



MKG/87 Rev.2



**COMMITTEE FOR COORDINATION OF INVESTIGATIONS  
OF THE LOWER MEKONG BASIN**

---

**COMITE POUR LA COORDINATION DES ETUDES SUR LE BASSIN  
INFERIEUR DU MEKONG**

**ANNUAL REPORT  
RAPPORT ANNUEL  
1980**

Interim  
Committee for Co-ordination of Investigations of  
the Lower Mekong Basin

ANNUAL REPORT FOR 1980

Contents

	<u>Page</u>
Detailed contents of chapters	ii
List of tables	v
List of figures	v
List of maps	v
List of illustrations	vi
Index to co-operating countries and organizations	vii
1. ORGANIZATION AND MANAGEMENT	1-8
2. HIGHLIGHTS OF PROGRESS IN 1980	9-18
3. BASIN PLANNING AND RESOURCES SURVEYS	19-26
4. HYDROLOGY AND HYDROMETEOROLOGY	27-34
5. MAINSTREAM PROJECTS	35-42
6. TRIBUTARY PROJECTS	43-64
7. NAVIGATION AND RIVER CROSSINGS	65-68
8. AGRICULTURE	69-80
9. FISHERIES	81-87
10. SOCIAL DEVELOPMENT AND PUBLIC HEALTH	88-93
11. OPERATIONAL RESOURCES	94-101
Annex: Professional staff of the Mekong Secretariat	102-103
General map of the lower Mekong basin showing projects	

Detailed contents  
(Principal subject groups within chapters)

	<u>Paragraphs</u>
<u>Chapter 1: Organization and management</u>	
Mekong Committee	1.1-1.8
National Mekong Committees	1.9
Mekong Secretariat	1.10-1.21
Co-operating programmes	1.22-1.23
<u>Chapter 2: Highlights of progress in 1980</u>	
Introduction	2.1-2.4
Project activities, the Lao PDR	2.5-2.18
Project activities, Thailand	2.19-2.30
Project activities, Viet Nam	2.31-2.37
Project activities, basinwide	2.38-2.40
Operational resources	2.41
<u>Chapter 3: Basin planning and resources surveys</u>	
Introduction	3.1
Indicative Basin Plan	3.2-3.4
Statistics	3.5
Power generation and supply	3.6-3.9
Environmental studies	3.10-3.19
Resources mapping using satellite imagery	3.20-3.22
<u>Chapter 4: Hydrology and hydrometeorology</u>	
Introduction	4.1
Hydrologic and meteorologic network	4.2-4.4
Mathematical models for hydrology	4.5-4.7
Water quality monitoring and sediment analysis	4.8
The 1980 flood and the flood forecasting programme	4.9-4.15
The 1980 low flow and experimental low-flow forecasting	4.16-4.17
Seminar on flood forecasting	4.18
<u>Chapter 5: Mainstream projects</u>	
Introduction	5.1-5.5
Pa Mong	5.6-5.13
Other hydropower potentials	5.14-5.15
Delta development	5.16-5.18

	<u>Paragraphs</u>
<b><u>Chapter 6: Tributary projects</u></b>	
Dams in operation or under construction	6.1-6.2
Feasibility, reconnaissance and desk studies for other tributary projects	6.3-6.5
Tributary projects in operation	
Lao PDR	6.6-6.14
Thailand	6.15-6.31
Viet Nam	6.32-6.33
Tributary projects under construction in the Lao PDR and Thailand	6.34-6.42
Tributary project reconnaissance and feasibility studies	
Lao PDR	6.43-6.46
Thailand	6.47-6.54
Viet Nam	6.55-6.58
Inventory of promising tributary projects in the basin	6.59-6.60
Inventory of promising projects on rivers outside the basin	6.61
<b><u>Chapter 7: Navigation and river crossings</u></b>	
Introduction	7.1
Hydrographic survey work and related activities supported by the Secretariat	7.2-7.4
Channel improvement: Nong Khai/Thanaleng ferry crossing	7.5
Dredging between Vientiane and Keng Kabao	7.6
Channel marking above Vientiane	7.7
Study on aids to navigation	7.8
Bank protection	7.9
Fleet rehabilitation	7.10
Vientiane shipyard	7.11
Keng Kabao transit port	7.12
Nong Khai school for the boatbuilding industry	7.13
Navigation improvement activities in Viet Nam	7.14
Rehabilitation of ferry services (Lao PDR and Thailand)	7.15
<b><u>Chapter 8: Agriculture</u></b>	
Introduction	8.1
Agricultural planning studies	8.2-8.4
Agricultural research, experimentation and demonstration	8.5-8.9
Pioneer agriculture projects	8.10-8.13
Irrigated agriculture projects	8.14-8.26
Mekong delta	8.27-8.31

	<u>Paragraphs</u>
<u>Chapter 9: Fisheries</u>	
Introduction	9.1
Fish catches	9.2
Development and management activities	9.3-9.7
Aquaculture development	9.8-9.18
Rehabilitation of endangered species	9.19
<u>Chapter 10: Social development and public health</u>	
Introduction	10.1
Socio-economic surveys	10.2-10.6
Resettlement study and planning	10.7-10.15
Pa Mong archaeological survey	10.16
Public health	10.17
<u>Chapter 11: Operational resources</u>	
Operational resources	11.1-11.2
Co-operating countries	11.3
Co-operating United Nations agencies and related organizations	11.4
Co-operating institutions	11.5
Co-operating business organizations	11.6

### Tables

	<u>No.</u>
Technical details of Pa Mong Stage One development	5.1
Project cost of Pa Mong Stage One development	5.2
Mekong tributary dams in operation	6.1
Mekong tributary dams under construction	6.2
Principal tributary project feasibility studies completed or planned	6.3
Nam Ngum Phase II - revised status of contributions and expenditure at 30 September 1980	6.4
Pledges and contributions added in 1980 to operational resources	11.1
Operational resources at 31 December 1980	11.2
Cash receipts during 1980	11.3

### Figures

Interconnected transmission system (Lao PDR and northeast Thailand)	3.1
Lower Mekong River profile showing possible mainstream projects	5.1

### Maps

Agricultural development programme and land use	3.1
Location of navigation and transportation projects	7.1
Location of agricultural projects and experimental farms	8.1
Flood control, drainage and irrigation projects in the major floodplains of northeast Thailand	8.2
General map of the lower Mekong basin showing potential water projects	(at end)

Illustrations

- The workshop and adaptive environmental assessment and management being inaugurated by the Chairman for 1980 of the Interim Mekong Committee
- Participants in the ninth session of the Interim Mekong Committee visiting the Mekong delta
- The workshop on adaptive environmental assessment and management in session
- Participants in the seminar on mathematical models and their application
- An aerial view of the Lower Se Done (Selabam) in the Lao PDR
- The Drayling project in Viet Nam - weir site
- Houei Champi (mini-hydropower) damsite in the Lao PDR
- Installing a staff gauge on a tributary of the Mekong in northern Lao PDR
- Staff gauge and recording gauge on a tributary of Nam Mun in northeast Thailand
- Stream gauging on a tributary of the Mekong in southern Lao PDR
- Staff gauge and recording on the Bassac at Chau Doc in Viet Nam
- Ferry service along the Nong Khai/Thanaleng channel
- Training of hydrographers at the Vientiane navigation training centre
- Construction of transit port at Keng Kabao in progress
- An example of a heavily eroded bank of the Mekong needing protection work
- Hydrographic survey of the Mun River for the lower Mun basin development study
- Deep soil boring at the main regulator site of the Huai Mong project (Pa Mong Stage I irrigation area)
- Electric pump installed on pontoon for irrigation in the Vientiane plain
- Pumping station at Binh Phan in the Go Cong pioneer agriculture project area
- A view of the completed part of the Tha Ngone fish farm
- A battery of hatching jars in operation at the farm
- Eggs which will develop into viable fast-growing hybrids of fish
- A sample haul from one of the completed farm ponds

Index to co-operating countries and organizations<sup>a/</sup>

	<u>Paragraphs</u>
Australia	1.6, 1.19, 5.13, 6.34, 7.5, 11.3
Austria	11.3
Belgium	1.6, 1.17, 2.34, 7.6, 7.14, 11.3
Canada	11.3
Denmark	11.3
Egypt	11.3
Finland	11.3
France	1.6, 1.13, 1.17, 11.3
Germany (Fed. Rep.)	1.6, 6.37, 6.39, 11.3
Hong Kong	11.3
India	4.3, 11.3
Indonesia	11.3
Iran	11.3
Israel	9.11, 11.3
Italy	1.6, 1.13, 11.3
Japan	1.6, 1.13, 2.11, 8.19, 11.3
The Netherlands	1.6, 1.13, 1.17, 2.25, 2.26, 2.29, 2.30, 2.36, 4.3, 6.51, 7.7, 7.9, 8.6, 8.7, 8.18, 9.13, 9.18, 11.3
New Zealand	1.13, 4.4, 11.3
Norway	11.3
Pakistan	11.3
Philippines	11.3
Sweden	1.6, 2.11, 8.19, 11.3
Switzerland	1.6, 1.13, 2.28, 6.40, 11.3
United Kingdom	1.6, 11.3
United States	1.17, 11.3
USSR	1.6

---

<sup>a/</sup> For individual total pledges and contributions, see chapter 11, table 11.2; for pledges and contributions in 1980, see table 11.1. Pledges and contributions to Nam Ngum phase II are listed in Table 6.4 in chapter 6.



	<u>Paragraphs</u>
ESCAP	1.1, 1.6, 1.7, 11.4
UNDP	1.6, 1.12, 2.4, 2.7, 2.14, 2.41, 6.35, 6.57, 7.10, 9.15, 9.17, 11.4
UNDTCD	1.6, 11.4
UNEP	1.6, 1.13, 2.20, 2.39, 2.41, 3.10, 3.12, 3.15, 3.17, 11.4
UNIDO	2.37, 9.17, 11.4
FAO	1.6, 9.15, 9.16, 11.4
ILO, ITU, IAEA, UNICEF, UNESCO, WFP, WHO, WMO	11.4
World Bank	2.16, 6.10, 6.14, 6.35, 8.11, 8.18 11.4
Asian Development Bank	1.6, 2.14, 6.11, 6.48, 8.11, 11.4
Asian Institute of Technology	5.18
Asian and Pacific Development Institute	11.4
European Economic Community	1.13, 2.12, 2.15, 2.27, 8.9, 11.4
International Fund for Agricultural Development	2.14, 8.11, 11.4
Asia Foundation	11.5
Ford Foundation	1.17, 2.20, 3.12, 11.5
Ramon Magsaysay Award Foundation	11.5
United States Sciences Foundation	11.5
International Rice Research Institute	11.5
National Aeronautical and Space Administration	3.20
OPEC Fund	2.11, 8.19, 11.4
U.S. Bureau of Reclamation	5.7, 6.49, 6.52
University of London	10.6
University of Michigan	5.9, 10.8



The workshop on adaptive environmental assessment and management being inaugurated by the Chairman for 1980 of the Interim Mekong Committee

Le Président du Comité intérimaire du Mékong pour 1980 prononce une allocution à l'ouverture des journées d'études sur la prévision et la gestion adaptatives en matière d'environnement

## Chapter 1

### ORGANIZATION AND MANAGEMENT

#### The Mekong Committee

1.1 The Committee for Co-ordination of Investigations of the Lower Mekong Basin (Mekong Committee) was established in 1957 by the Governments of the four riparian countries primarily concerned, in response to a recommendation adopted by the Economic Commission for Asia and the Far East (ECAFE)<sup>1/</sup>, thirteenth session, March 1957.

1.2 The terms of reference of the Committee are set forth in a Statute that stipulates the Committee shall consist of one member from each country

"with plenipotentiary authority ... to promote, co-ordinate, supervise and control the planning and investigation of water resources development projects in the lower Mekong basin".

The Statute empowers the Committee to

"make requests on behalf of the participating governments for special financial and technical assistance and receive and administer separately such financial and technical assistance and take title to such property as may be offered under the technical assistance programme of the United Nations, specialized agencies, friendly governments or other organizations".

The Committee is also authorized to establish and convene meetings of ad hoc sub-committees, as it did from 1961 to 1964 for navigation improvement and from 1971 to 1974 for agriculture.

#### Meetings of the Committee

1.3 The Mekong Committee met 69 times in the period 1957-1975, the Chairmanship rotating annually among the four countries. No meetings of the full Committee have been held since 1975 because of unresolved problems relating to the participation of the fourth country.

---

<sup>1/</sup> Re-named the Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) in 1974.

1.4 In April 1977 representatives of the other three countries, the Lao People's Democratic Republic, Thailand and the Socialist Republic of Viet Nam met in Bangkok and reached agreement on steps to be taken to proceed with new water resources development activities in the lower Mekong basin, pending resumption of the participation of the fourth country in the work of the Mekong Committee. A joint communiqué to this effect was approved on behalf of the three countries on 29 April 1977. A meeting concerning the reactivation of the Mekong Committee by means of establishing an Interim Committee for Co-ordination of Investigations of the Lower Mekong Basin was held in Vientiane in July 1977. At this meeting, it was agreed that the Committee's work programme should for the time being concentrate on activities of primary importance for food and power production, flood control and navigation, and postpone those activities which were not immediately essential for the purposes mentioned, or on which it seems unlikely that early progress could be made without consultations between all riparian countries.

1.5 A Declaration formally establishing the Interim Committee for Co-ordination of Investigations of the Lower Mekong Basin (the Interim Mekong Committee) was signed by representatives of the Lao People's Democratic Republic, the Kingdom of Thailand and the Socialist Republic of Viet Nam on 5 January 1978.

1.6 The Interim Mekong Committee held nine sessions during the period 1978-1980. Six of these sessions were held before the end of 1979. The seventh session of the Committee was held in Vientiane, from 23 to 28 February 1980 under the chairmanship of Dr. Boonrod Binson, Member for the Committee for Thailand and Committee Chairman for 1980. It was opened by H.E. the Vice Prime Minister and Minister for Foreign Affairs of the Lao People's Democratic Republic, Mr. Phoun Sipaseuth. The following countries and organizations sent their representatives to the session: Australia, Belgium, France, Federal Republic of Germany, Italy, Japan, the Netherlands,

Sweden, Switzerland, United Kingdom, USSR, ESCAP, FAO, UNDP, UNDTCD, UNEP and ADB. The co-operating countries and agencies participating in the session indicated their offers of support. At this session, the Committee reviewed major projects and approved the work programme for 1980. The participants visited the many Mekong Committee-sponsored projects in the vicinity of Vientiane.

1.7 The eighth session of the Committee was held in Bangkok between 19 and 29 March 1980 concurrently with the 36th session of ESCAP. At that session the Committee noted that with the approval of several new projects, the need for outside support in the form of grants or concessional loans had increased considerably, the total requirement being well over \$300 million. Many delegations participating in the 36th session of ESCAP commended the Committee's efforts and offered further assistance.

1.8 The ninth session was held in Ho Chi Minh City from 24 to 29 October 1980. The Committee took note at that session of the progress made in respect of a number of projects and approved several documents. It further reviewed the different financial developments since the beginning of the year and observed that if all such developments materialize the Committee could look forward to an increment of over \$62 million in external resources, in grants and loans for development activities in the basin. The Committee decided that its tenth session, which would be a plenary one, would be held in Bangkok from 13 to 18 January 1981.

#### National Mekong Committees

1.9 The governments of the three riparian countries (also called participating governments), have established National Mekong Committees to ensure that all important questions scheduled for consideration by the Committee are carefully examined in advance by all concerned at the national level and that the work and the decisions of the Committee are made known to all those who are or should be involved.

### The Mekong Secretariat

1.10 The Mekong Secretariat is headed by the Executive Agent and is located in Bangkok. The Secretariat comprises four Divisions (Agriculture, Economic and Social Studies, Engineering and Navigation), a Planning Unit, an Environment Unit, and an Administrative Section.

#### Executive Agent

1.11 Mr. W.J. van der Oord who had served from 1969 as the Mekong Committee's second Executive Agent, left the Mekong Office on 20 June, following retirement from United Nations service. Mr. Bernt Bernander, formerly UNDP Resident Representative in Ethiopia, took office as Executive Agent on 1 July 1980.

#### Institutional support

1.12 The Secretariat is supported partly by the United Nations Development Programme through its institutional support and partly by co-operating countries and agencies who provide expert services, fellowships and other assistance, in cash and in kind. The UNDP institutional support project began in 1964. The current fifth phase of the project covers a three-year period from May 1979 to April 1982. Approximately 60 per cent of all Secretariat costs, as distinct from costs incurred for field projects and special projects executed by the Secretariat, are covered by the UNDP contribution. The Interim Mekong Committee itself has assumed responsibility for the execution of phase V of the UNDP institutional support project.

1.13 At the end of 1980 (1979 figures in brackets), professional staff in the Secretariat numbered 52 (50) of whom 28 (23) were from the riparian countries, including 2 (2) Lao, 18 (17) Thai and 8 (4) Vietnamese nationals. Of the latter 28 staff members, 15 (14) held posts in the Mekong Cadre, 9 (7) had the status of riparian staff on stipend, 2 (1) served as riparian consultants, and 2 (1) as United Nations experts. For the 52 professional staff attached to



Participants in the ninth session of the Interim Mekong Committee visiting the Mekong delta

(from left: H.E. Mr. Dinh Gia Khanh, Dr. Boonrod Binson, Mr. Somphavan Inthavong, Mr. Bernd Bernander, Mr. Princy Siriwardene)

Visite du delta du Mékong par des participants à la neuvième session du Comité intérimaire du Mékong

(à gauche: S.E. Dinh Gia Khanh, Dr. Boonrod Binson, M. Somphavan Inthavong, M. Bernd Bernander, M. Princy Siriwardene)



*Above:* The workshop on adaptive environment assessment and management in session

*Ci-dessus:* Journées d'études sur la prévision et la gestion adaptatives en matière d'environnement séance de travail

*Below:* Participants in the seminar on mathematical models and their application

*Ci-dessous:* Participants au séminaire sur les modèles mathématiques et leurs applications





the Secretariat (including field project personnel) at the end of 1980, listed in Annex 1, 35 (31) of the posts were provided under the UNDP institutional support project, and 17 (19) were provided by the following sources: France 0 (2), Italy 0 (1), Japan 2 (2), the Netherlands 9 (13), New Zealand 0 (1), Switzerland 1 (0), UNEP 1 (0) and EEC 4 (0).

