cube total de 200.700 m³ fut ainsi extrait en dix-huit mois avec le même matériel que précédemment.

À la fin des travaux, et conformément aux clauses de son marché, la Marine prit possession des engins, après expertise, pour le prix de 914.000 fr.



Fonçage du caisson du bassin de radoub de Diégo-Suarez à son emplacement définitif (1907-1908)

CAISSON ET MAÇONNERIES

Le dispositif, finalement adopté pour la fondation de la forme, d'un caisson métallique formant ossature extérieure et échoué dans une fosse préalablement draguée, est d'autant plus hardi que l'éloignement des chantiers de tout centre industriel et les faibles ressources de l'entreprise en personnel et matériel, augmentaient encore les difficultés d'exécution. Des procédés analogues avaient été employés antérieurement à Toulon (formes de Missiessy) et Saïgon, sur les suggestions de M. Hersent ; mais, tandis que la longueur du caisson unique de Toulon ne dépasse pas 141 m. et que celle de chacun des caissons juxtaposés de Saïgon ne dépasse pas 83 m., le caisson de Diégo-Suarez a :

209 m. 60 de long
41 m. 00 de large
17 m. 50 de haut.

Construit par les ateliers Daydé et Pillé, et expédié par éléments à Diégo, il est constitué par un fond en tôles de 6 m/m raidies par des poutres transversales distantes de 2 m. 00 et hautes de 4 m. 00, du type à treillis en N (2 cornières de 100 x 100/12 à la partie supérieure et de 70 x 70/12 avec âme de 400 x 8 à la partie inférieure ; 4 cornières de 90 x 90/12 pour les barres en treillis). Sur le pourtour du fond, viennent s'attacher les murailles verticales, dont l'épaisseur varie de 14 m/m à 6m/m et qui sont raidies par des poutres également en treillis en N (cornières de 60 x 60/8) de 1 m. 50 de large, distantes de 2 m. 00.

Le batardeau métallique qui, jusqu'à la fin des travaux, constitua le quatrième côté du caisson était formé par deux parois verticales, l'une plane, l'autre cylindrique, raidies par des poutres à treillis ; le poids en était calculé de façon à ce que, abandonné à lui-

même, le batardeau puisse flotter verticalement. La paroi extérieure était constituée par deux murailles en tôle, distantes de 1 m. 50 à la partie inférieure et 0 m. 75 à la partie supérieure, avec remplissage en béton ; cette paroi se comportait ainsi comme un arc résistant à la poussée normale de l'eau. La paroi plane intérieure, formant tirant, était également double et remplie de béton.

Comme nous l'avons dit plus haut, la construction du fond et d'une [59] hauteur de 5 m. 00 de murailles fut commencée à sec, à l'abri d'un batardeau d'argile ; fin décembre 1906, après essais d'étanchéité, l'ensemble, d'un poids voisin de 2.000 tonnes, fut mis à flot, et l'entreprise attaqua simultanément la construction des bajoyers et le lestage du radier, suivant un programme rigoureusement tracé de manière à éviter tout effort dissymétrique dans l'ossature et à réduire au minimum la fatigue du métal et du béton déjà en place.

Au 31 décembre 1909, les maçonneries, à l'exception des parements de moellons, étaient terminées, représentant 64.507 mètres cubes de béton de chaux hydraulique au dosage de 3 volumes de caillasse pour 2 volumes de mortier à 400 kg par mètre cube de sable.

Pour éviter toute incertitude au point de vue de la répartition des charges sur le caisson au moment de son échouage, quatre talons faisant saillie sur le fond furent prévus, de manière à ce que l'ensemble vint reposer en premier lieu sur le sol par leur intermédiaire ; les points d'appui ainsi fixés *a priori* facilitaient grandement les calculs de résistance. Du premier au 15 janvier 1910, les opérations d'échouage furent effectuées dans la souille préparée ; pour assurer d'une façon définitive l'assise du bassin et éviter tout tassement ultérieur, les vases d'apport récent furent aspirées à la drague à succion ; enfin, tous les vides existant entre le sol résistant et le fond du caisson furent remplis par injections de mortier de ciment Portland au dosage de 600 kg par mètre cube de sable, à l'aide de cheminées traversant le radier et réservées au moment de la construction. L'achèvement des maçonneries de parement ne présenta ensuite aucune difficulté.

*
* *

Un caisson métallique destiné à contenir la tuyauterie et les turbines d'épuisement fut également étudié par la maison de constructions métalliques Daydé et Pillé, envoyé par éléments à Diégo-Suarez, monté à sec et échoué contre la forme à la cote inférieure (- 13,66). Prévu primitivement aux dimensions transversales de 16 m. 50 x 12,90 en tôles et cornières d'échantillons analogues à ceux indiqués plus haut, il fut ultérieurement agrandi par l'adjonction d'un second caisson de 10 m. 00 x 7 m. 00, échoué à côté du premier. La jonction des caissons entre eux fut assurée par injections de mortiers de ciment. Une chambre de crépines, à la cote (- 11,66) et une chambre de turbines, à la cote (— 6,66) furent ménagées à l'intérieur.

*
* *

En comprenant d'une part les travaux supplémentaires non prévus au marché, c'est-à-dire les déroctages à la cloche à plongeur, les dragages du chenal, les rectifications aux rainures du bateau-porte, d'autre part le rachat du matériel de dragages de l'entreprise, les dépenses de construction de la forme s'élevèrent à :

marché du 25 mars 1905	8.800.000
------------------------	-----------

travaux supplémentaires	3.099.932.37
matériel de dragage	914.000 00
	<u>12.813-932.37</u>

[60] En raison des imprévus nombreux rencontrés en cours d'exécution, le délai primitif de 38 mois était d'ailleurs largement dépassé et la réception des ouvrages ne fut faite que le 14 septembre 1911, après que la drague à suction, employée comme bateau pompe, eut rempli le bassin (75.000 m³ environ en 22 heures) et que le batardeau de tête eut été détaché.

*
* *

Mentionnons, pour terminer ce qui a trait à la forme que, en 1913, au moment de la vidange, pour essais du bateau-porte, de nombreuses infiltrations à travers les maçonneries furent constatées, produites par une décomposition du mortier de béton de chaux. Ce phénomène n'a d'ailleurs pas été particulier à Diégo et à peu près toutes les formes de radoub construites en mers à marée ont subi de pareilles avaries. La chaux du Teil, qui avait été employée en raison de la bonne tenue d'ouvrages maritimes à Toulon et Port-Saïd, en mer sans marée, n'a pas mieux résisté à Diégo qu'au Havre, Cherbourg, Lorient ou la Rochelle (Q. de Rochemont, *Travaux maritimes*, page 105).

Des séries d'injections, sous pression, de coulis de ciment Portland pur, par des trous forés dans les maçonneries de parement des bajoyers et du radier, exécutées en 1914, 1915 et 1916, arrivèrent à rendre peu à peu la cohésion au béton et firent cesser la plupart des suintements, aidées d'ailleurs par le colmatage naturel provenant de l'extérieur.

L'exécution de ces travaux de parachèvement (250.822 fr. 19) porta à 13.064-754 fr. 56 le prix de revient de la forme.

BATEAU-PORTE

La forme de radoub peut être fermée, soit à son extrémité avant, soit à 130 m. du fond, par un bateau-porte en tôle d'acier muni de paillets en torons de chanvre goudronné pour assurer l'étanchéité.

Le marché de fourniture passé le 30 novembre 1910 avec la Société des forges et chantiers de la Méditerranée spécifiait l'exécution complète de l'engin aux chantiers de La Seyne, sous la surveillance des ingénieurs du Génie maritime de l'arsenal de Toulon, son remorquage jusqu'à Diégo et sa livraison, en état de fonctionnement, au prix de 420.000 fr. Des délais de neuf mois pour la construction et de deux mois 1/2 pour le transport étaient accordés au fournisseur ; en fait, le bateau-porte, arrivé à Diégo-Suarez le 10 janvier 1912, ne fut mis en place pour la première fois que le 2 juillet 1913, en raison de l'exécution de divers travaux de parachèvement aux maçonneries de la forme.

Le bateau-porte est constitué par une caisse plate à section verticale trapézoïdale ; sa longueur est de 26 m. 66 à la quille et 30 m. 66 au plan supérieur ; sa largeur médiane est de 3 m. 33 et celle de la quille et des étambots de 0 m. 80 ; l'épaisseur moyenne des tôles de bordé est de 22 m/m. À flot le tirant d'eau est de 8 m. 60 et le déplacement correspondant de 616 tonneaux (poids de la coque seule : 387 tonneaux, le surplus étant constitué par le lest fixe : gueuses, ou mobile : eau).

Intérieurement, il est constitué par deux caissons superposés séparés par un pont étanche ; l'immersion et l'émersion sont obtenues par le [61] remplissage ou la vidange de ces caissons qui peuvent être mis en communication avec la mer ou l'intérieur du bassin ; toutes les vannes se manœuvrent de la passerelle supérieure, située à 13 m. 33 de la quille.

