

Rapport sur Le Project d'implantation d'une Industrie de Fusion d'Aluminium en République Khmère

109
66
KE

Rapport
sur

Le Project d'Implantation d'une
Industrie de Fusion d'Aluminium
en République Khmère

Résumé

Agence de Coopération Technique d'Outre-Mer

Gouvernement du Japon

Septembre 1970



PE206
5.1
0

JICA LIBRARY



1048254[5]

Rapport
sur
Le Project d'Implantation d'une
Industrie de Fusion d'Aluminium
en République Khmère

Résumé

Agence de Coopération Technique d'Outre-Mer

Gouvernement du Japon

Septembre 1970

国際協力事業団

受入 月日	'84. 3. 23	109
登録No.	01839	66.5
		KE

Préface

Le Gouvernement du Japon a, sur la demande du Comité pour la Coordination des Enquêtes du Bassin du Bas-Mékong (Comité du Mékong), chargé l'Overseas Technical Cooperation Agency (OTCA) de l'étude sur les possibilités de création d'une industrie de fusion d'aluminium en République Khmère.

Compte tenu de l'importance de ce projet, l'OTCA a constitué une équipe de huit membres sous la direction de Mr. Eitaro Katayama, Administrateur-Délégué de l'Association Japonaise des Métallurgistes pour entreprendre les études sur le terrain relatives aux possibilités d'y implanter une telle industrie. Ces travaux, qui ont été exécutés conformément au Plan d'Opération signé pour ce projet, ont duré vingt-cinq jours s'étalant de Novembre à Décembre 1969 inclus.

Nous espérons que le présent rapport relatif aux constatations de l'équipe japonaise aidera grandement à la mise en oeuvre de ce projet et contribuera ainsi au développement industriel et à l'amélioration des conditions de vie des habitants des pays riverains.

Au nom de l'OTCA, je saisis cette occasion de renouveler l'expression de ma profonde gratitude aux membres du Comité du Mékong et du Gouvernement de la République Khmère qui ont collaboré si aimablement avec nous et nous ont accordé leur appui si efficace.

Overseas Technical Cooperation Agency
(Agence de Coopération Technique
d'Outre-Mer)

Le Directeur-Général



Keiichi Tatsuke

Lettre de transmission

Septembre 1970

Monsieur Keiichi Tatsuke,
Directeur-Général
de l'Overseas Technical Cooperation Agency

Monsieur le Directeur-Général,

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint un rapport sur le Projet d'implantation d'une industrie (de fusion) d'Aluminium en République Khmère.

Ce rapport expose les constatations de l'équipe japonaise relatives à l'étude sur les possibilités de création de l'industrie en question à base d'alumine importée utilisant de l'énergie électrique provenant de l'aménagement du Sambor, tant du point de vue technique qu'économique, à Kompong Som en République Khmère.

L'équipe d'études a été constituée sur la demande de l'Overseas Technical Cooperation Agency et a été envoyée en Novembre 1969 sur les lieux envisagés pour l'implantation.

L'équipe d'études a donc exécuté les enquêtes sur le terrain conformément au Plan d'Opération et a établi un projet d'implantation d'une industrie de fusion d'aluminium, en se basant sur les résultats obtenus au cours de ces enquêtes. D'autre part, ce rapport a été préparé en se basant sur des études plus approfondies effectuées sur les possibilités économique-techniques du projet.

D'après le Plan d'Opération, Kompong Som a été choisi comme emplacement pour l'installation de cette industrie. Kompong Som, étant le seul port maritime du Cambodge, est tout désigné à ces fins du fait de la nécessité de cette industrie d'importer de grandes quantités de matières premières et d'exporter sa production.

Compte tenu de ces faits, des enquêtes et études ont été entreprises sur Kompong Som et il en résulte que l'emplacement le plus favorable à cette installation serait la zone dite "libre", dont la mise en valeur par récupération est prévue dans un proche avenir dans le cadre d'un projet d'agrandissement dudit port. Or, comme les travaux de mise en valeur de cette zone ne sont pas encore amorcés, le choix de l'emplacement actuel ne devrait être arrêté définitivement qu'après que des enquêtes plus approfondies aient

été exécutées après l'achèvement desdits travaux.

On pourrait éventuellement choisir un emplacement dans le voisinage de ladite zone, au cas où on n'admettrait pas que cette installation occupe la plus grande partie de celle-ci.

Les grandes lignes du projet de création de cette industrie seraient comme suit:

Les travaux de construction seraient exécutés en trois étapes consécutives en vue d'une production annuelle de 120.000 tonnes d'aluminium; or, en vue d'une exploitation plus rentable, il serait préférable de doubler cette capacité de production.

Le bain galvanique devant être employé sera du type Söderberg vertical de 100.000 ampères; un système à 164 bains galvaniques est prévu pour un bâtiment de sorte qu'il y ait au total 492 bains galvaniques dans les trois bâtiments. En outre, 3 ateliers de coulée, des installations électriques et des installations connexes seront également prévus.