#### Mekong Cadre

1.14 In 1972 the Mekong Committee established an employment scheme for staff from the riparian countries to form, under the name of Mekong Cadre, the core of the Mekong Secretariat in the future. Members of the Cadre are employed by the Committee on behalf of the participating governments. The rationale for creating this category of staff was that it should be possible on the one hand to attract highly qualified experts from the riparian countries because they would work close to home and serve their own country through the Mekong Secretariat, and on the other build up an international civil service among the riparian countries that would, in the long run, be compatible with the national civil services concerned. The experience so far bears out the notion that excellent staff is available within the riparian countries and can be attracted to the Mekong Secretariat for the reasons mentioned, as well as on account of the challenge posed by the development of one of the largest river basins in the world.

1.15 The budget for the Cadre is financed partly by UNDP, through the institutional support project, and partly by the participating governments. In 1980, there were 15 posts in the Cadre, all of which remained filled practically throughout the year (by 9 Thai and 6 Vietnamese nationals).

#### Training programmes

1.16 At the same time the Mekong Committee instituted a scholarship programme for Mekong staff development. This programme was to train candidates for the Mekong Cadre (allowing for a rate of attrition

of 2/3 so that 30 new experts would be available ultimately) to ensure that qualified staff would be available in all disciplines needed, with an equitable distribution of posts among nationals of the riparian countries.

1.17 Under the Mekong Scholarship Programme the Committee has up to now arranged for 49 scholarships. Funds for these scholarships have been provided by the Ford Foundation, Belgium, France, the Netherlands and the United States. Among the 49 scholars, 30 have successfully completed their studies so far; of these, five have returned to work in the Secretariat, six to government or university posts in their home countries and 19 are still abroad. Ten scholarships were relinquished, and three terminated during 1975-80 and one scholar was recalled by his government. The remaining five scholars are pursuing studies leading to a Bachelor's, Master's or Doctor's degree; among them one is expected to complete his study programme early in 1981.

#### Documentation

1.18 The Secretariat maintains a Mekong Documentation Centre containing material on technical, economic and social subjects relevant to the Committee's fields of interest. The major periodical and other documents issued by the Committee are listed in the bibliography which is published separately from time to time. As reported previously, work began in 1975 on improving the Secretariat's document classification system and planning the introduction of modern handling, storage and retrieval facilities, with the Government of France providing a documentation expert for several years, and a substantial quantity of equipment. Towards the ultimate objective of a fully-automated storage and retrieval system, a systematic analysis of documents to be computer-processed has also been continuing.

1.19 In the absence of an expert on the subject progress has been slow. However, in line with the purpose of modernizing the classification system and storage and retrieval of documents, microfiche

reproduction equipment was purchased from Australia with funds made available by that country. Processing of microfiches is now carried out at the Secretariat. Microfiche copies of a number of documents were made during 1980, for the libraries of the National Mekong Committees.

1.20 The CDC Cyber 18-20 computer, which was acquired by the Secretariat, has been in operation since August 1978. All the computer programmes of the Secretariat are now carried out on this computer, except the one relating to the Wien Automatic System Planning (WASP) which requires extra core storage. During the year, the peripheral capacity of the magnetic disk of the computer was increased from 25 to 50 M-bytes.

#### Radio network

1.21 Six new radio-transceivers were added in 1980 to the Committee's hydrologic network in the basin, bringing the total number of such equipment to 33, of which 17 are in the Lao PDR, 11 in Thailand and five in Viet Nam. The key stations in the Lao PDR, Thailand and Viet Nam were in regular communication with the Secretariat, twice daily during the flood forecasting period from June to October and the low-flow forecasting period from March to May, for reporting water levels and disseminating basinwide water level forecasts and flood warnings.

#### Co-operating programmes

1.22 Twenty-five countries, 17 United Nations agencies and related organizations, four Foundations and many private institutions and businesses have given assistance to the Mekong Committee in the period up to 1980. Financial contributions are detailed in tables of operational resources issued separately by the Secretariat. Individual and total contributions in 1980 and cumulative totals are summarized in chapter 11 of this report. An index to co-operating

programme references in this report is provided on the pages following the table of contents.

#### Role of co-operating programmes

1.23 Each entity co-operating in the Mekong Project works under a plan of operation, project agreement or exchange of letters signed by a representative of the co-operating entity and by the Members of the Committee, a representative of the Committee, or a representative of a Participating Government with the endorsement of the Committee. Each such project is considered by the Committee as an integral component of the overall Mekong programme. Although arrangements vary, management rests largely - once a project is operational - with the co-operating country or organization providing the component programme, with the Mekong Secretariat keeping a watching brief on behalf of the Committee. Each subco-operating entity reports progress and problems to the Secretariat, and from time to time seeks help and guidance from the Committee or the Secretariat; but by and large it deals independently with the counterpart personnel working with it, for achieving the objectives agreed in advance with the Committee.

## Chapter 2

## HIGHLIGHTS OF PROGRESS IN 1980

2.1 While this annual report contains a fairly brief but exhaustive account of the wide range of activities pursued under the Committee's sponsorship, the major achievements and significant events of the year are presented in summary form in this chapter. Subsequent chapters furnish descriptions including detailed technical information and status reports, under various sectoral classifications.

2.2 The 1980 work programme, as approved by the Interim Mekong Committee, conforms to the general framework of the Indicative Basin Plan. The programme is composed of 32 projects which, in turn, may be sub-divided into 105 separate activities. The projects fall into the following sectoral groups.

Hydrology and meteorology	3
Basin planning	8
Projects relating to the mainstream	2
Tributary projects	9
Navigation improvement	6
Agriculture and fisheries	3
Social planning	<u>1</u>
	32

2.3 These 32 projects which have been operational or partly operational in 1980 have been executed on behalf of the Committee, either by agencies of the participating governments and co-operating countries and organizations, by consulting firms, by the Committee's Secretariat, or by combinations of some of these bodies working together.

2.4 UNDP's contribution in 1980 under the Institutional Support project was \$1,543,400, being part of a total of \$4,498,000 approved

for phase V of the project which covers the three-year period 1 May 1979 to 30 April 1982.

#### Project activities, the Lao PDR

2.5 During 1980, considerable progress was made on almost all the operational projects in the Lao PDR. For a second year since its generating capacity increased to 110 MW, the Nam Ngum power plant maintained a good production level, the country having been able to export during the year 737 GWh of energy to Thailand. Other projects which made progress relate to hydrology and meteorology, irrigated agriculture, resettlement, navigation improvement and fisheries development.

2.6 The hydrologic and meteorologic network in the country underwent a further expansion and improvement through a programme of procurement and supply of equipment with the help of a grant from the Government of the Netherlands. Four hydrologic stations and two meteorologic stations were added to the network during the year. Steps were also taken for installing additional radio-transceivers for flood forecasts relating to the Nam Ngum. The various measures taken up to now for the development of the hydrologic and meteorologic system in the country have greatly strengthened the Secretariat's flood forecasts which were regularly issued from July to October for five stations in the Lao PDR (see chapter 4).

2.7 A feasibility study was completed in July on the electrification of the Se Bang Fai plain, under agreement with the World Bank and with financial support from UNDP. Necessary equipment was provided and progress was made on the construction of two pump stations on the Se Bang Fai River, including irrigation canals, and of a flood control structure on a tributary. A feasibility study on a floodway (diversion from the Se Bang Fai to the Mekong) was under preparation (see chapter 6).

2.8 An extensive flood and power regulation study of the Nam Ngum reservoir, corresponding to the present 110 MW generating capacity, was completed in August (see chapter 6).

2.9 In the field of navigation improvement, several projects such as channel marking of the Vientiane/Luang Prabang stretch, dredging of the Nong Khai/Thanaleng ferry channel, bank protection studies at Vientiane and Keng Kabao, training in hydrography, preliminary works for the establishment of a shipyard in Vientiane and preparation of documents such as "Standard plans for Mekong River vessels" were carried out during the year. Among the activities in progress were a study on navigation conditions on the Mekong between Pakse and Khinak, and construction of the navigation training centre at Vientiane and the Keng Kabao transit port. Other projects pursued or initiated during the year include the acquisition of dredgers to enable dredging at certain places between Vientiane, Savannakhet and Keng Kabao, a hydrographic survey from Paklay to Luang Prabang, and a study of the ferry service requirements between the Lao PDR and Thailand (see chapter 7).

2.10 A comprehensive study was carried out on the dikes on the two banks of the Mekong between Vientiane and Nong Khai. The study which has relevance to the Casier Sud development and the Vientiane/Nong Khai dikeing projects, provides detailed guidelines for construction of dikes on each bank (see chapter 8).

2.11 Construction work continued on the four irrigation reservoirs in the Vientiane plain using equipment purchased from the OPEC Fund loan and construction materials provided bilaterally by the Governments of Japan and Sweden. The first stage of the Nam Souang dam was completed and water has become available for 2,000 ha. The Nam Houm dam is almost complete. Construction of the remaining two dams, Nam Cheng and Nam Moun will start soon (see chapter 8).

2.12 Under the programme of establishing seed multiplication stations for which the EEC has made a grant, arrangements including those for procuring equipment and material have been made for two farms to be built at Hat Dok Keo and Champassak (see chapter 8).

2.13 All the 32 electric pumps supplied in 1979 for the purpose of Mekong pump irrigation in the Vientiane plain were installed during the year, and 15 of them were commissioned for irrigation during the dry season of 1979/80 and extra paddy yields have been obtained (see chapter 8).

2.14 Survey work and detailed designing were initiated for the Casier Sud pump irrigation project, with the help of loans from ADB and IFAD and of technical assistance contributions from UNDP and ADB (see chapter 8).

2.15 For flood protection and reclamation of swamp and marsh land in the Vientiane plain delivery of construction equipment, financed from an EEC grant, has been arranged for the beginning of 1981. Topographic surveys, hydrological measurements and detailed planning and designing have started (see chapter 8).

2.16 Work relating to the installation of flood gates and ancillary structures for dry-season irrigation continued in the Veune Kham infrastructure development project with financial support from the Netherlands. One flood control structure on the Houei Sa Ngiew was constructed. The second structure on the Houei Iyot will be completed in 1981. Already, part of the project area has been irrigated using pumps installed on the Nam Ngum River. All the equipment and material required for the first phase of the project have been purchased. The second phase will be financed under a World Bank/IDA loan (see chapter 8).

2.17 Fishery projects in the Lao PDR made good progress. Construction of the Tha Ngone pilot fish farm is nearly complete, and





An aerial view of the Lower Se Done (Selabam) in the  
Lao PDR

Vue aérienne du barrage de la basse Sé Done (Selabam)  
en RDP Lao



*Above:* The Drayling project in Viet Nam — weir site

*Ci-dessus:* Projet de Drayling au Viet Nam: emplacement du barrage

*Below:* Houei Champi (mini-hydropower) damsite in the Lao PDR

*Ci-dessous:* Site du barrage de la mini-centrale hydro-électrique sur la Houei Champi en RDP Lao



the completed part of the farm is already producing fish for the market. The hatchery and nursery sections of the farm are operating at full capacity, producing a record number of 4.5 million fry of Asiatic carp. Experiments on fish hybridization continued, and improved hybrids between Indian and Chinese carp have been produced. Production of fish seed on a large scale (2.0 million fry) made progress at Nong Teng. In the Nam Ngum fishery development area, construction is in progress of access road, laboratory and office buildings, workshop, ice plant and processing centre, and water tank. Monitoring of fish catches and collection and analysis of biological and limnological data continued. Sixty long-tail boat engines (5 hp) were distributed among fishermen in the reservoir area to enhance fishing activity which had become sluggish for want of engines and spare parts. Plans for a fishery training and extension centre have now been funded, while plans for the development of fisheries in the four irrigation reservoirs in the Vientiane plain are awaiting funding (see chapter 9).

2.18 At the Pak Cheng co-operative in the Nam Ngum resettlement area, infrastructure construction was practically complete. Introduction of irrigated agriculture including construction and maintenance of irrigation structures and canals made good progress (see chapter 10).

#### Project activities, Thailand

2.19 Activities in Thailand which made substantial progress during the year related to environmental studies, the hydrological network in north and northeast Thailand, pre-investment studies and project preparation for the improvement of hydraulic conditions and irrigated agriculture in northeast Thailand, navigation improvement on the Mekong and fisheries development.

2.20 The third phase of the Nam Pong environmental management research project was initiated with a one-month workshop in which arrangements were made for a consultant firm to impart training in

procedures and methods of "Adaptive environmental assessment and management" to participants selected from agencies connected with the Nam Pong project. This phase of the project is being carried out with support from UNEP and the Ford Foundation (see chapter 3).

2.21 During the year, 16 hydrologic and six meteorologic stations were newly installed, strengthening the hydrologic and meteorologic network considerably. Between July and October, regular flood forecasts were issued by the Secretariat for four Thai stations on the Mekong (see chapter 4).

2.22 All preparatory work for construction of the Huai Mae Phong project was completed. Contracts for the main structures and hydro-power components were awarded. Tender documents for the agricultural development part of the project were under preparation (see chapter 6).

2.23 A report was published during the year on studies made in recent years concerning promising tributary projects in the Thai part of the lower Mekong basin (see chapter 6).

2.24 For improvement of navigation on the Mekong, the Secretariat provided technical assistance for topo-hydrographic surveys, dredging and other work carried out on the stretch of the river between Thailand and the Lao PDR. Assistance was also given in formulating recommendations for improving the training facilities at the Nong Khai school for the boatbuilding industry (see chapter 7).

2.25 Twenty-six electrical pumps and ancillary equipment, which were ordered last year with the help of a grant from the Netherlands, were delivered for installation along the Nam Chi and other tributaries (see chapter 8).

2.26 Under irrigated agriculture, a research programme on ley-farming and a programme of water management support studies were started with grants provided by the Netherlands (see chapter 8).

2.27 An engineering study, including preliminary design, for the Huai Mong irrigation project in the Pa Mong stage I area was finalized in June by a Danish consultant, with financial support from EEC; arrangements for the final design and tender documents as well as for project funding have been in progress (see chapter 8).

2.28 Preliminary studies were carried out by the Secretariat for the development (flood control and irrigation) of four tributary basins in northeast Thailand, namely Nam Suai, Nam Kam, Huai Luang and Nam Songkhram. The Government of Switzerland has made a grant for pre-investment investigations and planning studies on the first project (see chapter 8).

2.29 A feasibility study on lower Mun basin development for flood reduction and irrigation was started in September with financial support from the Netherlands. A hydrographic survey of the Mun River was completed and other surveys and investigations were begun (see chapter 8).

2.30 For establishing a pilot fish farm in Thailand near the Lam Pao reservoir, a grant was approved by the Netherlands. Construction of the farm started during the year in accordance with plans prepared earlier by a team of specialists from Israel and the Secretariat (see chapter 9).

#### Project activities, Viet Nam

2.31 Hydrologic activities both in the central highlands and the Mekong delta in Viet Nam proceeded satisfactorily during the year. Flood forecasts were issued by the Secretariat from August to November

for the Tan Chau station on the Mekong and Chau Doc on the Bassac, using the SSARR and DELTA models. Low-flow forecasting for the delta was regularly carried out by the Secretariat during the critical low-flow period from March to May (see chapter 4).

2.32 A seminar on mathematical models and their application for flood forecasting was held from 30 May to 18 June at Ho Chi Minh City, for the purpose of familiarizing national engineers, scientists and technical officials with the mathematical models used in the Secretariat for flood forecasting purposes (see chapter 4).

2.33 Supplementing the studies made earlier on salt water intrusion in the Mekong delta, a preliminary mathematical modelling study was carried out jointly with the Asian Institute of Technology (see chapter 5).

2.34 The Secretariat made some studies on equipment planning and updated the project data sheets for obtaining financial assistance for the multipurpose Lower Krong Bok project and the Drayling hydro-power project expansion, both in the Upper Sre Pok basin (see chapter 6).

2.35 In 1979, Secretariat staff visited the delta and updated project proposals for six navigation improvement projects, which were selected on a priority basis and required funds for implementation (see chapter 7).

2.36 During 1980, the Government continued construction work on a number of projects in the delta for flood control, drainage, salinity control and irrigation. For the Huong My salinity control and irrigation project, the Netherlands agreed in principle to provide a grant for construction equipment and material. Funds are still needed for many of the projects (see chapter 8).

2.37 A feasibility study was completed with the help of a UNIDO expert for the establishment of a fish feed mill in Viet Nam. Subject to availability of funds, the construction of the mill will start in 1981 (see chapter 9).

#### Project activities, basinwide

2.38 On the basis of interpretation of satellite imagery and other available information, an analysis of the geomorphology of the deltas and lowlands of the lower Mekong basin and surrounding areas, and a study of the geomorphology of the Mekong was completed (chapter 3).

2.39 A set of guidelines that will enable an environmental dimension to be added in resource development planning, with particular reference to river basin ecosystems, is being prepared with the help of UNEP funds (chapter 3).

2.40 A comparative theoretical system analysis study of hydro-power potentials of promising mainstream projects at Sambor, Stung Treng and Khone Falls, with and without upstream regulation from Pa Mong, was completed in September (chapter 5).

#### Operational resources

2.41 At the end of December 1980 the operational resources contributed or pledged to the Mekong Committee and the Interim Mekong Committee, or for projects sponsored by these bodies stood at the equivalent of \$427.7 million approximately, an overall increase of some \$12.4 million on the corresponding 1979 figure. These additions represent firm commitments and project undertakings; operational resources still under negotiation amount to another \$50 million. Operational activities benefitted from the institutional support given to the Committee by UNDP, UNEP and a number of co-operating

countries. For the completion or continuation of project implementation in 1980, project funds were made available by the riparian countries themselves and by co-operating countries and agencies. These funds were made available (either as grants or concessional loans) in the form of new pledges or contributions committed in earlier years (see chapter 11).





