

RAPPORT SUR LES TRAVAUX EXECUTES  
DANS LE GROUPE D'ANGKOR PENDANT LE MOIS D'AVRIL 1954

J'ai séjourné à Siemreap du 8 au 14 avril, et suis revenu le 30. Les chantiers, à la demande du personnel, ont chômé du 12 au 18 avril à l'occasion des fêtes de Chaul Chhnam. L'effort maximum a encore porté sur le chantier d'Angkor Vat où l'équipe de nuit, constituée à la fin du mois de mars, a continué à fonctionner jusqu'au 23 avril, date à laquelle nous avons décidé de revenir au système normal par mesure d'économie.

A Thommanon, le coulage de la semelle n'a pu être commencé qu'aux derniers jours du mois, les travaux d'Angkor Vat ayant absorbé, une fois encore, notre réserve de ciment, et la préparation des fers s'étant trouvée retardée du fait du congé de Chaul Chhnam.

La marche des autres chantiers a été normale et l'avancement des travaux est des plus satisfaisant.

Dans les derniers jours du mois, de fortes pluies ont amené un éboulement des terres de remblai et d'une partie du dallage à l'extrémité est du chantier d'Angkor Vat. Cet éboulement, heureusement sans gravité, nous a conduit à envisager la mise en oeuvre de moyens spéciaux de protection pour l'ensemble du chantier.

Grâce à l'obligeance du Colonel Chuon Mochul Pich qui avait mis une escorte et un G.M.C. à notre disposition, nous avons pu, sous la conduite du Capitaine Eng, aller récupérer à Srayang, les statues de Koh Ker que nous y avons fait rassembler en 1952. M. Laur qui dirigeait cette expédition, en donne le compte-rendu succinct en fin de rapport.

Au cours de mes séjours, j'ai continué mes recherches sur les monuments se rapportant à la période comprise entre les règnes de Yaçovarman Ier et Jayavarman V.

Le Délégué de l'E.F.E.O.  
Conservateur des Monuments d'Angkor,



REPARTITION DES TRAVAUX

Huit chantiers (entretien compris) ont été maintenus durant le mois d'avril. L'équipe de nuit, constituée à la date du 16 mars, a cessé de fonctionner le 23 avril par mesure d'économie, et la phase la plus urgente des travaux du chantier d'Angkor Vat étant achevée. Il est néanmoins dommage que le système ne puisse être maintenu, car

le rendement était bien supérieur à celui des équipes de jour, et permettait d'obtenir un fonctionnement presque continu.

I. ANGKOR VAT, chaussée ouest :

La reprise du parement de latérite a été poursuivie sur toute la longueur du chantier jusqu'à la 6ème assise comprise. Nous avons alors décidé, pour éviter les déplacements de trop grande amplitude, de continuer les travaux en deux tranches qui seront menées successivement jusqu'à l'achèvement complet. Une première tranche de 25 mètres part de l'extrémité ouest de la brèche; en fin de mois, la 9ème assise y était reposée.

Notre approvisionnement en moellons étant terminé et stocké à l'accès nord de la chaussée, nous avons commencé la construction de l'arrière mur en moellons, après cramponnage des blocs de latérite entre eux, sur une hauteur de 3 mètres. Les premiers moellons ont été mis en place (photo 7386 : un coolie pose une rangée de moellons à sec, tandis qu'un autre coolie scelle au ciment.) Les moellons ne sont pas retaillés pour assurer une plus grande adhérence, cette technique permet en outre un gain de temps appréciable. Le 30 avril, l'arrière mur atteignait une hauteur de 1 m 50 sur une longueur de 25 mètres.

Afin d'assurer l'avancement rationnel du chantier, les dispositions suivantes ont été prises :

- 1° sur une longueur de 25 mètres; la totalité des assises de latérite (soit 12) sera reposée.
- 2° derrière les assises de latérite, l'arrière mur de moellons sera bâti sur une hauteur de 3 mètres, hauteur suffisante puisque le centre de poussée des terres se trouve à environ 2 mètres en partant du niveau de la semelle de béton.
- 3° derrière ce mur, bourrage de terre récupérée sur le batardeau qui supporte la voie du pont roulant.

Ces dispositions permettront de ne pas revenir sur une partie du chantier déjà pratiquement terminée, la récupération des terres se faisant au fur et à mesure de la progression des travaux d'ouest en est.

Afin de hâter l'amenée des terres, nous avons installé la grue à l'angle est de l'embarcadère nord, un wagonnet, faisant office de benne, déverse la terre derrière le mur de moellons.