*
* *

USINE D'ÉPUISEMENT

L'emplacement de la station d'épuisement, prévu initialement sur la rive Est de la baie des Amis au pied du coteau d'Antsirane, fut fixé définitivement sur un terre-plein artificiel établi contre le bajoyer Ouest du bassin, en raison des glissements constatés, dès les premiers travaux de dragage, dans les terres argileuses du coteau.

Par mesure d'économie, seule la chambre des moteurs est fondée sur caisson métallique, la chambre des chaudières, située au Sud de la première, repose sur une dalle en béton armé, disposition assez défectueuse ; en fait, par suite des tassements du sol rapporté, la dalle s'est légèrement inclinée depuis la mise en service de l'usine et des fissures se sont produites dans les murailles de celle-ci, d'ailleurs peu inquiétantes jusqu'ici.

Le bâtiment de l'usine, objet d'un marché (9 avril 1911) avec un entrepreneur local, mesure 29 m. 05 de long, 10 m. 05 de large et 5 m. de haut ; il est construit entièrement en moellons avec couverture en tuiles reposant sur une charpente métallique. À chaque extrémité, un réservoir d'eau de 75 à 100 m³ en béton armé est supporté par un soubassement de maçonnerie formant, au Nord, chambre d'une turbine supplémentaire dite d'entretien, au Sud, magasin et atelier.

Les chaudières, système Belleville à économiseurs, timbrées à 18 kg, sont installées sur la dalle en béton faisant suite au caisson du puisard. Elles ont été fournies et installées par la Marine et proviennent des rechanges du cuirassé *Magenta*.

Les turbines horizontales, au nombre de quatre, sont mues par des moteurs à vapeur à double expansion, à manivelle montée directement sur l'axe des turbines, de 350 CV chacun. L'ensemble qui provient de l'usine d'épuisement des bassins de Pontaniou (Arsenal de Brest), à l'exception d'une pompe fournie par la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée, fut mis en place en 1914-1915. L'épuisement complet de la forme peut être effectué en trois heures et demie à quatre heures.

L'éclairage de l'usine est assuré par des lampes à arc de 7 et 12 ampères (dynamo de 120 volts, 275 ampères mue par un moteur Belleville indépendant de 40 CV).

Le terre-plein supportant l'usine avait été prévu initialement avec une largeur de 20 mètres seulement ; à la suite du cyclone du 24 novembre 1912 qui ravagea Diégo et produisit des dégâts importants aux ouvrages en construction (affouillements de remblais, disparition des blocs d'enrochements, sans parler des toitures détruites, charpentes métalliques tordues et rendues inutilisables, etc.), le directeur des Travaux hydrauliques, craignant pour la sécurité de l'usine, envisagea la solution radicale du transfert de celle-ci sur le terre-plein Est de la forme, après consolidation des talus du coteau d'Antsirane ; mais en raison du coût élevé des travaux, on s'en tint à un élargissement de 30 m. du terre-plein au droit de [62] l'usine, avec perrés de protection en enrochements.

Le prix de revient de l'ensemble de l'installation d'épuisement, bâtiments, machinerie, remblais, etc., s'éleva ainsi (juin 1916) à 934.450 fr. 20.

*
* *

Pour en terminer avec les organes accessoires du bassin de radoub, mentionnons que le dispositif d'attinage, exécuté fin 1914 et début 1915, comporte une ligne centrale de tins allant d'un bout à l'autre de la forme et deux lignes latérales dans le tiers médian. Les tins sont en chêne de 40 cm. d'équarrissage, supportés par des paliers en fonte de ? tonnes chacun ancrés dans le radier ; ils sont espacés de 0 m. 70 d'axe en axe dans la ligne centrale et de 1 m. 05 dans les lignes latérales, et ont été calculés pour recevoir des navires jusqu'à 23.000 tonneaux d déplacement.

*
* * *

IV. — ARSENAL ET HABITATIONS

De l'organisation aussi complète que grandiose envisagée en 1901-1902, une faible partie seulement fut effectivement réalisée, comprenant :

— en bordure de la rive Est de la baie des Amis, au Nord de la forme de radoub un terre-plein de deux hectares et demi environ supportant les ateliers, magasins et bureaux de la défense fixe et mobile du point d'appui, avec un quai d'un peu plus de 300 m., un appontement métallique de 60 m., une cale de halage.

— sur le plateau d'Antsirane, les casernes et habitations d'officiers.

Nous nous bornerons à une brève description de ces ouvrages dont la construction n'offre rien de particulier.

*
* * *

Conquis en partie sur la mer, les terre-pleins de l'arsenal ont une cote de (+ 3,50), soit 0 m. 70 de revanche au-dessus du niveau des H.M.V.E. Ils sont bordés à l'est par un mur en maçonnerie de moellons de 0 m. 40 d'épaisseur et 2 m. 75 de hauteur, et à l'ouest par un quai de 309 m. 50 de longueur, constitué par un massif d'enrochements supportant un mur en maçonnerie de moellons de 2 m. 20 de hauteur et de 0 m. 70 de largeur au couronnement. Ce quai n'est accostable qu'à marée haute aux chalands, goëlettes et embarcations à faible tirant d'eau par suite du talus d'enrochements, mais à 5 m. du parement vertical du mur, les fonds sont d'au moins 3 m. 00 à marée basse.

Les terre-pleins supportent les bâtiments suivants, les lettres indicatives étant celles du plan d'ensemble :

A.B.C/ 3 hangars métalliques de 80 m. x 10 m. chacun⁵ constitués par des fermes en fer à l espacés de 5 m. 00 (arbalétriers 220 x 65/7 poinçon 80 x 42/3 tirant 100 x 50/45 ; chaque ferme repose sur deux montants (160 x 90/6) de 3 m. 80 de hauteur munis à leur base de patins à boulons scellés-dans des dés en béton. La couverture en tôle ondulée [63] est fixée sur 9 pannes de 120 x 45/45. Pour éviter tout affaissement, un pieu en bois de 20 cm de diamètre, enfoncé jusqu'au terrain en place, est encastré dans chaque dé en béton. La hauteur est de 4 m. 00 sous sablière et de 6 m. 60 sous panne faîtière.

Ces hangars étaient destinés à recevoir les approvisionnements de charbon.

D/ hangar fermé de 25 x 10, à charpente métallique analogue à celle des hangars précédents. Un coffrage en briques de 0 m. 11 avec soubassement en moellons têtus ferme les côtés ; le coffrage des pignons est en planches jointives et la couverture en tôle ondulée ; une porte roulante de 3 m. 25 x 2 m. 20 est établie sur chaque façade. Ce hangar était destiné à recevoir le charbon spécial de la Marine.

⁵ Dont un est actuellement déplacé.

E.F./ de 35 m. x 10 m. en maçonnerie de moellons de 0 m. 50 d'épaisseur à contreforts tous les 5 m. et à fermes métalliques ; la couverture est en tuiles de Marseille. Les murs sont fondés sur une semelle en béton armé (fers de 10 espacés de 0 m. 10 à 0.20 dans les deux sens reposant elle-même sur un lit de sable damé de 1 m. d'épaisseur et 3 m. 20 de large, encaissé dans une cuvette en béton de 0 m. 20 d'épaisseur et dont le radier est lui-même armé en quadrillage. La hauteur sous faite est de 7 m-65 ; 14 impostes persiennes en assurent l'aération ; une porte roulante est établie sur chaque façade latérale. Le sol est pavé.

Ce magasin était utilisé comme remise à appareils et bureaux de la direction du port.

G/ magasin de 50 m. x 10 m. en maçonnerie de moellons de 0 m. 30 et à fermes métalliques, accolé au mur d'enceinte ; couverture en tuiles ; les murs sont fondés sur soubassement. de 0 m. 40 d'épaisseur sur forme de sable damé. La hauteur sous faite est de 7 m. 50 ; 16 impostes persiennes et 2 fenêtres grillées assurent l'aération et l'éclairage, deux Portes roulantes sont établies sur la façade à l'intérieur de l'arsenal. Le sol est bétonné.

Ce bâtiment constituait le magasin général de la Marine.

H/ magasin de 40 m. x 10 m. en maçonnerie de moellons de 0 m. 40 d'épaisseur à fermes métalliques, également accolé au mur d'enceinte ; Couverture en tuiles ; les murs sont fondés sur murette en béton. La hauteur sous faite est de 7 m. 30 ; les dispositifs d'ouvertures sont les mêmes que précédemment.

Ce bâtiment était destiné à emmagasiner les vivres de réserve des équipages.

I/ magasin de 50 m. x 10 m. en maçonnerie de moellons de 0 m. 40 d'épaisseur également accolé au mur d'enceinte. Pour arriver au terrain résistant, il a fallu fonder les murs sur voûtes de 4 m. 10 de portée, ayant des épaisseurs de 0 m. 40 à la clef et de 0 m. 85 aux reins ; la hauteur sous faitage est de 7 m. 70 ; dispositifs d'ouvertures analogues aux précédents.