*Above:* Installing a staff gauge on a tributary of the Mekong in northern Lao PDR

*Ci-dessus:* Mise en place d'une échelle limnimétrique sur un affluent du Mékong (Nord de la RDP Lao)

*Below:* Staff gauge and recording gauge on a tributary of the Nam Mun in northeast Thailand

*Ci-dessous:* Echelle limnimétrique et limnimographe sur un affluent de la Nam Mun (Nord-est de la Thaïlande)





*Above:* Stream gauging on a tributary of Mekong in southern Lao PDR  
*Ci-dessus:* Mesure de débits sur un affluent du Mékong (Sud de la RDP Lao)



*Left:* Staff gauge and recording gauge on the Bassac at Chau Doc in Viet Nam  
*A gauche:* Echelle limnimétrique et limnimographe à Chau Doc sur le Bassac au Viet Nam

## Chapter 3

## BASIN PLANNING AND RESOURCES SURVEYS

3.1 The Committee's work in these fields of activity covers (i) the collection and analysis of basic data in the physical, economic and social spheres, and (ii) studies necessary to determine the optimum contribution water resources and related development can make towards the fulfilment of the long-term development objectives of the riparian countries.

Indicative Basin Plan

3.2 A basic item in the programme of the Mekong Committee has been the preparation of an overall Indicative Basin Plan. The 'Report on Indicative Basin Plan - a proposed framework for the development of water and related resources of the lower Mekong basin' was published in 1972. It set out the Committee's ideas about possible water resources development plans in relation to the expected needs, and was intended to be revised at intervals to take account of new data and methodologies and to meet new circumstances.

3.3 At its ninth session in October 1980, after discussions of some length, the Interim Mekong Committee endorsed in principle a proposal by the Secretariat for a revision of the Indicative Basin Plan. Firstly, the alternatives for sequential development of mainstream projects set forth in the Plan required that the first major project be completed as early as 1981. This implementation schedule can no longer be realized. Secondly, the demand projections on which the various development proposals in the plan have been based are no longer valid, on account of the many important economic and political changes that have taken place within the basin as well as elsewhere in the world. For the revision of the plan it is necessary, in the first place, to work out a new set of up-to-date projections, particularly those relating to food and energy, before a revised plan for mainstream projects and for other basin development projects can be prepared. The type of revision to be undertaken has however not been finally decided by the Committee, which looked forward to receiving data referring to the fourth riparian country.

3.4 Several major studies were completed in recent years, such as those on delta development in 1974, economic planning in 1975 and Pa Mong downstream effects and optimization studies in 1978. Attention during 1980 was primarily directed to topics such as system analysis for integrated development of mainstream projects (chapter 5), agricultural planning studies (chapter 8), environmental studies and basic data collection. Collection and analysis of data in respect of hydrology, economic situation and land utilization (including information obtained through satellite imagery interpretation) continued during the year.

#### Statistics

3.5 The latest economic data for Thailand were compiled and issued by the Secretariat in August 1980 under the title "Trends in the economy of Thailand"; this was an updated version of the second issue which appeared in September 1979. On the basis of data published in 1979 by the General Statistical Office of the Socialist Republic of Viet Nam, a first draft of "Aspects of the economy of Viet Nam (1975-78)" was completed in September 1980.

#### Power generation and supply

3.6 The first basinwide survey of the electric power market (domestic, commercial and industrial) in the lower Mekong basin countries was conducted in 1963-65. Since then, the power demand projections for two of the riparian countries have been updated (Thailand in 1966 and 1969, and Viet Nam in 1971). In 1975, the Netherlands Economic Institute prepared a macro-economic forecast of the electric power requirements in the riparian countries for the period 1974-2000. However, in the light of the new situation brought about by the greatly-increased cost of the main available alternatives to hydropower (thermal and nuclear power), the overall energy situation in the basin needs to be re-examined in order to provide a realistic basis for long-term planning. The Committee's work programme includes an investigation of the overall energy situation (resources, production and demand) including projections of electric power requirements in each riparian country up to the year 2000. In Thailand, the National Energy Administration

is conducting an 18-month study, financed by UNDP and ADB, with a view to developing an "Energy Master Plan" 2/.

3.7 While many potential mainstream and tributary sources in the basin remained unexploited for hydropower, electric power supply continued to be inadequate in the riparian countries. It has been estimated that of the total electricity produced in 1980 in these countries, within and outside the basin, about 25 per cent was accounted for by hydroelectric projects and the remaining 75 per cent by thermal plants (oil, 60 per cent; lignite, 10 per cent; and diesel, 5 per cent). Hydropower outputs of those tributary projects which are in operation within the basin are described in chapter 6.

#### Exchange of energy between the Lao PDR and Thailand

3.8 Surplus energy generated by the Nam Ngum project in the Lao PDR has been exported to Thailand since 1971. With the completion of the Nam Ngum phase II in 1978, the exportable surplus has been about three times that under phase I. During the twelve-month period from 1 July 1979 to 30 June 1980, Thailand received 737 GWh of energy from Nam Ngum, of which about 10 per cent was transmitted back to the southern part of the Lao PDR via the underwater cables across the Mekong River, from Nakhon Phanom to Thakhek and from Mukdahan to Savannakhet. Figure 3.1 shows the interconnected transmission system between northeast Thailand and the Lao PDR for receiving power from Nam Ngum and supplying power to the townships of Thakhek and Savannakhet.

3.9 In a feasibility study prepared by the Secretariat on the electrification of the Se Bang Fai plain (see para 6.35) the following additional transmission lines have been recommended (i) an extension of the 22-kV line from Thakhek to the township of Nong Bok and (ii) an interconnection across the Mekong via underwater cables from

---

2/ Not under Committee auspices.

That Phanom in northeast Thailand to the Se Bang Fai area. Besides, an extension of power lines from the township of Savannakhet to the plain of Se Cham Phone (a tributary of the Se Bang Hieng river) for the purpose of pump irrigation is under consideration by the Lao PDR.

#### Environmental studies

3.10 It is well known that, over and above the expected direct benefits, development activities can give rise to anticipated or unanticipated side effects, of which some may be beneficial and others not. Adverse effects can in some cases attain magnitude that may nullify or diminish the very benefits for which the activities have been planned. Such adverse effects can be minimized and unaccounted benefits, if any, brought to light through environmental monitoring and research, pilot development, rehabilitation programmes and similar other measures. In order to promote such measures in respect of the Committee's development programmes, an Environment Unit was set up in 1976 within the Secretariat, initially with funds provided by United Nations Environment Programme (UNEP). The work of the Unit consists mainly of (i) studies leading to environmental assessment and management and (ii) pilot development, management and rehabilitation activities.

#### Studies

- 3.11 Three types of studies are carried out by the Unit:
- (a) Ecological multidisciplinary studies to assess the effects of selected development projects on the environment as a whole with a view to evolving appropriate, environmentally sound management measures (e.g., Nam Pong environmental management research and environmental studies of the delta in Viet Nam);
  - (b) Sectoral studies on selected economically or socially important resources likely to be, or known to be, affected by water resource development (e.g., fisheries, resettlement, public health, wildlife, land use, and water quality); and
  - (c) Environmental assessments of selected project proposals (e.g., desk studies on the proposed Nam Ngum II and Nam Ngum III dams in the Lao PDR, and on the environmental effects of the Pa Mong dam).

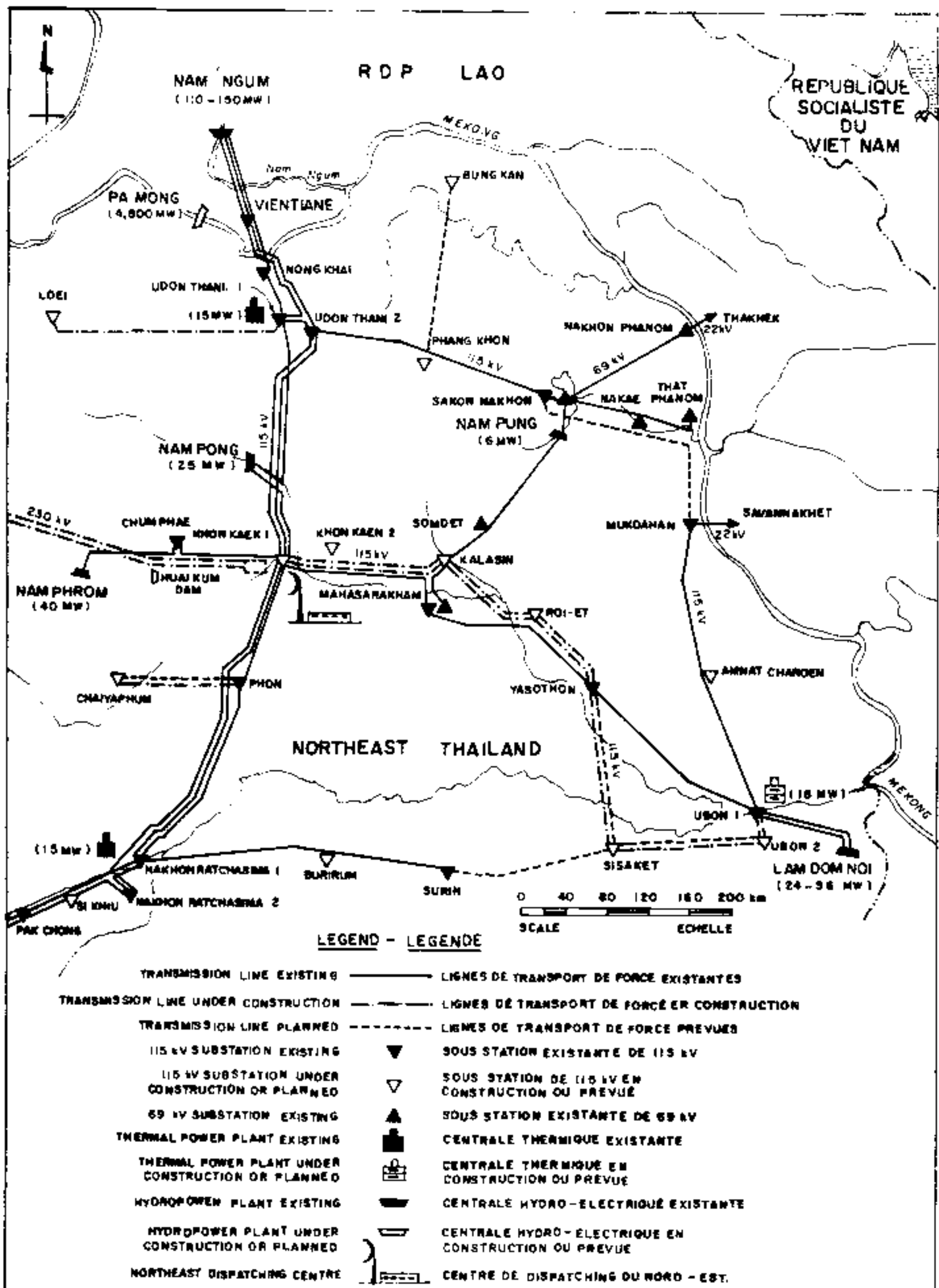


FIGURE 3.1: INTERCONNECTED TRANSMISSION SYSTEM ( LAO PDR AND NORTHEAST THAILAND )  
 FIGURE 3.1: RESEAU D'INTERCONNEXION ( RDP LAO ET NORD-EST THAILANDE )

### Ecological studies

3.12 A major project now in progress under this category is the four-year Nam Pong environmental management research project. This study is being conducted by the Secretariat in collaboration with more than 50 scientific workers from various institutions in Thailand and a few foreign consultants. Financial support to this study includes \$450,000 from the Ford Foundation, \$50,000 from the Government of Thailand, and \$60,000 from UNEP. So far, two phases of the study have been completed, namely, a literature review and reconnaissance survey, and an ecological study covering detailed investigations on water quality, water balance, fisheries, human health, and other aspects. The third and final phase commenced in September 1980, involving an integration of the results obtained in the first two phases and the formulation of a simulation model of the Nam Pong system. In the execution of this phase, as in the earlier phases, 'user agencies' and interested institutions in Thailand, are being involved so as to ensure that the relevant models and management measures are formulated by the agencies actually involved in the operation of the Nam Pong project. In this connexion, the Secretariat engaged a recognized firm of environmental consultants for training Thai administrators and scientists in "Adaptive environmental assessment and management" and for developing a framework for integrating the Nam Pong studies, at a workshop organized for the purpose from 1 to 31 October 1980.

3.13 The participants in the workshop consisted of a group of 12 selected scientists, administrators and managers who developed a conceptual model of the Nam Pong system and programmed a working simulation model. Subsequent to the workshop, a core group of five participants was selected to continue the items of work initiated at the workshop. This group is responsible for data collection, for filling identified gaps in information, and for improving existing data, so as to conceptualize and build a more comprehensive and refined model of the Nam Pong basin than was possible during the short duration of the workshop.



### Water quality monitoring

3.14 A project for monitoring water quality in the basin was approved by the Interim Mekong Committee at its fourth session in January 1979. This study will have the following four main elements: (i) a diagnostic water quality survey which will provide the basic data for judging the suitability of the water in different parts of the basin, for various types of uses, (ii) a rapid survey to identify point and non-point pollution sources, on the basis of indications derived from the diagnostic survey, (iii) selection of appropriate water quality parameters, for the establishment of a river quality monitoring, recording and interpreting system at selected hydrometeorologic stations, (iv) assessment of rates of self-purification, and nutrient enrichment of water in the vicinities of different 'water polluting' centres such as large agricultural and urban developments. The study could eventually lead to the preparation of a water quality policy for the basin. The data derived from the study will also furnish the material for predicting changes in water quality likely to be brought about by various development activities and the effects of those changes.

3.15 The project was reviewed in 1980 by a specialist assigned for the purpose by UNDP, and a project document for the first phase of activities has been prepared. It will be implemented as soon as funds become available.

### Pilot development, management and rehabilitation activities

3.16 Although projects under this category are described in other sections of this report, some of them are briefly mentioned here, in order to point out the environmental component in their objectives:

- (a) Reservoir fishery development and management. The environment-oriented objectives of projects under this heading are: (i) increasing fish production in man-made lakes and thereby enhancing the benefits of human intervention, through optimum utilization of the modified environment, (ii) contributing to betterment of human health standards in the areas concerned through increased supply of protein, (iii) ensuring proper preservation and processing of the fish catches to reduce public health hazards through consumption of contaminated or improperly processed fish, and (iv) studying biological and limnological aspects to ascertain the carrying capacity of the lake and to monitor ecological changes.

- (b) Aquaculture development through establishment of pilot fish farms. This activity has the environmental objectives of increasing fish production through aquaculture to replace fish losses downstream of dams and also of resource optimization by demonstrating technical and economic feasibility of utilizing aquaculturally suitable non-arable lands in irrigation service areas for fish culture.
- (c) Prawn farming project. This project seeks to rehabilitate the valuable species of giant freshwater prawn (Macrobrachium rosenbergi) which may be endangered by environmental changes resulting from water resource development in the basin.

#### Guidelines for application to river basin ecosystems

3.17 A document entitled "The environmental dimension in resource development - guidelines for application to river basin ecosystems" was prepared in a draft form by the Secretariat, with the help of funds from UNEP. This document sets forth guidelines for proponents and decision makers of resource development projects to bring the environmental dimension into their efforts. It provides a series of working rules followed by descriptive material. The draft document was sent to leading ecologists in different countries for review and comments. The document will be revised, as necessary, on the basis of these comments.

#### Watershed management

3.18 This activity, aimed at orderly watershed management planning for existing and future reservoirs, covers, among other aspects, planning watershed land use and preparing plans for forest plantation, management and production and for the protection of forests.