Afin de dégager le plus possible la chaussée, pour les fêtes de Chaul Chhnam, des blocs de latérite qui l'encombraient, nous avons stocké sur le batardeau une assise complète, pendant que la pose de l'assise précédente continuait. Lorsqu'on passe à la pose de l'assise stockée, celle-ci est aussitôt remplacée par une assise nouvelle. Ce procédé nous a permis de dégager une vingtaine de mètres de la chaussée précédemment occupés par les pierres déposées.

Profitant de la baisse exceptionnelle des eaux, nous avons récupéré dans la vase, de nombreux blocs de grès et de latérite qui ont été placés en réserve sur le talus nord du batardeau.

Le 30 avril, un éboulement s'est produit, à la suite de pluies longues et violentes, à l'extrémité est du chantier, entraînant les terres de remblai et quelques blocs du dallage, sur une longueur d'environ 6 mètres (photo 7387).

Cet éboulement s'est produit dans la partie peu homogène, remblayée probablement à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, dans laquelle il avait été mis à jour de nombreux fragments sculptés, en novembre 1953 (cf rapport). Pour éviter le retour de semblables accidents, nous avons fait confectonner des écrans en paillette qui permettront de constituer un toit au-dessus du chantier, l'eau sera ainsi rejetée à l'extérieur, maintenant le chantier proprement dit à peu près au sec.

Les photos 7388 à 7390 montrent différents aspects du chantier à la fin du mois.

#### Embarcadère sud, batardeau :

La baisse des eaux a complètement asséché le sol avoisinant l'embarcadère, le pompage est ainsi devenu inutile.

#### II. BAPHUON, soubassement du 1<sup>er</sup> étage :

Les sondages ont été interrompus, ayant fourni des renseignements concordants sur la nature du terrain sur lequel est construit le Baphuon. Le spong poussé sur l'éboulement de l'angle nord-est a été abattu.

#### BAPHUON, 1<sup>er</sup> étage angle sud-est :

Après déblayage des derniers débris du chhouteal, la surface de l'angle sud-est de la cour a été rétablie à son niveau primitif par remblayage, sans que le dallage ait pu être jusqu'à présent retrouvé.

#### BAPHUON, gopura II est :

Après dépose des superstructures, les échafaudages ont été démontés jusqu'au niveau de la naissance des voûtes, et modifiés de manière à éviter tout choc aux blocs sculptés, au cours de leur manipulation.

Dans les derniers jours du mois, nous avons commencé à déposer les premiers bas-reliefs. Afin de limiter les risques de détérioration au maximum, nous avons décidé de procéder à la dépose de la façon suivante :

Le bloc à déposer est d'abord ripé en avant, jusqu'à ce qu'il surplombe l'assise inférieure d'environ 30 cm, un lien est alors passé transversalement en veillant à ce qu'il n'entre pas en contact avec les parties sculptées de l'assise immédiatement inférieure. Le bloc levé est ensuite déposé sur le wagonnet qui sert à son transport jusqu'au point de stockage. La photo 7391 montre le gopura avant la dépose des scènes en bas-relief.

BAPHUON, gopura III sud :

Le dossier de plans commencé au mois de mars est achevé. Le dessinateur a commencé aussitôt le même travail pour le gopura II sud.

III. PALAIS ROYAL, bassin est :

A l'achèvement du dégagement de toute la partie est, une nouvelle tranche de fouille a été délimitée dans la partie sud. Tout l'angle du sud-est du bassin a été dégagé (photo 7392).

Les débris de poteries restent, dans l'ensemble, semblables aux types précédemment mis au jour. Quelques cristaux de quartz, hyalin ou améthyste très pâle, ont été trouvés, et des fragments d'une pierre gris-bleu, compacte et à grain très fin, dont nous n'avons pu déterminer la nature. Des fragments analogues avaient déjà été trouvés dans la même partie du bassin, lors du dégagement de la couche superficielle. Des échantillons seront envoyés à Hanoï pour analyse.

Avec le retour des pluies, nous abandonnerons le dégagement profond du bassin où le travail deviendra impossible même au prix de pompes incessants, pour terminer le dégagement superficiel jusqu'au niveau du 5ème gradin (profondeur 2 mètres).

IV. PRAH KHAN, gopura III nord :

Après construction du nouvel échafaudage nécessaire à la dépose du poutre nord (photo 7393), nous avons procédé au démontage du fronton. Pour mener à bien la dépose des assises inférieures très lourdes et d'une portée assez exceptionnelle, quatre palans avaient été mis en oeuvre afin de répartir les efforts sur l'ensemble de l'échafaudage. Fronton et linteau sont déposés, le fronton a été remonté au sol (photo 7394). La photo 7395 montre l'aspect du demi-fronton est, complété des éléments retrouvés au cours du travail.