Ce magasin était également destiné à recevoir les approvisionnements de vivres.

J.K.L./ hangars en bois, couverts en tôle, à paroi à claire voie, abritant les appareils et accessoires de matériel flottant.

[64]

M/ magasin en maçonnerie de 15 m. x 10 m. construit comme le magasin E.F. déjà décrit ; était réservé aux approvisionnements de la flottille de Diégo-Suarez.

N/ construit comme le précédent, de 20 m. x m. ; même utilisation.

O.P/ ateliers à fer, à bois, hangars et forges, constitués par une série de bâtiments construits entre 1904 et 1914 et accolés entre eux construction analogue aux précédents ; dimensions respectives en allant du Nord au Sud : 20 m. x 10 m. ; 10 m. x 10 m. ; 10 m. x 10 ; 13 m. x 10 m. 16 m. 50 x 10 ; 15 m. x 15 m. ; 15 m. x 10.

Q/ bureaux de l'arsenal ; bâtiment en maçonnerie surélevé de 0 m. 30 au-dessus du terrain naturel ; véranda de 2 m. 70 de large sur les quatre faces ; dimensions 18 m. x 6 m. ; divisions intérieures en 6 pièces carrelées à portés et fenêtres vitrées ; fondations analogues à celles des magasins précédents (semelles en béton armé sur forme de sable).

R.S/ anciens dépôts de fulmicoton ; même construction que les autres bâtiments (dimensions 13 m., 30 x 8 m., 20 et 2 m.00 x 1 m. 70).

*

* *

Mentionnons les installations accessoires suivantes, situées dans l'enceinte de l'arsenal : pont bascule de 10 tonnes, bâtiment de W C à chasse d'eau automatique, citerne d'eaux pluviales et de sources du coteau de 11 m. 60 x 10 m. 80 x 1 m. 70, marégraphe à flotteur.

Il est à remarquer avec quel soin les travaux ont été exécutés : tous les magasins, hangars, bureaux possèdent des gouttières et chenaux de descente, et sont entourés de caniveaux à quatre rangées de pavés rejointoyés conduisant les eaux dans les égouts ; sur la canalisation spéciale d'eau douce de la forme de radoub sont branchées des bornes fontaines ainsi que des prises d'eau, d'arrosage et d'incendie. Enfin, le réseau de voie ferrée Decauville, comprenant 1.720 m. de ligne de 0 m. 60, 10 aiguilles et 18 plaques tournantes est posé sur forme de sable et avec pavage de 1 m. 50 de largeur.

*
* * *

Un appontement métallique (marché Schneider du 13 avril 1904, prix forfaitaire 100.000 francs) est établi perpendiculaire au quai, entre les bureaux et les hangars. Il est formé de palées de chacune 3 pieux à vis de 300 m/m de diamètre extérieur et 7 m/m d'épaisseur, enfoncés à une fiche de 2 à 4 mètres, contreventés en croix de Saint-André par des fers ronds de 60 m/m attachés au moyen de colliers boulonnés ; les palées sont espacées de 5 m. et supportent un platelage en sapin rouge de 0 m. 08 d'épaisseur par l'intermédiaire de pièces de pont et de longerons (cornières de 100 x 100 et âme de 540 x 8⁶). La largeur du tablier est de 5 m. en partie courante et de 10 m. sur les 20 premiers mètres attenants au quai. Une grue à bras, d'une force de 5 tonnes et d'une portée de 5 m. 50, dont 3 m. en dehors des rives du platelage, est installée sur la partie la plus large de l'appontement. Les fonds, au pied de l'appontement, varient de (— 4,00) à (- 5,00).

[65] L'arsenal et les terre-pleins sont limités du côté de la mer, par une darse entourée d'une digue en maçonnerie sur enrochements percée de deux passes de 45 m. et 70 m. et où les fonds de sable vasard atteignent la cote (- 6,00). L'infrastructure en enrochements comporte un noyau trapézoïdal de moellons ordinaires à talus à 1/1, arasé au zéro et un revêtement d'un mètre d'épaisseur en blocs naturels d'au moins 100 kg ; a plate-forme supérieure, qui a une largeur de 4 m. 40 supporte un mur en maçonnerie rejointoyée de 2 m. 40 d'épaisseur à la base et 2 m. 00 d'épaisseur en canaux arasée à la cote (+ 3, 20). Cette darse, dont les plus grandes dimensions sont 358 m. 91 et 200 m., était destinée à abriter le matériel flottant de la défense mobile du point d'appui.

*
* * *

À l'extrémité Sud des terre-pleins est construite une cale de halage pour petites embarcations, de 76 m. de longueur (dont 29 m. par l'avant cale), 10 m. de large et 0 m. 055 de pente par mètre. Les fondations de l'avant cale sont composées de pieux battus et d'enrochements supportant un radier en béton coulé de 0 m. 50 d'épaisseur. Les pieux sont disposés suivant deux files parallèles à l'axe à 1 m. 50 d'écartement, maintenue en tête et latéralement par des pieux inclinés ; des moises réunissent les têtes des pieux.

Un chemin de roulement, constitué par des rails de 18 kg à écartement de 1 m. 544, est fixé à l'avant-cale sur longrines en bois de 0 m. 20 x 0 m. 20 entretoisées, et dans la cale par scellements dans le radier Trois chariots métalliques, qui peuvent être réunis l'un à l'autre, permettent le halage des embarcations préalablement accorées [étayées] ; chaque chariot de 7 m. 40 de long et 1 m. 75 de large se compose d'un châssis en fer à U contreventé et fixé sur cinq paires de coussinets portant des galets de roulement en

⁶ En 1921, les poutres ont été enrobées de béton et du ciment a été coulé à l'intérieur des pieux.

acier coulé de 0 m. 25 de diamètre et 0 m. 08 d'épaisseur : le poids d'un chariot est de 1.200 kg.

*
* * *

Le montant total des dépenses, au 1^{er} semestre 1916 était de (fr.) :

terre-pleins	366.116,71
murs de clôture	27.714 08
quais et cale	154.294 72
digue	835. 944 86
magasins et hangar	547. 065,19 (*)
routes	11.999,33
	<u>1.943.134,89</u>

(*) Ce: qui fait ressortir le mètre carré de surface couverte, fondations compris à 90 fr. environ en moyenne.

soit près de deux millions.

*
* * *

On peut donc dire, en résumé, que l'ensemble des installations marines de la Marine à Diégo-Suarez a coûté, en nombre rond :

forme de radoub	13 millions
usine d'épuisement	1 million
bateau-porte	1/2 million
arsenal	2 million
soit au total	16 millions et demi

[66] Nous ne parlerons que pour mémoire du groupe d'habitations et de leurs dépenses du plateau d'Antsirane : Hôtel du Commandant de la Marine, logements d'officiers, casernes, infirmerie, réservoir d'eau, etc., dont la description sortirait de notre sujet. Mentionnons seulement que dès le début des travaux, des glissements dangereux furent constatés, risquant de causer de graves accidents aux ouvrages déjà construits. Deux séries d'arcades de soutènement en maçonnerie, dont les pieds droits ont été descendus jusqu'à 12 m. de profondeur, furent établies à flanc de coteau, l'une en face du bassin, l'autre en face de l'arsenal. Cet ouvrage considérable, achevé en 1903, a coûté à lui seul 737.972 fr. 98

Le prix de revient de l'ensemble des habitations s'est élevé à 442.130 fr. 23

non compris les murs de clôture, égouts, etc., dont les travaux se sont montés à. 317. 270 fr. 61

au total pour le groupe 1.497.373 fr. 82

soit un million et demi en nombre rond.

V. — CESSION DES INSTALLATIONS MARITIMES À LA COLONIE ET EXPLOITATION DU BASSIN

Avant même que les travaux de construction du bassin fussent terminés, des modifications profondes apportées dans la politique étrangère en 1912 qui sont encore dans toutes les mémoires, amenèrent le gouvernement français à modifier le rôle qu'il fallait attribuer à Diégo-Suarez en temps de guerre et à le réduire à celui d'un centre éventuel de ravitaillement en combustible pour les navires de la flotte.

En juin 1912, l'offre fut faite à la Colonie de prendre en charge les établissements de la Marine ; la forme et son usine seraient cédés gratuitement sous réserve que le fonctionnement en serait assuré par le service local ou par un concessionnaire ; le reste de l'arsenal et les casernes feraient l'objet d'un bail de principe.

Une commission locale, après examen de la question, conclut :

1° à l'affectation des casernes aux services coloniaux sous des réserves de détail ;

2° à l'ajournement des propositions relatives au bassin en raison des très lourdes charges qui s'imposeraient pour compléter l'outillage et assurer l'exploitation.

Le principe d'une cession partielle fut écartée, la Marine n'acceptant de traiter que pour l'ensemble des installations. De 1913 à 1916, les pourparlers continuèrent sans solution définitive.

