

diques à deltas Le mékong

« 2000 » dans son numéro 20,
(consacré au 6^e continent,
les océans)
a déjà fait le point
des techniques nouvelles
pour la conquête
de l'espace marin.
Nous présentons ici une
illustration de ces techniques :
la construction d'un barrage
en mer pour la maîtrise
du delta du Mékong.
Cette étude est due au
Groupe d'études de
développement économique
du Hudson Institute,
(Robert Panero, Directeur).

Les deltas présentent, en général, certaines caractéristiques communes, entre autres celle d'être une vaste surface de terrains plats, extrêmement vulnérables aux inondations et aux pénétrations étendues d'eau salée. Dans les zones aux variations climatiques accentuées, telle la plupart des régions tropicales, ces caractéristiques peuvent se combiner pour limiter l'utilisation des terres deltaïques : la saison des pluies provoque des inondations qui empêchent de cultiver la majeure partie des terres. Pendant la saison sèche, au contraire, on ne peut travailler la terre à cause du manque d'eau, ou de la pénétration de l'eau salée, ou des deux à la fois. La productivité de la terre est alors limitée aux périodes intermédiaires à ces extrêmes de sécheresse et d'humidité.

Le delta du Mékong, au Viêt-nam, est une illustration de cette situation. Couvrant 1/4 de la superficie du Viêt-nam du Sud et renfermant 1/3 de sa population, il est en proie aux inondations pendant la saison des pluies et à la sécheresse couplée à l'invasion de l'eau de mer pendant la saison sèche. Son économie est fondée sur une seule récolte de riz par an.

Pendant la saison des pluies, environ 2 millions d'hectares de terres sont inondés : à peu près la moitié des terres à l'Ouest de Saigon. En certains endroits, l'eau atteint des profondeurs de 4,50 m. Pendant la saison sèche, la pénétration de l'eau salée affecte plus de la moitié du delta.

Des barrages en amont...

La solution classique au problème des inondations est de construire des barrages en amont, pour retenir l'eau, qui sera libérée plus tard au moment de la saison sèche. La pénétration de l'eau de mer est généralement contrôlée en plaçant des portes aux entrées des canaux, par la construction de digues et de talus le long des terrains les plus bas.

Ces mesures ne sont pas applicables dans le delta du Mékong ; la situation politique empêche la coopération internationale qui serait nécessaire pour établir un contrôle du débit des eaux en amont.

Une nouvelle approche du problème est donc nécessaire.

Ou une digue maritime ?

La construction d'une digue maritime destinée à retenir les eaux du système fluvial Mékong-Bassac à leurs embouchures pourrait être une solution. Un tel barrage, ancré au rivage à l'Ouest de la rivière Bassac et au Nord du Mékong, constituerait un « lac » d'eau douce s'avancant de plusieurs kilomètres dans la mer. La digue serait équipée « d'évacuateurs » permettant une évacuation rapide de l'eau dans la mer à marée basse, quand son niveau est au-dessous de celui du lac.

En tant que système de contrôle des inondations, la digue fonctionnerait de la façon suivante : dans des conditions normales, les marées aggravent les inondations en empêchant les eaux fluviales de s'écouler à marée haute. A cause de l'absence de relief dans le delta, une petite élévation du niveau de l'eau peut provoquer une inondation sur une grande étendue. De même, un abaissement minime de ce niveau peut empêcher l'inondation. Si la digue formait un lac suffisamment vaste, une quantité d'eau suffisante pourrait être évacuée à

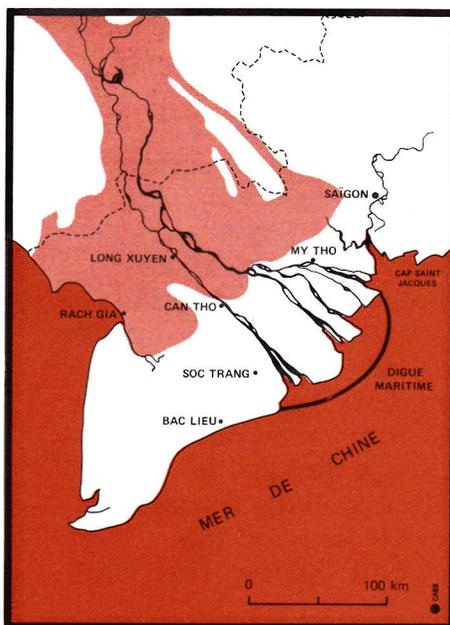
marée basse pour maintenir le niveau du lac (et donc des rivières) en dessous du niveau atteint normalement à marée haute. Ceci permettrait aux rivières d'évacuer de plus grandes quantités d'eau durant la saison des pluies, et réduirait ou supprimerait les inondations. Pendant la saison sèche, d'autre part, on laisserait le lac se remplir, formant une réserve d'eau pour l'irrigation. En fermant les embouchures des rivières, la digue empêcherait aussi l'intrusion de l'eau de mer dans la plus grande partie du delta, permettant la culture de terres qui sont, pour l'instant, inutilisables. On estime que la production de riz pourrait être doublée ou triplée car deux ou trois récoltes par an deviendraient possibles. Avec le temps, les alluvions déposées dans le lac formeraient un polder, qui pourrait éventuellement être mis en production.

