

**RAPPORT**  
**SUR LES ETUDES DE LA CONSTRUCTION**  
**DU PORT NOUVEAU**  
**DE**  
**PHNOM-PENH**

**MARS 1965**



**L'AGENCE POUR LA COOPERATION**  
**TECHNIQUE D'OUTRE-MER**  
**JAPON**

RY

**RAPPORT**  
**SUR LES ETUDES DE LA CONSTRUCTION**  
**DU PORT NOUVEAU**  
**DE**  
**PHNOM-PENH**

**MARS 1965**

**JICA LIBRARY**



**1048237E01**

**L'AGENCE POUR LA COOPERATION**  
**TECHNIQUE D'OUTRE-MER**  
**JAPON**

国際協力事業団

|                     |      |
|---------------------|------|
| 受入<br>月日 '84. 5. 25 | 129  |
| 登録No. 07942         | 61.7 |
|                     | SD   |

## Préface

Le Gouvernement du Japon a, à la demande du Gouvernement du Royaume du Cambodge, décidé de faire procéder à une étude en vue de la construction d'un port nouveau à Phnom-Penh. Il a confié la tâche à l'Agence pour la Coopération Technique d'Outre-Mer, laquelle agence devait envoyer sur place une mission composée de sept membres, y compris le chef de cette dernière, Decteur Ken-ichi Goto.


Pendant son séjour du premier juillet au 9 septembre 1964, ladite mission a recueilli des données relatives au projet, étudié le problème sous l'angle économique, effectué le relevé et procédé à une étude géologique du site.

Grâce à l'aide et à la collaboration enthousiastes qu'elle a reçues de la part du Gouvernement du Cambodge ainsi que des organes intéressés, la mission a pu accomplir sans heurt ses travaux. L'Agence vient d'examiner les résultats de ceux-ci et s'apprête son rapport au Gouvernement du Royaume.

L'Agence a été fondée en juin 1962 en tant qu'organe chargé de l'exécution des tâches relatives à l'aide technique offerte par le gouvernement japonais aux pays d'outre-mer et depuis cela elle a assisté, avec succès, divers pays en voie de développement en y envoyant des techniciens japonais, en recevant au Japon des stagiaires et en assurant un service conseil pour les pays intéressés.

L'Agence ne saurait trop se féliciter si tout en conseillant la réalisation du dit projet, le présent rapport devait contribuer à l'amitié cambodgienne-japonaise et à l'augmentation des échanges commerciaux entre nos deux pays.

L'Agence tient à remercier chaleureusement de l'aide qui lui a été accordée, le Gouvernement du Cambodge, ainsi que les fonctionnaires responsables, en particulier M. ES Syakra, ingénieur en chef et M. Khim Chuun, souschef ingénieur de la Direction du Port de Phnom-Penh.



---

Shin-ichi Shibusawa  
Directeur Général

L'Agence pour la Coopération Technique  
d'Outre-Mer

## T A B L E    D E S    M A T I E R E S

|  |    |
|--|----|
| 1.- Le but de la mission des études.....   | 1  |
| 2.- La formation de la mission des études .....  | 2  |
| 3.- L'itinéraire de la mission des études .....  | 2  |
| <br>   |    |
| I.- LA SITUATION GENERALE DE L'EMPLACEMENT POUR LA CONSTRUCTION<br>DU PORT NOUVEAU DE PHNON-PENH ..... | 4  |
| 1.- La situation générale de l'emplacement.....  | 4  |
| 2.- La nature du sol .....   | 4  |
| <br>   |    |
| II.- LE PROJET DE LA CONSTRUCTION DU PORT NOUVEAU DE PHNON-PENH .....                                  | 15 |
| 1.- Le but du projet .....   | 15 |
| 2.- L'échelle du projet.....   | 19 |
| 3.- Le projet de l'installation .....  | 22 |
| <br>   |    |
| III.- LA PREVISION DU PROJET DE L'INSTALLATION PORTUAIRE .....   | 28 |
| 1.- Le dessin préliminaire de la construction du quai<br>d'amarrage .....                              | 28 |
| 2.- Les magasins .....   | 32 |
| <br>   |    |
| IV.- L'EVALUATION ESTIMATIVE DES FRAIS DE CONSTRUCTION .....   | 38 |
| 1.- Les conditions concernant les frais calculés et la<br>durée des Travaux .....                      | 38 |
| 2.- Les frais nécessaires.....   | 39 |
| <br>   |    |
| V.- L'IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION<br>DU PORT NOUVEAU .....                                | 41 |
| 1.- Avant-Propos .....   | 41 |
| 2.- La situation actuelle du Port de Phnom-Penh .....  | 41 |
| 3.- Les relation avec le Port de Sihanoukville.....  | 42 |
| 4.- L'importance de la construction du Port Nouveau.....   | 43 |
| <br>   |    |
| VI.- LES AVIS GENERAUX CONCERNANT LA CONSTRUCTION<br>DU PORT NOUVEAU .....                             | 44 |

## 1. - LE BUT DE LA MISSION DES ETUDES

Au Royaume du Cambodge, ils se trouvent deux ports principaux pour la ligne d'étranger: à Phnom-Penh et à Sihanoukville. D'un côté, le port de Phnom-Penh, est en face de la capitale, Phnom-Penh, tandis que le port est au fleuve, se mettant environ 330 kilomètres au fond de l'embouchure du Mékong. D'autre côté, le port de Sihanoukville est à la mer, donnant sur la Golfe du Siam, et 250 kilomètres loin de Phnom-Penh, le port est en train de construire depuis 1956, et aussi maintenant le plan d'extension de ce port est exposé à l'étude. Chacun de ces deux ports, différents en qualité, jouera son rôle complémentaire, après que le port de Sihanoukville sera construit.

A présent, le port de Phnom-Penh se trouve juste à côté de la cité et son terrain n'est pas assez large. Au point de vue de la construction d'un port nouveau et de vue du plan d'urbanisme, il est à remarquer qu'il est considéré nécessaire de prendre des mesures quelconques à ce port à cause de la capacité insuffisante d'installation portuaire, et de la décrépitude. Le plan préparé contre cette situation, c'est de construire un port nouveau au cours principal du Mékong à l'autre côté du Tonlé Sap. A la demande du Gouvernement du Royaume, le Gouvernement du Japon a exécuté des études sur les questions économiques et techniques à ce port.

## 2.- LA FORMATION DE LA MISSION DES ETUDES

|                    |   |
|--------------------|---|
| Chef de la Mission | Docteur K. GOTO<br>Directeur de l'Association Portuaire<br>du Japon.  |
| Membre             | M. S. MAEDA<br>Ingénieur,<br>Section de constructions, bureaux de<br>Ports du Ministère des Transports.                                 |
| Membre             | M. A. YOKOTSUKA<br>Ingénieur,<br>Département commercial de YAWATA<br>IRON & STEEL., CO; LTD.  |
| Membre             | M. N. JIMBO<br>Ingénieur<br>Service d'Etudes du Plan YOKOHAMA<br>du 2e bureau de constructions<br>Portuaires du Ministère du Transport. |

## 3.- L'ITINERAIRE DE LA MISSION DES ETUDES

1-7-64 Arrivée de la Mission composée de :

Decteur K. GOTO, Chef de la Mission  
M. S. MAEDA, Ingenieur  
M. A..YOKOTSUKA, Ingenieur

10-7-64 Arrivée de l'equipe d'arrentage et d'étude géologique:

M. N. JIMBO, Ingenieur:  
accompagné de 3 ingénieurs civils

21-7-64 Commencement des opérations de Forage.

23-7-64 Retour au Japon du Decteur GOTO, M. S. MAEDA et  
M. A. YOKOTSUKA

20-8-64 Fin du 6e Forage.

21-8-64 Commencement des travaux de Topographie

31-8-64 Fin des travaux de Topographie

1-9-64 Commencement des opérations de sondage de profil

3-9-64 Fin des opérations de sondage de profil  
4-9-64 Retour au Japon des Ingénieurs

Durant le séjour de la Mission à Phnom-Penh, par l'intermédiaire de l'Ambassade du Japon, le Docteur GOTO et les Experts ont pu obtenir les audiences de :

- M. POC THIEN, Secrétaire Général du Ministère des Affaires Etrangères
- M. MAU SAY, Ministre du PLAN
- M. ING KIETH, Ministre par interim des Travaux Publics
- M. TEP PHAN, Délégué Royal près de la Municipalité Gouverneur de la Ville de Phnom-Penh.
- M. TOUCH KIM, Ministre du Commerce.
- M. HING SAKONE, Délégué Royal auprès de la Municipalité de Sihanoukville.
- M. LAY PHAO, Directeur Technique du Port de Sihanoukville.
- M. ES SYAKRA, Ingénieur et Directeur au Port de P.Penh
- M. KHM CHHUON, Ingénieur et Directeur-Adjoint du Port de Phnom-Penh
- M. KHY TAING LIM, Chef du Service de l'Arrondissement de Navigation
- M. MEAN KIMLY, Directeur de l'Urbanisme et de l'Habitat
- M. PENN THOL, Secrétaire Général de la Chambre Mixte du Commerce et de l'Agriculture.



## I. LA SITUATION GÉNÉRALE DE L'EMPLACEMENT PREVU POUR LA CONSTRUCTION DU PORT NOUVEAU DE PHNOM-PENH

### 1. - LA SITUATION GÉNÉRALE DE L'EMPLACEMENT

L'emplacement choisi par le Gouvernement du Royaume se trouve à la rive droite au Mékong entre le point de 2,000 m et celui de 3,100 m en amont du croisement du Mékong et le Tonlé-Sap. La largeur de cet emplacement est de 200 mètres.

La liaison avec la Ville de Phnom-Penh se fait par le Pont de Tonlé-Sap qui a été construit en 1964. La distance entre la Ville et cet emplacement est convenable suivant le plan de l'urbanisme.

### 2. LA NATURE DU SOL

Pour l'étude géologique, nous avons fait un forage de 16m de profondeur, quatre de 25m, et un de 25m, soit au total 6 forages pour l'emplacement fluvial de la construction du port nouveau. Toutes les installations de forage ont été amenées du Japon, parmi lesquelles, principalement, sont un appareil de forage à rotary d'une petite vitesse, un moteur diesel de 7.5.c., des colonnes de forage de 100mm de diamètre, 1,50m de longueur, des tiges de sondage de 35mm de diamètre, 3m de longueur, core tube de 35mm de diamètre metal crown bit et etc.

Nous avons employé le système de rotary core boring et celui du sondage par injection simultanément pour la méthode de forage. Pour le forage des couches de sable, nous avons employé le lait de bentonite pour éviter l'éroulement des trous de forage et nous avons fait l'essai standard de pénétration à des intervalles de 2 ou 3 mètres. Dans les couches d'argile, nous avons recueilli des échantillons intacts et fait l'essai de pénétration. Les travaux ont été exécutés par trois ingénieurs japonais et quatre ouvriers cambodgiens. La durée de l'exécution s'est trouvée dans la saison des pluies où le niveau de l'eau du Mékong a augmenté de jour en jour, et la vitesse de courant est devenue graduellement grande, par conséquent nous avons été obligés de faire le forage dans un endroit plus près de la berge du fleuve, parce qu'il était très difficile d'amarrer notre chaland loin de la berge.

Selon le diagramme de couche géologique basé sur le protocole de sondage (fig.-2), l'endroit de 650m de longueur en amont contient

principalement des couches d'argile et celui de 450m de longueur en aval contient principalement des couches de sable.

A l'endroit en aval où le sol est sableux, il y a une couche superficielle de limon argileux faible de 1 à 3m d'épaisseur et de 0 à 1 de N-Valeur. Cependant à l'endroit du forage No.5, il y a une couche de gravillon de 3m d'épaisseur, y compris des cailloux de 5 à 25mm de diamètre. On trouve cette couche en aval, mais pas en amont.

Sous ces couches, on trouve une couche de sable de 1 à 4m d'épaisseur avec N-Valeurs de 3 à 4. Et sous cette couche de sable, on trouve partout une couche de 1m d'épaisseur de limon argileux brun-rougeâtre. Sous cette couche de limon argileux, jusqu'à - 23/-27m de profondeur, on trouve une couche de 12 à 18m d'épaisseur de gravillon sableux gris-bleuâtre, dont les grains sont de dimensions égales. Cette couche a plus que 10 de N-Valeur, et surtout à l'endroit contenant peu de limon elle a plus que 20 de N-Valeur. Donc on juge que cette couche est à peu près suffisante pour supporter les bâtiments à cause de son épaisseur et de sa grande N-Valeur.

Au-dessous de cette couche de gravillon, il y a une couche argileuse de 1 à 2m d'épaisseur, au-dessous de laquelle nous avons trouvé du schiste-argileux ardoiseux et considérablement solide. Dans les endroits riches en argile la surface est mise à nu à la saison sèche et se dessèche en partie, et aussi la surface est jaunâtre, de 2 à 3m d'épaisseur et considérablement solide, ayant N-Valeur de 20.

Au-dessous de cette surface on trouve une couche de latérite d'un brun-rougeâtre dont la profondeur est de 15 à 20m avec N-Valeur de 3 à 20. En son milieu, le sol n'est pas bien solide et très mou. La résistance de la plupart des échantillons est de 0,7 à 0,9 kg/cm. Ces échantillons sont si sensibles à l'agitation qu'ils se liquéfient facilement.

Au milieu de cette couche on trouve une couche de sable de 1 à 3m d'épaisseur.

Au dessous de la couche de latérite au niveau de 20m de ladite couche on trouve une couche de gravillon en lentille de 1 à 2m d'épaisseur, sous laquelle, on trouve du rocher.

Il faut désormais examiner la limite entre la couche riche en argile et celle de sable.

Nous avons fait l'essai des sols, recueillis des couches, au Japon. La résistance à la compression sans contrainte latérale des échantillons recueillis des couches d'argile est de 0,6 à 1,2 kg/cm<sup>2</sup>, celle des échantillons

recueillis du milieu des couches est de 0,7 à 0,9 kg/cm<sup>2</sup>, et celle des échantillons recueillis près de la surface est de 0,8 à 1,2 kg/cm, mais nous pensons que ces résultats sont influencés par l'agitation due à l'extraction et qu'à l'état naturel les résultats de cette résistance seront un peu supérieurs aux résultats obtenus.

C'est parce que le sol des couches est si sensible que sous une faible agitation la structure des couches serait détruite.

Les résultats sont indiqués sur la figure 4(1-2). D'après le résultat de l'essai du cisaillement rapide, l'angle en apparence de frottement  $\phi$  qui se forme avec la charge verticale plus légère que la charge du mort-terrain est de 6 à 12. Sa résistance au cisaillement est de 0,2 à 0,3 kg/cm<sup>2</sup>, et, avec la charge verticale sensiblement égale à la charge du mort-terrain, est de 0,4 à 0,6 kg/cm et égal à 1/2 de la résistance de compression "qu".

L'angle de frottement au cisaillement avec la charge verticale plus lourde que la charge du mort-terrain est de 21 à 25.

A juger les résultats des ces essais, on peut considérer que ces couches sont susceptibles de glisser.

Selon le résultat des essais de consolidation, le coefficient de consolidation "CV" est de 10 à 10<sup>-2</sup>cm<sup>2</sup>/min, celui de compressibilité du volume "Wv" est de 2,0 x 10<sup>-1</sup> à 5,0 x 10<sup>-3</sup> cm<sup>2</sup>/kg, et celui de perméabilité est de 5,0 x 10<sup>-5</sup> à 1,0 x 10<sup>-1</sup> cm/min. Le chargement préliminaire "Po" est de 2,0 à 3,7 kg/cm<sup>2</sup>, cela indique qu'il y avait du sol très lourd sur la surface de cette couche et que le courant du fleuve l'a érodé et que sans le chargement préliminaire, le tassement dû à la consolidation n'a pas lieu. En plus, après une consolidation de 24 heures, le premier degré de cette consolidation est de 50 à 60% et il reste beaucoup pour la compression secondaire. Le résultat d'indice classifié se trouve comme suit; l'indice de la quantité naturelle de l'eau est de 34 à 45%, sa densité de volume est de 1,70 à 1,85, son poids spécifique/particule est de 2,70 à 2,78 et l'indice de vide est de 0,96 à 1,34.

La limite de liquidité est de 35 à 60%, la limite de plasticité est de 22 à 26%; la différence entre ces limites est due à l'indice de plasticité très faible; si cet argile est soumis à un petit choc pendant la construction, il perd sa cohésion et devient liquide, et s'il s'expose et se dessèche, il se congèlera.

D'après les résultats d'essai granulométrique, ce profil du sol est celui d'un sol typiquement argileux qui contient de 30 à 60% de la fraction d'argile, de 36 à 53% de celle de limon et de 1 à 19% de celle de sable, soit que le total de l'argile et du limon est de plus de 80%. Ce sol ne comprend aucun être organique ni aucune impureté et ce sol est composé d'argile de latérite dont la dimension des grains est bien répartie.

Nous avons fait l'analyse du tamissage des échantillons désintégrés du sol, principalement de sable.

Ces résultats sont;

fraction de sable: de 53 à 94%

fraction de limon: de 1 à 24%

fraction d'argile: de 5 à 24%

Selon ces résultats, nous pouvons juger que ce sol consiste en de sable fin de qualité uniforme.