On estime que le coût estimatif total de construction de ces installations serait de 117.500.000 dollars américains (équivalent à 42.300 millions de yens); ce qui signifie que la tonne d'aluminium reviendrait à 979 dollars américains; bien qu'il s'avère inévitable qu'un tel coût de construction soit relativement élevé du fait de la nécessité d'importer tous les matériaux, engins, machines et dispositifs de construction, celui-ci ne dépasse pas le niveau des coûts moyens internationaux et peut être estimé raisonnable. En sus de ces frais, il faudrait prévoir des fonds de construction s'élevant à 123.900.000 dollars américains, en couverture des intérêts s'accumulant pendant la durée de la construction et d'autres frais. Il serait conseillé de s'adresser à des organismes financiers internationaux, qui seraient disposés à prendre en considération l'importance du développement économique des pays en voie de développement, pour l'obtention d'un tel fonds sous forme de prêt à long terme à un taux d'intérêt peu élevé.

Les frais de production pour une année ordinaire ont été évalués à 446,30 dollars américains par tonne d'aluminium, y compris les intérêts s'accumulant pendant la durée de construction et le prix de revient des produits de cette usine; ce qui est estimé raisonnable et ne dépasse pas les prix internationaux prévus. Le prix de revient des matériaux représenterait les 57,1% des frais globaux de production dans lesquels sont inclus le prix

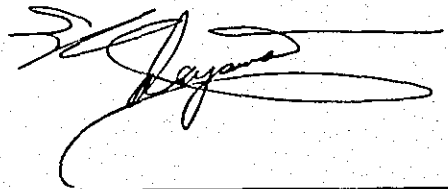
de l'énergie électrique équivalent à 9,1% de ceux-ci. Or, le prix peu élevé de 2,5 mills américains le kilowattheure auquel la fourniture de l'énergie serait assurée du projet du Sambor, est extrêmement intéressant pour une telle industrie consommant une énorme quantité d'électricité, car on peut dire sans exagérer que la rentabilité d'un tel projet d'industrie dépend entièrement de la disponibilité de l'énergie électrique à bon marché.

Compte tenu de la courte durée de ces enquêtes, l'équipe d'études n'a pas pu procéder à des enquêtes minutieuses permettant de donner une conclusion définitive; elle a donc essayé de se rendre compte de la situation réelle du site envisagé dans la mesure absolument nécessaire pour l'établissement d'un rapport de rentabilité. En conséquence, les enquêtes exécutées en cette occasion devraient être considérées comme étant de simples études de rentabilité préliminaires et l'exécution d'enquêtes plus détaillées pour ce projet d'industrie marchant de pair avec les progrès des divers autres projets devrait être notamment prise en considération dans l'avenir.

Au nom de l'équipe d'études, je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à toutes les personnes intéressées qui ont bien voulu apporter leur précieux concours pour préparer le présent rapport. Je suis d'autre part extrêmement reconnaissant envers tous les membres intéressés du Gouvernement du Cambodge, du Comité pour la Coordination des Enquêtes du Bassin du Bas-Mékong de la CEAEO et de l'Ambassade du Japon qui ont eu l'amabilité d'apporter leur collaboration spontanée et utile à l'équipe d'études au cours de ces travaux sur le terrain.

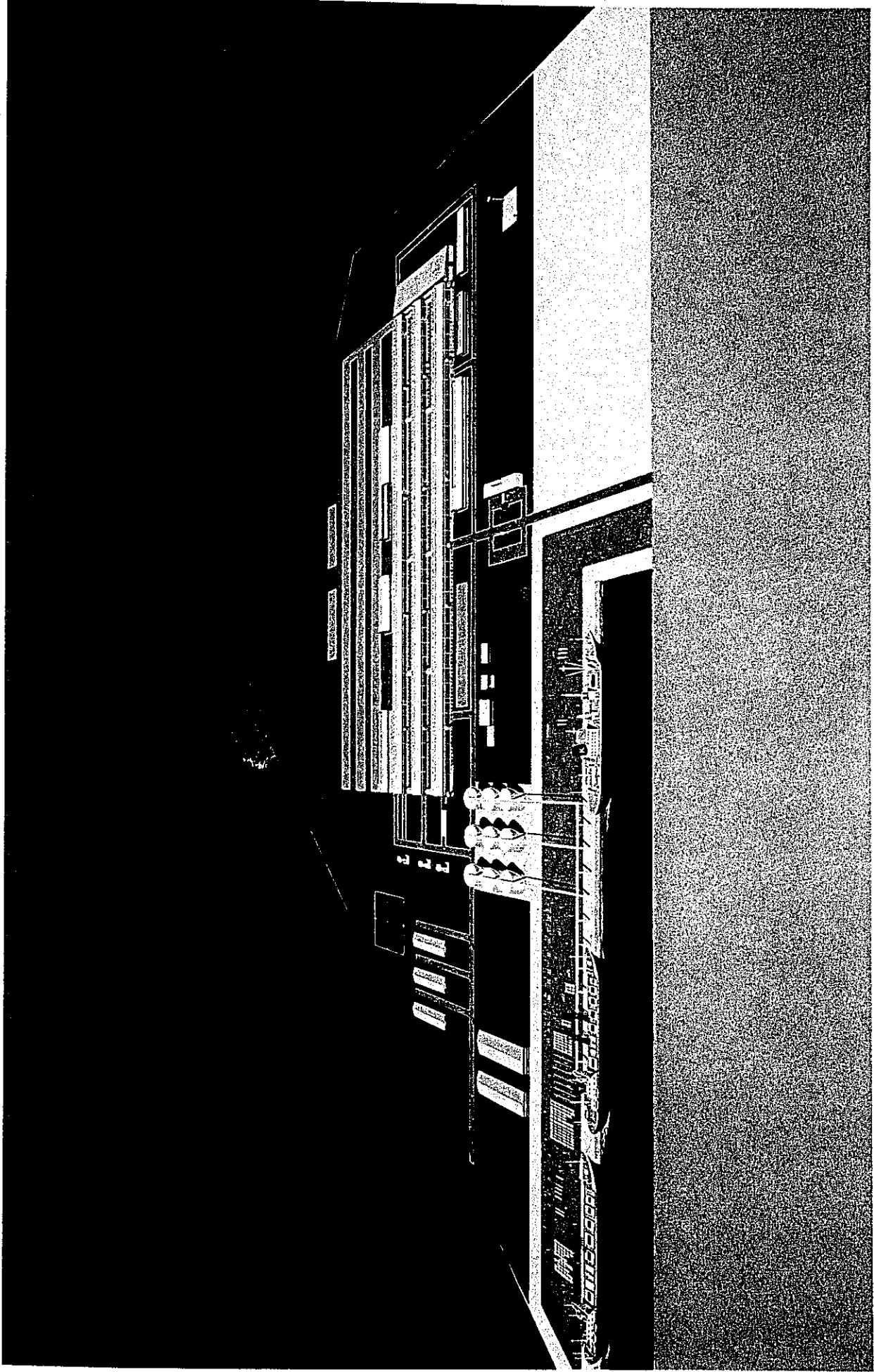
Enfin, je souhaite voir la réalisation de cette industrie d'aluminium au plus tôt après l'achèvement du projet du Sambor, car elle contribuera au développement industriel et économique et à l'amélioration de la vie des habitants de ce pays.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur-Général, l'expression de ma considération distinguée.