Enfin, sur nouvelle offre, le gouvernement de la Colonie se décida à accepter la cession en juin 1916 : les services coloniaux occupèrent les bâtiments du plateau, à l'exception des logements d'officiers, et les services locaux se chargèrent provisoirement du fonctionnement de la forme et des ateliers de l'arsenal. Un décret du 23 juin 1917 (*J. O. R. F.* du 31 juillet) sanctionna l'affectation au département des Colonies des terrains, ouvrages maritimes et édifices de la Marine à Diégo-Suarez, sous réserve [67] que leur conservation serait assuré de manière à permettre éventuellement la remise en service de ce point d'appui de la flotte ».

C'est ainsi que fut constitué l'ensemble dénommé « Bassin de radoub » dans les budgets annuels de la Colonie, comprenant :

— la forme de radoub et son usine ;

— l'ancien arsenal ;

— les bâtiments d'habitation

et qui fut pour les chapitres « Personnel » et « Matériel », rattaché au service des Travaux publics de Madagascar.

Initialement, le service d'exploitation ainsi créé resta sous les ordres du chef du Service régional de Diégo (16 août 1916 — 1^{er} juillet 1917) ; il fut ensuite rendu autonome, sous le contrôle du directeur des travaux publics (1^{er} juillet 1917-31 janvier 1919), puis à nouveau rattaché au Service régional (31 janvier 1919-1^{er} novembre 1922) ; enfin constitua une subdivision du Service maritime de Madagascar, au moment de l'organisation, par nos soins, du dit service (1^{er} novembre 1922-31 décembre 1924, fin de la régie).

AFFERMAGE DE L'ATELIER DE RÉPARATIONS NAVALES ET D'UN MAGASIN À LA SOCIÉTÉ PLION, BUISSIÈRE ET GIVRY

www.entreprises-coloniales.fr/madagascar-et-djibouti/Plion_et_Buissiere.pdf

Conformément aux instructions du gouvernement général de la Colonie, le Service du Bassin assura d'abord, tant l'exploitation de la forme que les réparations et travaux d'atelier pour le compte des particuliers ; mais, dès 1917, une séparation fut faite entre

ces deux industries, essentiellement différentes d'ailleurs. Un cahier des charges portant affermage d'un atelier de réparations de matériel flottant, et d'un magasin fut rédigé en ce sens et approuvé le 5 mai 1917 : la Colonie faisait un apport de 200.000 fr. destiné à la construction de bâtiments au sud et à proximité immédiate de la forme, le concessionnaire s'engageant à effectuer les réparations du matériel flottant de la Colonie et de l'État et à faire fonctionner ses ateliers à l'aide des machines provenant de l'Arsenal et louées par la Colonie, ainsi que du matériel fourni par lui. Une seule offre fut faite, celle de MM. PLION, BUISSÈRE et GIVRY, unis en société dans ce but ; le marché fut approuvé par le Département fin août 1917.

*
* *
*

L'accorage des navires dans la forme, les assèchements, la fourniture de matériel accessoire restèrent à la charge de la Colonie jusqu'au 31 décembre 1924, date à laquelle le bassin de radoub fut affermé à la Société Plion-Buissère pour la même période que celle restant à courir sur son premier contrat.

Le cahier des charges d'affermage est l'adaptation aux circonstances locales du modèle type de la Métropole (n° 1 joint à la circulaire du 30 janvier 1915 — concession d'outillage public à un particulier dans un port maritime) et ne présente rien de particulier⁷.

VI. — SITUATION ACTUELLE — CONCLUSIONS

Nous n'ajouterons à l'exposé précédent que quelques mots relatifs à l'organisation générale du port de Diégo.

Englobant les installations de la Marine nationale qui constituaient, jusqu'en 1916, le port militaire, Diégo-Suarez, en tant que port de commerce, est, à coup sûr, à l'heure présente, le moins mal outillé des ports de la Colonie.

Notons, en effet, en plus des installations déjà décrites⁸ :

— un appontement à tablier de madriers et piles maçonnées, établi en face du bureau de la Direction du port, et accessible à toute heure aux baleinières et petites embarcations ;

— un quai maçonné de 237 mètres de longueur, avec quatre escaliers d'accès (construit en 1901-1902), limitant les terre-pleins occupés par les magasins de la Compagnie du batelage (Compagnie maritime de l'Afrique Orientale) et les stockages de marchandises ;

— un quai maçonné de 123 mètres de longueur, prolongeant le précédent jusqu'au phare, et en construction actuellement.

Le batelage de Diégo disposait, au 15 août 1925, de :

⁷ Mentionnons seulement les tarifs appliqués à l'heure actuelle, les mêmes, d'ailleurs, à peu de choses près, que ceux de la régie jusque fin 1924.

— redevance fixe pour frais d'entrée et de sortie :
de 0 à 10.000 tonneaux de tonnage brut légal 3. 600 fr.
au-dessus de 10.000 tonneaux 4.500 fr.
— frais de séjour par jour :
de 0 à 2.500 tonneaux 300 fr.
de 2.501 à 5.000 500 fr.
de 5.001 à 10.000 700 fr.
au-dessus de 10.000 tonneaux 1.000 fr.

⁸ Les magasins et terre-pleins de l'arsenal sont loués en partie aux commerçants et chargeurs qui peuvent également se servir de la darse pour l'accostage des chalands de batelage ; une utilisation plus rationnelle et plus complète encore, est à l'étude.

- 26 chalands de 30 à 150 tonnes représentant un tonnage total de 2 . 0 1 0 tonnes ;
- 4 citernes de 40 à 100 tonnes 290 tonnes
- 3 remorqueurs de 40 à 150 chevaux
- 2 grues à vapeur de 3 tonnes et 1 ligue à bras de 15 tonnes

*
* *

Pendant les cinq dernières années, le trafic commercial du port est donné par les chiffres suivants, extraits des statistiques douanières :

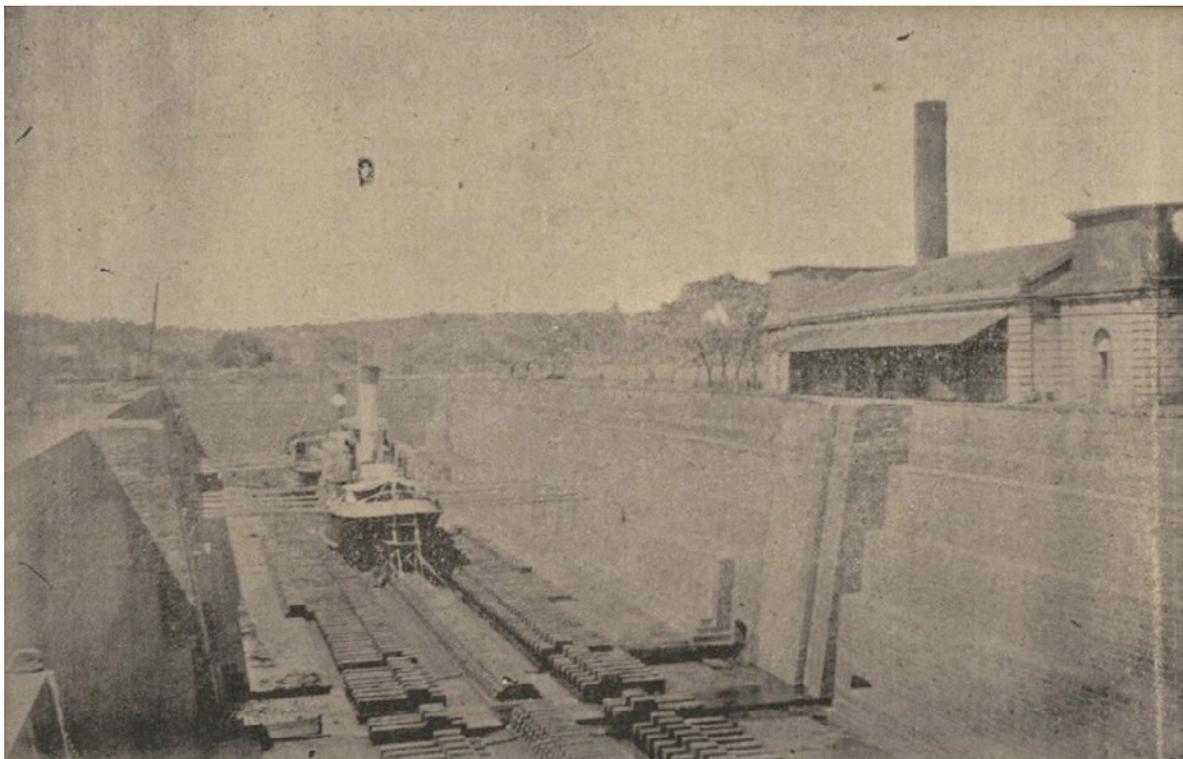
a) Mouvements des navires (entrées et sorties) au long cours, cabotage et bornage :