Sur les résultats des susdits divers essais, l'emplacement de la construction du port nouveau peut être divisé en deux parties, comme suit:

l'endroit contenant des couches d'argile en amont, celui contenant des couches de sable. Cette couche d'argile est composée essentiellement de latérite: cette laterite est très sensible, et sa résistance à la consolidation est très faible, par conséquent nous craignons que sa capacité portante du battage de pieux ne soit diminuée considérablement; donc il est nécessaire d'effectuer la construction après avoir examiné le degré du rétablissement futur de la force par suite de cette construction.

Nous jugeons que l'on peut considérer comme semblables le sol de l'endroit contenant du sable et celui des couches de sable ordinaire, sauf les couches molles de la partie supérieure.

On a besoin de faire l'étude en détail après avoir déterminé la position des installations portuaire.

T - (1) INDICE DE LA PROPRIETE DU SOL : (Etude Geologique de la lieu de la construction du Port)

| APRICLE<br>ECHANTILLON N°<br>MURMENO<br>PROFONDEUR  | Teneur en<br>eau             |                            | Poids<br>humide                                   | Poids<br>specifique<br>de grain | Indice<br>des Vides |                  | S <sub>r</sub>       | Limite de<br>liquide | Limite de<br>plasticite | Indice de<br>plasticite | Indice de<br>liquide  | Indice<br>relative    | St                   | N-Valour                               | Remarques        |
|---|------------------------------|----------------------------|---|---------------------------------|---------------------|------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--|------------------|
|   | W(%)                         | γ                          |   |                                 | G <sub>s</sub> × W  | e                |                      |                      |                         |                         |                       |                       |                      |  |                  |
|   | ANALYSE<br>GRANULOMETRIQUE   |                            | ANALYSE<br>SANS CONTRAINTE LATERALE               |                                 | ECHANTILLON INTACT  |                  | D <sub>15</sub> (mm) | D <sub>30</sub> (mm) | D <sub>60</sub> (mm)    | D <sub>100</sub> (mm)   | D <sub>200</sub> (mm) | D <sub>425</sub> (mm) | D <sub>75</sub> (mm) | D <sub>150</sub> (mm)                  |                  |
| Sable<br>(%)  | Argile<br>(%)                | Sable<br>(%)               | Argile<br>(%)                                     | qu (mm)                         | qu (mm)             | Défor-<br>mation |                      |                      |                         |                         |                       |                       |                      |  | Défor-<br>mation |
| Forage N°1<br>(-490m)<br>① 570-600<br>② 815-845<br>③ 1060-1090<br>④ 1315-1345<br>⑤ 1625-1655<br>⑥ 1820-1850<br>⑦ 1980-2010                | 59.0<br>94.0<br>90.0<br>87.0 | 17.0<br>2.40<br>1.0<br>6.0 | 2.40<br>5.0<br>9.0<br>7.0                         |                                 |                     |                  |                      |                      |                         |                         |                       |                       |                      | 4<br>11<br>25<br>18<br>28<br>17<br>11  |                  |
| Forage N°1<br>(-135m)<br>① 210-240<br>② 420-450<br>③ 930-1020<br>④ 1250-1340<br>⑤ 1520-1550<br>⑥ 1790-1800<br>⑦ 1995-2000                 | 1.0<br>1.0<br>3.0            | 36.0<br>6.20<br>6.20       | Argile<br>subieuse<br>Sable<br>Sable<br>Sable     |                                 |                     |                  |                      |                      |                         |                         |                       |                       |                      | 8<br>3<br>-<br>-<br>14<br>19<br>50/5cm |                  |
| Forage N°III<br>(-12,0m)<br>① 220-250<br>② 420-500<br>③ 650-750<br>④ 960-1050<br>⑤ 1250-1350<br>⑥ 1540-1570<br>⑦ 1760-1790<br>⑧ 2020-2050 | 1.30<br>2.0<br>3.0           | 5.30<br>3.60<br>5.20       | Limn<br>argilleux<br>Argile<br>Limon<br>argilleux |                                 |                     |                  |                      |                      |                         |                         |                       |                       |                      | 21<br>6<br>-<br>-<br>-<br>8<br>12<br>9 |                  |

INDICE DE LA PROPRIETE DU SOL: ( Etude Geologique de la lieu de la construction du Port )

| APRIÇLE<br>ECHANTILLON N                                      | Teneur en |      | Densité<br>humide | G <sub>s</sub> | Grain<br>spectrique | Indice<br>des Vides |                   | K <sub>g</sub><br>de saturation | Limite de<br>liquides | Limite de<br>plasticité | Indice de<br>liquidité | Densité<br>relative | ANALYSE<br>GRANULOMETRIQUE |    |      |                    | ESSAI LA COMPRESSION<br>SANS CONTRAINTE LATÉRALE |       |    |                  | Remarques                      |                |                  |              |              |               |                |                  |
|---|-----------|------|-------------------|----------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|----|------|--------------------|--|-------|----|------------------|--------------------------------|----------------|------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|------------------|
|   | W(%)      | U(%) |                   |                |                     | e                   | G <sub>s</sub> xW |                                 |                       |                         |                        |                     | γ                          | Gs | Gs/W | Sr                 | WL(%)  | WP(%) | IP | L <sub>f</sub>   |                                | L <sub>c</sub> | Σ <sub>7</sub> H | Sable<br>(%) | Limon<br>(%) | Argile<br>(%) | Classification | Défor-<br>mation |
| <b>APRIÇLE</b><br><b>ECHANTILLON N</b><br><b>NOMENCLATURE</b> |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  | <b>ANALYSE GRANULOMETRIQUE</b> |                |                  |              |              |               |                |                  |
| Forage N°V<br>(-0,6m)   |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      | ECHANTILLON INTACT |  |       |    | Défor-<br>mation |                                |                |                  | Si           |              |               |                |                  |
| ①31.0~37.0  | 58.0      | 24.0 | 18.0              | 6.0            | Limons<br>sableux   |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 1            |               |                |                  |
| ②35.0~38.0  | 86.0      | 5.0  | 9.0               | 5.0            | sable               |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  | 7            |              |               |                |                  |
| ③39.0~62.0  | 82.0      | 8.0  | 10.0              | 8.0            | sable               |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  | 10           |              |               |                |                  |
| ④8.5~88.0   |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 24           |               |                |                  |
| ⑤11.2~11.50   |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 15           |               |                |                  |
| ⑥14.0~14.30   |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 18           |               |                |                  |
| ⑦16.50~16.80  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 26           |               |                |                  |
| ⑧19.00~19.30  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 17           |               |                |                  |
| ⑨22.10~22.40  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 27           |               |                |                  |
| ⑩24.10~24.21  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 50/11cm      |               |                |                  |
| Forage N°V<br>(+2,70m)  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 5            |               |                |                  |
| ①28.80~31.0   | 73.0      | 21.0 | 6.0               | 6.0            | Limons<br>sableux   |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 3            |               |                |                  |
| ②6.15~6.45  | 93.0      | 2.0  | 5.0               | 5.0            | sable               |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 14           |               |                |                  |
| ③8.90~9.20  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 29           |               |                |                  |
| ④11.05~11.35  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 19           |               |                |                  |
| ⑤13.00~13.30  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 9            |               |                |                  |
| ⑥15.20~15.50  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 19           |               |                |                  |
| ⑦15.70~16.00  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 36           |               |                |                  |
| ⑧18.00~18.30  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 17           |               |                |                  |
| ⑨20.20~20.50  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              |              |               |                |                  |
| Forage N°V<br>(+2,20m)  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              | 20           |               |                |                  |
| ①29.0~32.0  | 19.0      | 51.0 | 3.0               | 3.0            | Argile<br>limoneuse |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              |              |               |                |                  |
| ②5.00~5.30  | 3.0       | 49.0 | 4.8               | 4.8            | Limons<br>argileux  |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              |              |               |                |                  |
| ③8.60~9.40  | 7.0       | 35.0 | 5.7               | 5.7            | Argile              |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              |              |               |                |                  |
| ④12.20~13.10  | 1.0       | 53.0 | 4.6               | 4.6            | Limons<br>argileux  |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              |              |               |                |                  |
| ⑤15.00~15.80  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              |              |               |                |                  |
| ⑥16.00~16.30  |           |      |                   |                |                     |                     |                   |                                 |                       |                         |                        |                     |                            |    |      |                    |  |       |    |                  |                                |                |                  |              |              |               |                |                  |