Eitaro Katayama,

Chef l'équipe japonaise d'études,
chargé du projet d'implantation
d'une industrie de fusion d'aluminium en la République Khmère.



Dessin de l'usine de fusion en projet à Kompong Som

Aperçu

du Projet d'Industrie de Fusion d'Aluminium

-	Montant du prix de construction :		
	Bâtiments	38.900.000	\$.E.U. (14,0 milliards de yens)
	Equipements	78.600.000	" (28,3 ")
	Intérêts durant		
	la construction	3.600.000	" (1,3 ")
	Frais divers	2.800.000	" (1,0 ")
	Total	123.900.000	" (44,6 ")

1. Site de l'installation :

- la zone du port libre de la ville de Kompong Som

2. Superficie nécessaire pour l'installation :

- 110 hectares.

3. Production annuelle de lingots d'aluminium :

1ère étape	40.000 tonnes métriques
2ème étape	40.000 tonnes métriques
3ème étape	40.000 tonnes métriques
Total	120.000 tonnes métriques

4. Système prévu pour la production :

- Système du type Söderberg vertical.

5. Capacité en ampères du bain galvanique :

- 100.000 ampères.

6. Nombre de cellules électrolytiques prévus :

1ère étape	164 cellules
2ème étape	164 cellules
3ème étape	164 cellules
Total	492 cellules

7. Durée de construction prévue :

- 5 ans (jusqu'à l'achèvement pour le fonctionnement total).

8. Matériaux de construction nécessaires :

Ciment	60.000 tonnes
--------	---------------

- | | |
|-------------------|---------------|
| Barres d'armature | 15.000 tonnes |
| Acier moulé | 20.000 tonnes |
| Pieux en béton | 60.000 pieux |
9. Aire des bâtiments : 137.000 m² (surface total du plancher : 226.500 m²)
- Installation électrolytique (3 bâtiments) 75.600 m² (151.200 m²)
 - Bâtiment des redresseurs (1 bâtiment) 9.600 m² (19.200 m²)
 - Atelier de coulée (1 bâtiment) 5.250 m² (5.250 m²)
 - Autres : 46.550 m² (50.850 m²)
10. Installation électrique :
- Installations de réception d'énergie électrique
 - Transformateurs intermédiaires : 4 transformateurs triphasés à 90 MVA.
 - Redresseurs : 4 ensembles de redresseurs siliceux à 820 V., 35 kA.
 - Equipements de puissance de sous-station : 2 transformateurs triphasés à 30 MVA.
11. Installations de coulée :
- Four : Four à huile lourde.
 - Four : Four électrique.
 - Couleuse de lingots : Couleuse continue à refroidissement d'eau.
 - Machine d'entassement.
12. Dispositifs de manoeuvre des fours :
- Dispositifs d'alimentation du trou de coulée : Grue velocipède.
Grue à demi-portique.
Bâche d'aspiration à vide.
 - Dispositif anodique : Grue de traction à pieds de biche.
Châssis auxiliaire élévateur de chariot d'alimentation de pâte.
13. Produits d'utilité :
- Eau industrielle 5.000 à 6.000 tonnes par jour.
 - Eau potable 500 tonnes par jour.
 - Eau de mer 5.000 tonnes par jour.