Le cadre de béton armé qui soutenait le linteau (visible sur la photo 7393) a dû être démonté, et nous avons constaté que le mode de ferrailage adopté ne tenait pas compte des caractéristiques d'emploi du béton armé (partie tendue et partie comprimée). Cette constatation

nous amène à envisager pour l'avenir la mise au point d'un système différent de support de linteau, système qui pourrait avoir l'avantage de respecter la composition primitive.

- Dans la dernière semaine d'avril, nous avons commencé la dépose du mur ouest du passage nord, ce mur, encore remarquablement jointoyé, dans l'ensemble, n'en est pas moins déversé à un point tel, que tout travail de reprise exige sa dépose préalable.

PRAH KHAN, cloître III nord :

Le dégagement de la partie sud de la courette nord-ouest a été achevé au cours de la deuxième semaine du mois. La photo 7396 montre l'aspect général de la courette. L'équipe a été ensuite chargée du dégagement de la courette nord-est dont la photo 7397 montre l'aspect général avant le début des travaux. Pour faciliter le dégagement, un chemin de roulement a été établi au sud, les blocs évacués de la courette sont amenés par wagon plate-forme au point de stockage choisi entre le cloître nord et la deuxième enceinte partie est. Ce travail nous a permis de reconstituer un décor à frise d'orants sous arcature (photo 7398).

V. BANTEAY KDEI, terrasse cruciforme est .:

La reprise du dallage est en cours dans la partie nord-ouest, bientôt achevée. Il ne restera plus que la reprise de la partie centrale de la terrasse légèrement surélevée. La photo 7399 montre l'aspect de la partie nord-est à l'achèvement des travaux.

VI. THOMMANON, mandapa .:

Lorsque la tranche la plus urgente des travaux de la chaussée d'Angkor Vat a été achevée, et lorsque nous avons pu reconstituer notre approvisionnement en ciment, nous avons préparé la mise en place de la semelle. Il a d'abord été procédé à l'arasement des terres à l'est, en fonction des données nouvelles qu'avait apportées la mise à jour du soubassement sculpté bloqué dans la chaussée, reliant le gopura au mandapa, et à l'ouest, contre l'antarala, en remplaçant la batterie d'étai stables par une batterie d'étai haubannés. Le coulage pourra ainsi être effectué sur l'intégralité de l'aire du mandapa. Les fers nécessaires à la semelle et aux poutres ont été préparés par l'équipe de ferrailage au dépôt du Bayon. Ont été ainsi préparés :

- 38	fers	droits,	diamètre	10,	longueur	5	mètres
- 38	"	coudés,	"	10	"	5	"
- 8	"	droits,	"	16	"	5	"
- 8	"	coudés,	"	16	"	6	"
- 30	"	droits,	"	10	"	8	"

.../...

L'exécution de ces fers respecte d'une manière scrupuleuse nos calculs et nos dessins, et nous ne saurions trop souligner la compétence et l'habileté de l'équipe de forge de la Conservation. Les fers étaient posés dans les tous derniers jours du mois, et dans le même temps, les stocks de sable et de moellons du Phnom Krom étaient constitués à proximité immédiate du monument? Une aire de gachage à l'est de la bibliothèque sud était établie avec chemin d'accès au lieu de coulage. Le béton était amené par brouette.

## VII. ENTRETIEN & DIVERS :

Les équipes d'entretien ont continué l'entretien et le débroussaillage des monuments suivant l'ordre habituel.

A Angkor Vat, à l'occasion des fêtes de Chaul Chhnam, nous avons mis en place le 13 avril, 50 mètres de barrières peintes en blanc, constituées de panneaux amovibles de 2 mètres, qui étaient destinées à protéger le chantier des curiosités des visiteurs et en même temps à éviter tout risque d'accident. Ces barrières sont visibles sur les photos 7388 à 7390. Pendant toute la durée des fêtes, nous avons laissé fonctionner l'éclairage installé pour l'équipe de nuit. Cet éclairage avait le même but que les barrières, faciliter la circulation, éviter les accidents.

Nous avons profité de la présence de la génératrice électrique pour réaliser l'illumination de la face est du motif central d'Angkor Vat, et de la galerie des bas-reliefs ouest. Dans la galerie ouest, un éclairage assez faible avec source lumineuse reportée au-dessus du niveau du plafond primitif, faisait ressortir le modelé des figures sans éblouir. La galerie ouest du 3ème étage était éclairée par les mêmes procédés. Les tours d'angle recevaient la lumière de deux projecteurs, tandis que les faisceaux de quatre projecteurs plus puissants étaient concentrés sur le prasat central. L'ensemble de l'installation électrique, l'entretien et la marche de la génératrice étaient assurés par les mécaniciens de la Conservation sous la direction de Bea Chean.