Fig.-1 CARTE GEOGRAPHIQUE DU POINT PREVU POUR LA CONSTRUCTION DE L'EXTENSION DU PORT DE PHNOM-PENH

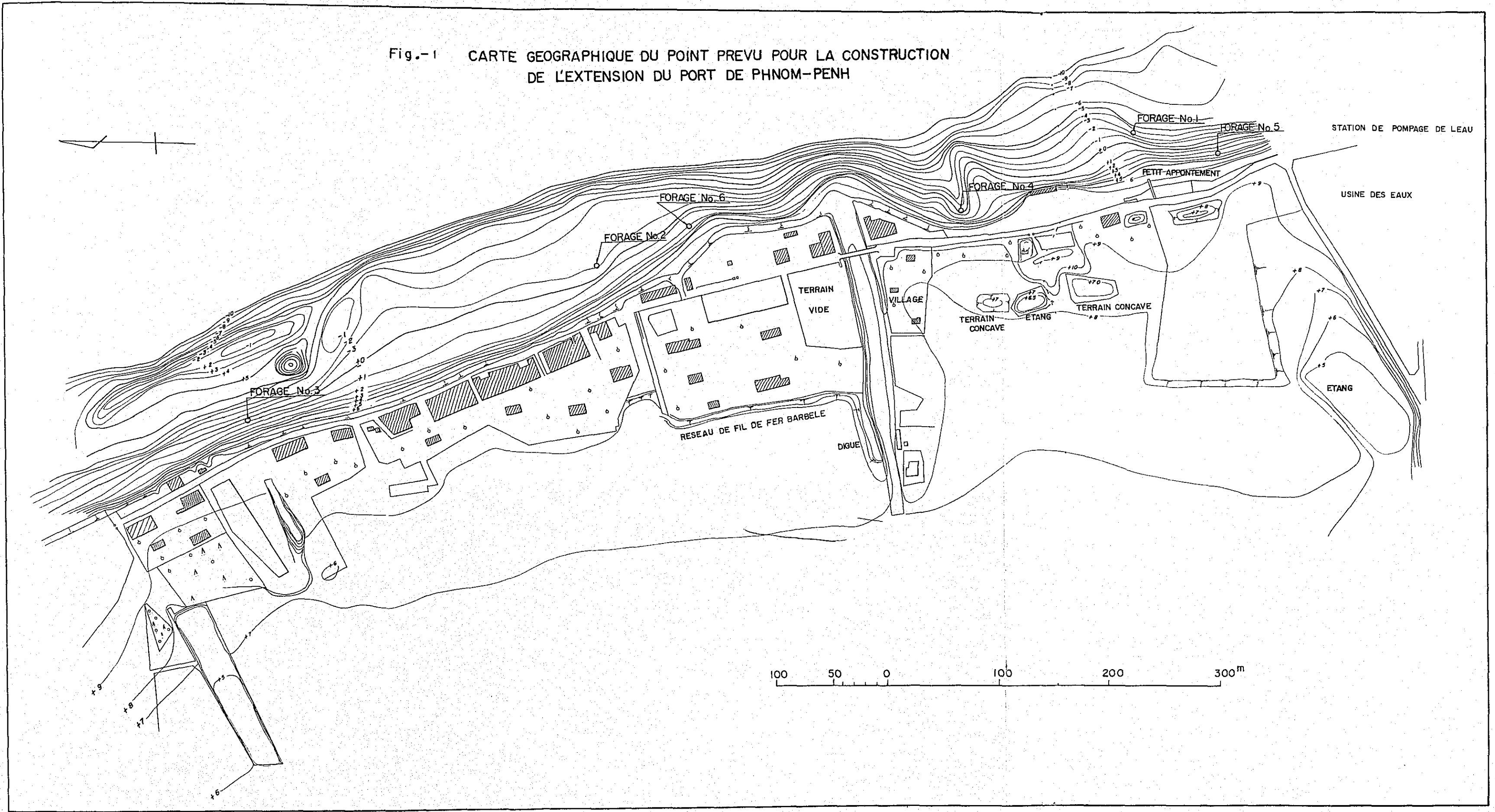
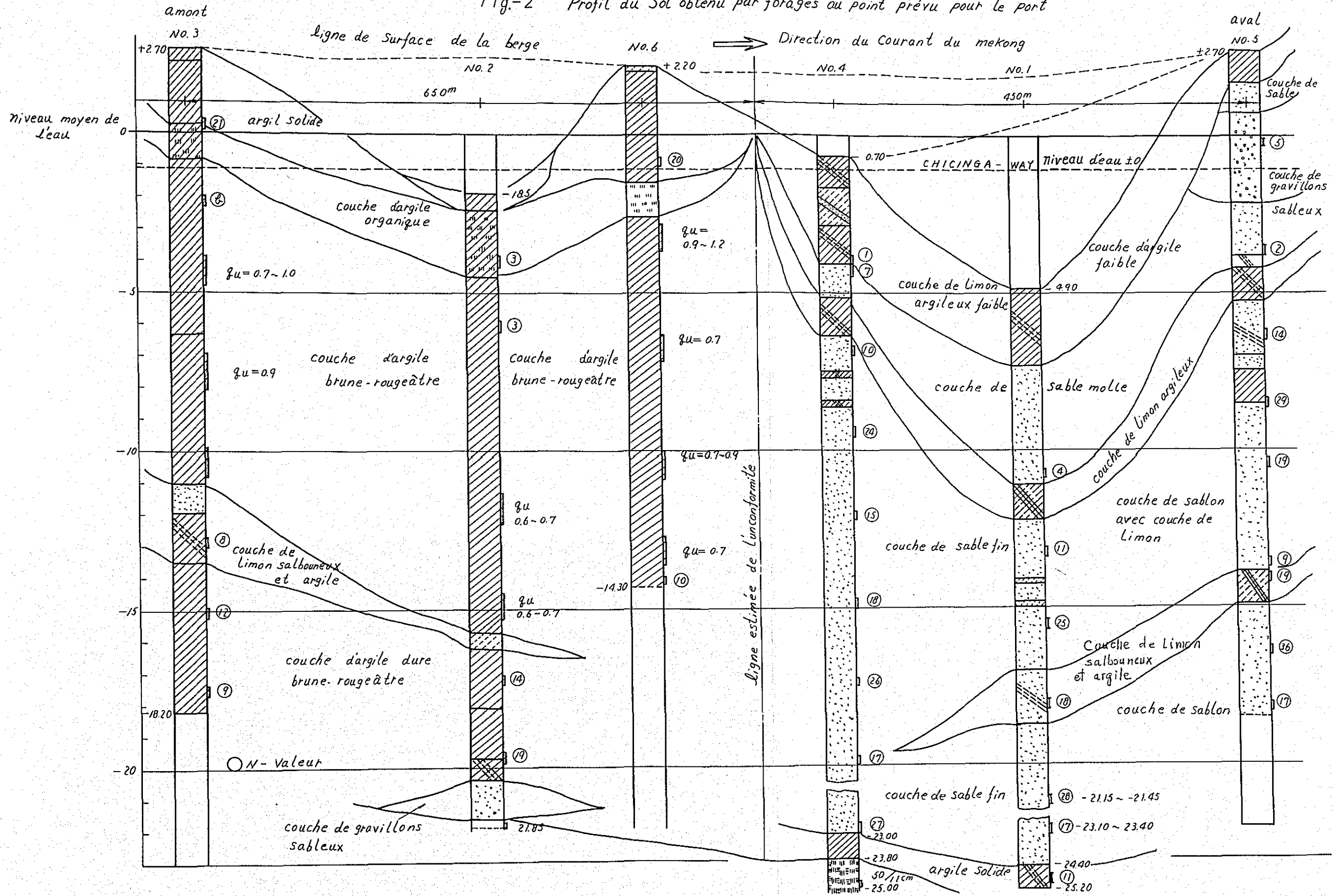
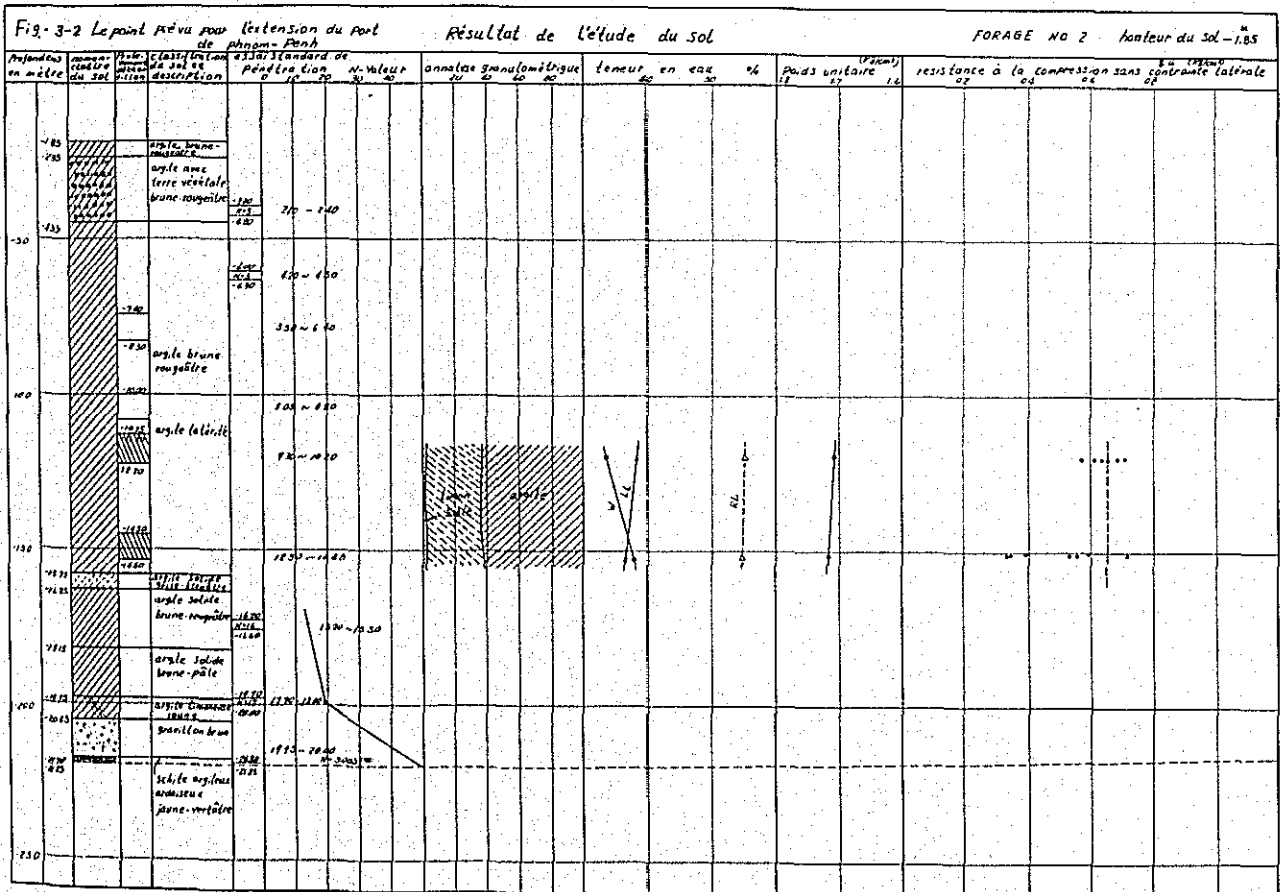
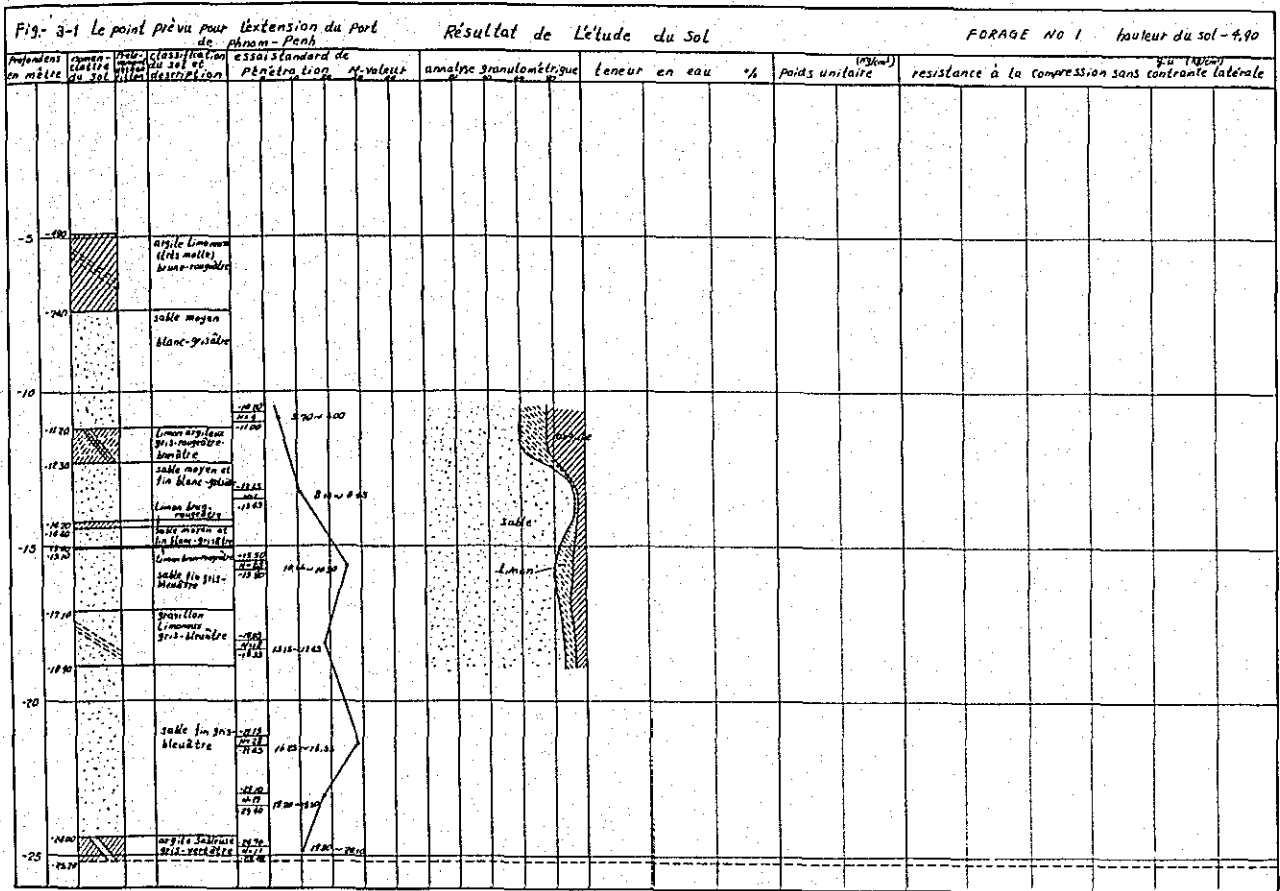
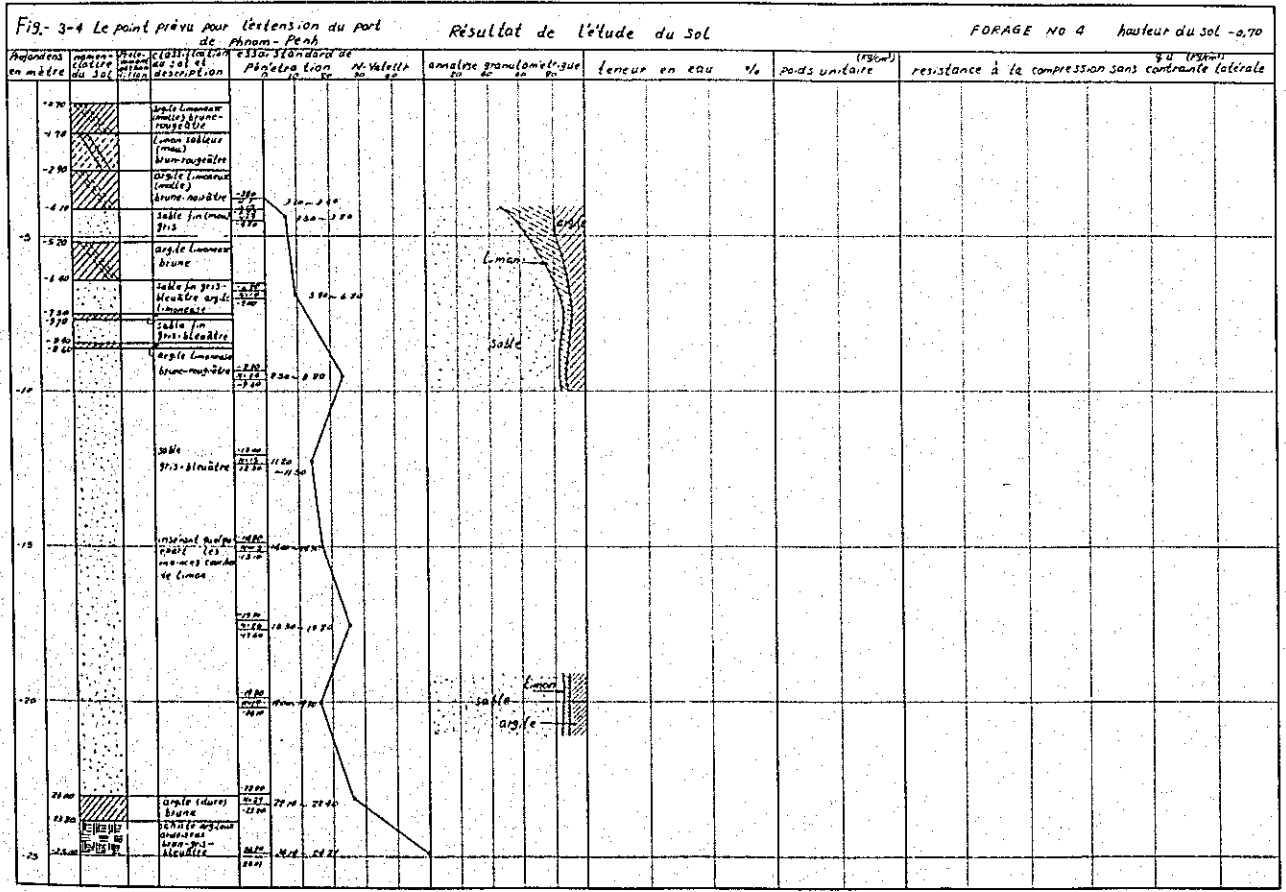
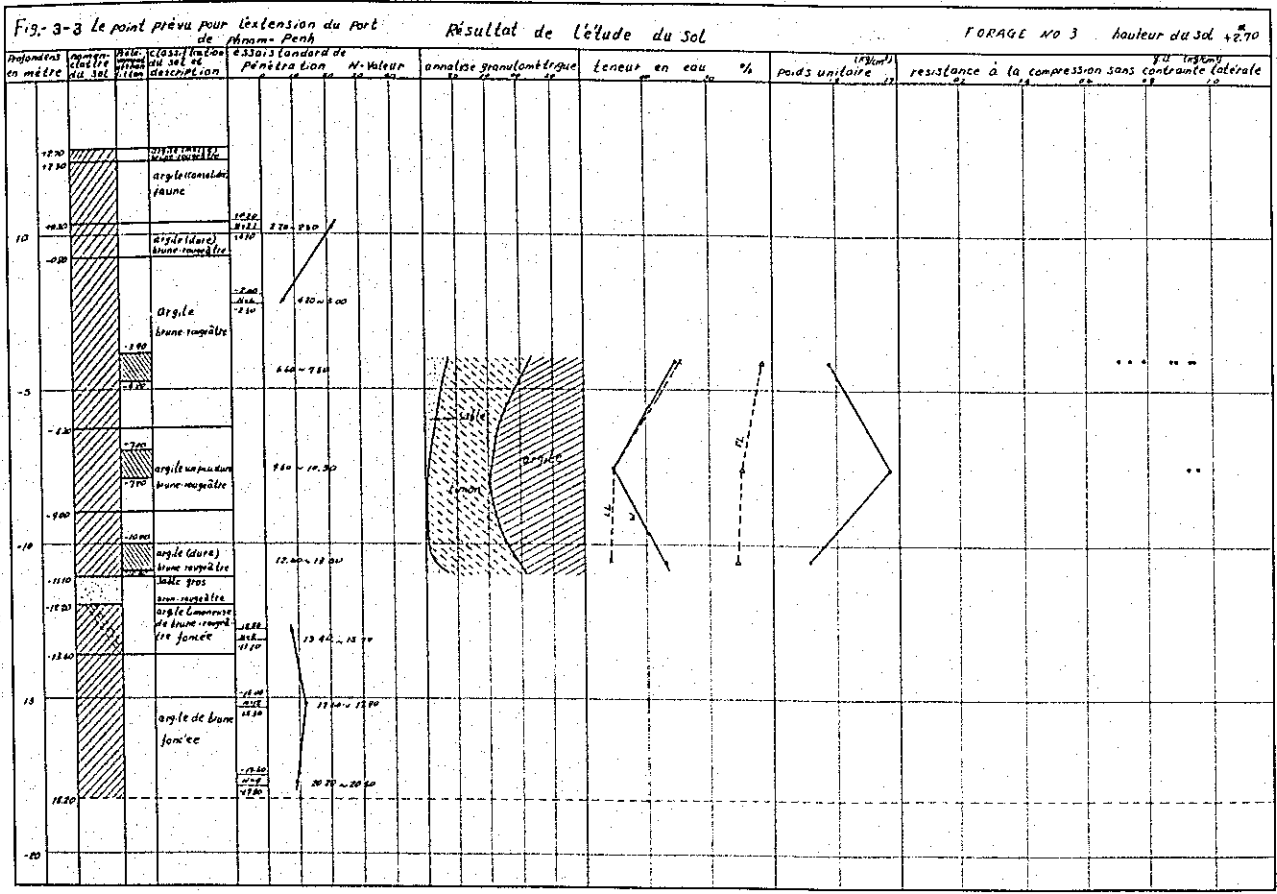


Fig.-2 Profil du Sol obtenu par forages au point prévu pour le port









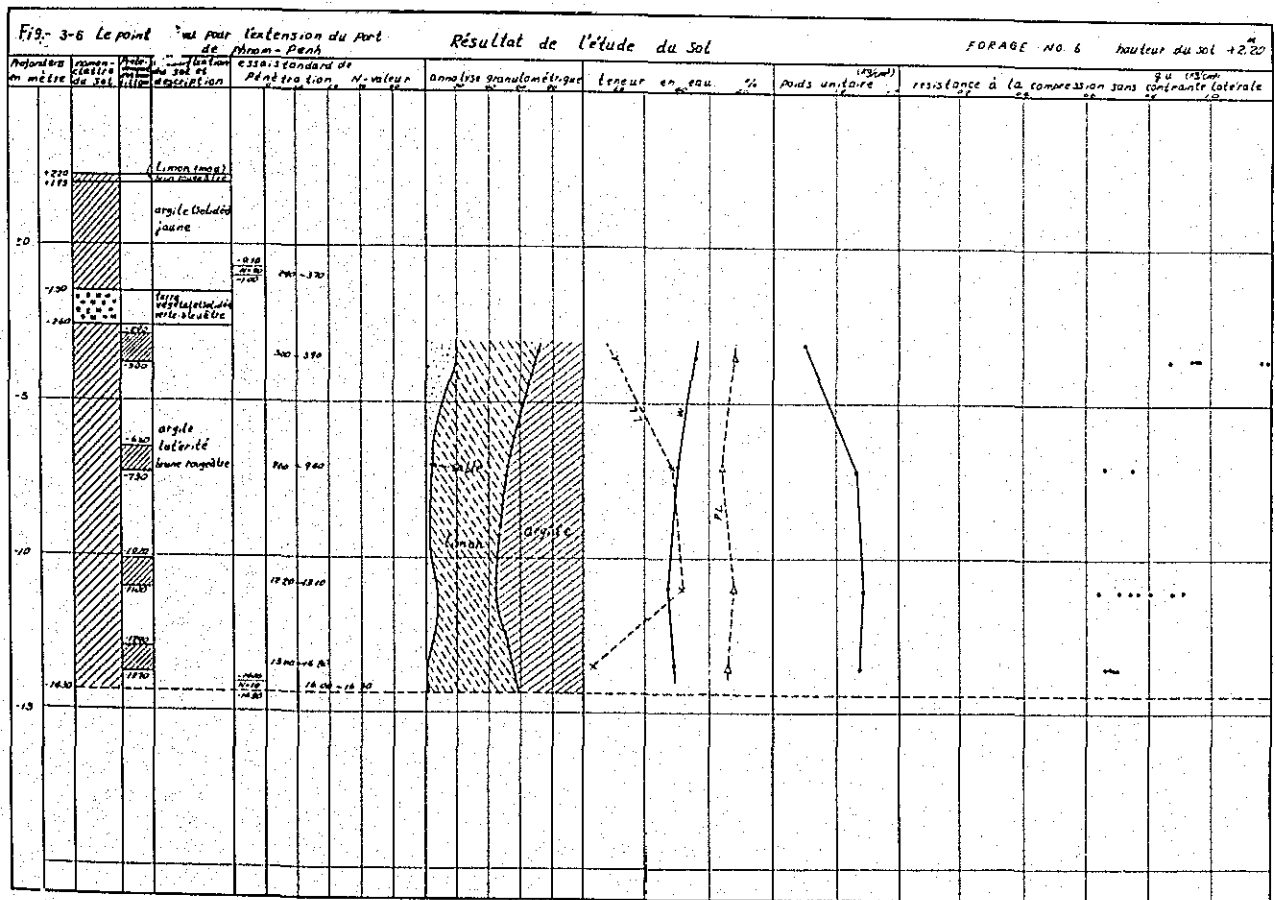
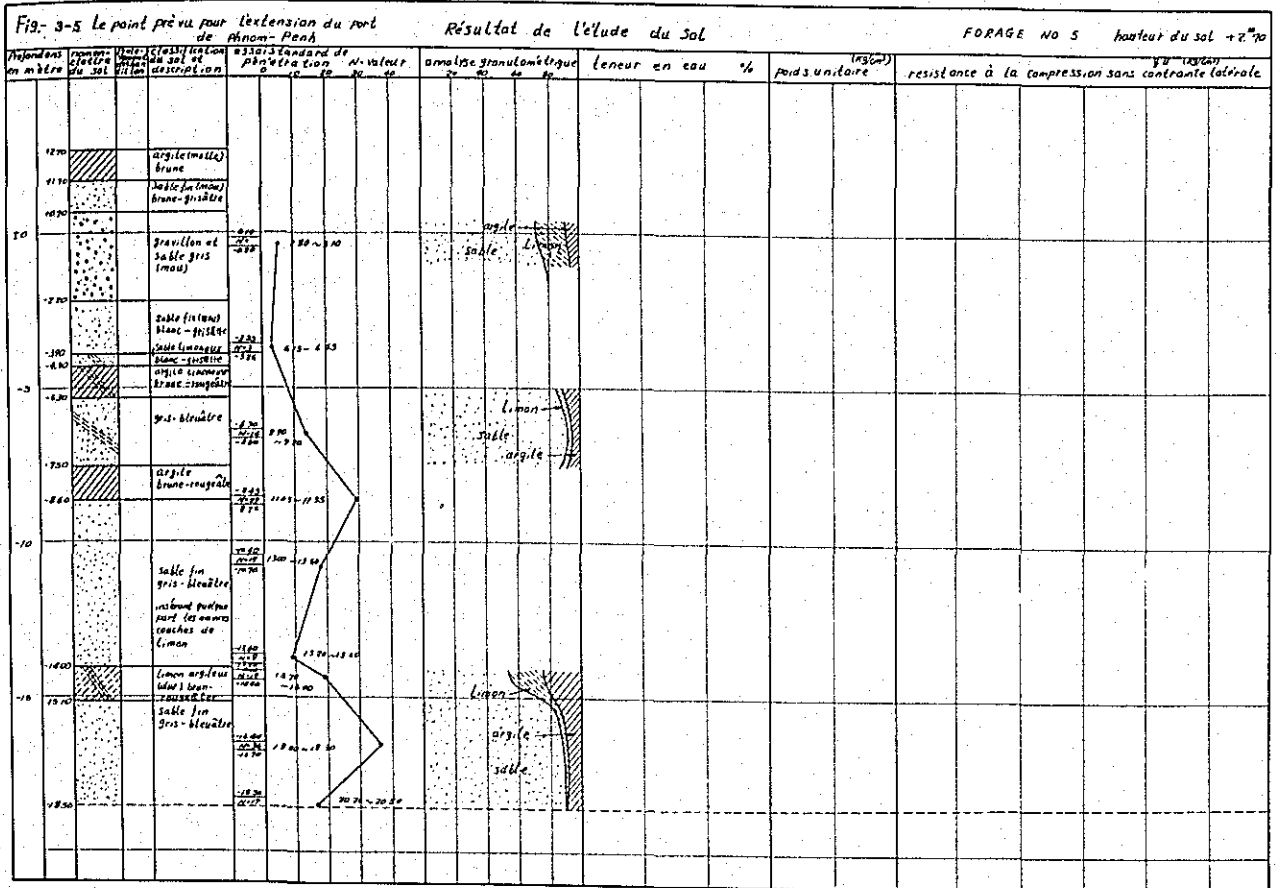