- Huile lourde et autre huiles
14. Installations portuaires et pour la manutention des marchandises :
- Volume des marchandises
 - déchargées : 430.000 tonnes par an.
 - Quai : 2 postes de mouillage.
 - Hauteur d'eau dans le port : 10 mètres.
 - Installations pour la manutention des marchandises :
 - Déchargeur.
 - Transporteur à courroie.
 - Elévateur à godets.
15. Entrepôt et sa capacité :
- Alumine Volume : 60.000 tonnes
 - Cryolite Volume : 1.500 tonnes
 - Pâte d'anode Volume : 15.000 tonnes
- Pour la réparation des revêtements :
- Carbone pour sole 1.000 tonnes
 - Pâte de revêtement 750 tonnes
 - Briques 2.000 tonnes
 - Barres cathodiques 750 tonnes
16. Immeubles en un autre site destinés aux employés :
- Superficie nécessaire 60.000 m²
 - Détails des immeubles Logements des employés, piscine, lieu de réunion, magasin de vente, salle à manger.

I. Avant-propos

1.1 Circonstances

Au cours de la 32ème session tenue à Tokyo en Avril 1967 par le Comité du Mékong, le Dr. Hart Schaaf, l'Agent Exécutif du Comité, a sollicité la collaboration de Mr. Kikuo Yasuda, le président de l'Association japonaise des Métallurgistes, pour l'exécution des études sur les possibilités de création d'une industrie de fusion d'aluminium se rattachant à l'aménagement du Sambor en République Khmère

Par la suite, une demande officielle a été faite par lettre en date du 4 Mars 1968 qu'adressa le Dr. Schaaf à Mr. Akira Yamato, un des représentants Japonais auprès de la CEAEO.

En réponse, le Gouvernement du Japon a fait connaître que cette question serait prise en considération au cours des débats du Comité du Mékong après la soumission du rapport final sur le Projet du Sambor.

Le rapport sur le Projet du Sambor a été achevé en Juillet 1969 et a été présenté en Septembre de la même année lors de la 12ème session du Bureau Consultatif du Comité du Mékong.

Au cours de la 42ème session tenue à Bangkok du 11 au 13 Septembre 1969 par le Comité du Mékong, le Gouvernement du Japon a fait connaître qu'il était disposé à entreprendre les études sur les possibilités de création d'une industrie de fusion d'aluminium, cette industrie étant indispensable pour la réalisation de l'aménagement du Sambor.

Les enquêtes de rentabilité de cette industrie d'aluminium ont été confiées au soin de l'Overseas Technical Cooperation Agency et il a été décidé que cette Agence serait chargée également du soin de désigner le chef de l'équipe d'études, ainsi que les membres de celle-ci, devant être envoyée à cet effet en République Khmère

1.2 Objet de ces enquêtes

1.2.1 L'objet de ces enquêtes est d'effectuer des études en vue de déterminer les possibilités économique-techniques de création d'une installation de fusion d'aluminium à Kompong Som (anciennement "Sihanoukville") en République Khmère, utilisant de l'alumine d'importation et de l'énergie électrique

provenant de l'aménagement du Sambor, conformément au Plan d'Opération.

1.2.2 Les enquêtes ont porté sur ce qui suit :

(a) Etudes sur les possibilités de commencer une entreprise exportant des lingots d'aluminium en excédent par la mise en place d'une industrie de fusion d'aluminium dans la zone de Kompong Som, qui utiliserait de l'alumine d'importation et de l'électricité provenant de l'aménagement du Sambor.

(b) Détermination de l'importance de la production et choix de l'emplacement destiné à cette installation.

(c) Renseignements relatifs aux investissements nécessaires pour la construction de cette industrie, d'une rampe d'accostage et d'autres installations nécessaires en vue de l'importation de l'alumine et de l'exportation des lingots d'aluminium en excédent.

Préparation de la disposition provisoire de cette installation, ainsi que du matériel pour la manutention des matières premières et des produits de l'industrie dans cette installation et dans la rampe d'accostage.

(d) Renseignements relatifs aux sources de provenance de matières premières les plus avantageuses et aux débouchés pour la production de cette industrie.

(e) Etablissement d'un rapport de rentabilité justifiant du point de vue financier la viabilité de ce projet d'industrie.

II. Conclusions et recommandations

2.1 Prémisse des enquêtes

Le but de ces enquêtes est d'examiner, conformément au Plan d'Opération, les possibilités tant du point de vue financier que technique de créer une industrie de fusion d'aluminium à Kompong Som en République Khmère en utilisant de l'alumine d'importation et de l'énergie électrique dont la fourniture sera assurée par la réalisation du Projet proposé du Sambor.

La puissance annuelle totale qu'on pourra escompter de l'aménagement du Sambor serait de 7.000 GWH, dont 4.100 GWH représenteraient l'énergie garantie et 2.900 GWH l'énergie excédentaire; presque la moitié de cette énergie garantie, c'est-à-dire 2.000 GWH environ, pourrait être destinée à l'industrie d'aluminium. On prévoit d'autre part que le transport de cette énergie depuis Sambor jusqu'à Kompong Som serait assuré par des doubles lignes de transport d'énergie à 345 kV; l'énergie, destinée à l'industrie d'aluminium, serait livrée au prix de 2,5 mills américains jusqu'au côté secondaire des installations réceptrices de l'usine.