#### Pre-impoundment ecological study of highly diversified watershed area in northern Thailand

3.19 It is proposed to build a dam on the Upper Mae Chan in Chiang Rai province, northern Thailand, and a reconnaissance survey of the valley has been conducted as a preliminary step in formulating a research proposal for a pre-impoundment ecological study. The study will be concerned with the watershed enclosing

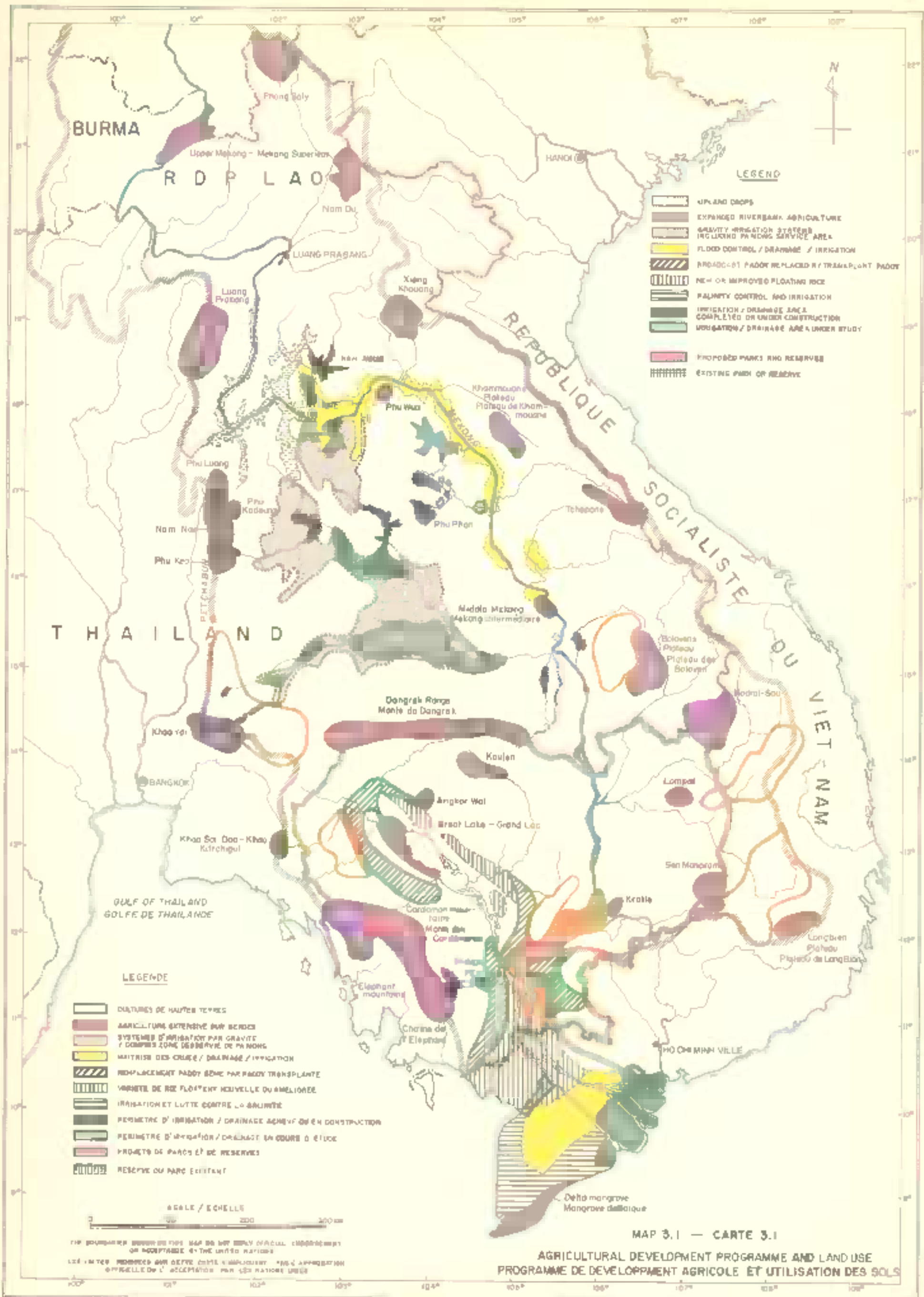
the Upper Mae Chan valley, a highly diversified forest area. This pre-impoundment study will in some ways provide a basis for comparison with results from the post-impoundment ecological studies currently being conducted in the Nam Pong basin. A reconnaissance survey to gain adequate understanding for detailed project formulation was completed in 1979. On the basis of this survey a project plan was prepared, which is awaiting funding for execution.

#### Resources mapping using satellite imagery

3.20 The Committee has participated in the NASA Earth Resources Technology Satellite (LANDSAT) programme since its inception in 1972. Three thematic maps on a scale of 1:1 million have been prepared and published with the assistance of the Government of France. These depict soil types, land use and crop suitability respectively. Detailed studies have also been made of various aspects of selected areas, including sedimentation in the Mekong delta and the Mun/Chi basin in northeast Thailand during the Quaternary era and the surface hydrology of the Mekong delta.

3.21 Using satellite data, a geomorphological map to scale 1:500,000 was completed in 1979. During 1980, a study was made of the geomorphology of the Mekong.

3.22 In 1980, the Secretariat continued its work on the interpretation of satellite imagery using data from LANDSAT III, which were received intermittently. A reprint edition of 500 copies of the thematic maps was funded by the Government of France.



LEGEND

- UPLAND CROPS
- EXPANDED RIVERSIDE AGRICULTURE
- GRAVITY IRRIGATION SYSTEMS INCLUDING PADDY SERVICE AREA
- FLOOD CONTROL / DRAINAGE / IRRIGATION
- RICE PADDY REPLACED BY TRANSPLANT PADDY
- NEW OR IMPROVED FLOATING RICE
- PALMITY CONTROL AND IRRIGATION
- IRRIGATION / DRAINAGE AREAS COMPLETED OR UNDER CONSTRUCTION
- IRRIGATION / DRAINAGE AREAS UNDER STUDY
- PROPOSED PARKS AND RESERVES
- EXISTING PARK OR RESERVE

LEGENDE

- CULTURES DE HAUTES TERRES
- AGRICULTURE EXTENSIVE SUR BORDS
- SYSTEMES D'IRRIGATION PAR GRAVITE / COMPLEXES ZONES DE SERVICE DE PADDY
- MAITRISE DES CRUES / DRAINAGE / IRRIGATION
- REMPLACEMENT PADDY SEME PAR PADDY TRANSPLANTE
- VARIETE DE RIZ FLOTTANT NOUVELLE OU AMELIOREE
- IRRIGATION ET LUTTE CONTRE LA SALINITE
- PERIMETRE D'IRRIGATION / DRAINAGE TERMINE OU EN CONSTRUCTION
- PERIMETRE D'IRRIGATION / DRAINAGE EN COURS D'ETUDE
- PROJETS DE PARCS ET DE RESERVES
- RESERVE OU PARC EXISTANT

SCALE / ECHELLE  
 0 100 200 300 km

THE BOUNDARIES SHOWN ON THIS MAP DO NOT IMPLY OFFICIAL RECOGNITION OR ACCEPTANCE BY THE UNITED NATIONS  
 LES LIMITES INDIQUEES SUR CETTE CARTE NE CONSTITUENT PAS D'APPROBATION OFFICIELLE DE L'ACCEPTATION PAR LES NATIONS UNIES

MAP 3.1 — CARTE 3.1  
 AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROGRAMME AND LAND USE  
 PROGRAMME DE DEVELOPPMENT AGRICOLE ET UTILISATION DES SOLS

## Chapter 4

## HYDROLOGY AND HYDROMETEOROLOGY

4.1 The Committee sponsors and helps to operate and maintain a basinwide network of hydrometeorologic stations, which supply basic hydrologic and climatic data on a year-round basis. These basic data, which relate to river levels, current velocities, discharge, sediment loads, evaporation rates, salinity (in the delta) and rainfall, are essential for the planning of water resources projects. Water quality and sediment composition are also monitored, for irrigation, pollution control and other purposes. The Committee publishes a hydrologic yearbook containing data received from the hydrologic network and processed by the Secretariat. Using data transmitted to the Secretariat from the recording stations during the high-water season, a flood forecasting operation has been mounted each year since 1970, with forecasts disseminated daily. On a similar basis, an experimental low-flow forecasting operation was instituted in 1979, for the prediction of flows during the critical low-flow period. The Committee also in the past sponsored research in several aspects of applied hydrology, such as reservoir losses through evaporation, flooding patterns and the possible effects of diking on the hydraulics of the Mekong River.

Hydrologic and meteorologic network

4.2 At the end of 1980, the hydrometeorologic network maintained by the Committee and government agencies of the riparian countries consisted of 280 hydrologic stations and 282 meteorologic stations. There are 71 hydrologic stations in the Lao PDR, 150 in Thailand and 59 in the Socialist Republic of Viet Nam including four new stations in the Lao PDR and 16 in Thailand added in 1980. There are 75 meteorologic stations in the Lao PDR, 174 in Thailand and 33 in the Socialist Republic of Viet Nam, of which two in the Lao PDR, six in Thailand and one in Viet Nam were added in 1980. Hydrologic and meteorologic data for all operational stations in the Lao PDR, Thailand and Viet Nam were collected as a routine by the national agencies concerned and sent to the Mekong Secretariat for checking, scrutinizing and processing. The operation of the network was generally satisfactory throughout 1980. Secretariat staff visited stations, as needed, to check the condition and performance of the

hydrologic, meteorologic and communication equipment and helped in the repair of defective equipment. Necessary assistance for site selection and installation of new hydrologic stations, and for organizing a training course for streamflow operators in the Lao PDR, was also provided by the Secretariat.

#### Hydrologic equipment and spare parts

4.3 Under the 1979-81 programme for "Improvement of the hydrologic network in the Lao PDR" for which the Government of the Netherlands has provided a grant of \$265,000, the Secretariat continued to procure hydrologic and meteorologic equipment and use it for rehabilitation and expansion of the hydrologic stations in the Lao PDR. About half of the grant amount had been expended by the end of 1980.

#### Hydrologic yearbook

4.4 The Committee has been compiling, processing and annually publishing all available hydrologic and meteorologic data for the lower Mekong basin since 1962. The programme includes processing and publication of a hydrologic yearbook, issued in two volumes, the first containing hydrologic data and the other meteorologic data. The two volumes of the 1978 yearbook were published in mid-1980. The 1979 volumes under preparation are expected to be published by the middle of 1981. The Government of New Zealand has been providing funds for printing the yearbook in recent years.

### Mathematical models for hydrology

#### Mathematical models of the delta

4.5 The Secretariat completed in November 1980 a sensitivity study of the DELTA model, as part of the mathematical delta model improvement programme being carried out under UNDP assistance. Sensitivity in respect of rainfall-evaporation, discharges and water levels for selected key stations was determined through simulations of flood and low-flow conditions. Besides this study, for the purpose

of low-flow forecasting a modified version of the DELTA model was applied to simulate the low-flow condition in the delta under tidal effect; in this connexion some sensitivity studies relating to sea boundaries of the delta were also carried out. The programme on the Secretariat's CDC Cyber 18-20 computer based on the tidal harmonic analysis method was used to countercheck the water levels furnished by the mathematical model.

4.6 During the flood season, the complete DELTA model was used for simulating flood flows, forecasting floods, and establishing the initial low-flow condition for 1981. The results of the above sensitivity study were adopted for modifying all the important boundaries of the model, for flood forecasting this year. Although significant reduction in preparation time for each computer run and improved simulation results have been achieved, additional data and a continuation of the water balance studies of the Great Lake are still necessary.

#### Optimization of SSARR coefficients

4.7 Work on calibration of model and optimization of coefficients continued in 1980, for the purpose of improving the accuracy of Mekong River flood forecasting for which the Streamflow Synthesis and Reservoir Regulation (SSARR) model is applied.

#### Water quality monitoring and sediment analysis

4.8 The continuing programme for data collection includes: (i) systematic collection of water samples and analysis, partly in the laboratory and partly at site using portable spectro-photometers, (ii) measurement of conductivity, salinity and temperature in the delta, (iii) water pollution control testing in northeast Thailand (carried out by the Environment Health Division of the Ministry of Public Health), and (iv) sediment sampling and analysis for selected stations. In 1980, field work was carried out in Thailand and Viet Nam.

The 1980 flood and the flood forecasting programme

1980 flood

4.9 The year 1980 was a relatively wet year, particularly for the upper reaches of the Mekong. In the middle reaches and the delta, the flood pattern was, more or less, the same as in a normal year.

4.10 In the Upper reaches of the river, from Chiang Saen to Vientiane, water levels were closely around mean level in the first half of June, rose and stayed well above the mean until early July, and then receded. As a result of typhoon "Joe" which entered the basin on 24 July in the Luang Prabang area, the levels again rose sharply, recording the first peak of the year at the end of July. Thereafter, the levels fell and remained below the mean until mid-August. With the occurrence of a tropical depression reaching the basin on 20 August, also in the Luang Prabang area, the levels soared to a second peak towards the end of August, causing light flooding in the Vientiane/Nong Khai area. Water then receded for a few days, only to rise again after another tropical depression entered the basin in the Thakhek area on 6 September, giving rise to the highest peak of the year for Vientiane on 8 September and causing moderate flooding in the Vientiane/Nong Khai area, and light flooding in the area between Thakhek and Mukdahan. One more peak occurred with the tropical storm "Ruth", entering the basin in the Xieng Khouang area on 15 September and producing a light late-season flood in the Vientiane/Nong Khai area. Water levels fell back almost to mean levels by the end of September and remained just above mean levels till the end of the flood season.

4.11 In the middle reaches, from Vientiane to Pakse, the levels remained below the mean for the major part of June, but exceeded normal during the period from the end of June to the first week of July. The levels thereafter dropped and stayed below normal for about two weeks. With typhoon "Joe", the first peak of the year occurred



at the end of July. The levels then receded steadily for three weeks, but rose again as a result of flooding upstream, recording the highest peak for Mukdahan on 9 September and that for Thakhek on 10 September. At Pakse, the highest peak was observed on 21 September following the tropical storm "Ruth". Water finally receded to stay above mean level from the beginning of October onwards.

4.12 In the delta in Viet Nam, water levels were mostly below normal, from the beginning of the flood season up to mid-September. From early August to mid-September the levels were well below the mean, but rose and reached a peak in the beginning of October, and then gradually receded to normal. After mid-October, the levels dropped slightly, but remained above the mean level till the end of the flood season.

4.13 During the 1980 flood season, four tropical storms hit the Mekong basin. The first one, typhoon "Joe" with a maximum wind speed of 200 km/hour, approached the coast of Viet Nam on 23 July at latitude  $20.5^{\circ}\text{N}$  near Haiphong and dissipated near Luang Prabang on 25 July, causing moderate to heavy rainfall over the Chiang Saen, Luang Prabang and Vientiane sub-basins. The second storm, a tropical depression, reached the coast of Viet Nam on 19 August at latitude  $21.5^{\circ}$ , reduced itself to a stationary low-pressure cell and remained for several days in the northern part of the Lao PDR. It caused widespread, moderate to heavy rainfall over the Chiang Saen, Luang Prabang and Vientiane sub-basins and light flooding in the Vientiane/Nong Khai area from 26 to 28 August. The third storm was also a tropical depression, which entered the basin on 6 September at latitude  $17.5^{\circ}\text{N}$  near Thakhek, and later dispersed in north Thailand. It caused widespread, moderate to very heavy rainfall over the Vientiane and Thakhek sub-basins, with moderate flooding in the Vientiane/Nong Khai area and light flooding between Thakhek and Mukdahan. The fourth one was tropical storm "Ruth" which reached the basin at latitude  $19^{\circ}\text{N}$  near Xieng Khouang. It moved in a

southwest direction through Vientiane and Chiang Khan and weakened into a tropical depression before it faded away in the northern part of Thailand. Heavy rainfall occurred from Vientiane down to Pakse and caused light floods in the Vientiane/Nong Khai and Pakse areas for a few days.

#### Flood forecasting

4.14 The annual flood forecasting operation of the Secretariat was continued in 1980. Work in this connexion began on 20 June with the first official forecast of the year disseminated on 22 July, and was concluded on 25 October for the upper and middle reaches, and 20 November for the delta. Flood forecasts were issued for 11 key stations in the Lao PDR, Thailand and Viet Nam, namely Chiang Saen, Luang Prabang, Vientiane and Nong Khai in the upper reach; Nakhon Phanom, Thakhek, Savannakhet, Mukdahan and Pakse in the middle reach; and Tan Chau and Chau Doc in the delta. The forecasts were transmitted to the national agencies concerned at 1130 hours each working day and, during the critical period of high flow, on week-end days as well. While the paucity of rainfall data continued, particularly for the remote and inaccessible areas, the problem has been partly solved with the installation of a few additional reporting stations equipped with radio-transceivers.

4.15 In addition to regular flood forecasting, three special flood warnings were issued, one each to the Lao PDR and Thailand on 3 September, on overbank flooding between 6 and 10 September in the Vientiane/Nong Khai area, and another to Viet Nam on 18 September on the magnitude and time of peaks for Tan Chau and Chau Doc predicted to occur between the end of September and the beginning of October.

#### The 1980 low-flow and experimental low-flow forecasting

##### 1980 low-flow condition

4.16 The low-flow season of 1980 started earlier and lasted longer than usual. At the beginning of March the water level in the

Mekong dropped nearly to the minimum of the year. The lowest flow period lasted from early March to the end of April in the upper reaches and to mid-May in the lower reaches. According to the estimated upstream discharge, the dry-period flow this year has been 5 to 20 per cent higher than the average monthly minimum.

#### Low-flow forecasting

4.17 The experimental low-flow forecasting operation which was started last year was continued in 1980. The operation began on 1 March, with the first official forecast issued on 13 March, and lasted up to 28 May. Each day, forecasts were made for the following seven-day period for two stations in the delta, namely: Tan Chau on the Mekong and Chau Doc on the Bassac. The forecasts provided daily information in terms of two maximum and two minimum water levels. As a result of the experience gained from the operation last year, there has been a significant improvement in the accuracy of the 1980 forecasts. As more data become available, the present operation is to be extended to cover salinity intrusion and flow distribution in the branches of the Mekong estuarine system.

#### Seminar on flood forecasting

4.18 A seminar on mathematical models and their application for flood forecasting was held, with assistance from the Committee, from 30 May to 18 June at Ho Chi Minh City, by the Water Resources Planning and Management Institute of the Ministry of Water Resources, on behalf of the Viet Nam National Mekong Committee. The Mekong Secretariat provided four lecturers and two computer experts for the seminar. The main purpose of the seminar was to familiarize national engineers, scientists and technical officials with the mathematical models used in the Secretariat.

4.19 In the seminar, topics such as general concepts of the SSARR model, model calibration, streamflow reconstitution, river system

simulations and components of the SSARR model were discussed. Actual computer use was demonstrated and practical work undertaken by participants in respect of the general application of the model as well as the preparation of rainfall forecasts, and flood forecasts.

4.20 Discussions at the seminar covered also general concepts of the DELTA model, problem formulation, computer programme structure, input data preparation, result interpretation and the tidal harmonic analysis method and its application to flood forecasting. The seminar provided an opportunity for the participants to examine structure modification possibilities, computer programme limitations and the practicability of the model.

## Chapter 5

## MAINSTREAM PROJECTS

5.1 Since the inception of the Mekong Committee in 1957, it has become increasingly evident that an important key to the economic development of the basin lies in harnessing the Mekong River itself. Considering production of electric power alone, all the tributary projects together will not be able to contribute more than a small portion of the total power needs of the region for the next two decades. The choice for the future will therefore be either utilization of Mekong mainstream power or a heavy reliance on thermal power with its high recurring costs for fuel.