Fig. 4-1 Le graphique de la relation entre résistance à la compression et profondeur

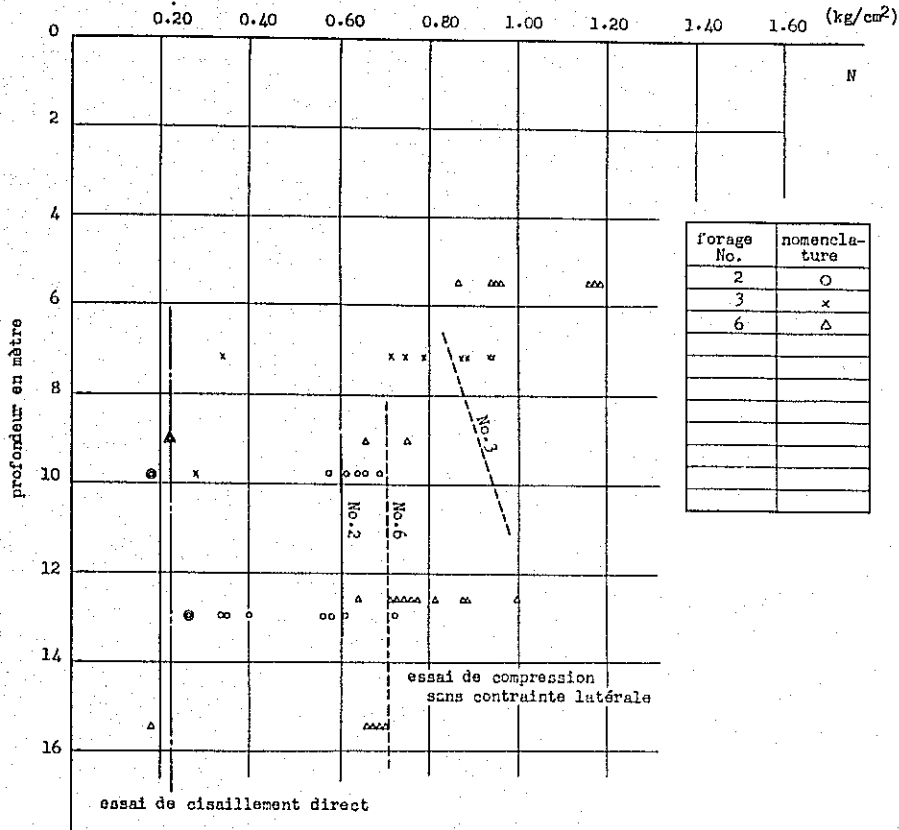
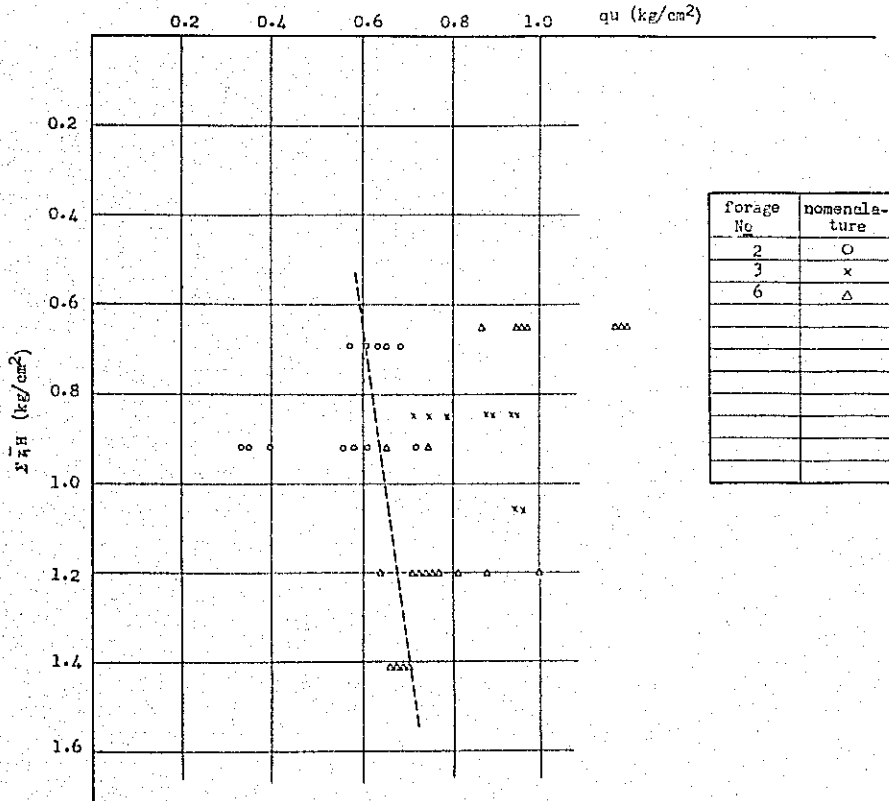


Fig. 4-2 Résistance à la compression classée suivant  $\Sigma H$  (étude géologique du point de l'extension du port)



## II. LE PROJET DE LA CONSTRUCTION DU PORT NOUVEAU DE PHNOM-PENH

### 1. - LE BUT DU PROJET

(1) La demande du Service du Port de Phnom-Penh concernant la réalisation du projet

a) La profondeur de l'appontement pour les postes de mouillage devra être de 6 à 7 mètres.

Au sujet de l'amélioration de l'embouchure du Mékong, il n'y a pas eu jusqu'ici de négociation entamée entre le Gouvernement du Cambodge et celui du Sud Viet-Nam. Toutefois, vu les intérêts réciproques de l'utilisation de ce fleuve, cette question sera résolue équitablement.

b) La structure de l'appontement qui ne réduit pas l'aire de la coupe de l'écoulement de l'eau.

c) Les magasins construits sur le terrain naturel.

d) Des toits entre les magasins qui a pour but de protéger les ouvriers du soleil et de la pluie, et qui sont utilisés aussi comme un repos.

e) Un cabinet pour chaque magasin. (demande de la Douane).

f) Des murs d'une hauteur de 4 mètres aux alentours de l'enceinte de la Douane, derrière les magasins.

g) L'espace suffisant pour l'installation future des rails de chemin de fer dans l'enceinte du Port.

h) La zone terrestre ayant une longueur de 1.100 mètres au bord du fleuve et 200 mètres de largeur, est sous le contrôle du Port Autonome de Phnom-Penh.

i) Des barrières entre la Ville et l'enceinte du Port, selon le plan de l'Urbanisme.

j) Des grues de quai à rail.

k) Une grue de quai immobilisée ou à rails capable de hisser les matériaux très lourds pour la construction prochaine d'un barrage en amont du Mékong.

l) Pour les magasins, il n'est pas nécessaire d'équiper des appareils pour supprimer les insectes.

Quant à l'article C, il faut étudier le dessin de l'arrangement de toutes les installations, la configuration du terrain, le frais de construction et la rationalité économique.

Quant à l'emplacement de la construction du mur concernant l'article f qui divise le domaine portuaire en deux et qui gênera visiblement l'efficacité de l'utilisation du Port, il est préférable de construire les murs sur l'emplacement prévu dans l'article i. En ce qui concerne l'article j, il faut étudier l'efficacité de la manutention au point de vue économique. Quant à l'article k, il vaut mieux équiper une grue de quai à rails ou une grue flottante qui pourra être amenée jusqu'à Kratié.

(2) Les problèmes à étudier avant de déterminer le but définitif du projet

a) La tendance à l'augmentation de marchandises

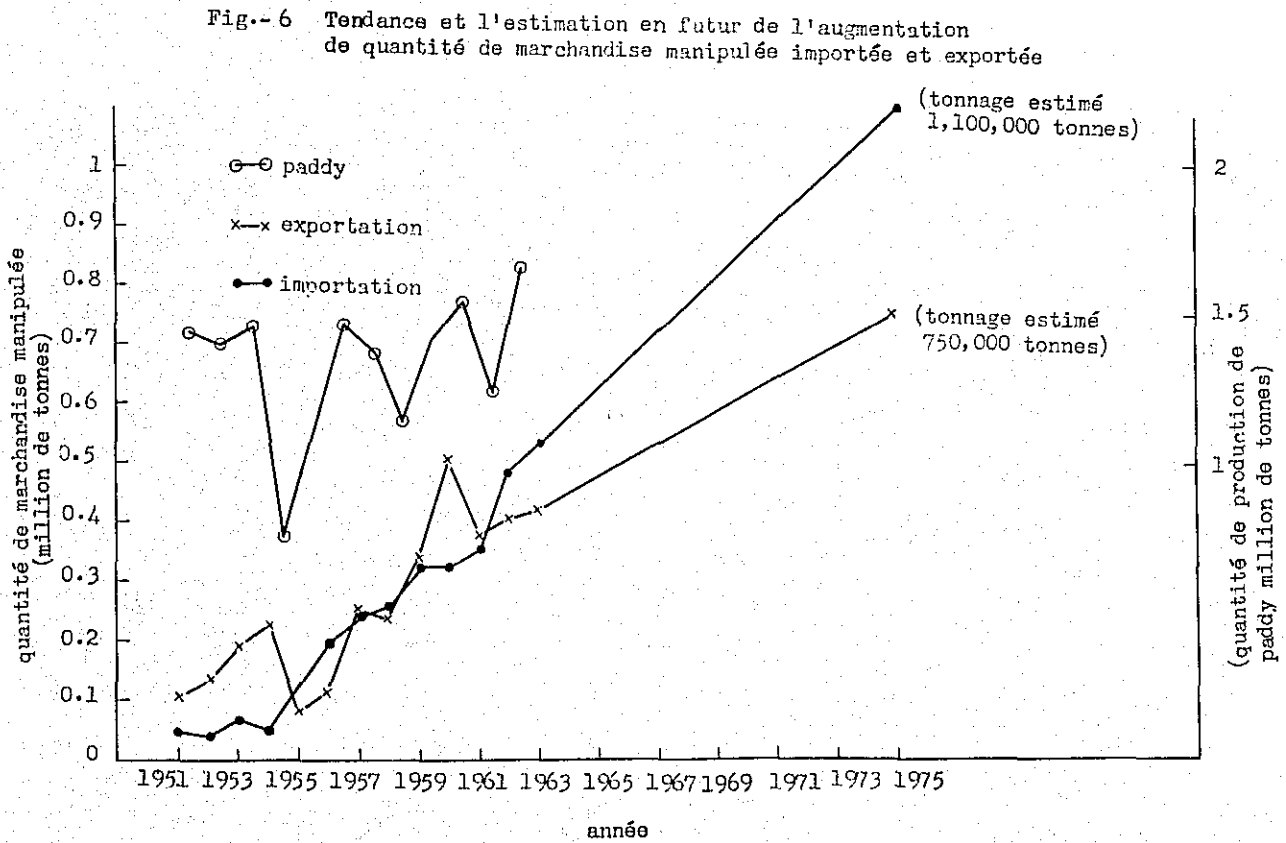
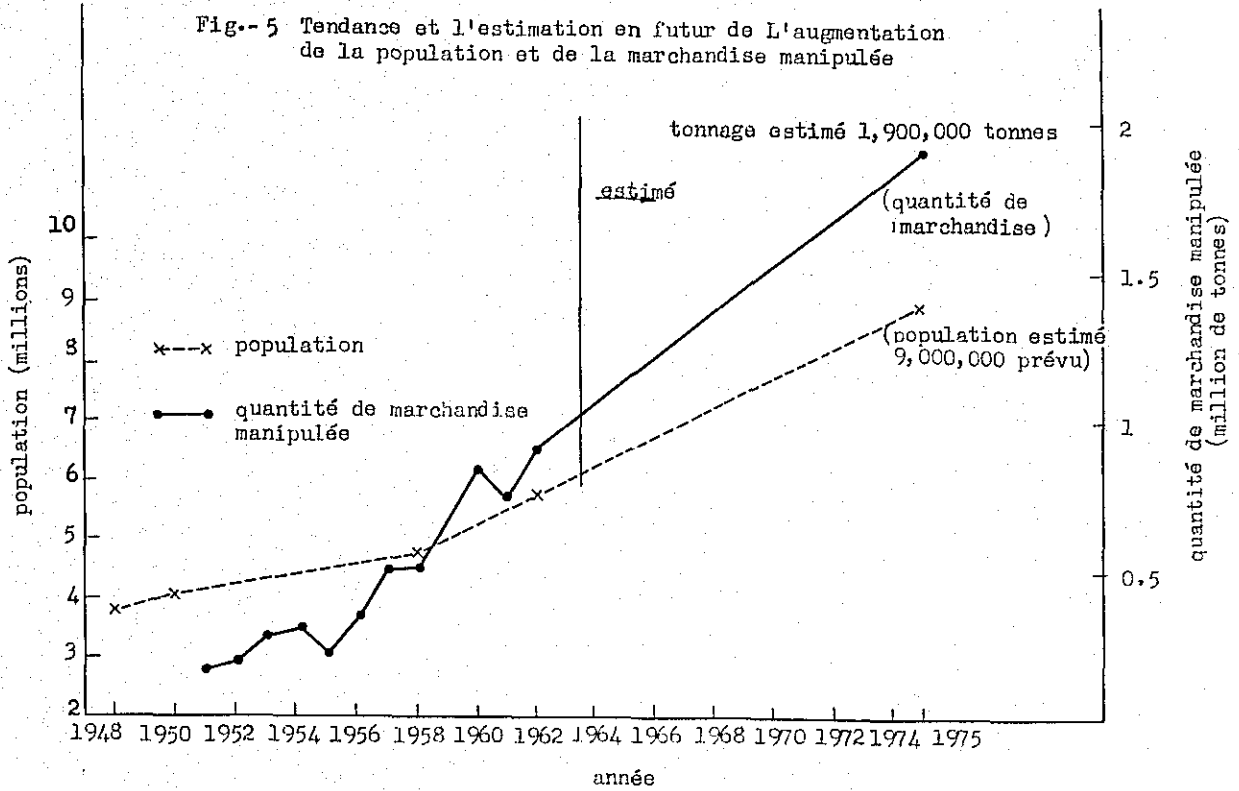
Au sujet de l'augmentation du tonnage de marchandises manipulées au Port de Phnom-Penh, si l'on préverrait le futur, fondé de la tendance de ces dernières années, le tonnage devrait atteindre à environ 1.900.000 tonnes en 1975. C'est à dire le double de l'année 1963 (Fig.-5). Au point de vue d'importation et d'exportation à part, on remarque la même tendance (Fig.-6). Mais il est à noter que le riz, qui est un des produits principaux de l'exportation, exerce une grande influence sur le chiffre de tonnage des tous les produits exportateurs (Fig.-6).

b) Arrière-plan économique

Dans la production générale du pays de l'année 1955 à 1959, l'augmentation perçue est de 27,5%, c'est à dire, 6,9% par an. Admettons que l'augmentation de la population soit de 3% par an, en vérité, le chiffre de l'augmentation des produits du pays ne donne que 3,9%.