On a admis que l'alumine, matière première principale, devrait être, telle qu'elle est explicitée dans le Plan d'Opération, importée de l'étranger. Des études ont été également faites sur les autres matières premières, telles que la pâte d'anode, la cryolite et le fluorure d'aluminium, dans l'hypothèse que celles-ci devraient être importées.

Kompong Som étant désigné dans le Plan d'Opération comme emplacement pour l'installation de cette industrie, la zone a fait l'objet d'études en vue de déterminer si elle était appropriée à cet effet.

Les délais admis pour l'exécution de ces enquêtes étant insuffisants et du fait de l'existence de nombreux points à éclaircir sur l'état actuel du site retenu, il n'a pas été possible d'effectuer des enquêtes approfondies. L'équipe d'études n'a donc essayé de se rendre compte de la situation réelle de l'emplacement que dans la mesure absolument nécessaire. Sous ce rapport, ces enquêtes devraient être considérées comme des études de rentabilité préliminaires.

2.2 Conclusions

2.2.1 Emplacement de l'installation

Kompong Som est l'emplacement de l'industrie d'aluminium désigné dans le Plan d'Opération. En fait, il est peu possible d'envisager un emplacement dépourvu de moyens de transport maritime à cet effet, et notamment pour le cas d'une industrie d'aluminium du fait de sa nécessité d'importer une grande quantité de matières premières et d'exporter sa production. A cet égard, on considère que Kompong Som, le seul port maritime de la République Khmère est le seul emplacement pouvant satisfaire à ces conditions.

Compte tenu de ces faits, des enquêtes ont été exécutées dans la zone de Kompong Som et les résultats provenant de celles-ci ont été examinés. L'équipe d'études a par conséquent abouti à la conclusion que l'emplacement le plus favorable à l'implantation de cette industrie d'aluminium serait la zone libre située sur le terrain devant être mis en valeur par récupération dans un proche avenir dans le cadre du projet d'agrandissement du port de Kompong Som. Or, pour le moment, seul le brise-lames extérieur a été construit dans ladite zone, mais les travaux de mise en valeur du terrain n'ont pas été amorcés. Il faudrait donc attendre l'achèvement de ces travaux de mise en valeur en vue de pouvoir fixer si le choix de cette zone est approprié ou non pour l'installation de cette industrie d'aluminium.

En anticipant sur les possibilités d'agrandissement futur de cette installation, une superficie de 110 hectares a été envisagée comme emplacement pour l'industrie d'aluminium; ce qui signifie que cette installation occuperait presque les 50% des 242 hectares de terrains prévus pour la zone industrielle. Il semble que l'intention du Gouvernement de la République Khmère serait de faire appel à de nombreuses industries légères pour s'établir dans la zone libre; or, il est certain que l'implantation d'une telle industrie d'aluminium dans ladite zone réduira l'espace que pouvaient disposer les autres industries. Un autre problème, qui se pose, est de savoir s'il sera possible de réserver ce terrain comme site proposé pour l'installation de cette industrie d'aluminium, sans amorcer les travaux de construction jusqu'à l'achèvement de l'aménagement du Sambor.

Même si l'on décidait de renoncer à utiliser la zone libre à ces fins pour les raisons données ci-dessus, il ne serait pas difficile de retenir un site dans la zone avoisinant la zone libre, car on prévoit que les terrains de la zone industrielle seront, après l'achèvement des travaux de mise en valeur, loués à bail.

L'industrie d'aluminium en question exigera pour son usage exclusif deux postes de mouillage suffisamment vastes pour permettre l'accostage des navires du type de 20.000 tonnes le long de ceux-ci; or, on s'attend d'ailleurs que le Gouvernement de la République Khmère se charge lui-même de construire à cet effet un quai, car l'équipe d'études tient à préciser clairement que le prix de construction prévu pour le projet d'industrie d'aluminium ne comprenne pas le coût de construction desdits postes de mouillage.

2.2.2 Importance de la production

La production annuelle prévue de cette industrie d'aluminium serait de 120.000 tonnes d'aluminium; la construction de cette installation serait réalisée en trois étapes consécutives :

1ère étape : pour une production annuelle de 40.000 tonnes de lingots d'aluminium;

2ème étape: pour une production annuelle de 40.000 tonnes de lingots d'aluminium;

3ème étape: pour une production annuelle de 40.000 tonnes de lingots d'aluminium;

Total : production annuelle de 120.000 tonnes de lingots d'aluminium.

L'estimation donnée ci-dessus ayant été effectuée en se basant sur une fourniture de 250.000 kW d'énergie garantie que la centrale hydro-électrique du Sambor serait prévue d'assurer, on estime qu'une telle production de l'industrie d'aluminium serait raisonnable.

Il conviendrait de doubler le cas échéant cette capacité de production en vue d'augmenter la rentabilité de cette installation; ce dont l'équipe d'études est bien convaincu.