	1920	1921	1922	1923	1924
nombre	196	207	250	274	282

b) Tonnage des marchandises importées (charbon pour le ravitaillement des paquebots en grande partie) et exportées (tonnes) :

	1920	1921	1922	1923	1924
importation	41.000	30.000	54.000	65.000	62.000
exportation	47.000	33.000	54.000	38.000	83.000

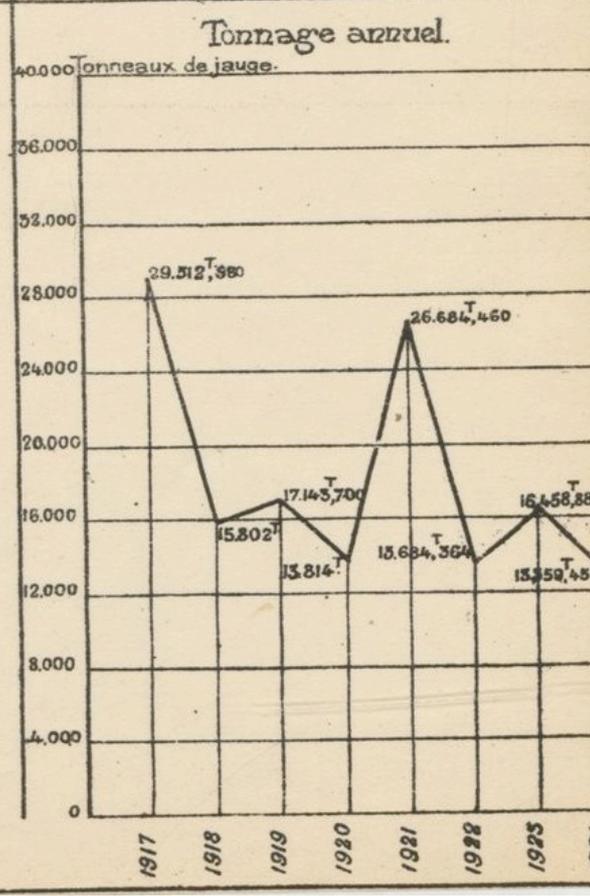
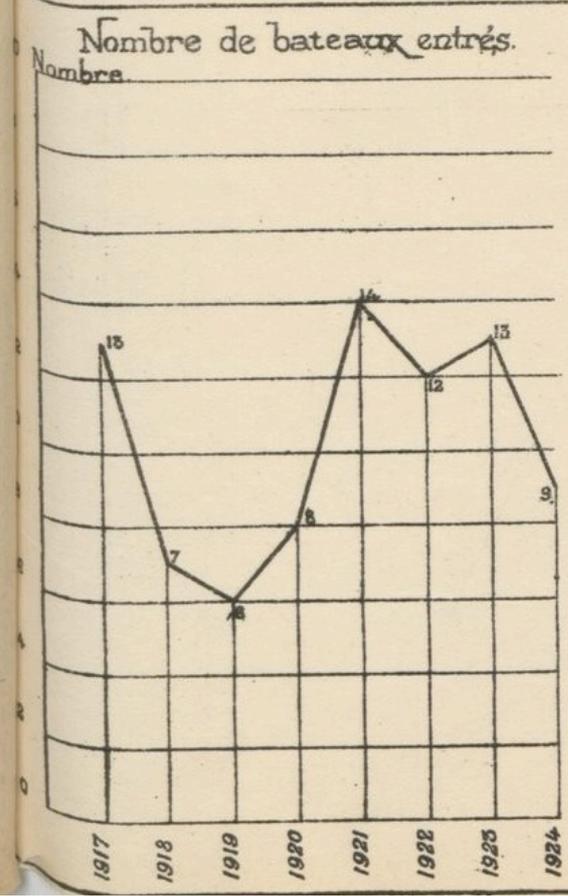
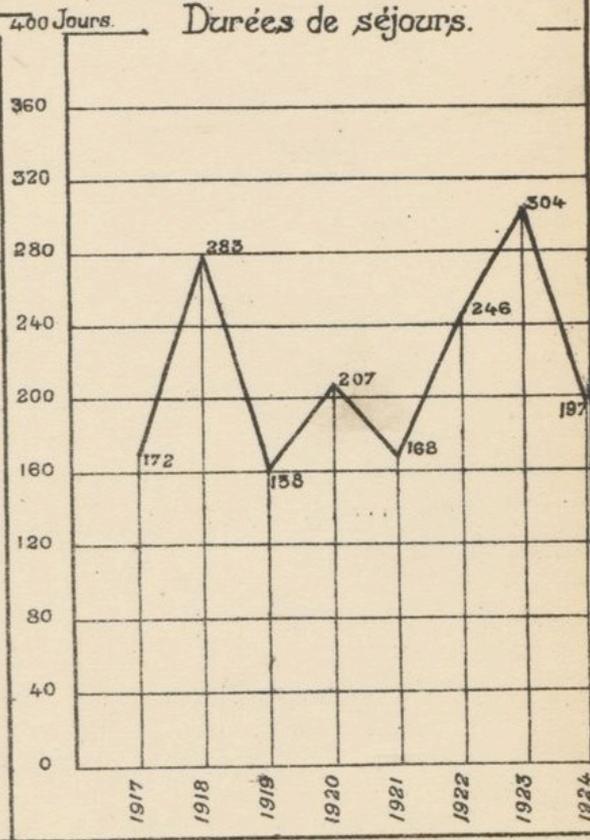
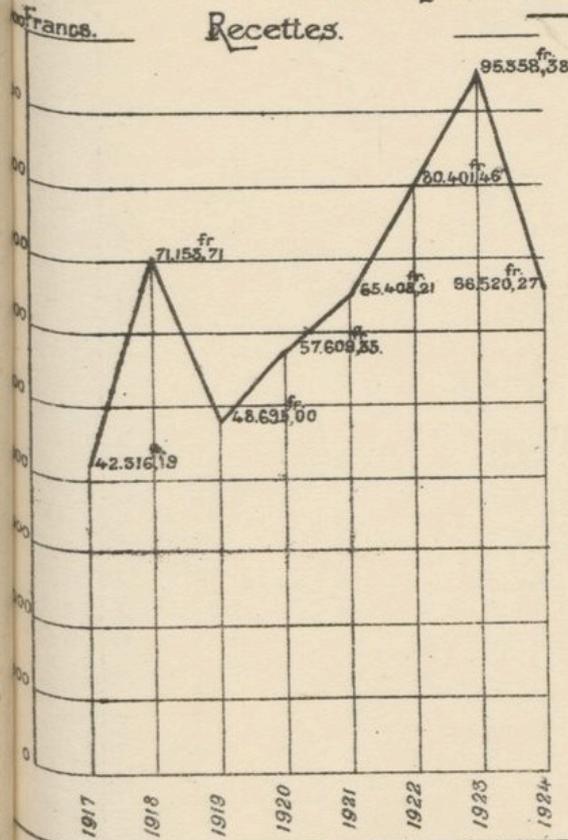
qui semblent laisser présager un bel avenir.



Bassin de radoub en service (1923)

BASSIN DE RADOUB.

GRAPHIQUES DE L'EXPLOITATION



PIÈCES ANNEXES

[6A] À cette étude sont joints les documents suivants :

- Plan général de la rade de Diégo-Suarez
- Plan des établissements de la Marine prévus en 1901-1902
- Plan des chantiers de construction du bassin de radoub
- Montage à sec et fonçage du caisson métallique (*)
- Exécution des maçonneries et chantiers Fougerolle (*)
- Plan et coupes du Bassin de radoub
- Plan et coupes de l'usine d'épuisement
- Bassin en service (*)
- Plan en relief des établissements de la Marine (*)
- Plan de l'arsenal
- Graphiques de l'exploitation en régie du bassin (1917-1924)
- Cahier des charges de concession du bassin.

(*) Reproduction de photographies communiquées par M. Millet, conducteur des Travaux publics, ancien agent des Travaux hydrauliques de la Marine à Diégo,

UN AUTRE TÉMOIGNAGE

DIÉGO-SUAREZ
LES VINGT-CINQ ANS DU BASSIN DE RADOUB (1)
par T.
(*La Gazette du Nord de Madagascar*, 28 avril 1926)

Le bassin de radoub est né il y a vingt-cinq ans en exécution de la loi du 2 mars 1901, prescrivant la création de points d'appui de la flotte aux Colonies.

La *Gazette* est heureuse de saluer ce quart de siècle en donnant à ses lecteurs une étude autant historique que technique de ce grand ouvrage.

*
* * *

Quand il s'est agi de construire à Diégo-Suarez le bassin de radoub que devait comporter l'arsenal comme organe essentiel, plusieurs emplacements ont été successivement proposés et examinés.