D'autre part, le 1er plan quinquinal pour le développement social et économique fixant le taux de l'augmentation à 16% par tête correspond environ à 3% par an.

Généralement dans un pays, il est absolument nécessaire de commencer par des industries légères et ensuite passer à la création des industries lourdes. A l'heure actuelle et comme il a été dit précédemment, dans un avenir très proche, le pays atteindra l'étape où il possédera des industries lourdes. A ce moment-là, le Port de Sihanoukville jouera avec certitude un rôle très important. Toutefois, devant la situation actuelle où les industries modernes ne se trouvent que dans la périphérie de Phnom-Penh ou aux alentours des berges du Mékong, il est évident que celles-ci ne cesseront pas de se développer dans leur importance.



Et à l'avenir le Port de Phnom-Penh continuera à maintenir sa place vitale pour contribuer à l'économie du Cambodge. Il est entendu que le Port de Sihanoukville doit obtenir son extension pour résoudre le problème du marché international mais il ne faut pas non plus oublier l'importance de Phnom-Penh qui, par sa situation géographique favorable, ne négligera pas d'embrasser bien des marchés du Sud-Est Asiatique et dont la position ne lui permettra pas de se laisser démettre.

(3) Quantité et genres des marchandises manipulées

a) La capacité de la manipulation par les installations actuelles

En l'année 1963, à part du pétrole et du bois le chiffre de la quantité de l'importation est de 350.000 tonnes et celui de l'exportation est de 360.000 tonnes, soit au total 710.000 tonnes qui ont été manipulées dans 5 postes de mouillage. En outre, si on étudie ces questions en détail, on trouvera qu'une bonne partie de l'exportation de produits agricoles, qui comprend le riz et le maïs ainsi que tous les bestiaux, a été manipulée au large. Cela n'est pas un résultat du manque de postes de mouillage. La réalité est qu'on ne laisse pas utiliser ces postes de mouillage dans le chargement des bestiaux pour ne pas gêner les autres opérations habituelles.

En général, les postes de mouillage ne peuvent pas être constamment occupés et il va falloir aussi prévoir des temps vides. Admettons qu'un navire occupe 5 jours le poste de mouillage pendant ce temps, ces postes de mouillage ne pourront plus recevoir d'autres navires, il résulte de cela que le nombre de navires sera  $\frac{365}{5} = 73$  navires par an. Il y aura 5 postes de

mouillage dont la capacité de réception est de 365 navires par an. Mais puisqu'en l'année 1963, le nombre des navires entrés au Port était de 537 navires, les postes de mouillage ne pouvait recevoir que 70% du nombre des navires, ce qui prouve que les marchandises des navires de 30% ont été manipulées au large. Ainsi la quantité de la manutention était de  $(73 \times 1.300T. =) 95.000 T.$  par poste de mouillage et par an. Les installations actuelles ont déjà atteint la limite maximum de leur capacité.

b) Genres des marchandises manipulées

Les produits de pétroles importés et de bois exportés continueront toujours à ne pas être manipulé sur ces appontements publics dans l'avenir.



D'autre part, le développement futur de l'industrie permettra au Royaume de se procurer des articles importés jusqu'ici. Mais nous estimons que ne se trouvera aucun changement dans les genres des marchandises qui influence l'efficacité de la manipulation

c) Quantité des marchandises manipulées

Il est probable que le développement de l'industrie entraîne le changement dans la liste des importations et la décroissement des importations particulières. Mais naturellement l'exportation et l'importation augmenteront tous deux à l'avenir. Les raisons de cette augmentation:

a) L'augmentation de la population, l'élévation du niveau de vie, et l'augmentation de l'importation des matières premières nécessaires.

b) L'augmentation de l'exportation par l'élévation de la productivité agricole.

c) Les efforts pour augmenter l'exportation au point de vue de la balance de commerce.

Et il sera évident que le volume de la manipulation devra être le double de celui d'aujourd'hui dans une dizaine d'années à venir.

Dans ce rapport, le volume de marchandises manipulées en l'année 1975 est estimé de 1.900.000 tonnes. Le projet de construction du Port est basé sur ce chiffre.

## 2. - L'ECHELLE DU PROJET

(1) Les navires admissibles au Port, la profondeur et la longueur du poste de mouillage

Le tonnage des navires en plein chargement entrés au Port est limité à 2.000 tonnes D/W, à cause des hauts-fonds qui se trouvent à l'embouchure du Mékong. Les 2 appontements actuels en béton armé sont destinés aux navires de moins de 2.000 tonnes D/W. La même limitation existera toujours dans le cas du Port nouveau à construire. Mais en réalité, les navires en plein chargement entrés au Port sont rares, car ordinairement le

chargement n'est effectué qu'en partie. Ces navires de 3.000 à 4.000 tonnes partiellement chargés pourront aussi arriver au Port. Si l'embouchure du Mékong est améliorée, les navires de 4.000 tonnes ayant le tirant d'eau à 6m10 pourront naviguer jusqu'au Port sans difficulté. Donc, il faudra dessiner le plan de la structure des quais d'amarrage que les navires susdits pourrais accoster (6m50 de profondeur). D'autre part, puisque la fréquence d'entrée des navires de 3.000 tonnes est, en effet, très grande, il convient de fixer pour eux la longueur des postes de mouillages du quai d'amarrage.

Etant donné que la ligne de critérium du quai est droite en suivant l'écoulement du fleuve et que sa profondeur est suffisante, les navires de tonnage même plus élevés ne seront pas gênés dans la manutention des marchandises et dans l'amarrage.

En considérant les points ci-dessus:

La profondeur des postes de mouillage -6m50 pour la réception des navires de 4.000 tonnes D/W.

La longueur des postes de mouillage à 105m sera fixée pour des navires de 3.000 tonnes D/W.

Dans l'avenir et dès que le barrage en amont du Mékong sera construit et que l'écoulement de l'eau sera contrôlé, on pourra s'assurer que le niveau minimum de l'eau sera plus élevé et la navigation deviendra plus facile.

(2) Nombre de postes de mouillage nécessaires

a) Les quantités de marchandises:

1.900.000 tonnes:

|             |                  |
|-------------|------------------|
| Importation | 1.100.000 tonnes |
| Exportation | 800.000 tonnes   |

Si l'importation de produits pétroliers et l'exportation du bois ont les même chiffres que ceux de l'année 1963, le plan du volume de marchandises sera:

|               |                |
|---------------|----------------|
| l'importation | 715.000 tonnes |
| l'exportation | 680.000 tonnes |

Le total sera dans les environs de 1.400.000 tonnes (y compris des chargements de produits agricoles et bestiaux au larges).

b) Efficacité de manutention

Par moyen de 2 grues de quai en moyenne par poste de mouillage avec en même temps les grues du navire, la efficacité en moyenne de manutention devra être de 30 tonnes par équipe de grue et par heure. (au moins le double d'efficacité actuelle).

C'est à dire qu'on pourra estimer la quantité de manutention au minimum et en moyenne à 1.000 tonnes par navire et par jour.

Dans les ports de tous les pays du monde, il existe toujours des discussions sur les questions de manutention, et d'utilisation des grues appartenant aux bateaux ou au quai. Mais dans le cas du Port de Phnom-Penh, comme il existe des problèmes de crues saisonnières provoquant une forte différence du niveau de l'eau laquelle atteint quelques fois jusqu'à 10 mètres de hauteur, lorsque le niveau de l'eau est en baisse, les grues du navire n'auront pas la possibilité d'être utilisées en pleine efficacité. D'autre part, étant donné qu'il manque sur le quai des équipements tels que élévateurs etc ... pour dégager en vitesse les marchandises, et que l'on ne pourra compter que sur la main d'oeuvre, il serait mieux de faire installer des grues de quai avec un grand rayon d'action de flèche. Il faut incontestablement reconnaître que pour l'amélioration du Port de Phnom-Penh, il ne faudra pas manquer d'utiliser en même temps les grues de quai et celles des bateaux.

c) Quantité de marchandises manipulées par navire

Comme il a été cité ci-dessus, pour l'année 1963, les marchandises manipulées étaient de 1.300 tonnes par navire et l'on pourrait les présumer 2.000 tonnes par navire en considérant l'augmentation graduelle future.

d) Capacité de manipulation d'un poste de mouillage et nombre de postes de mouillage projeté

En suivant le procédé ci-dessus, la manutention de 2.000 tonnes de marchandises pourra être travaillée dans un délai de 2 jours. En admettant que la durée d'occupation du poste de mouillage par navire soit de 3 jours, comme il faut aussi prévoir certains loisirs sur le taux de l'utilisation des postes de mouillage,  $(0,9 \times \frac{365}{3} = 108 \text{ navires})$ , et 2.000 tonnes x 108 navires

=) 216.000 T. de marchandises pourront être disposé par an. C'est à dire que 7 postes de mouillage sont nécessaires si la manutention pourrait être effectuée à 100% pour arriver à 1.400 mille tonnes par poste de mouillage.

Le nombre de navires entrés au Port devra donc être  $\frac{1.400.000 \text{ T.}}{2.000 \text{ T.}} = 700$  navires

par an si la manutention au large pour l'exportation des produits agricoles constituerait la quantité qui correspondra à l'usage d'un poste de mouillage, il est nécessaire de construire 6 postes de mouillage au lieu de 7.

Admettons que la dépense d'un navire soit de US\$800 par jour, que chaque navire bénéficierait d'une diminution de 2 jours au Port et que nous prenons le nombre de 600, au lieu de 700 navires, pour avoir cette diminution, l'effet économique serait de 1.000.000 US\$ pendant 1'an.

En faisant la comparaison entre les installations actuelles et celles après l'amélioration, on pourra généraliser comme ci-après:

|  | Installation actuelle                   | Port nouveau                      |
|--|---|-----------------------------------|
| Efficacité de la manutention                           | 10-15T. par heure et par équipe de grue | 30T. par heure par équipe de grue |
| Rendement de la manutention par jour et par navire     | 330-440 tonnes                          | 1.000 à 1.300 tonnes              |
| Capacité du rendement par an et par poste de mouillage | 95.000 tonnes                           | 216.000 tonnes                    |
| Nombre de jours de séjour au Port d'un navire          | 5 jours                                 | 3 jours                           |
| Quantité de marchandises manipulées par an             | 710.000 tonnes                          | 1.400.000 tonnes                  |
| Nombre de postes de mouillage                          | 5                                       | 6                                 |
| Nombre de navires entrés au Port par an                | 537 navires                             | 700 navires                       |

### 3. - LE PROJET DE L'INSTALLATION

Comme nous avons étudié précédemment, la prévision pour l'année 1975 devra être comme ci-après:

A construire le quai d'amarrage ayant 6 postes de mouillage.

Profondeur                    6m50  
Longueur du poste de        105 mètres  
                                  mouillage

(1) Hauteur des quais d'amarrage

Selon le niveau de l'eau enregistré depuis 20 ans, le maximum est noté à + 10m. Prenons le surplus de 0m50, c'est à dire que la hauteur du poste de mouillage devra être fixée à + 10m50.

(2) Largeur et inclinaison utile du quai

Pour assurer la meilleure efficacité des opérations de manutention, et la facilité dans la circulation des camions etc ... sur le quai, nous avons fixé la largeur du quai à 25 mètres.

Pour avoir facilité d'évacuation de l'eau sur les quais ou éviter parfois la submersion des magasins pendant la montée des eaux, nous avons fixé le degré de l'inclinaison à 1/50. Et la hauteur du terrain de l'arrière du quai sera de + 11m. Cela donne un surplus de + 1m sur le niveau des eaux les plus hautes dans le passé.

(3) Superficie des magasins

Pour maintenir le fonctionnement régulier du Port, il est nécessaire de construire un magasin, derrière chaque poste de mouillage, destiné aux opérations de classifications des marchandises ou aux dépôts provisoires avant les opérations de dédouanement des marchandises importées et le chargement des marchandises exportées.

a) Quantité de marchandises manipulées

Importation : 715.000 tonnes  
Exportation : 480.000 tonnes (680.000T. - 200.000T.)  
Total: 1.200.000 tonnes.

Si 80% des marchandises importées et 50% d'exportées passent par les magasins, la quantité prévue dans ce projet serait:

importées            570.000 tonnes  
exportées            240.000 tonnes  
total                    800.000 tonnes

Ainsi l'objet du projet de la quantité de marchandises manipulées par chaque poste de mouillage sera  $\frac{800.000}{6} = 133.000$  tonnes de marchandises.

b) Conditions diverses de ce projet

- La capacité des marchandises est de 2 tonnes par mètre carré.
- Espace mort: 50%
- Nombre de jours de magasinage: en moyenne 4 jours
- Coefficient de mouvement: 1,5
- Longueur de magasin: 75 mètres

Avec les conditions ci-dessus, on pourra trouver la largeur nécessaire pour avoir le B mètre.

$$\frac{1,5 \times 133.000 \text{ T}}{365 \text{ jours}} = 0,5 \times 2 \times 75 \times B$$

$$\frac{365 \text{ jours}}{4}$$

$$B \doteq 30 \text{ mètres}$$

C'est à dire, qu'on pourra construire dans la proportion d'un magasin de 30m X 75m par poste de mouillage.

#### (4) Entrepôt

Les magasins sont construits selon la gestion du Port autonome de Phnom-Penh (confiée ou non aux transitaires privés sous contrat). Les entrepôts sont construits dans le domaine du Port (à la disposition des privés) en dehors de l'enceinte des douanes et sont compris dans le plan. Ces emplacements devront être près des magasins du Port pour économiser les frais de transport.

a) La possibilité de la capacité par unité de superficie pour recueillir les marchandises dans les entrepôts devra être de 50 à 100% plus élevés que les magasins du Port.

b) Espace mort: 30%

c) Nombre de jours de magasinage: 1 mois en moyenne.

d) En rendant compte des frais de construction, on pourra envisager la construction avec étages.

e) Il est évident que le tarif de magasinage doit être fixé en considération du bénéfice et être différent de celui des magasins du Port.

(5) Equipement de manutention

- Objet de manutention: marchandises diverses (capacité de soulèvement 3 tonnes).
- Avec cet équipement, on pourra même avoir la manutention sur le chaland ou jonque accostant l'autre côté du navire (mouillant au poste de mouillage): rayon d'action de flèche 20 mètres.
- Entretien et gestion simple et frais moins élevés
- Frais de l'opération bon marché
- Efficacité de la manutention élevée et excellente

D'après les points ci-dessus, la grue de quai sur rail est plus avantageuse bien que les premiers frais d'installation soient plus chers que pour la grue mobile. Donc on pourra prendre 2 grues ci-dessous par poste de mouillage, soit au total - 12 grues pour 6 postes de mouillage.

Grue mobile sur rail

Puissance de soulèvement: 3 tonnes.

Rayon d'action de flèche maximum: 20 mètres.

Hauteur de soulèvement: hauteur maximum dessous rail 15 mètres  
hauteur maximum dessus rail 17 mètres

(6) Accès au Port.

Les opérations de transport entre le Port et l'arrière dépendent uniquement du transport par camion. On peut estimer qu'il en est de même du Port nouveau. Selon le désir du Port autonome de Phnom-Penh, le Port nouveau devra avoir l'installation des rails jusqu'au Port. Toutefois, pour réaliser cette installation, il faut prévoir la construction du pont de chemin de fer traversant le Tonlé-Sap. Mais le résultat de cet investissement n'est pas tellement encourageant.

Pour maintenir la bonne efficacité du Port, il est essentiel de disposer une circulation routière facile, et de prévoir une largeur suffisante des routes dans leur future construction, en prévision de la tendance à l'augmentation de volume des camions de transport.

Pour cela, il sera nécessaire de construire des routes ayant une largeur de 45 mètres dans l'emplacement de l'arrière des magasins du Port et parallèlement avec les appontements, il faut réserver 25 mètres au milieu pour la route et 10 mètres de chaque côté pour les parcs à voitures.

L'entrepôt et les autres installations devront être construit à l'extérieur de cette route. En outre, il est nécessaire que l'accès au Port et la route venant du Pont du Tonlé-Sap puissent être bien reliés.

(7) Equipements divers

a) Fourniture de l'eau potable aux navires

Cette installation ne pourra pas être manquée et il faut bien en tenir compte au moment de projeter la construction du quai d'amarrage.

b) Téléphone portuaire

Actuellement l'installation téléphonique n'est pas perfectionnée et dans un avenir proche son amélioration sera prévue. A ce moment-là, il est à noter qu'il sera absolument nécessaire de faire installer au quai les branchements de téléphone portuaire pour la communication entre la Ville et les navires mouillés au quai. A ce sujet et au moment de projeter la construction du quai d'amarrage, il faut prévoir le conduit de ces lignes téléphoniques.

c) Installation d'assistance sociale et le centre de repos pour la main d'oeuvre portuaire.

L'installation d'assistance sociale et le centre de repos pour la main d'oeuvre portuaire comprend: Salles à manger, vestiaire, douche etc... à l'intérieur de l'enceinte des douanes.