Au cas où le Projet de Pa Mong était mis à exécution en relation avec l'aménagement du Sambor, la capacité de production de cette industrie d'aluminium pourrait être portée à 240.000 tonnes si l'on tenait compte de la disponibilité de l'énergie électrique. Compte tenu de cette possibilité, un site plus vaste a été retenu pour ce projet en vue de son agrandissement futur.

2.2.3 Type et capacité du bain galvanique

Le bain galvanique, dont l'utilisation est prévue dans ce projet,

serait du type Söderberg vertical de 110.000 ampères. En fait, les types Söderberg et Prebake sont tous les deux employés dans le monde et chacun d'eux possède ses propres caractéristiques particulières, ce qui fait qu'il est difficile de faire un choix parmi ces deux types. On doit toutefois noter qu'on a tendance dans tous les pays du monde d'utiliser des bains galvaniques de plus grande dimension; or, le choix a été fixé sur le bain galvanique de 100.000 ampères, compte tenu de la longue expérience acquise par le Japon qui utilise ce bain type dans ses industries d'aluminium et de la confiance qu'on doit avoir en ce pays en matière de technique de construction et d'exploitation.

2.2.4 Installations principales

Les installations principales prévues pour cette industrie d'aluminium sont comme suit et leur disposition provisoire est indiqué dans le dessin ci-annexé.

(a) Usine électrolytique

Le bain galvanique prévu est du type Söderberg vertical de 100.000 ampères; un train de 164 bains serait placé en deux rangs dans un bâtiment; le nombre total de bains prévus serait de 492 en 3 rangs.

Cette installation comporterait des dispositifs de manoeuvre de bains galvaniques, des grues, des barres omnibus, des épurateurs par voie humide des gaz et des lignes de distribution électrique.

(b) Atelier de coulée

Des fours à réchauffer pour le maintien de la température, des couleuses de lingots et des grues.

(c) Installation électrique

Un transformateur principal, un transformateur de puissance, un régulateur de tension, un redresseur siliceux, un tableau de distribution, un disjoncteur et des barres omnibus.

(d) Installations supplémentaires

Des installations de chargement et de déchargement, des installations de transport, un silo de Stockage d'alumine, un entrepôt, un atelier de réparation, des installations d'eau et des immeubles destinés aux employés.

2.2.5 Prix de construction

Le coût estimatif de construction de ce projet est tel qu'il est donné dans le tableau ci-après et représente le montant global des prix des travaux de terrassement, de construction des ouvrages, de construction des fondations des machines et des travaux d'installation; on doit noter toutefois que les dépenses nécessaires pour les constructions d'un appontement, d'un quai et d'autres ouvrages d'art devant être réalisées dans le cadre d'aménagement portuaire par le Gouvernement de la République Khmère n'y sont pas incluses.

Montant en dollars américains:

unité par millions de dollars américains.

Montant en yens japonais : ()

unité par cent millions de yens.

Installation	Bâtiments	Machines	Total
Usine électrolytique	19,1 (71)	54,2 (195)	73,9 (266)
Atelier de coulée	3,4 (12)	9,4 (34)	12,8 (46)
Installation électrique	2,2 (8)	2,2 (8)	4,4 (16)

Montant en dollars américains :

unité par millions de dollars américains.

Montant en yens japonais : ()

unité par cent millions de yens.

Installations	Bâtiments	Machines	Total
Installations supplémentaires, etc.	13,6 (49)	12,8 (46)	26,4 (95)
Total	38,9 (140)	78,6 (283)	117,5 (423)

2.2.6 Frais de production

Les frais de production des lingots d'aluminium pour de projet ont été estimés comme indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Prix de revient par tonne de lingots d'alumi- nium	Pourcentage sur le mon- tant global
<u>Prix de revient des matieres premières :</u>	\$.E.U. () yens	%
- Alumine	145,50 (52.400)	32,6
- Energie électrique	40,80 (14.700)	9,1
- Cryolite	11,60 (4.200)	2,6
- Fluorure d'aluminium	10,80 (3.900)	2,4
- Pâte	41,00 (14.800)	9,2
- Autres matières	5,60 (2.000)	1,2
Total partiel	255,30 (92.000)	57,1
Prix de la main d'oeuvre	10,30 (3.700)	2,3
Dépenses :		
- Frais de dépréciation	71,10 (25.600)	15,9
- ,Frais de réparation	34,30 (12.300)	7,7
- Conseils techniques	18,30 (6.600)	4,1
- Loyer (du terrain)	5,70 (2.100)	1,3

A l'heure actuelle, le prix de construction s'élevant à près de 1.000 dollars américains est admis du point de vue international comme étant normal pour une capacité de production annuelle de 1 tonne d'aluminium; toutefois, le montant à investir pour une capacité de production par tonne diminuerait légèrement si la production de cette installation augmentait et l'on peut croire que, pour une installation produisant plus de 100.000 tonnes l'an, ce prix de construction pourrait être ramené à 800 dollars américains environ. Pour ce projet, le prix de construction pour une capacité de production par tonne a été estimé à 979 dollars américains; le fait que le prix de construction prévu pour ce projet soit un petit peu plus élevé est inévitable, celui-ci étant tributaire pour la plupart des matériaux de construction, des divers équipements de production, des machines et des dispositifs, etc., des pays étrangers.