Les environs de la presqu'île du cap Diégo ont d'abord semblé constituer l'endroit le plus propice à cette installation ; mais un examen plus approfondi des conditions dans lesquelles se ferait, plus tard, l'exploitation de l'ouvrage, a fait ressortir les nombreux inconvénients qu'un pareil choix devait fatalement entraîner. Il a été reconnu qu'en raison des brises d'Ouest qui soufflent, très fraîches pendant six mois de l'année, l'entrée de la forme serait des plus périlleuses et ne manquerait pas de présenter de sérieuses difficultés. De plus, l'isolement dans lequel se trouverait l'arsenal vis-à-vis du centre commercial d'Antsirane aurait sérieusement préjudicié aux opérations à effectuer dans la rade.

Les navires de commerce appelés, en effet, à passer au bassin se seraient trouvés séparés des ateliers de réparations et d'ajustage ; les matériaux auraient eu à supporter

les frais onéreux d'un double transbordement ; enfin les opérations de chargement et de déchargement des marchandises se seraient vues entravées par des retards fréquents et des grandes augmentations des distances de transport.

On a dû envisager très sérieusement, en outre, sous peine d'engager l'avenir d'une façon inconsidérée, l'extension que doit fatalement prendre la province de Diégo-Suarez et son port de commerce. On a prévu, de suite, le réseau de routes qui devait, et qui doit encore, dans un avenir plus ou moins rapproché, sillonner la province jusqu'aux limites du rayon d'actions des centres attractifs de Tamatave et de Majunga ; faire éclore, pour ainsi dire des exploitations agricoles dans les interstices de ses tentacules et drainer les produits du sol et la richesse à venir des provinces du Nord de Madagascar, pour les amener sur la rive droite de la baie de Diégo. On fut conduit, par l'examen approfondi de toutes ces considérations, à écarter définitivement l'emplacement proposé à la pointe du cap Diégo.

*
* * *

Des nécessités d'un ordre tout spécial, mises alors en avant, firent songer à reporter les constructions en un point du promontoire d'Orangéa. Mais les raisons économiques qui avaient fait rejeter le premier emplacement n'avaient, sur ce point, rien perdu de leur valeur. Diverses considérations, d'ordre purement maritime, furent, par ailleurs, envisagées dans cette nouvelle étude ; le choix de la presqu'île d'Orangéa entraînait comme conséquence l'obligation, pour les navires de guerre, de venir prendre leur mouillage dans le nord de la baie des Français. Or, cet endroit est un des moins sûrs et des moins abrités qui existent ; entièrement soumis à l'action de la mousson en un point où la houle a de grandes étendues pour se développer et s'amplifier, il n'est même point protégé contre les vents de nord-ouest, qui sont les plus fréquents des vents variables qui régner pendant l'époque de l'hivernage. Les hauts fonds s'y rencontrent jusqu'à une distance considérable au large, et interdisent l'approche du rivage ; il eût fallu, pour assurer les communications nécessaires entre la terre et la rade, entreprendre de grands travaux maritimes, toujours très difficiles à exécuter dans les fonds de vase, et extrêmement onéreux comme premier établissement et comme entretien,

L'emplacement d'Orangéa fut donc rejeté comme ne remplissant pas les conditions nécessaires et présentant même des inconvénients presque irrémédiables.

*
* * *

De sélection en sélection, le choix se porta alors, définitivement, sur la côte Est du port de la Nièvre.

En cet endroit, le rivage de la baie est entièrement protégé par les plateaux qui bordent la ville haute d'Antsirane, contre la mousson du Sud-Est et les navires trouvent, à peu de distance de terre, un mouillage sûr et de bonne tenue, de telle sorte qu'en toute saison, des communications rapides peuvent s'établir entre l'arsenal et les ateliers d'une part, et les navires stationnés sur rade, d'autre part, pour les opérations de chargement et de ravitaillement.

De l'ancien lazaret au fond de la baie des Amis, l'emplacement qui parut, dès l'abord, convenir le mieux pour les besoins du futur arsenal fut le cirque même de la Ville-basse d'Antsirane.

On projeta d'installer le bassin de radoub sur l'axe de la rue actuelle de la République et de disposer aux abords toutes les installations accessoires : hangars, bureaux, magasins, pavillons, etc.

Des sondages d'étude furent entrepris en vue de déterminer les meilleures conditions techniques qu'il conviendrait d'adopter pour la réalisation de l'œuvre, et les travaux reçurent une activité que nécessitait l'urgence de la création du point d'appui. Hélas, les progrès et les événements ont tout changé. D'ailleurs je me réserve de revenir, par la suite, sur ce sujet.

Au cours des études, des difficultés sérieuses de tardèrent pas à se révéler : d'un côté, il apparut bientôt que le cirque de la Ville-basse offrait des conditions climatiques déplorables aux époques d'hivernage et, de l'autre, on se heurta aux inconvénients que ne manquerait pas d'entraîner, tant au point de vue pécuniaire qu'au point de vue commercial, l'expropriation des importants docks, ateliers, hangars, magasins et bureaux qui s'étaient édifiés en cet endroit.

On recula devant les conséquences désastreuses qu'entraînerait le maintien du choix qui avait été arrêté et on décida, une nouvelle fois, de reporter ailleurs les bases de l'arsenal maritime.

*
* *
*

On se rejeta, alors, sur un emplacement situé sur la côte Est de la baie des Amis, le long du port de la Nièvre, que l'on avait écarté, quelque temps auparavant, comme pouvant être excessivement malsain en raison de la présence de vastes marais couverts de palétuviers.

Mais on se rendit compte rapidement que les appréhensions que l'on avait eues étaient fort exagérées et que l'assainissement de cette région, par le comblement du fond de la baie, serait réalisé à peu de frais et d'une manière radicale.

On reconnut qu'en ce point, tous les avantages du précédent emplacement se rencontraient intacts, comme sûreté de mouillage, proximité de terre et voisinage du futur centre commercial de la Province ; on entrevit, de plus, la possibilité de disposer sur le haut du plateau, dans d'excellentes conditions hygiéniques, toutes les installations nécessaires à la vie matérielle du détachement de la Marine et à son organisation. En dernière analyse, on décida que là s'élèverait l'arsenal de Diégo-Suarez avec son bassin de radoub, ses hangars, ses magasins et ses ateliers, en un mot, tous les organes nécessaires à sa condition, à son exploitation et à sa vie.

C'est ainsi que fut fixé l'endroit où se rencontrent aujourd'hui, la forme de radoub et ses ateliers, qui devait faire de la rade magnifique de Diégo-Suarez. un de plus vastes et des plus importants arsenaux des colonies françaises.

DIÉGO-SUAREZ
LES VINGT-CINQ ANS DU BASSIN DE RADOUB (2)
(*La Gazette du Nord de Madagascar*, 15 mai 1926)

La baie des Amis, qui est formée de deux soulèvements d'origine volcanique, sensiblement parallèles, d'un côté le haut plateau où se trouve le village de Tanambao, et de l'autre le promontoire qui la séparait à cette époque du port de la Nièvre, présente une double courbure dès les formations sédimentaires qui constituent son sous-sol.

Au dessous d'une couche de vase dont l'épaisseur, en certains endroits, est de 12 à 16 mètres, se rencontre une masse formée d'un agglomérat de sable et de marne peu consistante, puis, plus bas, se trouve un banc d'argile compacte, très dure et parsemée d'éclats de silex plus ou moins grenus. Ces divers sédiments, d'abord horizontaux sur les hauteurs, s'infléchissent progressivement de façon à prendre une inclinaison de 45 degrés environ et se redressent ensuite lentement pour venir se reprendre à niveau

vers le milieu de la baie : leur forme affecte sensiblement celle d'une sinusoïde aplatie limitée à ses deux parties les plus élevées.

Les premières études avaient d'abord fait placer la forme de radoub à une distance assez considérable du rivage Est de la baie, à 115 mètres environ vers l'entrée et à 180 mètres à l'autre extrémité ; l'axe devait avoir sensiblement la direction du Sud-Nord. Les sondages de fond solide, auxquels on procéda, firent reconnaître que l'argile résistante se trouvait à cet emplacement, à une profondeur considérable et qu'il eut fallu, pour y asseoir définitivement la construction, atteindre la cote de —32 environ. Il y avait là une difficulté sérieuse. L'emploi de l'air comprimé sous des pressions de trois atmosphères n'eut pas été sans présenter de graves inconvénients, et il eut été assez illogique, au fond, de faire pour un ouvrage dont le radier devait se trouver à 9 mètres environ au dessous du niveau des basses mers, un massif de fondation d'une vingtaine de mètres d'épaisseur.

Sans doute on aurait apporté un léger palliatif à cet inconvénient en fonçant jusqu'au dur un réseau de piliers en maçonnerie dont on aurait réuni le plan supérieur par une série de voûtes qui auraient servi de support au bassin mais la dépense qui en serait résultée aurait été hors de proportion avec le résultat que l'on avait voulu atteindre en choisissant cet emplacement, et qui était de ne pas entailler les parties molles et coulantes du coteau pour éviter d'y provoquer des éboulements.