Sur l'esplanade précédant le Prah Pitbu à l'ouest, le Colonel Chuon Mochul Pich a fait installer, comme chaque année, un ensemble de constructions légères destinées aux fêtes sur la Place Royale. Après la fin des fêtes, le nettoyage de l'esplanade a été assuré par l'équipe d'entretien de la Conservation.

A l'aide de la tronçonneuse, nous avons débité les arbres abattus alentour du soubassement du Baphuon. A la fin du mois, les arbres morts jonchant les abords de la Place Royale, étaient à leur tour débités. Une partie du bois débité en rondins et refendu à la hache pour faciliter son évacuation, a été offerte aux Vénérables venus de Stung Meanchey. Dix stères ont été offerts à la Pagode de Krapum Rat, une autre partie a servi à rembourser en nature des transports de moellons et de sable qui avaient été faits pour le compte de la Conservation par entreprise privée.

VIII. VOYAGE A SRAYANG :

Les 11 et 12 avril, nous nous sommes rendus accompagnés de M. Thébault, Chargé des travaux au Poste Archéologique d'Angkor, à Srayang. L'expédition avait pour but de ramener les statues qui avaient été déposées en 1952, à la suite de l'expédition de M. Boisselier à Koh Ker, et qui y étaient restées faute de possibilité d'accès et d'une sécurité suffisante.

Le Colonel Chuon Mochul Pich avait mis à notre disposition un G.M.C. et une escorte, celle-ci était commandée par le Capitaine Eng, familier de la région de Koh Ker.

Nous avons suivi la piste de Damdek, traversé Beng Mealea à l'ouest, emprunté la piste de Svai Lö. Partis le matin à 8 heures, nous arrivions à Srayang à 16 heures, le chargement des statues était effectué aussitôt, et était terminé avant la nuit tombée. Repartis de Srayang le lendemain matin à 7 heures, nous étions de retour à la Conservation à 16 heures.

Nous nous sommes arrêtés au passage à Beng Mealea, de nouveau complètement embroussaillé, mais dont la partie sud-est a été durement déboisée par la pagode voisine. A Svai Lö, nous avons pris quelques photos du prasat Svay Kbal Tük.

IX. VISITEURS :

Nous avons accompagné dans la visite des monuments : M. Plantey, Conseiller d'Etat, et le Contre-Amiral australien Moore.

Siemreap, le 7 mai 1954

Le Conservateur-adjoint  
des Monuments d'Angkor,



ANNEXE AU RAPPORT D'AVRIL 1954

Justification mathématique des dimensions données à l'ensemble du mur de la chaussée ouest d'Angkor Vat.

H : hauteur du mur = 4,00  
d : densité des terres au m<sup>3</sup>  
p : densité de la pierre au m<sup>3</sup>  
e : épaisseur du mur

Partie des terres exerçant une poussée :

$$a = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

$$\frac{a}{2} = \frac{45^\circ}{2} = 22^\circ 30'$$

$$\text{tg } \frac{a}{2} = \text{tg } 22^\circ 30' = 0,414$$

$$\text{Poussée des terres : } Q = \frac{H^2}{2} d \text{ tg}^2 \frac{a}{2} = \frac{4^2}{2} \times 1800 \times 0,414^2 = 2.500 \text{ kg}$$

$$\text{Moment : } 2.500 \text{ kg} \times 1 \text{ m } 50 = 3.750 \text{ kg}$$

Coefficient de stabilité = 3

$$MS = 3.750 \text{ kg} \times 3 = 11.250 \text{ kg}$$

$$MS \text{ du mur : } \frac{e^2 H p}{2} = e^2 \times \frac{4 \times 2.500}{2} = 5.000 e^2$$

$$5.000 e^2 = 11.250 \text{ kg} \quad e^2 = \frac{11.250}{5.000} = 2,25$$

$$e = \sqrt{2,25} = 1 \text{ m } 40$$

$$\text{Poids du mur de soutènement : } 4 \text{ m} \times 1 \text{ m } 40 \times 2.500 \text{ kg} = 14.000 \text{ kg}$$

$$\text{on a : } 2.500 \text{ kg} = 14.000 \text{ tg } \varphi \quad \text{tg } \varphi = \frac{2.500}{14.000} = 0,017$$

$$\varphi = 1^\circ$$

$$\delta = 2 \times \text{tg } 1^\circ = 2 \times 0,017 = 0,034$$

$$\text{Condition de stabilité de l'ensemble : } \delta < \frac{1,40}{6} = 0,23$$

Nous voyons que la résultante de la composition des forces tombe dans le 1/3 central de la base du mur, d'où stabilité complète.

# THOMMANON MANDAPA

## VUE SCHÉMATIQUE DES TRAVAUX PRÉPARATOIRES À LA REPOSE DU MANDAPA.

### RAPPORT AVRIL 1954