D'ailleurs, il est clairement précisé dans "les Données de Pré-investissement relatives à l'industrie d'aluminium" (Informations de l'O.N.U ST/CID/9), que le prix de construction d'une installation dans un pays en voie de développement est approximativement de 20% plus élevé que celui d'une installation dans un pays avancé. On peut donc considérer que le prix de construction calculé pour ce projet correspondrait aux prix prévus par les Normes Internationales pour les pays en voie de développement. Les intérêts s'accumulant pendant la durée de construction et les frais administratifs généraux ont été évalués à 3.600.000 dollars américains et 2.800.000 dollars américains respectivement; d'où, le montant total des fonds à réunir s'élèverait à 123.900.000 dollars américains (c'est-à-dire 44,6 milliards de yens).

Compte tenu de la grande répercussion que pourrait avoir ce prix de construction sur les frais de dépréciation et les intérêts à payer, qui constituent une grande portion de celui-ci, il serait nécessaire de s'adresser à des organismes financiers internationaux -- qui tiendraient compte de l'importance du développement économique des pays en voie de développement -- pour obtenir ces fonds sous forme de prêt à long terme à un taux d'intérêt peu élevé.

- Autres dépenses	8,30 (3.000)	1,9
Total partiel	137,70 (49.600)	30,9
Pertes par forgeage	1,70 (600)	0,4
Frais totaux de production	405,00 (145.900)	90,7
Intérêt sur les équipements	24,40 (8.800)	5,5
Intérêts sur les fonds de roulement	8,60 (3.100)	1,9
Frais directs de vente	8,30 (3.000)	1,9
Total général	446,30 (160.800)	100,0

Les prix unitaires de revient des matières premières ont été établis d'après les éléments recueillis dans le passé sur une installation de fusion d'aluminium avec un même système de production au Japon, compte tenu des circonstances particulières de ce projet. Toutes les matières premières, à l'exception du courant électrique, doivent être importées et on a admis dans ces prix les hausses de prix futures par anticipation. Le prix de la main-d'oeuvre calculé est uniquement celui des employés Khmers, dont le nombre admis dans l'hypothèse serait de 2.200 personnes, et on a tenu compte d'autre part une majoration de salaire de 3% par an. Les dépenses comprennent les frais de dépréciation, les frais de réparation, les frais pour les conseils techniques et le loyer du terrain. Les frais de dépréciation ont été calculés d'après la méthode par tranches fixes, en admettant 13 ans pour la durée moyenne.

Les frais de réparation calculés représenteraient les 3,5% du prix de construction et les frais pour les conseils techniques comporteraient les redevances et les paiements à verser aux directeurs techniciens. Le loyer du terrain a été fixé d'après les loyers établis pour les zones industrielles générales du Khmer. Les intérêts sur les équipements ont été calculés sur la base d'un prêt du montant total des fonds de construction (à l'exclusion des dividendes du capital) pour une durée de 13 ans à un taux

d'intérêt de 7% l'an. Les intérêts sur les fonds de roulement ont été estimés sur la base des inventaires à un taux de 10% l'an avec la faculté de remprunter ces fonds.

En sus de ce qui précède, les frais d'emballage et d'expédition ont été portés comme frais directs de vente dans le tableau ci-dessus. Ainsi, les frais totaux de production, y compris les intérêts en année normale, atteindraient 446,30 dollars américains par tonne de lingots d'aluminium. Le prix de revient des matières premières et les dépenses, correspondant respectivement à 57,1% et 30,9% des frais totaux de production, représentent dans ce tableau la plus grande partie de ceux-ci et le montant total de ces prix de revient et dépenses correspondent à 88% desdits frais totaux de production. Or, d'après "les Données de Pré-investissement relatives à l'Industrie d'Aluminium" (Informations ST/CID/9 de l'ONU), les frais de production d'une installation -- dont la capacité de production est de 100.000 tonnes -- seraient évalués à 450 dollars américains par tonne; le prix de revient des matières premières s'élèverait à 279.000 dollars américains, ce qui correspondrait à 62% des frais de production, et les frais administratifs généraux -- y compris les frais de dépréciation -- à 90,00 dollars américains, ce qui correspondrait à 20,2% des frais de production; le montant total de ces prix de revient et frais administratifs généraux correspondrait alors à 82,2% des frais de production. En prenant le cas du Japon, les données de l'Institut des Recherches sur les Structures Industrielles révèlent que le prix de revient des matières brutes représenterait 65,6% des frais totaux de production et les dépenses 18,8% de ceux-ci; le montant total de ces prix de revient et dépenses correspondrait donc à 84,4% des frais totaux de production. Comme il est exposé plus haut, il résulte de l'estimation d'essai des frais de production dans ce projet que les frais totaux de production, y compris les intérêts, s'élèveraient à 446,30 dollars américains par tonne de lingots d'aluminium. Les principaux éléments de ces frais se trouvant dans la limite des normes moyens internationaux, on peut dire que de tels frais de production sont aussi raisonnables que ceux d'un projet de n'importe quel pays développé; d'autre part, le prix réduit de l'énergie électrique de 2,5 mills américains le kilowattheure est sans doute avantageux pour une telle industrie de fusion d'aluminium.