Aspects techniques et financiers

La fiabilité de la digue, sa conception, son emplacement furent discutés avec plusieurs bureaux d'études très qualifiés dont Woodward-Clyde, de San Francisco, Coyne et Bellier, de Paris, et le Laboratoire Central d'Hydraulique de France, à Maisons-Alfort. On parvint à la conclusion que le barrage était technologiquement fiable, et des calculs préliminaires furent effectués pour obtenir des estimations de prix sur l'hypothèse d'un barrage de 130 km de long, construit dans la limite de la ligne des 11 m de profondeur. Le coût des matériaux, essentiellement de la boue et un enrochement pour consolider la façade maritime, fut estimé à moins de 100 millions de dollars.

Le matériel lourd, dont les écluses pour permettre la navigation sur le système fluvial, devrait coûter la même somme. Si on construit une route sur la digue, qui constituerait un moyen rapide de communication entre Saigon et la région sud du delta, il faut ajouter 10 millions de dollars supplémentaires. En tout, le projet devrait coûter environ 200 millions de dollars.

L'outil essentiel pour construire une digue de ce genre est la drague. La plu-



part des matériaux nécessaires pourraient être obtenus sur place. L'enrochement qui pourrait être soit de la pierre, soit un revêtement spécial, devrait être amené sur le chantier. Les dragues à suction modernes sont capables d'arracher 9 000 m³ de boue à l'heure. En utilisant plusieurs, les délais de construction seraient très abrégés.

Un système à généraliser

L'utilité d'une telle digue n'est pas limitée au delta du Mékong. Un tel système pourrait se révéler très efficace dans beaucoup d'autres cas. Par exemple, une digue sur le delta du Gange et du Jamma aurait pu atténuer les effets du récent cyclone et pourrait transformer cette région en une riche terre agricole. Une digue maritime pourrait aussi être utile sur le fleuve Irraouaddi en Birmanie, le Fleuve Jaune en Chine, l'Indus au Pakistan, l'Orinoco au Venezuela et le Niger au Nigéria. En général, ce système pourrait s'appliquer dans tous les cas où le contrôle hydraulique d'un système fluvial est nécessaire pour améliorer les conditions d'existence dans son delta, et quand les méthodes traditionnelles ne peuvent être appliquées.

H. I.

MODELE MATHEMATIQUE DU DELTA DU MEKONG

En 1957, la maîtrise du Mékong fut envisagée par les Nations-Unies et les quatre pays riverains du bassin inférieur du fleuve (Cambodge, Laos, Thaïlande et Viêt-Nam) au moyen d'un barrage en amont du delta sur le Tonlé-Sap.

Les dimensions de la région considérée rendaient indispensable une étude sur modèle réduit et les Nations-Unies eurent recours à un modèle mathématique étudié par la Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hydrauliques.

Au début de l'étude, en 1961, la technique des modèles mathématiques hydrauliques était presque inconnue et de la part du maître d'œuvre Unesco, le remplacement des techniques habituelles par une telle simulation équivalait presque à un pari. Le modèle mathématique du delta du Mékong, consistant en 350 points de calcul, simulait le comportement de la crue dans toute la plaine inondée et le long des fleuves. Il a été ajusté sur les observations effectuées par Sogréah dans tout le delta pendant trois campagnes de mesure (1963-1964-1965). Il fournissait les niveaux et débits en chaque point, tous les jours, pendant les 4 mois de la crue simulée. A cette fin, il a fallu, à chaque pas de temps, résoudre un système d'environ 1 200 équations.

L'ajustement du modèle (reproduction avec une précision suffisante des trois crues observées) a duré trois ans; l'exploitation (étude des conséquences de la construction du barrage) a nécessité un an et demi de travail.

Cette étude, la première du genre dans le monde, a ouvert la voie de la simulation des régions deltaïques, indispensable pour étudier les conséquences de projets importants mettant en jeu de très grandes superficies telles que les barrages de deltas, par exemple.

F. Bousquet et J. Cunge,
SOGREAH, Grenoble.