5.2 The irrigation needed to increase agricultural production to meet the growing demand for food in the next two decades cannot come from tributary projects alone, especially in Thailand and Viet Nam. The minimum essential food requirements of northeast Thailand cannot, in the long run, be met locally except by irrigation from the Mekong mainstream. Full-scale development of irrigated agriculture in the Mekong delta would depend on low-flow augmentation through upstream storage. Large areas in all riparian countries suffer damage caused directly or indirectly by Mekong flood flows, and irrigation development in those areas, including the fertile plains of the Lao PDR, cannot be envisaged without flood control resulting from mainstream regulation.

5.3 The role of the mainstream in delta development is primarily one of equalizing the fluctuating wet-season flows and dry-season flows to a desirable extent, by a system of reservoirs on the Mekong and its tributaries, with ancillary control structures in the delta. The excess flow stored during the wet season would reduce flooding, and when released in the dry season, reduce salinity and provide water for irrigated agriculture as well as for riverine and on-farm fisheries.

5.4 Investigations have so far led to the identification of 16 possible mainstream projects in the lower Mekong basin, including alternatives. The ultimate achievement of full flow regulation might involve between seven and 10 projects, depending on the system selected. The 16 projects are: High Pak Beng, Low Pak Beng, High Luang Prabang, Low Luang Prabang, Sayabourí, Pa Mong, Bung Kan, Upper Thakhek, Lower Thakhek, Khemmarat, Ban Koum, Pakse, Khone Falls, Stung Treng, Sambor and Tonle Sap. Full delta development would also become feasible after some of the storage projects on the mainstream are implemented. The locations of most of these projects are indicated on the general map of the lower Mekong basin included at the end of this report.

5.5 All the dams proposed for the mainstream system have been the subject of studies of their potential with respect to power generation, irrigation, flood control, navigation improvement and low-flow augmentation. Investigations have advanced to various stages, from preliminary desk studies and site investigations to, in the case of Pa Mong and Sambor, comprehensive feasibility studies. Only four of the potential mainstream projects (High Pak Beng, High Luang Prabang, Pa Mong and Stung Treng) have enough storage capacity for large-scale flow regulation. A system approach to analysis has been used to determine the best combination of projects and alternatives for maximum benefits. Each of the 16 projects has been evaluated not only as an isolated project but also, where applicable, as a component of an integrated system with the Pa Mong, Stung Treng and High Luang Prabang projects (see figure 5.1). Attention has been focussed during 1980 mainly on five projects which for various reasons seem to deserve priority consideration: Pa Mong, Khone Falls, Stung Treng, Sambor, and delta development.

#### Pa Mong

5.6 The Pa Mong project, by virtue of its size and potential, would occupy a key position in the development of the lower Mekong basin. Besides making it possible to irrigate vast areas in the Lao PDR and northeast Thailand and generate large amounts of hydroelectric power, the project would, because of its upstream location and immense storage and regulating capacity, enhance the viability (and especially the dependable power production) of all projects downstream. Overbank flooding in the Mekong valley from Pa Mong to the Vientiane/Nong Khai area could be eliminated, and from there to Pakse, significantly reduced. Reservoir releases during the dry season could be used to irrigate large areas in the delta as well as to reduce salt-water intrusion in the coastal region in Viet Nam. Among other benefits would be a great increase in fish production from the reservoir fishery and from aquaculture made possible by an assured year-round supply of fresh water, plus substantial improved navigation conditions both upstream and downstream of the dam.

5.7 On the basis of extensive investigations over a period of eight years and at a cost of \$18.5 million, a detailed feasibility study of the Pa Mong project was prepared for the Committee and issued in 1971 by the United States Bureau of Reclamation.

5.8 Since then, the Secretariat has proceeded with follow-up studies relating to the project. An important study conducted from 1973 to 1978 has been the Pa Mong optimization and downstream effects study, the main objective of which was to compare alternative elevations of the proposed dam and to determine that size which would

NOTE THE FOUR PROJECTS SHOWN IN BOX RECEIVED SPECIAL ATTENTION OF THE COMMITTEE IN 1980  
 NOTE LES QUATRE PROJETS ENCADRES ONT FAIT L'OBJET D'UN EXAMEN PARTICULIER DU COMITE EN 1980

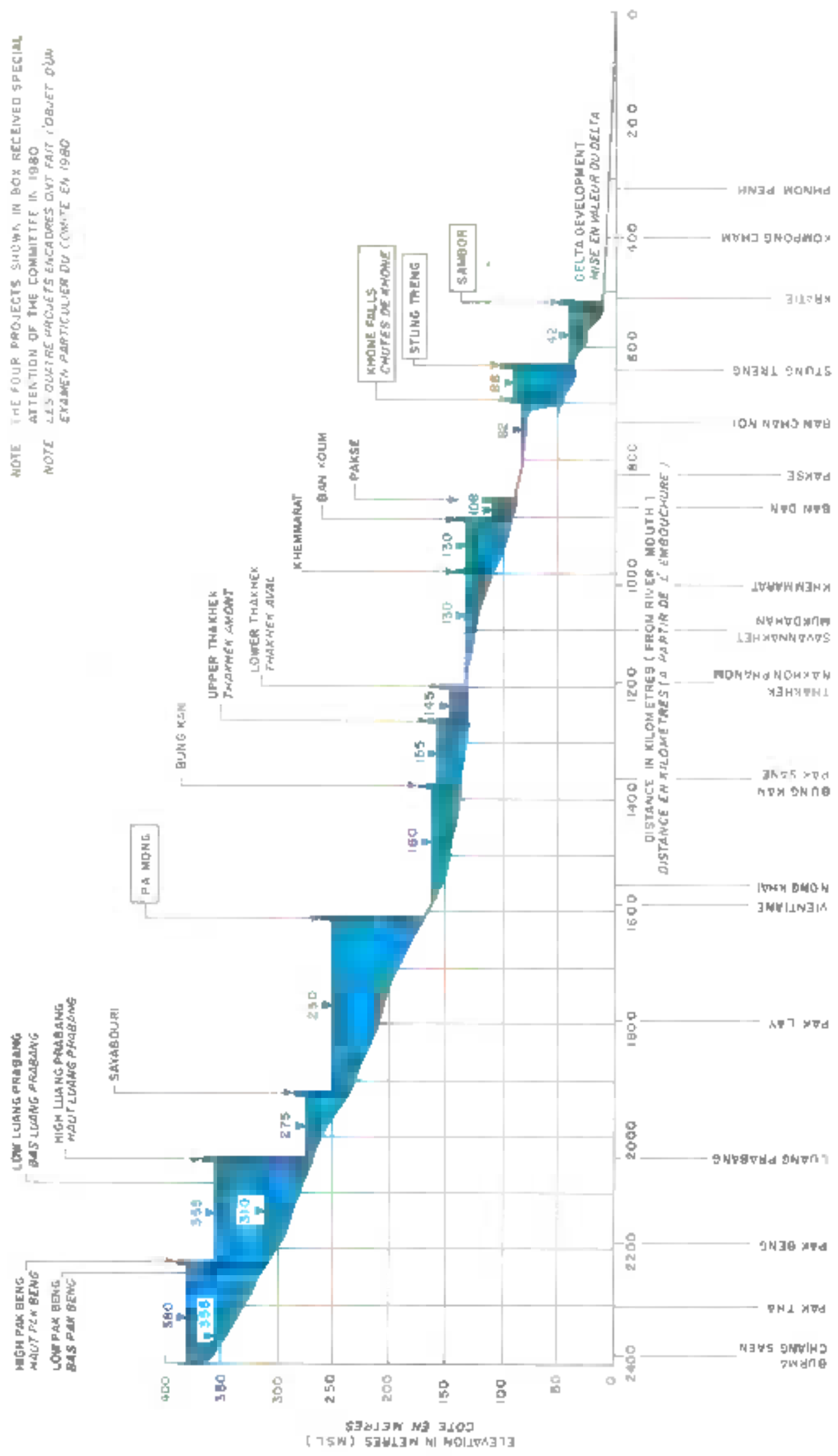


FIGURE 5 | LOWER MEKONG RIVER PROFILE SHOWING POSSIBLE MAINSTREAM PROJECTS  
 PROFIL DU COURS INFÉRIEUR DU MEKONG INDIQUANT LES SITES AMÉNAGEABLES POSSIBLES SUR LE FLEUVE

yield maximum overall benefits when all significant downstream effects are also taken into consideration. The final report on the study was published by the Secretariat in 1978.

5.9 The resettlement of some 400,000 people who would be displaced from the proposed reservoir area has been recognized as a major problem to be solved prior to implementing the project. Accordingly, under Committee auspices, detailed studies on the resettlement aspects of the project were carried out by a team from the University of Michigan, and a report was prepared in 1978 (see paras 10.8 and 10.9).

5.10 A summary of all important engineering and economic feasibility studies conducted in the past in relation to the Pa Mong project was prepared by a consulting firm in 1979. This summary has brought information from various sources together, and has facilitated in-depth studies of the different aspects of the project by officials from the member countries. It was also brought to the attention of the co-operating countries and agencies at the seventh session of the Interim Mekong Committee. Technical details and project costs for Stage One development of the project, as furnished in the summary, are given in tables 5.1 and 5.2 respectively.

#### Organization, management and financial aspects of Pa Mong

5.11 The potential impact of Pa Mong on the development of the lower Mekong basin is well recognized and its technical and economic feasibility clearly established. A final decision on its implementation, however, is yet to be taken. Arrangements have been made in the meantime for technicians from the member countries to examine in detail all the various aspects of the project, together with the Secretariat. At its sixth session, the Interim Mekong Committee requested that another study be prepared on the financial aspects of the project with a view to clarifying the possible conceptual details of the organization and management of the project, the ownership and the cost and income sharing arrangements.

5.12 Such a study should include a reliable financial feasibility study preceded by an updating of the cost estimates for all the capital facets of the project. Programmes for design and construction of the various project features will have to be prepared, including yearly cash disbursement schedules and estimates of financial



TABLE 5.1 TECHNICAL DETAILS OF PA MONG STAGE ONE DEVELOPMENT  
(Feasibility estimates)

## DAMS

<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Height above stream bed m</i>	<i>Crest length m</i>	<i>Top of dam level EL. m</i>	<i>Spillway capacity m<sup>3</sup>/s</i>
Pa Mong	Concrete gravity	115	1,360	251.5	36,000
Nam Lik	Concrete arch	93	435	251.5	None
Nam Mong	Rolled earthfill	70	2,030	254.5	None

## SADDLE DAMS

(top of dam level EL. 254.5 m)

<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Maximum height m</i>	<i>Crest length</i>
Huai Sai Gap	Earthfill	13	960 m (Crest length of 3 saddle dams)
Chong Khao San	Earthfill	20	700 m (Crest length of 1 saddle dam)
Nam Lik-Nam Ngum	Earthfill	47	1,075 m (Crest length of 11 saddle dams)
Nam Mong-Nam Pong	Earthfill	4	20,600 m (Crest length of numerous saddle dams)

## CATCHMENT

## RESERVOIR

Pa Mong damsite	299,000 km <sup>2</sup>	Average annual inflow	152,500 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Nam Mong damsite	1,307 km <sup>2</sup>	Maximum water level	EL. 251.5
Nam Lik damsite	5,115 km <sup>2</sup>	Full supply level	EL. 250.0
TOTAL	305,422 km <sup>2</sup>	Storage capacity at F.S.L.	98,280 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
		Surface area at F.S.L.	3,722 km <sup>2</sup>

## POWER STATION

Rated installed capacity	4,800 MW
Number and rated capacity of units	8 × 600 MW
Firm annual energy output	19,100 GWh
Average annual energy output	25,700 GWh

## STAGE ONE IRRIGATION DEVELOPMENT

Vientiane division, Lao PDR	10,620 ha
Huai Mong division, Thailand	29,370 ha
TOTAL	39,990 ha

TABLE 5.2 PROJECT COSTS OF PA MONG STAGE ONE DEVELOPMENT

(Unit = US\$ million)

<u>Item</u>	<u>Estimated project cost<sup>a/</sup></u>		
	Foreign	Local	Total
Pa Mong dam, spillway river outlets and irrigation outlet	153.99	188.20	342.19
Nam Mong dam and Huai Sai Gap, Chong Khao San and Nam Mong - Nam Pong saddle dams	37.62	45.97	83.59
Nam Lik dam and Nam Lik - Nam Ngum saddle dams	15.84	19.35	35.19
Pa Mong power stations and power plant	401.06	70.78	471.84
Transmission lines and substations	235.47	48.23	283.70
Communication facilities	3.06	0.76	3.82
Resettlement	125.25	501.02	626.27
Reservoir clearing	9.12	36.47	45.59
Access road and road relocation	6.63	12.31	18.94
Construction camp and service facilities	<u>5.62</u>	<u>16.88</u>	<u>22.50</u>
Sub-total	<u>993.66</u>	<u>939.97</u>	<u>1,933.63</u>
Vientiane irrigation division	6.52	20.64	27.16
Huai Mong irrigation division	<u>15.63</u>	<u>49.51</u>	<u>65.14</u>
TOTAL	<u>1,015.81</u>	<u>1,010.12</u>	<u>2,025.93</u>

<sup>a/</sup> At 1975 price levels.

requirements, allowing for future price variations. The estimates should also specify foreign and local cost components and provide for engineering and contingency expenditures. The study should also furnish necessary recommendations on items such as (i) practical procedures for establishing and reviewing sale prices of electric power and water, (ii) establishing project construction and operation agencies, including their structure, function, staffing, and implementation schedule, (iii) land alienation procedures, (iv) resettlement administration, and (v) methods of resolving legal disputes.

5.13 The services of a consulting firm, funded with assistance from the Government of Australia, have been retained for carrying out this organizational and financial study which would commence early in 1981 and be completed before the end of the year.

#### Other hydropower potentials

5.14 With a view to having a basis for the selection of development opportunities for an optimum integrated development of the promising mainstream projects, different project combinations are continuously kept under review by the Committee. Social and economic conditions within the basin as well as outside have changed drastically during the past decade, so that a definite need has been felt for a reassessment of the existing alternatives. Accordingly, at the request of the Interim Mekong Committee, the Secretariat undertook a comparative theoretical system analysis study of hydropower potentials of promising mainstream projects at Sambor, Stung Treng and Khone Falls, with and without upstream regulation from Pa Mong. This study was completed in September 1980.

5.15 At its ninth session in October 1980, the Committee requested that a further study be undertaken in order to determine the hydropower potentials and regulation effects of the above system for lower pool

elevations of Khone Falls and Stung Treng which would ensure that flooding in southern Lao PDR will not exceed present levels.

#### Delta development

5.16 The ultimate objective of this project is a properly planned development of the Mekong delta consistent with the available water resources. The immediate goal has been to provide a framework for realistic planning of the short-term and long-term development of the delta, taking into account environmental considerations, human traditions and the capacity for change. In 1974 a team of experts financed by the Netherlands completed a four-year study of agricultural development with improved water control in the Mekong delta. Their report contains an evaluation of possibilities for development and identifies further surveys and investigations that will be needed after the necessary basic choices and decisions are made. It was concluded that the greatest long-term prospects for increased agricultural production in the delta lay in augmentation of dry-season flows by release of water from upstream reservoirs although, nevertheless, a large increase would still be possible by means of better water control and salinity control, even without such increase in low flow. Another important conclusion was that the investment needed to increase production substantially would be relatively low for large areas in the delta, since a great number of canals and water control structures already exist. In this context and at the request of the Committee, the Netherlands delta team identified five water control projects suitable for early implementation, i.e. Kien Hoa, Khe Sach, Can Tho, Huong My, and Kien An.

5.17 At the first session of the Interim Mekong Committee held in February 1978, it was agreed to proceed with planning for early implementation of the following agricultural production projects (irrigation/drainage/salt water intrusion control) in the Mekong delta: Tan An/Go Cong, Kien Hoa, Huong My, Cuu Long, Tiep Nhut and Cai San. These have a combined total area of 353,000 ha. All of these, except one (Cuu Long) have been the subject of earlier studies relating to the previously proposed pioneer agricultural projects (see chapter 8) and of the recommendations of the Netherlands team (see para 5.16, above). As of 1980, preparatory work for Tan An/Go Cong and Huong My projects had been undertaken and both projects were ready for construction. The national authorities concerned have already started implementation of parts of the latter projects. A new contribution of \$2.5 million has been approved in principle by the Netherlands, but further assistance is still needed to complete the work. Two ADB loans totalling \$9.5 million have been granted for the Go Cong and Tan An projects, and these are still under disbursement.

Siltation and salinity studies in the Vietnamese delta

5.18 During the year, a preliminary study on sea-water intrusion in the Mekong estuarine system was completed in collaboration with the Asian Institute of Technology. The main objective of the study was to investigate the applicability of the TIDAL model to salinity intrusion. The study was based on a hydrodynamic solution of the TIDAL model together with the salinity model incorporated in the TIDAL model. The salinity model treated the Mekong estuarine system as a combination of two separate systems, the Mekong and Bassac. Some preliminary calibrations made in this study for the salinity and TIDAL model indicated the capability of these models in simulating the actual conditions. It is expected that when more data are available, new calibrations will be carried out to obtain a final model for the salinity as well as hydrodynamic conditions of the Mekong estuarine system. As a result of this study, certain conclusions and recommendations were made that would facilitate further studies on the subject.

## Chapter 6

## TRIBUTARY PROJECTS

Dams in operation or under construction

6.1 There are many completed dams on tributaries in the lower Mekong basin, including: Lower Se Done (Selabam), Nam Dong and Nam Ngum in the Lao PDR; Nam Pung, Nam Pong (Ubol Ratana), Lam Phra Plerng, Lam Pao, Lam Takong, Lam Dom Noi, Nam Phrom (Chulabhorn), Nam Oon and Huai Luang in Thailand; and Drayling in Viet Nam (see table 6.1). In addition to these projects, about which further details are given in this chapter, the governments of the riparian countries have built and are operating a large number of smaller water control and irrigation projects on Mekong tributaries.

6.2 Those currently under construction include: the Se Bang Fai water control structures, Nam Cheng, Nam Souang, Nam Houm and Nam Moun in the Lao PDR; and Nam Mae Sao, Huai Mae Kum Luang, Huai Mae Phong and Huai Kum in Thailand (see table 6.2).