D'un autre côté, l'orientation adoptée, du Sud au Nord, amènerait le prolongement de l'axe du bassin sensiblement vers la pointe du cap Diégo. De la sorte, tout le port de guerre et une partie du port de commerce se seraient trouvés intéressés par la zone d'entrée qu'auraient eu à parcourir les bâtiments se présentant pour aller dans la forme et il en serait résulté qu'une majeure partie de la rade eut été rendue inutilisable comme mouillage.

Tous ces inconvénients, judicieusement mis en lumière au moment où le projet fut présenté à la sanction du Ministère, en firent refuser l'approbation.

*
* * *

Le tracé définitif qui fut adopté fut fixé suivant une parallèle au rivage Est de la baie, dans la direction Nord 30° Ouest. On déplaça par là le faisceau divergent du chenal d'entrée, vers le sud du port de la Nièvre et l'on démasqua aussi le port de guerre et le port de commerce.

On décida, en outre, de rapprocher la forme du rivage, de façon à rencontrer la couche d'argile résistante à la profondeur de — 15 m. environ, c'est-à-dire à la cote que devait atteindre le dessous de la construction métallique dont l'emploi était, alors décidé et qui devait servir à la fois de fondation de l'œuvre et de batardeau d'isolement, pendant l'exécution du radier et des bajoyers du bassin.

La position à laquelle on s'est arrêté définitivement est orientée dans le sens Nord 30° Ouest ; elle est distante de cinquante mètres de la rive Est de la baie des Amis, à laquelle elle est sensiblement parallèle ; enfin, le fond solide se trouve en cet endroit, à une profondeur qui varie de la cote - 7 à la cote - 15 environ, sauf en un point de dimensions assez restreintes, où elle atteint la valeur de 21 mètres.

*
* * *

En définitive, on a eu à choisir entre deux solutions : l'une comportant entre autres choses, des fondations très difficiles et excessivement onéreuses, qui n'auraient pas manqué d'amplifier dans une proportion considérable le prix de revient de la construction : l'autre présentant, en revanche, des conditions normales d'exécution

mais offrant l'inconvénient d'entraîner des travaux de consolidation assez importants sur le versant Est du plateau.

En raison de la faible importance relative des dépenses à prévoir pour ces travaux accessoires, il est hors de doute que la solution réalisée a été très heureusement et très sagement adoptée.

DIÉGO-SUAREZ
LES VINGT-CINQ ANS DU BASSIN DE RADOUB (3)
(*La Gazette du Nord de Madagascar*, 29 mai 1926)

Mode de fondation de l'ouvrage

Les procédés employés pour fonder les formes de radoub varient pour ainsi dire à l'infini, suivant que le sol sur lequel on doit asseoir l'ouvrage est plus ou moins compressible et faiblement ou éminemment mobile et afouillable ; les modes de fondation employés sont essentiellement différents avec les espèces et il est rare que deux constructions présentent les mêmes nécessités et les mêmes difficultés d'exécution.

En étudiant le procédé à employer pour la fondation du radier et des bajoyers du bassin de radoub de Diégo-Suarez, on a successivement examiné les modes d'exécution mis en œuvre et sanctionnés jusque là par la pratique.

Les sondages qui avaient été minutieusement exécutés à l'emplacement de la forme, en vue de déterminer la nature du fond, la cote de la surface de la vase et celle des couches argileuses de la baie, ainsi que la dureté approximative et la résistance probable du sous-sol, avait fait connaître qu'à l'endroit où l'on avait définitivement fixé la position des axes longitudinaux et transversaux de l'ouvrage, on rencontrait les détritiques vaseux à trois mètres environ au-dessous du zéro hydrographique de la rade, qui se trouve sensiblement au niveau des plus basses mers d'équinoxe.

L'argile dure devait se trouver, sur presque toute la surface à couvrir, à une cote variant de -7 à -15 mètres au-dessous du même zéro. En un point cependant, situé à l'angle nord-ouest de l'emplacement, suivant une figure occupant, dans la surface d'ensemble, la forme d'un triangle rectangle de 18 et 26 mètres de côté, on n'avait pu atteindre les couches résistantes qu'en descendant à 17 et même 21 mètres de profondeur.

Si cette particularité ne s'était point rencontrée, et si l'on avait pu, par suite, avoir, par avance, la certitude d'obtenir à la cote -15, une aire plane taillée sur toute, son étendue dans la masse de l'argile, il est clair que le procédé à employer devait consister à exécuter le pourtour de l'œuvre en le montant jusqu'au niveau des plus hautes mers, puis d'assécher l'intérieur du caisson artificiel ainsi obtenu et de terminer à sec la construction par l'exécution du radier et celle du parement des bajoyers et du mur de fond : il aurait suffi d'ouvrir ensuite la face Nord que l'on aurait préalablement disposée à cet effet, de manière à amener l'eau à l'intérieur du bassin et le rendre apte à fonctionner, à l'aide de son bateau-porte. Pour l'exécution de ces quatre faces, qui auraient joué le rôle de rideau étanche, le procédé de fondation par havage était tout indiqué comme étant le plus sûr et le plus économique.

Mais la présence de la petite surface vaseuse rencontrée au nord-ouest, à la cote -15, rendait impossible l'emploi de ce procédé. Il est certain, en admettant que les intervalles des blocs fondés par havage auraient pu être rendus parfaitement étanches, qu'aussitôt que le niveau de l'eau, par suite des épuisements, se serait trouvé à l'intérieur de l'ouvrage, un peu en contrebas de la cote zéro, les vases excessivement fluides et mobiles du fond de la baie des Amis auraient afflué en quantité considérable par cette cavité laissée, pour ainsi dire, entr'ouverte, qu'elles auraient entravé l'exécution

des derniers travaux et qu'elles en auraient considérablement augmenté le prix de revient par suite des ouvrages accessoires de couverture, de drainage et de consolidation qu'il aurait fallu entreprendre.

On a songé, un instant, à exécuter les fondations de l'œuvre à l'air comprimé.

Au moment où la question se posait, c'est-à-dire vers l'année 1903, on n'avait que de faibles renseignements sur les ressources que pourrait apporter le personnel indigène que l'on emploierait sur les chantiers, ou plutôt, on savait que cette main-d'œuvre serait d'un prix très élevé et que l'on ne pourrait guère l'utiliser pour le travail à l'air comprimé. Les indigènes, à cette époque, n'acceptaient que très difficilement de s'embaucher sur les chantiers de travaux publics et il n'était pas rare de voir un travail laissé en suspens, par suite des désertions qui se produisaient à intervalles très rapprochés et sans motifs apparents. On fut donc obligé d'envisager que seuls des ouvriers spécialistes européens pourraient être employés dans les chambres de travail et on renonça à l'emploi en grand de l'air comprimé en raison des dépenses excessives qu'il devait entraîner dans des semblables conditions.

*
* * *

Après mûre réflexion, on se décida à employer un procédé nouveau, qui fut proposé, à la suite d'un concours ouvert à cet effet, par MM. Fougerolle frères et J. Groselier, entrepreneurs à Paris, et auxquels l'exécution de l'ouvrage fut confiée par décision en date du 25 mars 1905.

À l'emplacement choisi, dans les fonds de vase et d'argile dont les sondages avaient manifesté la présence, MM. Fougerolle frères et Groselier ont proposé d'exécuter, soit à l'aide de dragages, soit par tout autre procédé dont la nécessité se révélerait en cours d'exécution, une fouille rectangulaire de 45 mètres de largeur et de 209 m. 60 de longueur, dont le fond serait arasé à la cote - 15 mètres.

L'angle Nord-Ouest de cette fouille serait consolidé par des blocages en pierres sèches ou à l'aide de piliers et de voûtes de soutènement, de façon à réaliser une surface horizontale suffisamment résistante en chacun de ses points pour supporter les pressions qui s'y exerceraient aux moments de la charge maxima du bassin, c'est-à-dire, quand celui-ci serait en libre communication avec la mer et rempli d'eau jusqu'à la cote des plus hautes mers.

On construirait, dans un bassin provisoire et à proximité de la fouille, un caisson métallique rectangulaire, ouvert à l'air libre à sa partie supérieure, de 209 mètres de longueur et de 41 mètres de largeur, dont la partie antérieure serait munie d'un batardeau mobile en forme d'arc de cercle destiné à être enlevé après l'achèvement de la construction aussitôt que serait-terminé son rôle de rideau étanche de protection. Ce caisson serait muni de quatre patins métalliques dont les dimensions seraient calculées de façon à ne pas provoquer, sous les charges d'enfoncement dans le sous-sol argileux et dont les emplacements, au fond de la fouille, seraient nivelés avec soin pour qu'ils se trouvent dans un même plan horizontal. On amènerait ce caisson par flottage à son emplacement définitif et, à l'abri du fond, des trois côtés verticaux et du batardeau de tête, on édifierait les maçonneries du bassin à son intérieur. Au fur et à mesure de l'enfoncement, on veillerait à élever des hausses métalliques sur tout le périmètre, pour amener, sans introduction d'eau, la construction à descendre progressivement, jusqu'à ce qu'elle atteigne la côte de la fouille, c'est-à-dire la profondeur de quinze mètres.