2.2.7 Alumine et autres matières premières

Bien que des recherches des mines de bauxite soient prévues d'après le 2ème Programme Quinquennal du Cambodge, il serait plutôt difficile de prédire la découverte dans un proche avenir du bauxite, dont l'utilisation en tant que matières premières puisse satisfaire aux besoins d'une industrie d'aluminium. Comme l'adoption d'une méthode intégrée de production d'aluminium en préparant de l'alumine à partir du bauxite d'importation soulèverait beaucoup de problèmes, les études sur ce projet d'implantation d'industrie d'aluminium ont été entreprises sur le principe que cette industrie dépendrait des produits d'importation, tel qu'il est stipulé dans le Plan d'Opération.

Dans les conditions actuelles, les pays susceptibles de fournir de l'alumine en République Khmère pour ce projet sont le Japon et l'Australie. Or, le choix du pays de provenance de l'alumine devrait dépendre de la rentabilité et on devrait laisser ce soin à l'entreprises qui sera chargée de la réalisation de ce projet.

Bien qu'il ait été décidé que la pâte d'anode, la cryolite et le fluorure d'aluminium seraient importés, il faudrait étudier dans l'avenir les possibilités économiques de production de la pâte d'anode au Cambodge.

2.2.8 Demande d'aluminium

La quantité d'aluminium employée actuellement en République Khmère varierait de 400 à 600 tonnes par an de tôles ou de cercles d'aluminium pour la fabrication des ustensiles; on ne peut pas compter sur un accroissement considérable de demande d'aluminium en République Khmère; il est donc bien évident que la plus grande partie des lingots d'aluminium, produite par l'industrie de fusion d'aluminium, devra être exportée à destination des pays possédant des industries de fabrication secondaires et tertiaires.

Toutefois, comme il conviendrait que cette industrie d'aluminium soit située sur le plan économique à proximité des centres de consommation de lingots, il ne faudrait pas que les débouchés soient limités en République Khmère. Il serait plutôt judicieux d'effectuer des enquêtes sur les demandes d'aluminium non seulement dans les pays riverains du Mékong, mais aussi dans tous les pays membres de la CEAEO, et de prendre en même temps les dispositions voulues pour le développement des débouchés et des industries

de fabrication d'aluminium dans ces pays.

2.2.9 Profits

Les profits qu'on pourrait escompter par l'implantation d'une industrie d'aluminium dans le cadre de ce projet ne se limiteraient pas aux produits de celle-ci tirés par le pays, mais comprendraient en outre de nombreux profits indirects. En d'autres mots, la création d'une telle industrie pourrait contribuer non seulement à l'essor industriel et économique du Khmer, mais aussi à l'amélioration des conditions de vie de son peuple.

Tout d'abord, de nouvelles possibilités d'emploi pourraient en résulter du fait qu'on prévoit l'embauchage de 2.200 Khmers dans cette installation; ce qui serait susceptible d'améliorer la situation générale de la main-d'oeuvre.

Deuxièmement, elle permettra d'élever le niveau industriel général du Khmer. Il y a au Khmer beaucoup d'entreprises d'Etat qui sont tous équipées d'installations modernes, mais les entreprises privées sont pour la plupart peu importantes et le niveau industriel serait considéré comme étant peu élevé. Le point faible de ce projet est le manque d'industries connexes, qui sont absolument indispensables pour l'existence d'une grande entreprise telle que cette installation d'aluminium. Nous sommes toutefois convaincus que des industries connexes seront établies et que celles-ci viendront renforcer la viabilité de cette installation d'aluminium; ainsi, le niveau industriel général pourrait être grandement amélioré.

Troisièmement, la mise sur pied d'une industrie de fusion d'aluminium encouragera le développement d'une industrie de fabrication d'articles en aluminium et rendra possible l'exportation de ses produits. Ce qui provoquera l'augmentation de la valeur marchande des lingots d'aluminium, tout en permettant l'expansion du commerce extérieur du Khmer et le redressement de la balance des comptes de ce pays.

2.3 Recommandations

En raison des délais trop courts accordés pour entreprendre ces enquêtes et du fait de l'existence de beaucoup de points à éclaircir sur l'état réel du site envisagé pour ce projet, on a estimé qu'il serait très difficile de procéder à des études minutieuses et les études effectuées ne se sont bornées qu'à se rendre compte au minimum des conditions nécessaires pour des études préliminaires de rentabilité/

L'équipe d'études a abouti à la conclusion que la zone industrielle à créer dans le cadre du Projet d'Aggrandissement du Port Libre de Kompong Som envisagé serait l'emplacement convenant le mieux à l'installation de l'industrie d'aluminium. Or, pour le moment, seul le brise-lames extérieur étant réalisé dans cette zone, il est difficile de prédire le site où cette installation sera établie dans l'avenir, après l'exécution des travaux de mise en valeur. Ce serait évidemment une erreur d'arriver à une décision finale en se basant sur les résultats de ces enquêtes. Compte tenu de l'importance des études de rentabilité sur le projet d'implantation d'industrie d'aluminium, l'équipe d'études souhaiterait de recommander que de nouvelles enquêtes soient entreprises sur une échelle plus importante dans l'avenir de concert avec les progrès réalisés par le Projet du Sambor.