Feasibility, reconnaissance and desk studies for other tributary projects

6.3 Investigations under Mekong Committee auspices have been carried out to the feasibility stage for various tributary projects, including: Nam San, Nam Choen and Huai Mong (Pa Mong stage I pump irrigation) in Thailand; and four projects in the Upper Se San basin in Viet Nam. In addition, reconnaissance studies have been made relating to the irrigation potential of the Nam Mae Ing/Nam Mae Lao basin, the Lower Nam Mun basin and the Nam Kam basin in Thailand, irrigation in the Upper Sre Pok basin in Viet Nam, and overall development of the Upper Se San in Viet Nam for power and irrigation.

6.4 Under other auspices, feasibility investigations have been made for the Nam Mun and Nam Chi irrigation projects in the upper parts of the Mun and Chi basins in northeast Thailand, the Pak Mun, Nam Man, Nam San and Nam Loei hydroelectric projects, also in northeast Thailand, and a large multipurpose project in the Nam Mae Kok basin in northern Thailand (see table 6.3).

TABLE 6.1 MEKONG TRIBUTARY DAMS IN OPERATION

<i>Country</i>	<i>Project name<sup>e/</sup></i>	<i>Source of finance</i>	<i>Year of completion</i>	<i>Installed capacity (kW)</i>	<i>Irrigation<sup>b/</sup> (ha)</i>
1. Lao PDR	Lower Se Done (6.6)	Lao PDR, France	1970	2,500	-
2. Lao PDR	Nam Dong (6.8)	Lao PDR, France	1971	1,250	-
3. Lao PDR	Nam Ngum - Phase I (6.10)	8 countries	1971	30,000 <sup>c/</sup>	<u>d/</u>
4. Lao PDR	Nam Ngum - Phase II (6.11)	11 countries	1978	80,000 <sup>c/</sup>	<u>d/</u>
5. Thailand	Nam Pung (6.15)	Thailand	1965	6,300	<u>e/</u>
6. Thailand	Nam Pong (6.16)	Thailand, Germany	1966	25,000	53,000
7. Thailand	Lam Phra Pterng (6.19)	Thailand, USA	1967	-	10,500
8. Thailand	Lam Pao (6.21)	Thailand, USA	1968	-	54,000
9. Thailand	Lam Takong (6.23)	Thailand	1970	-	38,000
10. Thailand	Lam Dom Noi (6.25)	Thailand, Japan	1971	24,000 <sup>f/</sup>	24,000
11. Thailand	Nam Phzom (6.27)	Thailand	1972	40,000	-
12. Thailand	Nam Oon (6.29)	Thailand, USA	1973	-	32,500
13. Thailand	Huai Luang (6.31)	Thailand	1979	-	12,800
14. Viet Nam	Drayling (6.32)	Viet Nam, France	1933	480 <sup>g/</sup>	-

<sup>a/</sup> Numbers in parentheses refer to paragraphs of this report.

<sup>b/</sup> When project is fully implemented.

<sup>c/</sup> The economic feasibility of raising installed capacity to 150,000 kW is currently under study.

<sup>d/</sup> Will provide water for pump irrigation in the Vientiane plain.

<sup>e/</sup> Power used for pump irrigation of 8,000 ha.

<sup>f/</sup> Plans are under way to raise installed capacity to 36,000 kW.

<sup>g/</sup> Installed capacity can ultimately be raised to 12,000 kW.

TABLE 6.2 MEKONG TRIBUTARY DAMS UNDER CONSTRUCTION

<u>Country</u>	<u>Project name</u> <sup>a/</sup>	<u>Source of finance</u>	<u>Installed capacity</u> (kW)	<u>Irrigation</u> <sup>b/</sup> (ha)
1. Lao PDR	Se Bang Fai (water control structures) (6.35)	Lao PDR, Australia, UNDP	-	<u>c/</u>
2. Lao PDR	Nam Cheng, Nam Souang, Nam Houm, Nam Moun (8.19)	Lao PDR, OPEC, Japan	-	16,000
3. Thailand	*Nam Mae Sao (6.38) <sup>d/</sup>	Thailand	-	4,900
4. Thailand	*Huai Mae Kum Luang (6.39)	Thailand	3,000	-
5. Thailand	Huai Mae Phong (6.41)	Thailand, Switzerland	1,030	625
6. Thailand	*Huai Kum (6.42)	Thailand	1,000	11,200

---

\* Not under Committee auspices.

a/ Numbers in parentheses refer to paragraphs of this report.

b/ When project is fully implemented.

c/ Improved land use (18,000 ha) through flood control and drainage, but without irrigation.

d/ Part of Nam Mae Kok project to irrigate 18,500 ha ultimately, with 17,000 kW power station.



6.5 A number of desk studies have been conducted by the Mekong Secretariat for the purpose of identifying promising tributary projects and preparing an inventory of such projects in the basin. The total number of projects so identified by the Secretariat was 144 at the end of 1979, including a number of projects outside the basin, in Viet Nam. Several reports furnishing inventories of promising tributary projects have been published earlier by the Secretariat; a report dealing with the projects in Thailand was prepared in 1979 and published in 1980. A study of three small water resource projects in the Lao PDR, namely Houei Champi, Nam Oon and Nam Pa, was also prepared during the year. In addition, many desk studies and pre-reconnaissance studies have been made by the riparian government agencies.

#### Tributary projects in operation

##### Lower Se Done (Lao PDR)

6.6 The Lower Se Done dam and power station have been in operation since 1970. The project, which is located at the Selabam Falls, 30 km north of Pakse, is of the run-of-the-river type and comprises two weirs with a total length of 405 m and a height of 2 m and a powerhouse with an installed capacity of 2.55 MW, consisting of three units, each of 850 kW. The average net head of the power plant is 17 m.

6.7 The project generated 4.4 GWh of energy in 1979, and during the first six months of 1980, 2.3 GWh. Certain operating problems, such as siltation of the intake canal and high tail-water level owing to erosion at the falls, were studied during 1980 for the purpose of taking corrective measures.

##### Nam Dong (Lao PDR)

6.8 The Nam Dong dam and power station, built to provide power for Luang Prabang and surrounding villages, have been in operation since 1971. The project, located 9 km south of Luang Prabang, is equipped with three 336 kW generators giving an installed capacity of 1 MW. Minor diversions are made for local irrigation.

TABLE 6.3 PRINCIPAL TRIBUTARY PROJECT FEASIBILITY STUDIES COMPLETED OR PLANNED

<u>Country</u>	<u>Project name</u> <sup>a/</sup>	<u>Stage of study</u>	
Lao PDR	Nam Ngiou, Houei Champi, Nam Pa (6.43)	d	f3
	Se Bang Fai (6.44)	d	f3
	Upper Nam Ngum (6.45)	d	f3
	Se Bang Hieng (6.46)	d	f3
Thailand	Nam Mae Kok (6.37)		f1
	Nam Mae Ing/Nam Mae Lao (6.40)	r	f3
	Nam Man, Nam San, *Nam Loei (6.47)		f4
	*Nam Mun (6.49)		f1
	Lower Nam Mun (6.50)	r	f2
	*Nam Chi (6.52)	r	f1
	*Pak Mun (6.53)		f4
	Nam Choen (6.54)		f1
	Nam Kam (6.54)	r	f3
	*Lam Saphung, *Lam Dom Yai (6.54)	d	
Nam Mae Kham (6.55)	d	f2	
Viet Nam	Drayling extension (6.32)		f1
	Upper Se San (three irrigation schemes) (6.56)		f4
	Yali Falls (6.56)		f4
	Krong Buk (6.57)	r	f3

\* Not under Committee auspices.

a/ Numbers in parentheses refer to paragraphs of this report.

d: desk study completed.

r: reconnaissance study completed.

f: feasibility study (1: completed; 2: in progress; 3: under consideration; 4: completed but requires updating and revision).

6.9 During the period from 1 July 1979 to 30 June 1980, the project transmitted 3.2 GWh of energy to Luang Prabang, the total consumption of the city being 3.6 GWh.

#### Nam Ngum (Lao PDR) - Phase I

6.10 Phase I of the Nam Ngum dam and power station, situated 65 km north of Vientiane, has been in operation since 1971. For its construction, eight countries contributed \$26 million in grant funding, and the World Bank acted as Administrator of the development fund. The main features of phase I construction were a concrete dam and spillway, a 30-MW power station, and a 115-kV transmission line to Vientiane and across the Mekong to Udon Thani in Thailand. The project supplies energy to the Vientiane metropolitan area and, via the trans-Mekong transmission line, to Thailand.

#### Nam Ngum (Lao PDR) - Phase II

6.11 Following the completion of the Nam Ngum dam and the initial 30-MW power installation in phase I, construction work for Nam Ngum phase II began in 1974 and ended in October 1978, bringing the total installed capacity to 110 MW. For phase II construction, about \$47 million was contributed by 11 countries (see table 6.4), and the Asian Development Bank acted as Administrator of the second Nam Ngum development fund. The main features of Nam Ngum phase II construction were four radial spillway gates, powerhouse expansion, two 40-MW turbines and generators, an additional double circuit 115-kV transmission line to Vientiane and Nong Khai, additional facilities at Vientiane and Nong Khai, additional facilities at the Vientiane substation and the electrification of six villages in the vicinity of the Nam Ngum reservoir.

6.12 A flood and power regulation study of the Nam Ngum reservoir which takes into account the increased power generating capacity of 110 MW, was completed in 1980. In the study, various operating curves have been determined to examine changes in project potentials, with respect to power, flood control (both at site and downstream), and low-flow augmentation. According to the study, the Nam Ngum reservoir, under present conditions, should be operated to yield the highest production capability in terms of average annual power output. A reservoir operating curve corresponding to this objective is contained in the study.

6.13 The net production of the Nam Ngum power station in the twelve-month period from 1 July 1979 to 30 June 1980 was 848 GWh compared with 619 GWh in the previous year. Of the production during the twelve-month period, 75 GWh were consumed in the Vientiane area and the remaining surplus energy was transmitted to Thailand.

6.14 According to the phased programme for Nam Ngum project development, a fifth turbine-generator unit of 40 MW is to be installed, so that the ultimate generating capacity of 150 MW can be attained. A preliminary estimate by the Secretariat has shown that this expansion would cost \$20 million (at 1983 prices), and that the average annual energy output of the project would increase by 61 GWh. The OPEC Fund has been requested to provide a loan of \$4 million and the World Bank an IDA loan of \$15 million to finance the additional unit. Since the financial feasibility of the expansion would depend on an increased sale price of energy, the World Bank has suggested that a new price agreement between the Lao PDR and Thailand be negotiated.

#### Nam Pung (Thailand)

6.15 The 6.3-MW Nam Pung project, constructed at a cost of \$5.4 million, has been in operation since 1965. The rock-fill dam is 1,720 m long and 40 m high. The reservoir has an effective storage of 122 million m<sup>3</sup>. The power output is used, among other purposes, for pump irrigation of some 8,000 ha in Sakhon Nakhon and Nakhon Phanom provinces.

6.16 During the period from 1 October 1979 to 30 September 1980, the project generated 12 GWh of energy which is about 75 per cent of the average. The inflow of water into the reservoir was about 80 million m<sup>3</sup>, which is about 90 per cent of the average.

#### Nam Pong (Thailand)

6.17 The Ubol Ratana dam and power station on the Nam Pong near Khon Kaen, constructed at a cost of \$28 million, have been in operation since 1966. The installed capacity is 25 MW. The

TABLE 6.4 NAM NGUM - PHASE II

Revised status of contributions and expenditure at 30 September 1980

(Unit = US dollar)

Contributors <sup>d/</sup>	Commitments		To be drawn		Drawn		Income from investment		Exchange and other adjustments		Total fund available		Disbursements		Fund balance	
	A	B	C	D	E	F=C+D-E	G	H=F-G								
i) <i>Multilaterally administered (Nam Ngum Fund)</i>																
Australia	2,382,000	-	2,382,000	224,561	(196,102)	2,410,459	2,410,459	-	2,410,459	2,410,459	-	-	2,410,459	-	-	-
Canada	2,310,391	-	2,310,391	140,732	-	2,451,123	2,451,123	-	2,451,123	2,451,123	-	-	2,451,123	-	-	-
France	100,000	-	100,000	-	-	100,000	100,000	-	100,000	100,000	-	-	100,000	-	-	-
India	288,960	23,506	205,454	-	-	205,454	205,454	-	205,454	205,454	-	-	204,741	713	-	-
Japan	20,195,934	-	20,195,934	-	10,071	20,206,005	20,206,005	-	10,071	20,206,005	-	-	20,206,005	-	-	-
Lao PDR	1,800,000	-	1,800,000	-	9,771	1,809,771	1,809,771	-	9,771	1,809,771	-	-	1,711,252	98,519	-	-
Netherlands	1,168,162	-	1,168,162	41,339	-	1,209,501	1,209,501	-	-	1,209,501	-	-	1,209,501	-	-	-
New Zealand	1,018,727	-	1,018,727	14,151	32,817	1,065,695	1,065,695	-	32,817	1,065,695	-	-	832,140	233,555 <sup>b/</sup>	-	-
Switzerland	198,067	-	198,067	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
United Kingdom	188,960	188,960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	29,591,201	212,466	29,378,735	420,783	(143,443)	29,656,075	29,656,075	-	(143,443)	29,656,075	-	-	29,323,288	322,787	-	-
ii) <i>Bilateral loan</i>																
Federal Republic of Germany	17,488,000 <sup>d/</sup>	-	17,488,000	420,783	-	17,488,000	17,488,000	-	-	17,488,000	-	-	16,728,000	760,000	-	-
Total	47,079,201	212,466	46,866,735	420,783	(143,443)	47,144,075	47,144,075	-	(143,443)	47,144,075	-	-	46,051,288	1,092,787	-	-

<sup>a/</sup> The contributions of Australia, France, India, the Netherlands, New Zealand and Switzerland are grants. Those of Canada, the Federal Republic of Germany and Japan are loans. The United Kingdom's contribution is 40 per cent grant, 60 per cent loan.

<sup>b/</sup> Balance of New Zealand contribution will be utilized for equipment and materials for replacement and maintenance of Vientiane power distribution project.

<sup>c/</sup> Procurement under United Kingdom's contribution has been finalized by the Lao PDR, UK and ADB.

<sup>d/</sup> The equivalent of DM 37,600,000 converted at the average rate of \$1.00 = DM 2.15.

rock-fill dam is 800 m long and 32 m<sup>3</sup> high. The reservoir has an effective storage of 1,920 million m<sup>3</sup>. Water released from the powerhouse or spilled from the reservoir is picked up downstream by the Nong Wai diversion weir for irrigation, ultimately 53,000 ha. In 1974, the World Bank agreed to make a loan to the Government of Thailand, for the completion of the part of the first-stage irrigation area located on the left bank of the Nam Pong, and ADB agreed to provide a \$5 million loan to cover the foreign exchange costs of the Nong Wai pioneer agriculture project proposed for the right bank of the Nam Pong within the Nong Wai irrigation perimeter (see chapter 8).

6.18 From 1 October 1979 to 30 September 1980, the project generated 83 GWh of energy, about 20 per cent more than the average. The inflow of water into the reservoir was about 4,230 million m<sup>3</sup>, representing an increase of about 27 per cent compared with the inflow last year. In 1980, about 18,900 ha or 36 per cent of the total service area was irrigated in the wet season, and about 3,700 ha in the dry season. During the same period, about 5,300 ha of land consolidation plus ditch and dike work in 5,800 ha, both on the right bank of the river, were carried out.

#### Lam Phra Plerng (Thailand)

6.19 The Lam Phra Plerng irrigation project is situated in Nakhon Ratchasima province of northeast Thailand. The dam was completed in 1967 and the irrigation system in 1971, the total construction cost being some \$9 million equivalent. The main feature of the project is a dam 673 m long and 49 m high constructed by the Royal Irrigation Department. The reservoir's effective storage is 145 million m<sup>3</sup> and the irrigation service area is 10,600 ha, of which the whole can be irrigated in the wet season and about 70 per cent in the dry season. In 1974 the World Bank agreed to make a loan to the Government of Thailand, through the International Development Association (IDA), for improvement and extension of the Lam Phra Plerng irrigation system.

6.20 In 1980, the irrigation service area was expanded to the full extent of 10,600 ha. Actual wet season irrigation during the year covered 8,200 ha or nearly 77 per cent of the total irrigation area.

### Lam Pao (Thailand)

6.21 The Lam Pao irrigation project is located about 35 km north of the town of Kalasin in northeast Thailand. The main feature of the project is an earth-fill dam, 7,800 m long and 33 m high. The reservoir has an effective storage of 1,260 million m<sup>3</sup>. This two-phase project of the Royal Irrigation Department started in 1963 and is designed to provide regulation of water for subsequent release to 54,080 ha of irrigable land in the wet season and 40,640 ha in the dry season. It also provides flood control in the Lam Pao basin and some parts of the Nam Chi basin. The dam itself was finished in 1968. In 1974 the World Bank agreed to make a loan to the Government of Thailand, through the International Development Association (IDA), to assist the completion of the irrigation project.

6.22 The phase I irrigation network serving 19,000 ha was completed in 1975. In 1980, the area expanded to 20,600 ha for wet-season irrigation; dry-season irrigation was available for only 870 ha.

### Lam Takong (Thailand)

6.23 The Lam Takong project at Pak Chong in Nakhon Ratchasima province was completed in 1970 by the Royal Irrigation Department at a cost of \$11.35 million equivalent. The earth dam is 527 m long and 40 m high. The reservoir has an effective storage capacity of 290 million m<sup>3</sup> and irrigates 38,080 ha in the rainy season and 24,000 ha in the dry season, along the banks of the Mun River. It also provides flood control and domestic water supply to the city of Nakhon Ratchasima (Korat). In addition, the dam has significantly improved the wet-season irrigation practised in the area before the dam was constructed.