Nota: Une question demandée par le Port dans le Chapitre 2, c'est à dire, la construction des toits entre les magasins pour éviter la chaleur et la pluie à la main d'oeuvre portuaire, ce ne sera guère économique au point de vue de ces dépenses qui seront assez élevées. Cette installations devra être construite par le Port Autonome et dirigée par le Service du Port même ou gérée par l'Association des Dockers.

d) Organisation pour la gestion portuaire

L'Administration portuaire et l'Administration des Douanes

Il sera préférable de prévoir la création d'un service rassemblé pour le Service du Port Autonome et pour la Douane à l'intérieur de l'enceinte de la douane, qui s'occupe de la location des équipements et des questions de déclarations d'arrivée ou départ des navires et les entrées ou sorties de marchandises. Il serait préférable de faire installer un atelier de réparation pour les équipements de manutention, si la place est suffisante.



e) Eclairage.

Pour avoir une bonne efficacité dans la nuit aussi bien que pour éviter les vols, il faut installer un éclairage suffisant sur quai et à tous les coins de l'enceinte du Port.

f) Club pour équipage.

Il est préférable d'installer un club pour les équipages de navire destiné à la visite de leurs familles en dehors de l'enceinte, près de l'emplacement du Port. Il sera dirigé par le Service du Port même, confié à la gérance du privé ou constitué et dirigé par le privé qui sera subventionné.

### III. LA PREVISION DU PROJET DE L'INSTALLATION PORTUAIRE

#### 1. - LE DESSIN PRELIMINAIRE DE LA CONSTRUCTION DU QUAI D'AMARRAGE

##### (1) Détermination de la ligne critérium pour le quai d'amarrage

Il faut tout d'abord déterminer l'emplacement du quai d'amarrage. En référence du résultat du sondage de profondeur du fleuve, d'autre part, en considérant la situation topographique sur place, nous avons déterminé la Figure.

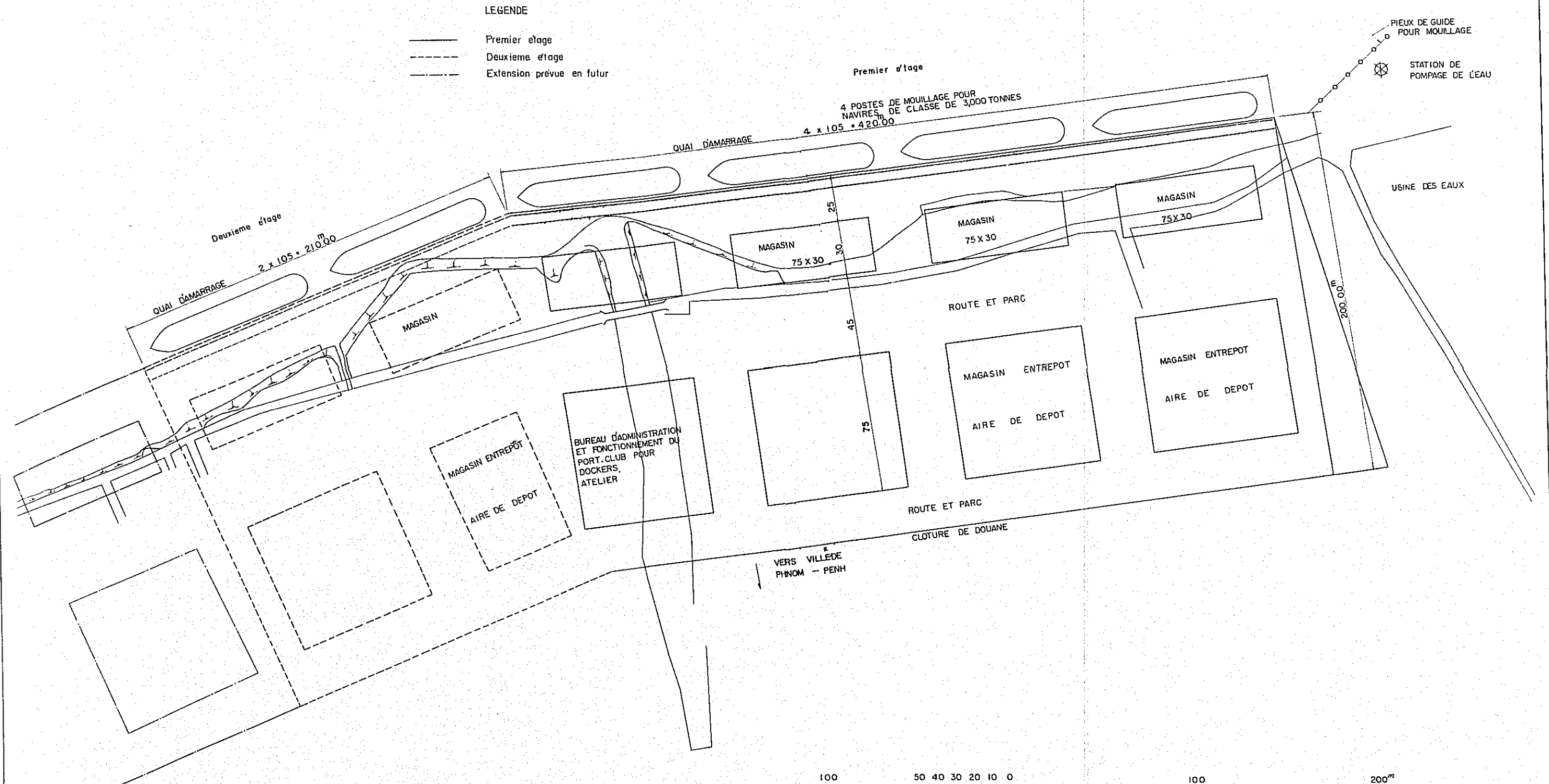
Pour déterminer la ligne critérium des postes de mouillage il faut prendre en considération les points suivants:

- a) Il faut éviter la répercussion sur le courant du fleuve.
- b) Pour faciliter les travaux, il faut minimiser autant que possible les travaux dans l'eau.
- c) Eviter autant que possible la ligne de critérium en courbe.

##### (2) Conditions du projet

|  |   |
|--|---|
| (a) Profondeur devant le quai d'amarrage | - 6m50                                    |
| (b) Hauteur du quai + 10m50              | + 10m50                                   |
| (c) Niveau de l'eau prévu au plus haut   | + 10m00                                   |
| (d) Niveau de l'eau prévu au plus bas    | ± 0m00                                    |
| (e) Largeur du quai                      | 25 mètres                                 |
| (f) Inclinaison utile du quai            | 1:50 (bas vers le fleuve)                 |
| (g) Surcharge                            |   |
| Charge répartie                          | 1 <sup>t</sup> /m <sup>2</sup>            |
| Charge des autos                         | T20 (Fig.-7)<br>(Tableau: T-20 surcharge) |

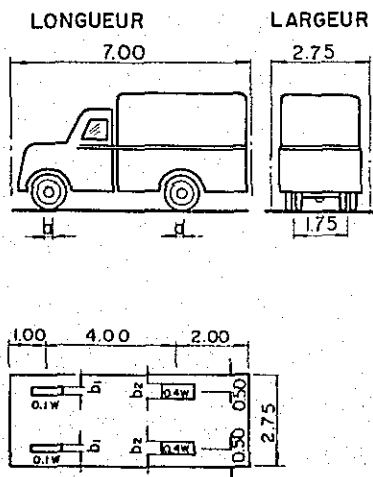
Fig. 7 PLAN DU PROJET DE L'INSTALLATION DU PORT DE PHNOM-PENH (L'EXTENSION)



T-20 Surcharge

|   |      |
|---|------|
| Poids brut (W. tonne)                                     | 20   |
| Surcharge roue de devant (tonne)                          | 2    |
| Surcharge roue arriere (tonne)                            | 8    |
| Largeur du pneu: roue de devant ( $b_1$ cm)               | 12,5 |
| Largeur du pneu: roue arriere ( $b_2$ cm)                 | 50   |
| Longueur de la partie d'une roue touchant la terre (a cm) |      |

Fig. 8 SURCHARGE DE CAMION (T-20)



Gruc de quai à rail (capacité de soulèvement 3 T.)

Poids bruts: 70 T.

Charge des roues: 15 T. (4 pied à 4 roues).

Rayon d'action de flèche: Max. 20m - Minim. 5m.

Ecartement de rail: 5 mètres

h) Force d'impact de navire

convenance pour tonnage de navire

3.000 G/T

vitesse d'accostage

10 cm/seconde

|  |                          |
|--|--------------------------|
| i) Force de traction du navire           |                          |
| convenance pour tonnage de navire        | 3.000 G/T                |
| force sur pilier droit                   | 40 tonnes                |
| force sur pilier penchant                | 20 tonnes                |
| j) Force admissible des matériaux        |                          |
| pilot d'acier à rainure et pieu de tuyau |                          |
| en acier                                 | 1.400 Kg/cm <sup>2</sup> |
| armature métallique                      | 1.600 Kg/m <sup>2</sup>  |

### (3) Dessin (du projet)

Après avoir étudié la configuration de la terre et la nature du sol ainsi que les conditions de plusieurs modèles de structures, nous avons adopté le modèle de structure indiquée dans les figures 13 et 14. D'après le résultat de l'étude géologique, l'état de fondation de base de l'emplacement pour 4 postes de mouillage en aval et de 2 postes de mouillage en amont, est tout à fait différent pour chacun.

Spécialement, le sol de fondation à l'endroit de l'emplacement de 2 postes de mouillage en amont est très mou et faible. Il sera nécessaire de décider la manière de travail pour remplacer ce sol du sable de la bonne qualité, mais c'est aussi rapporté que cette manière coûtera chère. A la fin, pour maintenir la sécurité contre des glissements en arc de la couche d'argile, il vaut mieux adopter la méthode par laquelle l'on enlève du sol jusqu'au niveau de + 7m au-dessous du magasin et jusqu'au niveau de + 3m au-dessous du appontement, et alors les surcharges seront transmises à base de fondation par des pieux.

Dans les études de cette fois, on a exécuté seulement 2 forages (n°2 et n°6) dans la partie de l'emplacement prévue pour les 2 postes de mouillage sur le sol mou et faible. Ainsi nous avons profondément senti la nécessité d'exécuter les forages plusieurs fois suivant la ligne critérium des appontements. Nous parlerons ci-après dans le §4 des frais de construction; il est nécessaire d'examiner sérieusement ladite partie ayant 2 appontements. En plus il serait utile d'examiner le sol en aval de la station de pompage de l'usine des eaux et si l'état du sol de fondation y est bon, la mission des études se permet de conseiller de faire étendre les installations portuaires en aval.

Par conséquence, il est convenable de construire d'abord les 4 postes de mouillage sur le sol sablonneux comme première étape des travaux, et de commencer tout de suite à examiner en détail le sol de l'emplacement destiné pour les deux postes de mouillage en aval qui seront exécutées dans la 2<sup>e</sup> étape. Ce sont les meilleures solutions convenables.

## 2. - LES MAGASINS

(1) Condition du calcul pour une construction rationnelle

a) Surcharge immobilisée

Toit (superficie de toit)

|                                   |    |      |                       |
|-----------------------------------|----|------|-----------------------|
| tôles ondulées                    | 5  | } 35 | 65 Kgs/m <sup>2</sup> |
| fibro-ciment (fibre de bois) 18mm | 20 |      |                       |
| bâtiments                         | 10 |      |                       |
| encardement                       | 25 |      |                       |
| divers                            | 5  |      |                       |

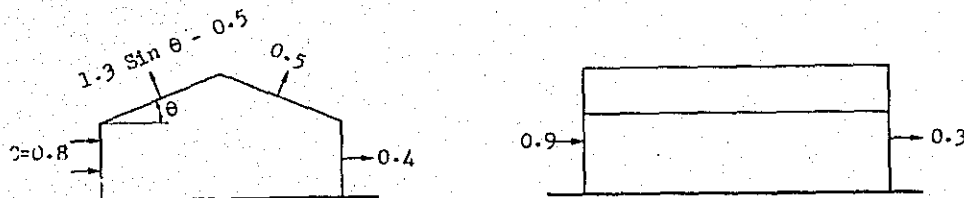
Murs,

|   |                       |
|---|-----------------------|
| tôles ondulées + châssis en acier + cadres de support | 40 Kgs/m <sup>2</sup> |
| tôles ondulées + cadres de supports                   | 20 Kgs/m <sup>2</sup> |

b) Surcharge de vent

|                     |                           |            |
|---------------------|---------------------------|------------|
| Pression de vitesse | q : 100 Kg/m <sup>2</sup> | h = 0 - 5m |
|                     | q : 160 Kg/m <sup>2</sup> | h = 5 - 8m |
|                     | q : 120 Kg/m <sup>2</sup> | h = 0 - 8m |

Coefficient de vitesse de vent = 0



c) Surcharge du plancher = 2 T./m<sup>2</sup>

d) Force admissible des matériaux

|                     | Longue durée |             |            |              | Courte durée |         |
|---------------------|--------------|-------------|------------|--------------|--------------|---------|
|                     | élongation   | compression | cintrérage | cisaillement | pression     |         |
|                     |              |             |            |              | Latérale     |         |
| Matériel acier SS41 | 1.600        | 1.600       | 1.600      | 900          | 3.000        | - x 1   |
| Armature métal SS39 | 1.600        | 1.600       | -          | -            | -            | - x 1.5 |
| Béton               | -            | 4,5         | -          | 4,5          | -            | 8,1 x 2 |

Boulon de haute tension (Friction)

tonne

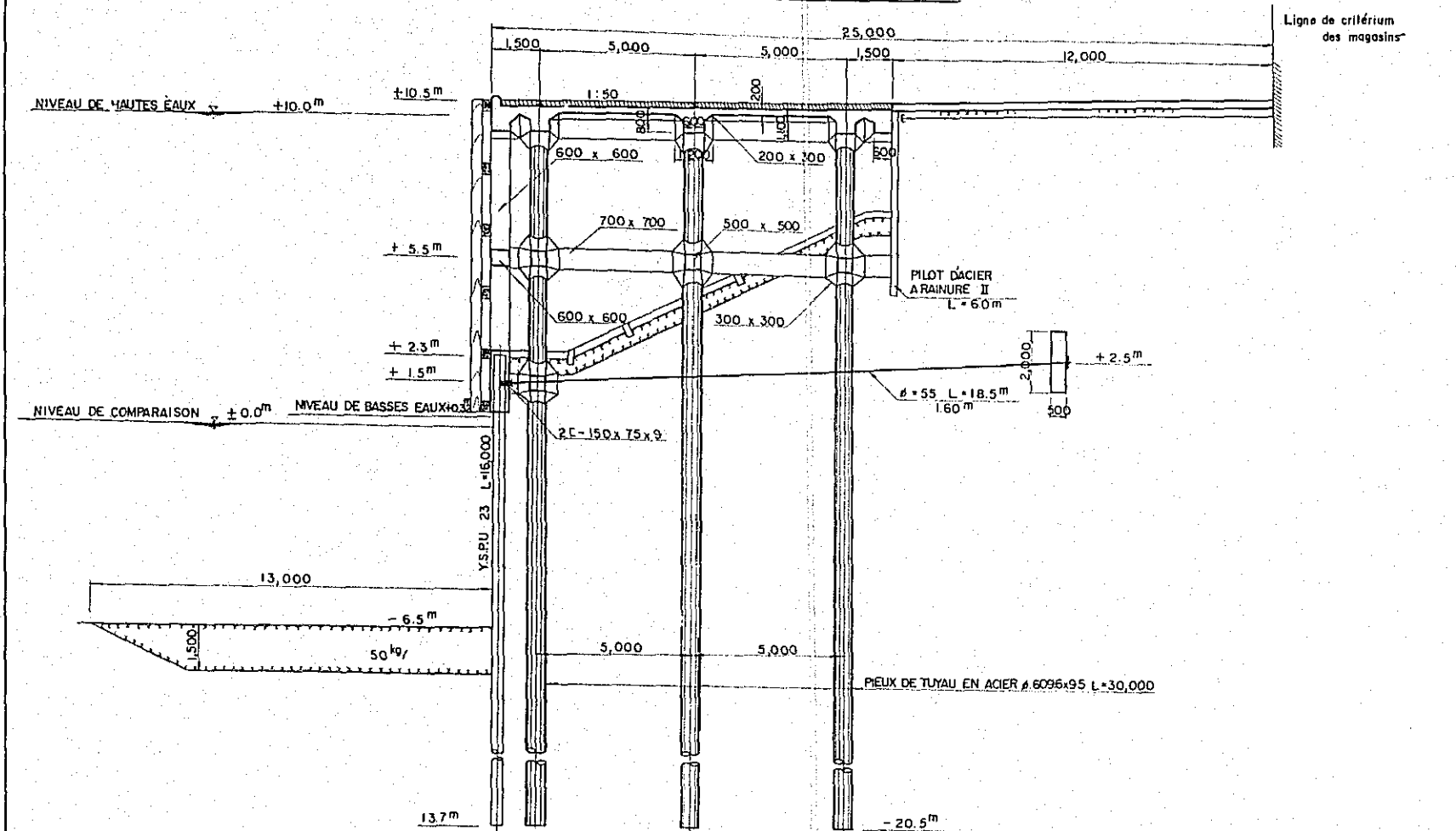
|                          | Longue durée |         | Courte durée |         |
|--------------------------|--------------|---------|--------------|---------|
|                          | 1 face       | 2 faces | 1 face       | 2 faces |
| 9T. (2e catégorie) 3/4 φ | 2,99         | 5,98    | 4,48         | 8,96    |

Coefficient glissement  $M = 0,35$

## (2) DESSIN

Le résultat du dessin est indiqué par les Fig. n°15 et 16. Pour la base de la structure, on utilise les pieux en acier Type H dans la partie du sol sableux, et dans la partie argileuse. La base de 2 magasins sur la partie du sol argileux est abaissée jusqu'au niveau de + 7m00 (Fig,-7) pour les raisons expliquées précédemment.