Dans l'enceinte rigoureusement étanche, que l'on aurait alors, il suffirait d'achever le mur de fond au sud, les bajoyers et l'écluse de tête au nord, pour parfaire la construction du bassin. On insufflerait, alors, à l'air comprimé, au moyen de cheminées ménagées à cet effet, du ciment à prise rapide dans les vides laissés entre le dessous du caisson et le fond de la fouille, par suite de la présence des patins, de façon à asseoir

tout l'ouvrage sur une fondation solide. Le radier terminé, il n'y aurait plus qu'à détacher le batardeau de tôle pour provoquer l'entrée de l'eau et mettre l'ouvrage à même de fonctionner et d'être livré à l'exploitation.

Ce procédé, qui a été mis en voie de réalisation au mois d'avril de l'année 1905, a donné de très bons résultats. Au début, quelques infiltrations s'étaient produites, ce qui fit dire que le bassin ne serait jamais étanche. Les causes en étaient, probablement, dues à un petit tassement légèrement irrégulier. Quelques insufflations de ciment sous forte pression les ont, à peu près, radicalement fait disparaître.

DIÉGO-SUAREZ
LES VINGT-CINQ ANS DU BASSIN DE RADOUB (4)
(*La Gazette du Nord de Madagascar*, 17 juin 1926)

Les caractéristiques de l'ouvrage

Le bassin de radoub peut recevoir les plus grands navires de guerre et de commerce appelés, d'ici un avenir assez éloigné, à naviguer dans l'océan Indien.

Il a une longueur réelle de 200 mètres entre la face intérieure de la feuillure extérieure de l'écluse d'entrée et le pied du parement intérieur du mur de fond, de telle sorte que peuvent y pénétrer tous les bâtiments qui ne présentent pas une distance supérieure à cette dimension entre une perpendiculaire menée par l'extrémité de l'étrave ou du taille mer, et une autre passant par l'extrémité inférieure de l'étambot arrière⁹.

Les parties les plus saillantes du radier, soit dans la ligne des tirés ou pièces transversales fixées sur le radier en bois dur, et sur lesquelles vient reposer la quille des navires à radouber, soit dans le seuil de l'écluse d'entrée, ne dépassent pas la côte de 9 mètres au-dessous de plus basses mers. En tenant compte du niveau des hautes mers, qui est de 2 m. 50, on voit que les navires trouvent toujours, pour entrer dans la forme, un mouillage de 11 m. 50 environ.

*
* * *

L'entrée du bassin est formée par un bateau-porte, qui restera d'ailleurs légendaire dans les annales du bassin de radoub de Diégo-Suarez.

Ce mode de fermeture a été préféré à celui des portes brusquées, ou portes doubles, qui viennent s'arc-bouter, sous la pression de l'eau, l'une contre l'autre, suivant l'axe longitudinal de l'ouvrage ; celles-ci présentent, en effet, l'inconvénient d'exiger une manœuvre un peu longue et délicate et de nécessiter un allongement assez considérable des bajoyers, de façon à permettre aux deux vantaux, de venir se replier dans une enclave, ménagée à cet effet, dans l'épaisseur même des bajoyers de l'écluse.

Elles ne sont réellement pratiques que dans les canaux de navigation intérieure où la longueur des écluses est très restreinte et où par suite, le porte-à-faux des vantaux ne présente point d'inconvénient sérieux pour la rigidité de l'ossature.

Un bateau-porte est un écran étanche amovible, susceptible de flotter pour démasquer la passe qu'il ferme, et que l'on peut couler sur place par l'introduction d'un lest en eau ; les faces inférieures et latérales portent alors, sur un buse, sorte d'épaulement en pierre de taille ménagé dans l'épaisseur de la construction, et sur les faces en retour de deux feuillures latérales situées dans un même plan.

⁹ Étambot : on appelle ainsi la pièce verticale ou légèrement inclinée située en arrière de la cage de l'hélice, qui porte, à la fois, l'axe de celle-ci et le pied du gouvernail.

Le bateau-porte est amené dans l'écluse et échoué avant l'assèchement de la forme ; il est relevé après le remplissage de la forme, par l'enlèvement du lest en eau qui a servi à le couler, et est remorqué en dehors de la passe d'entrée.

L'emploi des bateaux-portes présente des avantages sérieux : la fermeture est étanche, par suite de l'interposition d'un paillet en étoupe qui est cloué sur les fourrures en bois garnissant la quille et les étambots ; l'entretien est facile, la forme symétrique permettant de placer alternativement du côté de la forme chacune de deux faces qui peuvent, alors, être aisément grattées et repeintes ; la présence de vase ou de corps étrangers sur le bas radier de l'écluse n'offre pas, pour le soulèvement du bateau, les mêmes inconvénients que pour la rotations des portes brusquées. D'autre part, un bateau-porte peut-être placé indifféremment dans deux ou trois enclaves différentes, tandis qu'une paire de portes brusquées ne peut desservir qu'un emplacement déterminé.

Enfin, un bateau-porte, reposant directement, par sa quille, sur le fond du radier, il est facile de la disposer de telle façon que le pont supérieur puisse donner passage aux plus lourdes charges,

*
* *

Au début des études, il avait été prévu par les ingénieurs, pour éviter des interruptions dans l'exploitation du bassin, au cas où de grosses réparations seraient à effectuer au bateau-porte, un second bateau de réserve, que l'on pourrait mettre en service aussitôt que le besoin s'en ferait sentir ; on assurait, ainsi une continuité absolue dans le passage des bateaux au radoubage.

En raison de ce bateau-porte auxiliaire, on a de suite, songé à en utiliser l'emploi, et au besoin, concurremment avec le premier, pour améliorer le rendement de la forme.

À cet effet, une seconde écluse, en tous points identique à la première, a été ménagée à 130 mètres du fond de l'ouvrage.

Les principaux avantages de cette disposition étaient et sont encore les suivants ; pour tous les bâtiments mesurant moins de 130 mètres de longueur, on peut les faire entrer dans la partie sud de l'ouvrage et placer le bateau-porte à l'écluse intermédiaire ; on diminue, par là, le volume de l'eau à épuiser pour l'assèchement et on réduit les frais de mise en chantier.

Et, comme on dispose, en réalité, de deux formes successives, l'une de 130 mètres et l'autre de 70 mètres, il est possible, avec deux bateaux-porte, de mettre à sec deux bâtiments à la fois, dont les dimensions correspondent aux longueurs utiles disponibles.

Évidemment qu'avec un seul bateau-porte, il est possible, aussi, de mettre deux bâtiments à sec, mais, ils deviennent solidaires l'un de l'autre ; on a vu, il y a quelques années, un bâtiment anglais, placé près de l'entrée, rester deux mois dans la forme à attendre que les réparations de son voisin soient terminées. On pense, les difficultés que cela peut créer.

*
* *

La forme de radoub présente dans ses parties les plus restreintes, c'est-à-dire, dans les passages entre les bajoyers des écluses qui sont inclinés au sixième sur la verticale, une largeur de 25 mètres à la côte 9 qui est le niveau du radier, et une largeur de 29 m. 07 à hauteur du dessus des plinthes du couronnement, c'est-à-dire à l'altitude de + : 3 m. 20 qui est celle des terres-pleins avoisinants.

Les navires mesurant 27 mètres au maître-couple peuvent donc y entrer aisément.

*
* * *

Enfin, l'ouvrage est muni de deux terres-pleins, l'un, vers le large, de 17 m. 50 de profondeur et de 250 mètres de longueur, et l'autre, du côté du plateau d'Antsirane, de 33 m. 50 de largeur et de 250 mètres de longueur ; à la partie sud, se rencontre en retour une surface utilisable de 42 m. 50 sur 41 m. 50 ; au total, la surface disponible est de 1.451 mètres carrés.!

Le talus du terre-plein, du côté du large, est perreyé suivant une inclinaison de 3 de base pour 2 de hauteur et présente, en couronne, un mur de quai, à parement sensiblement vertical, de la côte + 1 m. 00 à la côte + 3 m. 20 ménageant un accotement facile aux chalands qui amènent à quai le combustible et les matériaux nécessaires aux opérations qui s'effectuent au bassin.

Sur les terres-pleins sont disposés : la machinerie, les pompes d'assèchement et d'entretien, les engins et appareils nécessaires à l'exploitation, tels que canalisation d'eau, treuils, etc., etc.

*
* * *

Enfin, pour terminer, disons que les essais ont eu lieu le 17 mars 1916, par la rentrée dans la forme de radoub du « Vaucluse », aviso transport de 1.600 tonneaux.

La mise à sec fut sensationnelle. Je ne m'étendrai pas sur toutes les surprises qu'elle réserva mais, dans le sens large du mot, le succès couronna les effets.