6.24 Almost the entire service area was irrigated in the 1980 rainy season, but the area under dry-season irrigation was only about 4 per cent of the total. As in previous years, a large quantity of water was released for municipal water supply for Nakhon Ratchasima.

### Lam Dom Noi (Thailand)

6.25 The Lam Dom Noi (Sirindhorn) dam was inaugurated in 1971. The rock-fill dam is 940 m long and 42 m high. The reservoir has

an effective storage capacity of 900 million  $m^3$ . The project, constructed at a cost of \$17 million, is located near Pibul Mangsahan in Ubon Ratchathani province. It will ultimately have an installed capacity of 36 MW (the present capacity is 24 MW) and irrigate 24,000 ha of land. A 115-kV transmission line runs from the Lam Dom Noi power station to the grid in northeast Thailand at Mahasarakham.

6.26 From 1 October 1979 to 30 September 1980, the Lam Dom Noi station generated about 90 GWh of energy, which is about 20 per cent higher than the average. The installation of a third generating unit with the help of a loan from the Overseas Economic Cooperation Fund of Japan, is under negotiation by the Government of Thailand. During the period, the total inflow of water into the reservoir was about 1,400 million  $m^3$ , which is 40 per cent higher than the average, and about 56 million  $m^3$  was used for irrigation. The Royal Irrigation Department continued the construction of the 24,000 ha irrigation system. The pumping station was completed, but the construction of the main and lateral canal system is still in progress. About 1,800 ha and 7,200 ha respectively were irrigated during the dry and wet seasons in 1980.

#### Nam Phrom (Thailand)

6.27 The 40-MW Nam Phrom (Chulabhorn) hydroelectric project in northeast Thailand was completed in 1972 at a cost of about \$19 million. The 700 m long and 70 m high Nam Phrom dam has an effective storage of 165 million  $m^3$ . Water is diverted from the reservoir to a tributary of the Nam Choen through a 3,200-m tunnel and a 1,500-m penstock. The diversion has a head of about 366 m, permitting generation of a large quantity of energy from a small flow. The project could generate about 140 GWh annually. A 115-kV transmission line runs from the powerhouse to the Khon Kaen substation.

6.28 During the period from 1 October 1979 to 30 September 1980, the project generated about 85 GWh of energy, which is about 60 per cent of the average. The inflow of water into the reservoir was about 130 million  $m^3$ , which is 70 per cent of the average, and about 46 million  $m^3$  was released for irrigation downstream.



Nam Oon (Thailand)

6.29 Construction of the Nam Oon irrigation project in Sakhon Nakhon province was begun in 1967 by the Royal Irrigation Department of Thailand. The dam, an earth structure 3,330 m long and 30 m high, was finished in late 1973. When the project is fully completed, the reservoir with an effective storage of 475 million m<sup>3</sup> will provide water for irrigating 32,000 ha in the wet season and 10,000 ha in the dry season. The project will also have flood control, fishery and recreational uses.

6.30 Work on the irrigation system continued in 1980. In 1980 about 22,100 ha, or 70 per cent of the total service area, was irrigated in the wet season, and about 850 ha in the dry season. In 1977, a draft plan was prepared by the Royal Irrigation Department for a comprehensive six-year programme to strengthen the Nam Oon irrigation project by various means including on-farm and socio-economic improvements. This programme was started in 1978 with assistance from the United States and is scheduled to be completed in 1983.

Huai Luang (Thailand)

6.31 Construction of the Huai Luang dam in Udon Thani province in northeast Thailand was completed in 1979. The dam is 4,665 m long and 11.5 m high. It will impound 113 million m<sup>3</sup> of water for irrigating 12,800 ha in the wet season and 3,200 ha in the dry season, and will provide flood control for the municipality of Udon Thani. An irrigation project is being built by the Royal Irrigation Department of Thailand in the upper part of the Huai Luang basin.

Drayling (Viet Nam)

6.32 The existing Drayling hydroelectric plant in the Upper Sre Pok basin is a low-head run-of-the-river plant having a capacity of 480 kW and generating about 2.5 GWh annually, all of which goes to the town of Buon Me Thuot in the Central Highlands. In 1964, a feasibility study was made concerning the expansion of the power plant to an installed capacity of 12 MW. In a 1972 power survey, the extension of Drayling was given first priority among various power projects considered for implementation. In 1978, a two-phase plan was proposed for the extension of the Drayling project, with

installation of 12 MW in the first phase and 24 MW in the second. Facilities for future irrigation were also included in the proposed expansion of the project.

6.33 Following the endorsement of the project by the Interim Mekong Committee at its third session in August 1978, efforts have been made to obtain financial assistance for its implementation. In 1980, an expert team from the Secretariat visited the project site and reviewed various aspects of the project concerning equipment, design and construction. The cost of the first phase is estimated at \$15.7 million and that of the second phase at \$8.2 million, at 1980 prices.

Tributary projects under construction  
in the Lao PDR and Thailand

Se Bang Fai water control structure (Lao PDR)

6.34 In line with the wishes of the Government of the Lao PDR, special emphasis has been placed on the identification and implementation of small hydro-projects of immediate benefit to the local people. An area of about 18,000 ha of arable land, located within the watershed of a number of small left bank tributaries of the Se Bang Fai River 100 km northeast of Savannakhet, is amenable to improved agricultural production through small-scale flood control and drainage measures. In the period 1974-75, flood control and drainage structures were built on four of the tributaries (the Houay Salung, Houay Kang Pa, Houay Phin and Houay Kae) with assistance from Australia. Work on a control structure for a fifth tributary, the Houay Pa Pak, was begun in mid-1975 and completed in 1978. A floodway to divert the peak flood of the Se Bang Fai to the Mekong through a short-cut channel, to reduce damage caused by annual flooding of paddy lands in the lower Se Bang Fai basin, has also been proposed by the Mekong Secretariat.

6.35 A programme for agricultural development of the Se Bang Fai flood plain, financed by UNDP, was initiated early in 1979. Under an agreement with the World Bank, the executing agency, the Mekong Secretariat has been providing technical assistance and undertaking feasibility studies on the construction of a floodway and flood control structures on tributaries in the Se Bang Fai basin. Planned electrification of the area is also included in this activity. Under the initial phase, irrigation perimeters totalling 850

ha and one flood control structure are being constructed. Collection of hydrologic and topographic data is under way. Procurement of major equipment has been finalized. The feasibility study on the electrification was completed by the Secretariat in July 1980, and the report is under review by the World Bank.

#### Projects in northeast Thailand

6.36 In northeast Thailand, work is still in progress on the irrigation systems served by a number of dams already completed (Nam Pong, Lam Phra Plerng, Lam Pao, Lam Dom Noi, Nam Oon and Huai Luang). These projects are referred to in the preceding sections of this chapter. A number of irrigation projects being carried out under the auspices of the Committee in northeast Thailand are described in chapter 8.

#### Nam Mae Kok (Thailand)<sup>3/</sup>

6.37 The Government of Thailand, with assistance from the Federal Republic of Germany, has carried out a feasibility study of a multi-purpose project in the lower basin of the Nam Mae Kok in northern Thailand, as well as a pre-feasibility investigation of the irrigation potential of the water resources in the Fang basin (the Fang River is an upstream tributary of the Nam Mae Kok). In the Fang basin report, two priority projects, the Nam Mae Na Wang and a weir on the Nam Mae Sao were recommended for further detailed study. The Nam Mae Na Wang project would irrigate 2,900 ha and could also generate 2 GWh/year of energy in a small (680 kW) hydropower plant. The final report on the multipurpose project in the lower basin of the Nam Mae Kok completed in 1975, recommended a project which would irrigate 18,500 ha and have a power plant with an installed capacity of 17 MW.

#### Nam Mae Sao (Thailand)<sup>3/</sup>

6.38 During 1976, construction work was started by the Royal Irrigation Department on one of the two priority projects in the Fang basin, the Nam Mae Sao, which will irrigate 4,900 ha. The diversion dam was completed in 1979 and the entire project is expected to be in operation in 1981.

---

<sup>3/</sup> Not under Committee auspices.

Huai Mae Kum Luang (Thailand)<sup>4/</sup>

6.39 The National Energy Administration of Thailand, with assistance from the Federal Republic of Germany, carried out a feasibility study for a hydroelectric project on the Huai Mae Kum Luang, a tributary of the Huai Mae Sao in Chiang Mai province, north Thailand, and started construction in 1978. The project will be of the run-of-the-river type, and would generate about 15.8 GWh annually with an installed capacity of 3,000 kW to supply energy to Amphoe Fang, Chiang Mai province and Chiang Rai city. The project is scheduled to be completed in 1981.

Nam Mae Ing/Nam Mae Lao (Thailand)

6.40 A reconnaissance study of ground water and surface-water resources in the Nam Mae Ing/Nam Mae Lao basins in northern Thailand was completed in 1972 under a project funded jointly by Switzerland and Thailand. Priority was given in the report to supplementing wet-season irrigation of land at present cultivated for rice, the remaining water resources being assigned to dry-season irrigation of rice land, and, if possible, uplands. Five projects, irrigating up to 71,000 ha in all, were selected for further study. Two pilot irrigation schemes using furrow and sprinkler irrigation have been completed. A feasibility study was completed in 1976 for a small project on the Huai Mae Phong which would irrigate 625 ha and could also generate annually 4.72 GWh of energy from a small hydropower plant with an installed capacity of 1,030 kW.

Huai Mae Phong (Thailand)

6.41 In 1980, all the preparatory work for construction of the Huai Mae Phong project was completed and the contracts for construction of the main structures and hydropower components of this project were awarded. Meanwhile, detailed tender documents of the agricultural components of the project are being prepared and it is expected that these documents will be ready in 1981. The entire project is scheduled to be completed in 1982.

Huai Kum (Thailand)

6.42 In order to meet the demand for domestic and irrigation

---

<sup>4/</sup> Not under Committee auspices.

water in the lower part of the Nam Phrom, an earth-fill dam of 20 million m<sup>3</sup> capacity, called the Huai Kum, is under construction. The wet-season irrigation area is about 11,200 ha. For dry-season irrigation, additional water will have to be drawn from the Nam Phrom storage. The Huai Kum project includes a power plant of 1 MW installed capacity.

Tributary project reconnaissance and  
feasibility studies

Nam Ngiou, Houei Champi and Nam Pa (Lao PDR)

6.43 A preliminary study was completed in 1980 of 10 small water resources projects in the Lao PDR. Among them three of these projects have been given high priority: the Nam Ngiou in Xieng Khoang, the Houei Champi in Champassak and the Nam Pa in Luang Prabang province. Following a visit by a Secretariat team to the Houei Champi and the Nam Pa project sites, reconnaissance studies of these three projects are being undertaken by the Lao authorities. Financial assistance is to be sought for feasibility and design studies, and for project implementation.

Se Bang Fai (Lao PDR)

6.44 The proposal for a feasibility study for water resource development in the Se Bang Fai basin was approved by the Interim Committee at its third session in Vientiane in 1978. Desk studies made earlier by the Secretariat for the inventory of promising tributary projects in the Lao PDR indicated that a suitable project on the Se Bang Fai could have an installed capacity of 70 or 100 MW depending on whether or not diversion from the Nam Theun No. 2 project was provided. The project could also provide sufficient water to irrigate all arable areas amounting to about 70,000 ha in the Se Bang Fai plain and could provide substantial flood control in the valley.

Upper Nam Ngum (Lao PDR)

6.45 A proposal for a reconnaissance study of the Upper Nam Ngum basin and feasibility studies of one or two priority projects to be selected in the course of the reconnaissance study was approved

by the Committee in 1974. Desk studies made for the inventory of promising Mekong tributary projects in the Lao PDR suggest that two suitable first-priority projects on the Upper Nam Ngum could have a combined installed capacity of 720 MW and a combined energy generation capacity of 3,600 GWh/year (see annual report for 1974). The construction of these two projects would also enable energy generation at the existing Nam Ngum dam to be increased by about 150 GWh/year. A scope of work has been prepared for an 18-month reconnaissance study of the Upper Nam Ngum followed by two years of feasibility studies.

#### Se Bang Hieng (Lao PDR)

6.46 The desk studies made for the inventory of promising tributary projects in the Lao PDR identified two possible hydro-power projects on the Se Bang Hieng with a combined potential capacity of 350 MW and an average energy output of 1,700 GWh per year. However, as it is desirable to avoid inundation of the populated areas and highways around Tchepon, an alternative plan has been developed for a hydroelectric project on a tributary of the Se Bang Hieng at Se La Nong. This will be a medium-scale hydroelectric project of 100-MW installed capacity which could provide adequate power to meet the increasing demand in southern Lao PDR for some time to come. The present scheme calls for a feasibility study of the project including investigation of flood control and irrigation development possibilities. Initially, it is necessary to conduct a reconnaissance study and to collect basic data on topography, geology, power demand and other economic and social aspects. It is also necessary to estimate the core drilling requirements for geological investigations around the damsite, before the total financial assistance needed for the study can be accurately determined. The present estimate of the funds required is \$1 million.

#### Nam Man, Nam San and Nam Loei (Thailand)

6.47 The Southeast Asia Technology Company and the National Energy Administration of Thailand completed a feasibility study<sup>5/</sup> for the Nam Man, Nam San and Nam Loei projects in the Petchabun mountain range. The dams of the Nam Man and Nam San will be of the earth-fill type and the Nam Loei of the rock-fill type. These projects would generate about 224 GWh annually with a total installed capacity of 102 MW, and would divert about 410 million m<sup>3</sup> of water annually into the Pa Sak for irrigation. The order of priority for implementation would be Nam Man, Nam San and Nam Loei.

---

<sup>5/</sup> Not under Committee auspices.

6.48 According to a 1980 estimate by ADB, the projects would cost \$218.7 million. A technical assistance loan of \$6.47 million is being sought from ADB to cover the foreign exchange component of the total cost (\$13.86 million) of a comprehensive feasibility study. Since this project involves the diversion of waters outside the Mekong basin, the other riparian countries are being consulted regarding this project proposal.

#### Nam Mun (Thailand)

6.49 The U.S. Bureau of Reclamation and the Royal Irrigation Department of Thailand completed a feasibility study<sup>6/</sup> in 1971 for the Nam Mun project south of Nakhon Ratchasima. The project would involve construction of two dams and irrigation of up to 19,500 ha by gravity flow. It would make water available for domestic, municipal and industrial purposes and would contribute to flood control. The Government of Thailand has decided to include this project in the fourth (1977-1981) economic development plan. In 1976-77 the Australian Development Bureau made a pre-feasibility study of development of the Tung Kula Ronghai area, located in the central part of the Nam Mun basin. A preliminary flood mitigation investigation was carried out and a plan was proposed consisting of raising existing roads, installing control gates at bridges and culverts, and creating a reservoir in the area between Satuk and Tha Tum for the dual purpose of water conservation and flood mitigation.

#### Lower Nam Mun (Thailand)

6.50 In this connexion and in response to a request by the Government of Thailand endorsed by the Interim Mekong Committee at its third session in August 1978, the Secretariat has prepared a draft proposal for improvement of hydraulic conditions in the Mun/Chi basin. The principal aim of this proposal is to improve the flow capacity of the Mun. This would reduce flood levels. The plain downstream of Tha Tum would be subdivided into hydraulic units so that the effect of local rainstorms could be increased. The plain includes a possible water storage scheme along the main channel of the Nam Mun (without inundating existing paddy fields) which would make it possible to irrigate about 30,000 ha in the dry season by low-lift pumping. The scheme would benefit about 200,000 ha of land. The draft proposal was endorsed by the Committee at its fourth session in January 1979 and approved by the National Economic and Social Development Board of Thailand (NESDB).

---

<sup>6/</sup> Not under Committee auspices.

6.51 The Government of the Netherlands having agreed to provide \$2 million for the feasibility study, work started in September 1980 and is expected to be completed by the beginning of 1982.

#### Nam Chi (Thailand)

6.52 <sup>7/</sup> The U.S. Bureau of Reclamation completed a feasibility report<sup>7/</sup> for a project on the upper reaches of the Nam Chi, near Chaiyaphum, in 1972. The proposed project<sup>3</sup> includes one large and three small dams impounding 815 million m<sup>3</sup> to irrigate more than 30,000 ha. The Royal Irrigation Department of Thailand completed access roads and other preparatory work in 1972, but because of budgetary limitations there was no further action at that time. The project has now been included in the fourth (1977-1981) economic development plan. Negotiations regarding resettlement of the population that would be displaced by the reservoir are being made by the Government.

#### Pak Mun (Thailand)

6.53 The site of the proposed Pak Mun project is on the Mun River in northeast Thailand, near its confluence with the Mekong. A feasibility report on the project by the French company SOFRELEC<sup>7/</sup> in 1970, proposed an installed capacity of 108 MW. Smaller benefits from pumping irrigation and fisheries were also envisaged. In 1975 the Secretariat carried out a study of the project to determine the possible effects of contemplated future upstream storage regulation in the Mun/Chi basin on the electricity generating potential of the Pak Mun site. A revision of the project feasibility study has been undertaken by the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT).

#### Nam Choen, Nam Kam, Lam Saphung, Lam Dom Yai (Thailand)

6.54 A feasibility study was completed for Nam Choen under Committee auspices, in 1967. In the context of irrigation planning for northeast Thailand, the Secretariat prepared a pre-feasibility study of the Nam Kam basin. The report was approved by the Interim Mekong Committee at its eight session held in March 1980. Reconnaissance studies<sup>7/</sup> of the other two projects, mainly from the view-

---

<sup>7/</sup> Not under Committee auspices.



point of power generation, are being carried out by EGAT. The projects together could generate about 273 GWh of power annually with a total installed capacity of 124 MW, and irrigate an area of about 11,500 ha.

#### Nam Mae Kham (Thailand)

6.55 Topographic surveys and geological investigations are being carried out by the National Energy Administration for a feasibility study of the Nam Mae Kham project, which is located in Amphoe Mae Chan, Chiang Rai province. The project would have a reservoir of 126 million m<sup>3</sup> effective storage, a power plant with an installed capacity of 14 MW, capable of generating about 60 GWh of energy annually, and an irrigation potential of 9,700 ha.