Fig. 9 PLAN DE STRUCTURE DE QUAI DAMARRAGE DU PORT DE PHNOM-PENH ( LA PARTIE DU SOL SABLONNEUX )  
 PROFIL CARACTERISTIQUE



PLAN

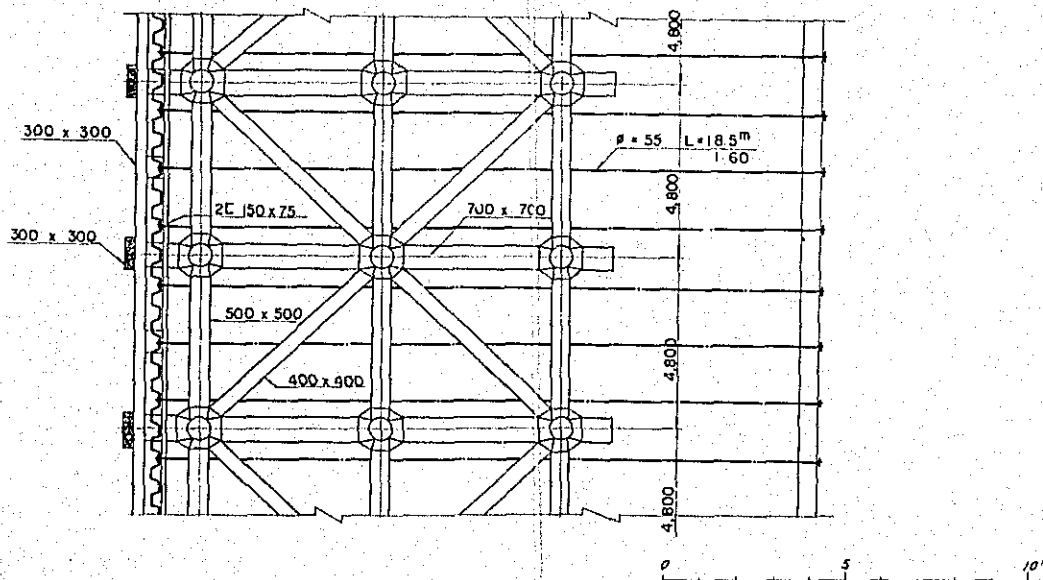
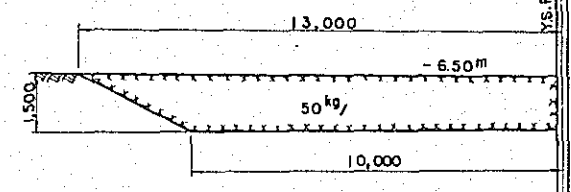
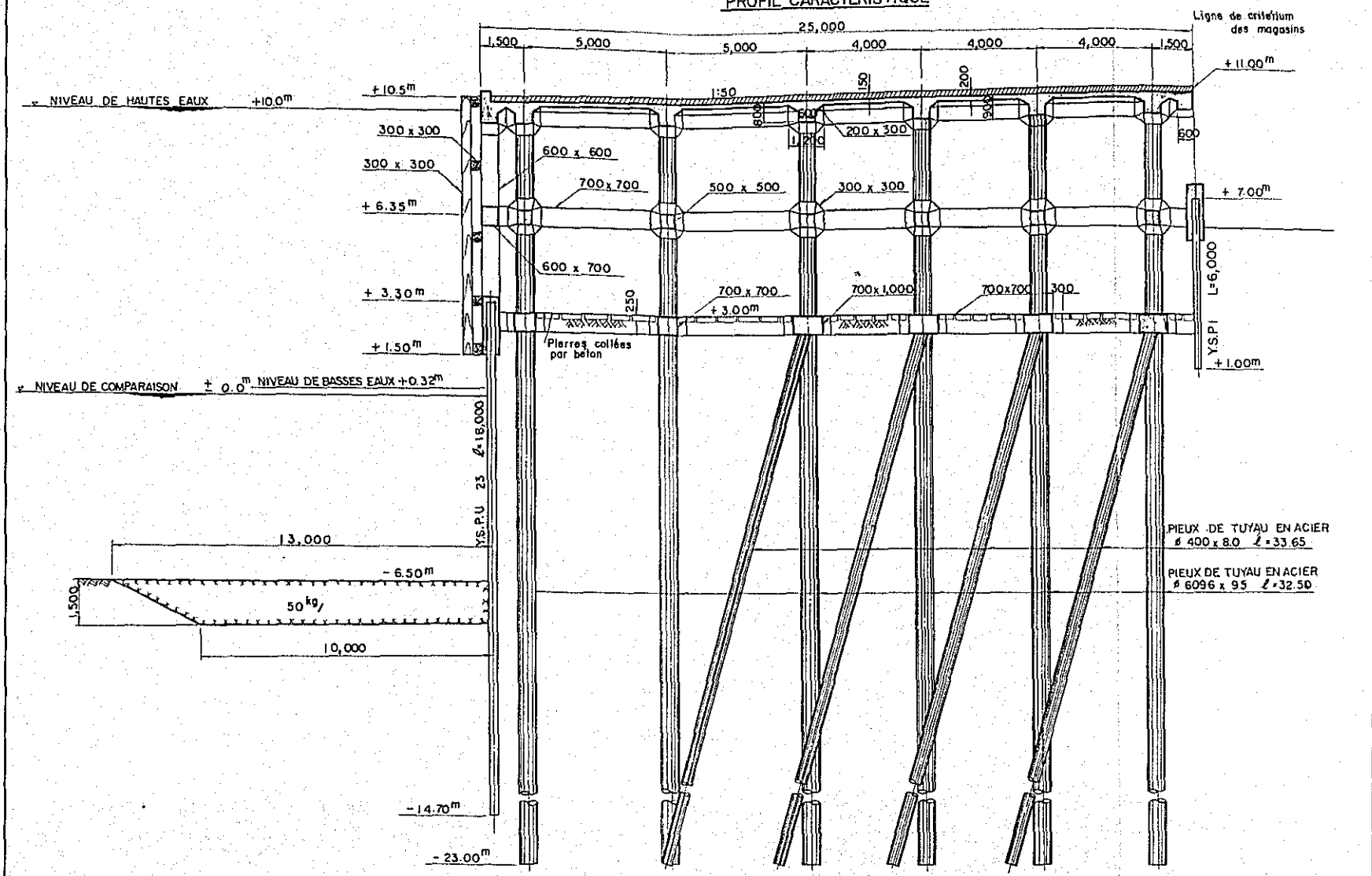


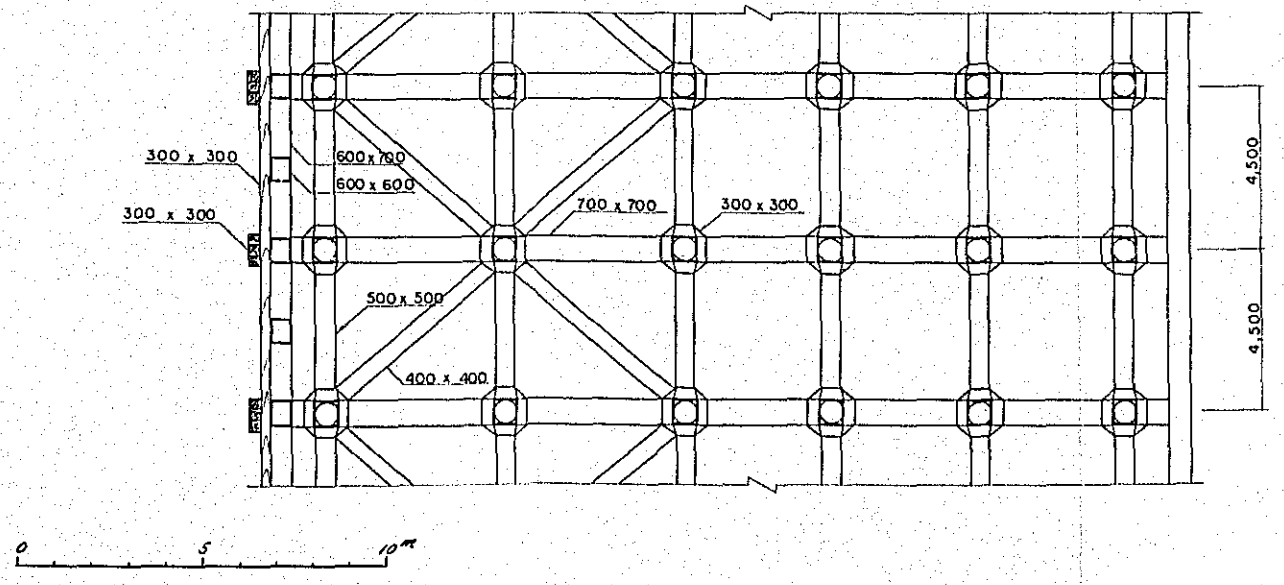


Fig. 10 PLAN DE STRUCTURE DE QUAI D'AMARRAGE DU PORT DE PHNOM-PENH  
 PROFIL CARACTERISTIQUE

(LA PARTIE D' SOL ARGILEUX)



PLAN



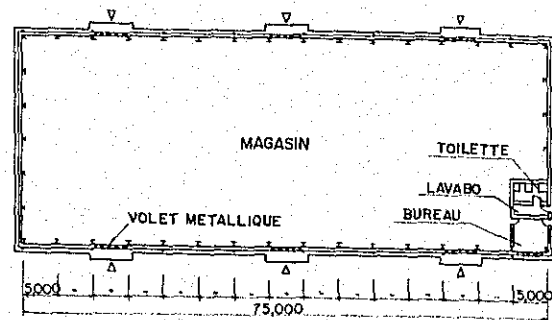
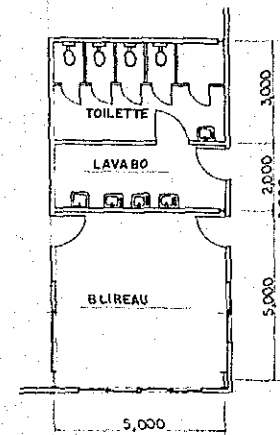
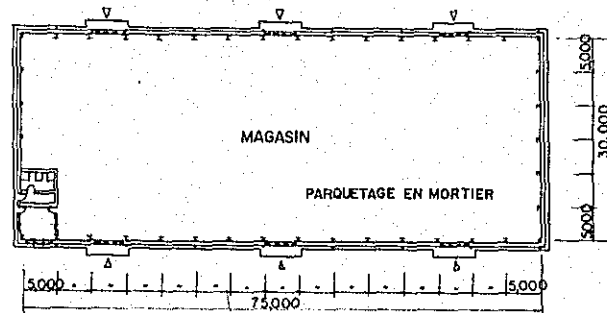
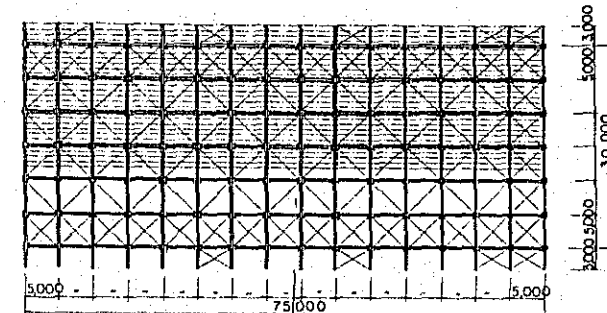
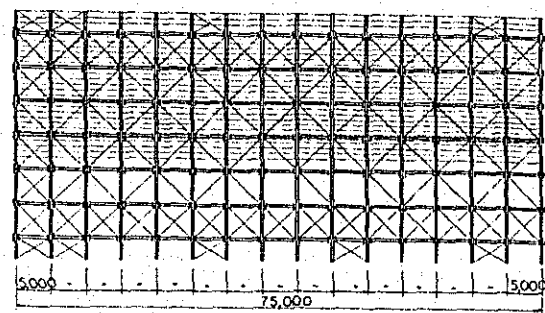


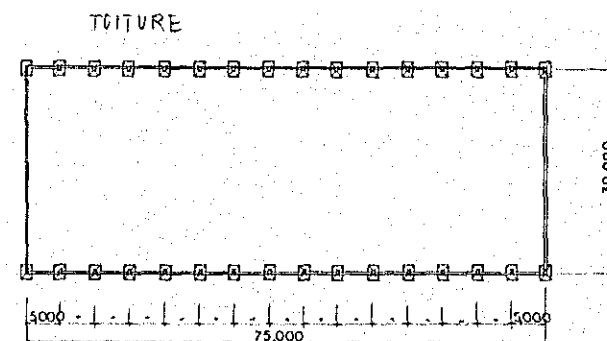
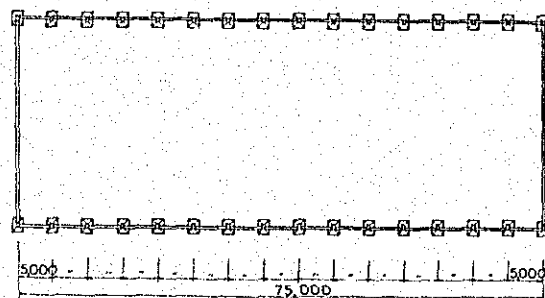
FIGURE PLANE



DETAIL DE PLAN



PLAN DE CONSTRUCTION DE TOITURE



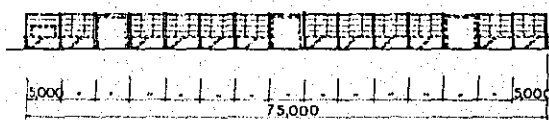
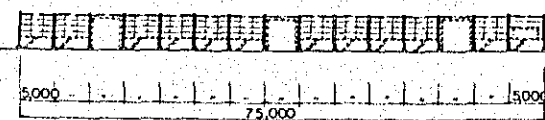
PLAN DE FONDATION



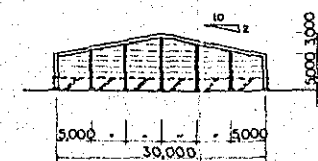
VUE DE FACE DE TRANSVERSALE Echelle 1/500<sup>e</sup>



VUE DE FACE



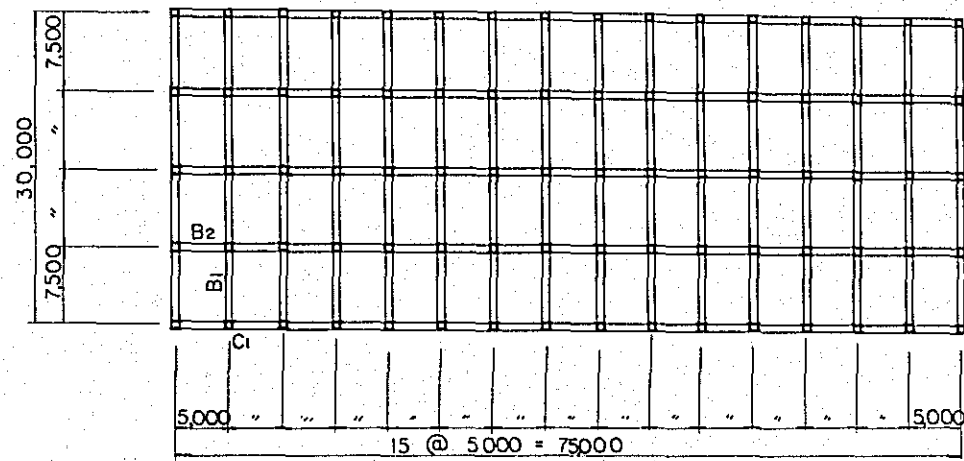
VUE DE FACE DE ARMATURE



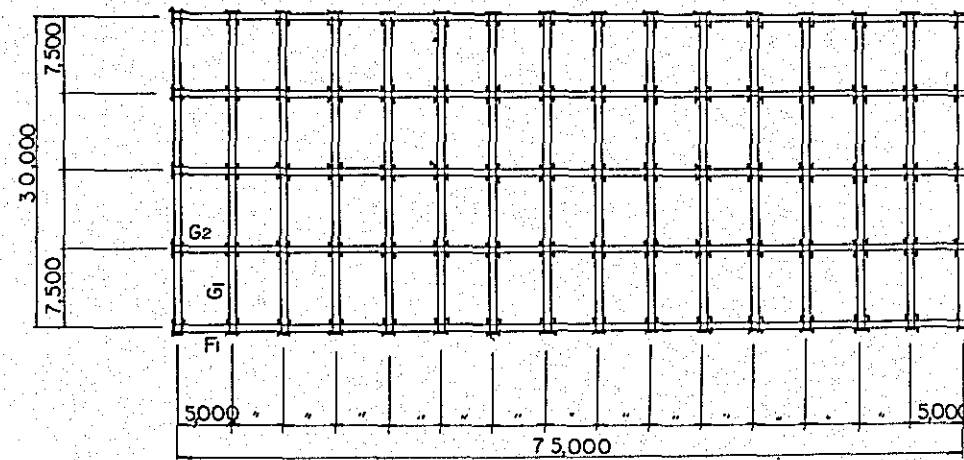
VUE DE FACE DE ARMATURE

Fig- II PLAN DE STRUCTURE DE MAGASIN  
DU PORT DE PHNOM-PENH  
(L'EXTENSION)  
(LA PARTIE DU SOL SABLONNEUX)

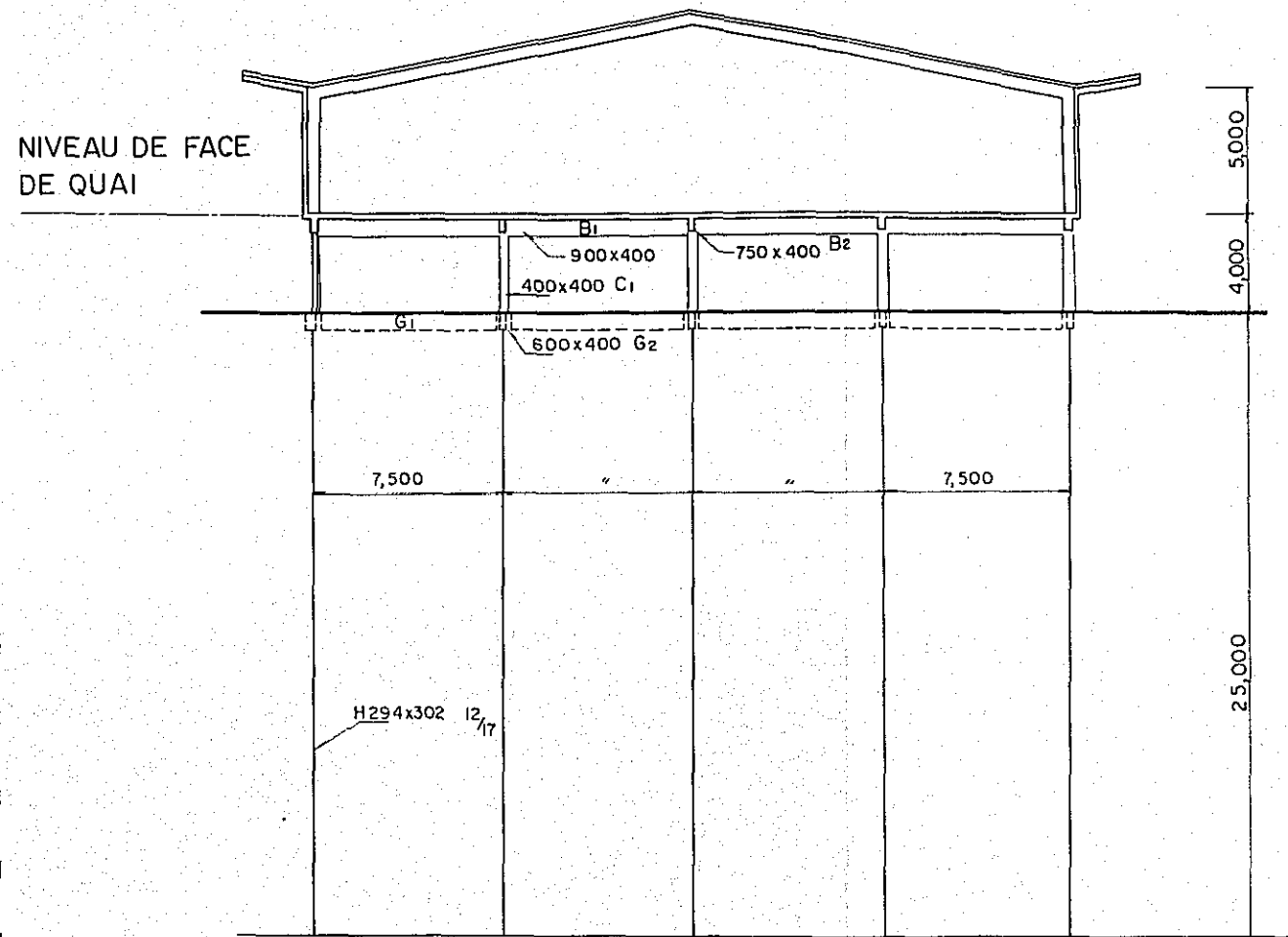
Fig - I2 MAGASIN DE PORT DE PHNOM - PENH (LEXTENSION)  
 (LA PARTIE DU SOL ARGILEUX)



PLAN DES POUTRES



PLAN DE FONDATION



a-a Section

#### IV. L'EVALUATION ESTIMATIVE DES FRAIS DE CONSTRUCTION

##### 1. - LES CONDITIONS CONCERNANT LES FRAIS CALCULES ET LA DUREE DES TRAVAUX

###### (1) Durée des travaux

- a) Les travaux de la 1ère étape (pour 4 postes de mouillage en aval)  
Les travaux des quais d'amarrage, de l'emplacement portuaire, des magasins et des accès au Port seront terminés dans les 2 ans.  
Les équipements complets de manutention seront préparés dans un an après l'achèvement des travaux des quais d'amarrage.
- b) Les travaux de la 2e étape (2 postes de mouillage en amont)  
Les travaux seront terminés dans 1 an et 6 mois, et les équipements seront préparés dans les six mois.
- c) La durée pour le déménagement des maisons existantes, le dessin en détail de la structure, la topographie et l'étude géologique nécessaires pour établir les prix prévus, n'est pas comprise dans celle qui a été dite ci-dessus.

(2) Le sommaire des matériaux à importer pour les travaux de la 1ère étape est dans le tableau suivant:

| Liste des articles                      | quantité |
|---|----------|
| pieux de tuyau en acier                 | 1.200 t  |
| pilot d'acier à rainure                 | 1.700 t  |
| machines d'embarquement et débarquement | 8 unité  |
| autres matériaux en acier               | 2.200 t  |
| ciment                                  | 4.300 t  |

somme d'argent

2.100.000 U.S.Dollars

(3) Vaisseaux étrangers nécessaires aux travaux

|  |   |
|--|---|
| bateau dragueur                                    | 1 |
| bateau de grue (capacité de soulèvement 20 - 30 t) | 1 |
| bateau enfonceur de pieux                          | 1 |
| remorqueur   | 2 |
| bateau d'opération                                 | 2 |

(4) Impôt, compensation (réparation)

Le Prix de la construction ne comprend pas l'impôt et la compensation, mais il comprend une petite réserve.

2. LES FRAIS NECESSAIRES

L'approximation du prix de construction est dans le tableau suivant

Les travaux de la 1ère étape

| liste des travaux                         | monnaie en cours étrangère<br>(unité: mille US dollar) | monnaie en cours<br>cambodienne<br>(unité: million de riel) |
|---|--|---|
| quai d'amarrage                           | 1.910  | 58  |
| remblai de terrain pour<br>appontement    | 320  | 11  |
| accès au Port                             | 60   | 19  |
| magasin                                   | 630  | 8   |
| machine d'embarquement<br>et débarquement | 880  | 4   |
| total                                     | 3.800  | 100   |

Les travaux de 2e étape

| liste des travaux                         | monnaie en cours étrangère<br>(unité: mille US dollars) | monnaie en cours<br>cambodgienne<br>(unite: million<br>de riels) |
|---|---|--|
| quai d'amarrage                           | 1.510   | 46   |
| remblai de terrain pour<br>apportement    | 180   | 6  |
| accès au Port                             | 30  | 10   |
| magasin                                   | 470   | 6  |
| machine d'embarquement et<br>débarquement | 510   | 2  |
| total                                     | 2.700   | 70   |

## V. L'IMPORTANCE ECONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION DU PORT NOUVEAU

### 1. - AVANT-PROPOS

Les points de vue essentiels de ce rapport sur la construction du port nouveau sont:

(1) Un port excellent rend un grand service au développement économique d'un pays.

(2) Le caractère du port est déterminé à la fois par les conditions naturelles où il se trouve et par les conditions économiques et sociales du Hinterland, par exemple le niveau de l'industrialisation.

(3) Dans le port d'une haute efficience, les marchandises doivent être transportées, vite et sans interruption, entre les navires et les magasins.

(4) La compétition des deux ports ou plus entraîne l'amélioration de l'efficience de tous ces ports.

(5) L'efficacité d'investissement dans la construction du port est très difficile à calculer exactement, et encore aujourd'hui, on ne peut trouver la méthode convenable à la calculer.

### 2. - LA SITUATION ACTUELLE DU PORT DE PHNOM-PENH

(1) Causes de l'efficience basse du Port de Phnom-Penh

a) L'infériorité des installations portuaires.

b) Le défaut du plan concernant les installations.

c) Le manque d'emplacement portuaire.

d) La manutention dépendant seulement de la main-d'oeuvre, et les appareils qui ne fonctionnent que par la main-d'oeuvre.

e) Le manque de ressources positives pour améliorer l'efficience.

On ne peut espérer un autre développement sous les conditions actuelles.

## (2) Espèces des marchandises manipulées

Le Royaume est en état de mettre à l'effet le programme de développement économique et social pour cinq ans dont le but principal est l'amélioration de la structure économique qui consiste pour la plupart en industrie première. Autrement dit, seulement très peu d'usines modernes commencent leurs travaux. Ces usines sont toutes celles de textile, de papier ou de contre-plaqué, mais non pas d'industrie chimique lourde. Il en est de même des marchandises manipulées dans les Port de Phnom-Penh et de Sihanoukville. Les articles principaux d'importation sont le pétrole, le ciment et les biens de consommation. Les produits agricoles occupent la plupart des articles d'exportation.

## (3) Situation naturelle du Port

- a) La ville de Phnom-Penh est située dans le centre économique
- b) Les régions agricoles se trouvent aux alentours de Phnom-Penh, et le réseau routier de ces régions est lié directement avec Phnom-Penh.
- c) Plusieurs industries modernes commencent à s'établir aux alentours de Phnom-Penh.
- d) Le transport fluvial sur le Mékong complète le réseau routier susdit.

## 3. - LES RELATIONS AVEC LE PORT DE SIHANOUKVILLE

Il est très dangereux au Royaume de ne compter que sur port de Phnom-Penh, où l'on ne peut atteindre qu'en traversant le territoire du pays étranger. Tel était le motif de la création du Port de Sihanoukville. Mais, le motif politique à part, le Port de Sihanoukville est en soi d'une grande importance. Le Port de Phnom-Penh est bien le port fluvial qui se trouve à 300 kilomètres en amont de l'embouchure du Mékong, et naturellement il y a une limite quant au type de navires qui peuvent entrer dans le port. Il est clair que l'amélioration de ce défaut naturel qui se trouve partout, exige une grande somme d'argent, et que, de plus, les frais d'entretien par an sont considérables. Et il ne pourra suffire au Royaume de dépendre seulement d'un tel port pour s'adapter au développement authentique de l'industrialisation à l'avenir.

Mais, pourtant, il est aussi clair que le service que rend le Port de Phnom-Penh est encore d'une très grande importance, car le service que rend un port ne peut être considéré indépendamment des points de vue suivants:



- a) Les industries aux alentours du port
- b) Les destinations d'exportation et les provenances d'importation
- c) Les frais de transport maritime et routier
- d) Le degré de développement de l'industrialisation

Le Port de Sihanoukville ne donne de preuves de sa capacité que quand le Royaume entre dans l'étape de l'industrie chimique lourde. Et alors, commencera la rivalité avec le Port de Phnom-Penh dont l'envergure aura, et devra avoir été doublée ou triplée. Il en résultera la mutualité de ces ports qui, tous les deux, contribueront inestimablement à l'économie nationale du Royaume.

#### 4. - L'IMPORTANCE DE LA CONSTRUCTION DU PORT NOUVEAU

La demande de la construction du port nouveau se répartit en deux: 1<sup>o</sup> demande au point de vue de beauté urbaine et 2<sup>o</sup> demande au point de vue de capacité du port. La deuxième est bien progressive et positive. Renseignements pris, il est apparu que l'efficacité des installations actuelles est d'un niveau trop bas pour qu'elles puissent être améliorées par une petite réparation.

La Mission des études conclut qu'il est désirable de construire les installations nouvelles d'une haute efficacité.

Selon cette conclusion et la prévision pour 1975, la Mission des études a fait un projet d'après lequel on construira 6 postes de mouillage pour les navires de 6,000T. D/W où la profondeur d'eau est de 6,50 mètres, ainsi que les autres installations auxiliaires. Il en résultera qu'un poste pourra disposer de 200.000 tonnes de marchandises par an. De plus, la diminution de 5 à 3 jours dans les nombres des jours de séjour dans le port, entraînera la réduction des frais de transport maritime et celle du prix des marchandises exportées; Ce qui contribuera beaucoup au développement de l'économie nationale du Royaume. Il en sera de même de l'influence de la manutention efficace sur l'économie nationale.

L'exécution de ce projet exige US\$11.500.000. Les effets économiques directs seront environ de US\$1.000.000 par an principalement par la diminution de séjours des navires dans le port.

On peut dire que les dépenses relatives au personnel et les dépenses ordinaires seront augmentées à cause du contrôle et de l'entretien des appareils modernes employés dans ce projet. Mais, en conclusion, cet investissement paiera suffisamment toutes ces dépenses.

## VI. LES AVIS GENERAUX CONCERNANT LA CONSTRUCTION DU PORT NOUVEAU

1. - Les installations portuaires et auxiliaires du Port actuel ne sont pas du tous modernes. En ce qui concerne la manutention, à cause de la disposition irrationnelle de ces installations, la distance de transport entre le quai et les magasins est très grande. Et cette manutention dépend seulement de la main-d'oeuvre. Par conséquent, il faut beaucoup d'hommes en plus pour gagner à peine un peu plus d'efficacité. Sous les conditions susdites de la disposition des installations portuaires et du système de manutention, la quantité des marchandises manipulées en 1963 est la quantité de limite maximum de capacité de ce Port.

2. - Phnom-Penh, capitale du Royaume du Cambodge, qui est le centre du commerce, de l'industrie et de l'agriculture, jouera un rôle extrêmement important pour le futur développement économique du Royaume. C'est pourquoi il est très désirable de régler et d'élargir le Port de Phnom-Penh, même si, à l'avenir, on développe avec une grande ambition le Port de Sihanoukville, seul port maritime. En outre une telle orientation du programme économique favorise le développement économique naturel. C'est à dire que le cours désirable de développement consiste en la coexistence et la prospérité mutuelle de ces deux ports.

3. - Quant à la raison pertinente de la construction du Port Nouveau de Phnom-Penh, il n'y a plus matière à controverse, au point de vue de conditions actuelles et, de plus, plan d'urbanisme. Et la conclusion de toutes les études montre que ce projet de la construction est, au point de vue d'efficacité d'investissement, de meilleure qualité.

4. - Mais on n'a réservé pour la construction du Port que le terrain minimum de 1.100 mètres de longueur sur la rive droite du Mékong. Même si l'on destine toute cette petite parcelle de terrain à la construction des établissements pour le commerce extérieur, il est évident que la quantité des marchandises manipulées dépassera la limite de capacité de ce port dans un avenir prochain. De plus, le déplacement collectif des installations pour les bateaux de service entre Phnom-

Penh et Kratié entraîne la réduction de l'envergure des installations pour le commerce extérieur. C'est ainsi qu'il faut réserver, comme partie du plan d'urbanisme, du terrain plus large en amont et en aval pour l'emplacement de la construction.

D'après des essais du sol effectués, il est clair que, dans la zone en amont, le sol est très mou et faible. Par conséquent, il est très nécessaire de faire des essais du sol dans une zone plus étendue, afin de déterminer le point de construction des installations pour le commerce extérieur qui exigent une grosse somme et qui doivent fonctionner le plus effectivement possible. C'est-à-dire que ce qui est important à la détermination du point et de l'envergure de la construction, c'est l'efficacité d'investissement qu'on ne peut connaître que par toutes sortes des études techniques et économiques.

5. - Ce sont les problèmes concernant la méthode d'administration efficace qu'on doit considérer avant tout. On ne peut obtenir les résultats espérés de l'investissement que quand le quai d'amarrage, les magasins, les équipements de manutention, etc. fonctionnent bien effectivement. Dans le cas contraire, les utilisateurs du Port ne peuvent s'empêcher de se troubler. Il faut que les administrateurs du Port règlent les procédés et les tarifs d'utilisation en prenant les avis des utilisateurs en considération. En particulier pour ce qui concerne la réglementation des tarifs d'utilisation, on doit éviter d'imposer aux utilisateurs des tarifs excessivement hauts suivant seulement le principe du système de compte autonome de la finance portuaire.

6. - Le tirant d'eau maximum des bateaux naviguant sur le Mékong est aujourd'hui fixé à 5,20 mètres. Cette réglementation est due au manque de profondeur de l'eau à l'embouchure. Mais le fleuve même du Mékong a assez de profondeur pour être navigable par des bateaux de tirant d'eau de 6,10 mètres si les balises sont régularisées (renseignement précisé par les pilotes et les capitaines expérimentés).

Pour le gouvernement du Royaume, il est nécessaire de rendre le Port accessible aux grands navires. Ainsi il est très désirable d'engager avec le gouvernement du Sud Viet-Nam des négociations sur les travaux de dragage de l'embouchure et sur le balisage.

Il est peu coûteux de draguer de 1 mètre à l'embouchure, et les travaux de dragage sont les travaux principaux et importants dans les autres rivières internationales.

7. - Comme le projet du Pont de My-Thuan sur le Mékong au Sud Viet-Nam, de nombreux projets de construction de ponts se réaliseront partout, mais il est nécessaire de réserver une hauteur du niveau d'eau jusqu'au pont telle que le pont ne gêne pas le passage des bateaux. Il faut, à cet effet, que l'autorité du Port ait toujours regard sur de semblables projets.