#### Yali Falls hydroelectric project and irrigation schemes in the Upper Se San basin (Viet Nam)

6.56 Reconnaissance investigations were carried out in 1966 on the overall development potential of the Upper Se San basin for power and irrigation. Feasibility studies were completed for (i) three small irrigation schemes in the Upper Se San basin that would irrigate a total of 6,900 ha in the Vietnamese highlands between Kontum and Pleiku and (ii) a small initial-stage run-of-the-river power project at the Yali Falls on the Upper Se San, to meet local needs in Kontum and Pleiku and for pump irrigation. Subsequently it has been indicated that a large power scheme at Yali Falls (up to 600 MW or more) could be justified on the basis of demand in the coastal area near Danang as well as for supply to the proposed national power grid. In 1978, the Ministry of Water Resources of Viet Nam completed re-examination of the feasibility of initial-stage developments in the Upper Se San basin and recommended implementation of the small-scale Yali Falls power project with an installed capacity of 18 MW. Financial assistance for this project is still being sought.

#### Krong Buk (Viet Nam)

6.57 The Krong Buk project, situated about 50 km northeast of Buon Me Thuot in the central highlands of Viet Nam, would consist of an earth-fill dam and storage reservoir on a tributary of the Upper Sre Pok River, with a power plant of 1,200 kW capacity, and a gravity irrigation system serving an area of some 11,620 ha for phase I and with an installed capacity of 1,800 kW and 17,240 ha of irrigation area for phase II. A reconnaissance-grade study was

made in 1966. In 1974 an investigation was undertaken with UNDP assistance to establish priorities among the many potential irrigation projects in the country as a whole. In 1977 the Ministry of Water Resources completed a re-study of the feasibility of the project and detailed design for construction.

6.58 In 1980, an expert team from the Mekong Secretariat visited the project area and reviewed problems relating to equipment, design and construction. The project data sheet was subsequently updated taking into account new prices. According to revised estimates, the cost of the project (phase I) would be \$29 million, \$19 million being the foreign exchange component. Efforts are being made to obtain financial assistance for the implementation of phase I.

Inventory of promising tributary projects  
in the basin

6.59 An inventory of promising tributary projects in the lower Mekong basin was completed for the Lao PDR in 1970 and for Viet Nam in 1971.

6.60 Work on the final volume of this inventory, dealing with tributaries of the Mekong in Thailand, was completed in 1978. Forty-five projects having a total potential of 142 MW for hydro-power and about 327,000 ha for irrigation, have been identified. A consolidated final report was prepared in 1979 and published in 1980.

Inventories of promising projects on rivers  
outside the basin

6.61 In order to enable the Mekong Secretariat and the planning authorities of the riparian countries to relate the potential of Mekong tributary projects to that of nearby projects outside the basin, the Secretariat prepared in 1972-73, inventories of promising

projects on some rivers of Viet Nam that do not flow into the Mekong. The final reports on these studies were completed in 1973. Work on the inventory of the few remaining promising projects on rivers outside the Mekong basin in the Lao PDR was initiated in 1979, and continued during 1980.

## Chapter 7

## NAVIGATION AND RIVER CROSSINGS

7.1 This chapter deals with the Committee's programme of improving water transport conditions both along and across the Mekong River and its major tributaries. Activities in this field cover: (i) hydrography, (ii) channel improvement, (iii) bank protection, (iv) transport surveys, (v) ports, ferry landings and cargo-handling, (vi) boat-building and navigation training centres, (vii) shipyards and fleet rehabilitation, (viii) maintenance of navigation equipment, (ix) specialized training, and (x) ferry services (see map 7.1).

Hydrographic survey work and related activities supported by the Secretariat

7.2 As in previous years, a topo-hydrographic survey for the purpose of collecting information needed for dredging the Nong Khai/Thanaleng ferry crossing channel was conducted by a joint Lao/Thai survey team. On the basis of this survey, a series of sand bars blocking the navigation channel was cleared and other channel improvements were made, enabling the shortest possible ferry route to be maintained with a minimum depth of 2 m throughout the low-water season.

7.3 At the request of the Lao PDR, the Secretariat initiated a study of navigation conditions on the Mekong between Pakse and Khinak, keeping in view the requirements of this fast-growing region in the southern part of the country. A programme for hydrographic surveys of the relevant river stretch was drawn up by the Secretariat towards the end of 1980.

7.4 While the construction of the Navigation Training Centre in Vientiane is nearing completion, the training of a first group of 32 hydrographers started in June. The full training course, which includes some refresher training on general subjects, will take about 18 months. Three such courses in succession are planned at present. The centre is also expected, in due course, to provide training in various other navigational fields.

Channel improvement: Nong Khai/Thanaleng ferry crossing

7.5 The suction dredger "Santiparb" donated by the Government of Australia continued work relating to the ferry channel at Nong Khai/Thanaleng as well as land reclamation during the low-water season near Nong Khai in Thailand.

Dredging between Vientiane and Keng Kabao

7.6 A project for improving navigation channels by dredging between Vientiane and Keng Kabao was approved in 1978; the Government of Belgium granted \$2 million for its execution, and designs for two cutter suction dredgers, two pushers and related equipment were prepared in 1979. Construction of the dredgers to be fabricated in Belgium is expected to begin soon. The Government of Belgium is making arrangements in this connexion to recruit a naval architect to assist the Secretariat, and to provide training, with scholarships, for six Lao technicians.

Channel marking above Vientiane

7.7 The Lao PDR installed 60 concrete beacons in the Vientiane/Paklay stretch of the Mekong, supplemented the 105 beacons erected earlier with assistance from the Government of the Netherlands, thereby greatly enhancing the safety of navigation in that stretch. The Secretariat has prepared a new programme, for which funds are being sought, for construction of new beacons in the stretch beyond, from Paklay to Luang Prabang.

Study on aids to navigation

7.8 In conformity with the requirements laid down in its publication entitled "Aids to navigation required on the Mekong", the Secretariat prepared a basinwide project for providing and maintaining navigation aids and equipment on the Mekong and its major tributaries, and has been seeking funds for the project.

### Bank protection

7.9 Bank protection work during the year was carried out at the navigation training centre in Vientiane and the Keng Kabao transit port, using the heavy equipment provided earlier by the Government of the Netherlands. At the request of the Lao PDR, the Secretariat made a design to convert a pontoon, originally used in the Keng Kabao rockblasting project, into a pile-driving pontoon so that the converted pontoon could be used for bank protection work at the Vientiane shipyard site and at some other places exposed to bank erosion.

### Fleet rehabilitation

7.10 Studies which began in 1979 on prototype designs of ships for a modern fleet for navigation on the Mekong were completed during the year and the results were presented in a publication "Standard plans for Mekong River vessels". The plans in this publication relate to different types of rivercraft and deal with general aspects, midship sections, longitudinal sections and other technical details. The vessels to be built initially following the standard plans, are a pusher (400 hp) and two barges (100-ton carrying capacity) for the Lao PDR under a project financed from UNDP's Special Measures Fund for Land-locked Developing Countries.

### Vientiane shipyard

7.11 The Lao PDR and the Secretariat continued their efforts to obtain funds for this shipyard. Preliminary work such as terrain clearing and bank protection at the shipyard site, 19 km downstream of Vientiane, will start at an early date.

### Keng Kabao transit port

7.12 Earth work which was started in October 1979 at the site for the Keng Kabao transit port continued and was almost completed. Temporary buildings for workers have been built. Work commenced on the ramp and permanent buildings which are expected to be ready by the end of the low-water season of 1981. A review by the Secretariat

has shown that due to inflationary factors, the total cost of the port would be about 25 per cent more than that estimated earlier (i.e. \$4.2 million instead of \$3.3 million).

#### Nong Khai school for the boatbuilding industry

7.13 In 1980, 60 students attended the one-year standard course at the Nong Khai school for the boatbuilding industry on subjects such as boat construction (using steel, wood and glass-reinforced plastic), marine engines and designing. Short courses of 8 to 12 weeks duration were also conducted in electric welding, metal plate work, petrol engines and lathe operation. The Secretariat provided the services of a naval architect, for a period of two months to the Department of Vocational Education of Thailand, for the purpose of formulating recommendations for improving the training facilities at the school. Items built at the school during the year included one eight-metre wooden boat, three aluminium runabouts, one ferro-cement boat and 20 pumping pontoons for irrigation projects in northeast Thailand.

#### Navigation improvement activities in Viet Nam

7.14 Under a programme for improving navigation conditions in the Mekong delta, Secretariat specialists previously visited the delta and updated details of all the priority projects, namely establishment of an inland navigation school, dredging of inland waterways, bank protection at important places, modernization and construction of ports, training of hydrographers and providing aids to navigation. Efforts were also made to secure funds for these projects.

#### Rehabilitation of ferry services (Lao PDR and Thailand)

7.15 A compilation has been undertaken by the Secretariat, of the various ferry service requirements between the Lao PDR and Thailand on the Mekong, as well as within the Lao PDR including those on the Nam Ngum lake. The work, which requires investigations, is expected to be completed in 1981.

## Chapter 8

## AGRICULTURE

8.1 The agricultural development programme sponsored by the Committee covers various topics such as planning studies, research, experimentation, demonstration farms, pioneer agriculture projects, irrigated agriculture and agricultural production projects in the Mekong delta (see map 8.1).

Agricultural planning studies

8.2 Several extensive studies for the purpose of identification, preparation and appraisal of agricultural development projects in the lower Mekong basin have been carried out in recent years under the auspices of the Committee. Among the projects so studied are a considerable number that would conform to an overall model for a future agricultural development of the basin that would depend on mainstream regulation. Under such development, substantial flood control can be achieved, especially over an extensive area of lowlands in the middle reaches of the Mekong both in the Lao PDR and Thailand. Stream regulation would also improve drainage conditions in the Vietnamese part of the delta, facilitate salinity control in the coastal belt and, ensure fresh water for dry-season irrigation of the entire delta. Moreover, water from the Mekong will be available for irrigating the lowlands adjacent to the Mekong in the Lao PDR and Thailand and the flat lowlands and some of the low terraces in the Mun/Chi basin in northeast Thailand.

8.3 On the basis of a detailed evaluation of the agricultural planning studies carried out in the past, the Secretariat prepared in 1978 a report containing descriptions of the agricultural resources of the basin (in terms of land, soil, water, climate and population), summaries of findings of the various agricultural research and study projects, and an integration of the findings into a tentative long-term model which furnishes a quantified relationship between the numerous variables affecting agricultural production in the lower Mekong basin. This report, which serves as a guideline for agricultural development, was approved by the Interim Mekong Committee at its third session.

Simulation model application

8.4 The Secretariat completed in 1980 a report on studies relating to an experimental computer programme called Mekong



Agricultural System Simulation (MASS). This programme was devised to provide a rapid means of analysing agricultural development alternatives under existing and possible future conditions. By adopting a uniform approach for evaluating the net benefits of projects, feasibility reports which generally differed widely in methodology as well as in basic assumptions were made comparable by this programme. In order to calibrate the computer models, a large quantity of field data had to be collected, especially on farm management, covering farms of different sizes, different soil types and different degrees of accessibility to irrigation water.

Agricultural research, experimentation  
and demonstration

Trials in farmers' fields

8.5 After having published in 1979 the results of an overall analysis of the data collected from 1975 to 1979, Secretariat involvement in the programme of trials and block demonstrations in the Lam Pao, Nam Pong and Lam Phra Plerng areas was discontinued in 1980.

Studies on ley-farming

8.6 A research programme in Thailand on the possibility of ley-farming in the lower Mekong basin was started in 1980 with assistance obtained from the Government of the Netherlands. The objective is to develop a sustained yielding farm system with low-energy inputs, suitable for soils of low fertility. Emphasis is laid on the introduction of legume crops in the crop rotation. The programme is designed to be carried out for a period of five years.

Water management support studies

8.7 A programme of water management support studies was started in northeast Thailand in conjunction with the operation of the 26 electric pump units along the Nam Chi and Nam Mun which have been

provided under a grant from the Netherlands for the Mekong programme. The main objective of the programme is to develop guidelines for the organization of tertiary irrigation blocks. The programme is designed for four years.

#### Agricultural research stations

8.8 The Committee had in the past sponsored or supported agricultural research stations in different parts of the lower Mekong basin, and valuable results have been obtained and published. However, the results having been far from adequate for meeting future needs, new proposals in this connexion are being formulated by the Secretariat.

#### Seed multiplication project

8.9 The objective of this project in the Lao PDR is to provide good quality seeds of rice, feed grains and vegetables for use in the main irrigation areas. The EEC has announced a grant of \$3 million, for a period of six years, for this project and \$900,000 have already been made available. Arrangements have been made for two seed multiplication farms at Hat Dok Keo and Champassak to be constructed during 1981. The two farms will be able to supply certified seeds for about 30,000 ha of newly developed irrigated area each year.

#### Pioneer agriculture projects

8.10 The programme of pioneer agriculture projects sponsored by the Committee consists of nine projects, eight prepared with UNDP assistance during the period 1972 to 1975 and one in north-east Thailand (Nong Wai) prepared separately. All these projects have been identified, evaluated and planned up to the point of implementation. The projects are:

Lao PDR

Casier Sud pump irrigation  
Savannakhet Plain (Tham Noi/Se Bang Fai sector)

Thailand

Nong Wai irrigation<sup>8/</sup>  
Mekong pump irrigation  
Tank irrigation<sup>9/</sup>  
Rainfed crop improvement (rice and upland crops)

Viet Nam

Go Cong irrigation  
Tiep Nhut salinity control  
Cai San pump irrigation

8.11 Following the preparation of the projects, arrangements were made for the funding of four of them. Loans were provided by the Asian Development Bank for the Go Cong, Tan An, Nong Wai and Casier Sud projects and the International Development Association of the World Bank for the rainfed crop improvement project. The Government of Thailand allocated funds for the Mekong pump irrigation project from its own resources. In 1980, consultants and Lao officials carried out survey and design work for the Casier Sud project.

Nong Wai irrigation

8.12 During the year, the programme of intensive on-farm development by contractors appointed for the purpose, proceeded on schedule. The work will be completed in 1981. The dry-season cropping area of the project increased from 3,200 ha in 1979 to 3,700 ha in 1980. In the wet season, 18,200 ha were irrigated

---

8/ Part of the Nam Pong tributary project.

9/ In abeyance.

compared with 15,900 in 1979. Ditches and dikes were constructed in an area of 5,800 ha. All construction work within a net area of 11,065 ha is expected to be completed by 1981.

#### Mekong pump irrigation

8.13 Work on the installation of pumps in a number of areas was continued during the year by the National Energy Administration. Fifty stations equipped with electrical pumps, 26 along the Mekong river and 24 along the Nam Chi and other tributaries, have been irrigating about 20,000 ha. An additional 170 pump station sites have been identified, and work on installing pumps at these sites is being continued. Under Committee auspices, 26 pump units purchased from Australia with the help of a grant from the Netherlands have been delivered and are scheduled to be installed in early 1981.

#### Irrigated agriculture projects

8.14 Over and above the pioneer agriculture projects referred to in the preceding sections, many irrigation projects are in progress or planned in the lower Mekong basin. The three main large-scale irrigation programmes are those located in the Vientiane Plain, northeast Thailand and the delta. Irrigated agriculture projects other than those in the Vientiane plain and the delta are all linked directly to tributary projects designed exclusively or partly for irrigation purposes, and as such are mostly described in chapter 6 of this Report. Other tributary projects with irrigation components, built or planned, are in the highlands of the Lao PDR (Nam Theun and small projects), in northern Thailand (Nam Mae Kok, Nam Mae Ing/Nam Mae Lao), and in the Central Highlands of Viet Nam (Upper Se San and Upper Sre Pok).

8.15 The Secretariat has formulated an indicative programme for reclamation and utilization of floodland areas, on the basis of a detailed study of topographic maps, aerial photographs and satellite imagery. Floodland areas are prevalent in northeast Thailand along all the tributaries of the Mekong. At present, the floodlands are seldom or never utilized for cultivation. With relatively simple

effort, many of these can be made productive. In some cases channel improvement, flood protection work at the mouths of the tributaries, or diking and drainage of low-lying areas will be necessary. Once the necessary measures are taken, irrigation will become possible, and in many cases the regulated tributary stream can be used as the main supply system. Such a programme can make a major contribution to irrigation development in northeast Thailand, the more important tributaries suitable for such development being Huai Mong, Nam Suai, Huai Luang, Nam Songkhram, Nam Kam and Nam Mun. Flood control, drainage and irrigation projects under construction or planned in the major flood plains of northeast Thailand are shown in map 8.2.

#### Projects in the Lao PDR

8.16 The policy of the Government of the Lao PDR is to become self-sufficient in food within the shortest possible time. However, since means of communication as well as transportation are often lacking or deficient, and since purchasing power in rural areas is usually weak, it is deemed necessary to aim at regional self-sufficiency with priority given to regions with highest population density. The region encompassing the Vientiane plain has the highest population density and within the Vientiane plain the southern division, including the city of Vientiane, has the highest food requirements. However, the high frequency of flooding from the Mekong not only causes flood damage but makes it difficult to farm with reasonable stability from year to year, and this has prevented intensification of food production in the area. Flood control is therefore the Government's first priority, followed by improved drainage and irrigation.

8.17 Short-term and medium-term plans for agricultural development of the Vientiane plain, southern division as well as northern division (the Nam Ngum River area), were formulated by the Government with the participation of the Secretariat. These led to the Vientiane plain agricultural production project, which includes: (i) a flood protection system along the Mekong from the city of Vientiane to the mouth of the Nam Ngum, and along some selected sections of the Nam Ngum, (ii) flood protection structures with gated culverts at the mouths of the tributaries of the Mekong and Nam Ngum, (iii) drainage improvement in the lowlands along the tributaries, (iv) diversion weirs for gravity irrigation at Hong Seng and other selected sites, (v) small pump stations for irrigation along the Mekong and the Nam Ngum, with 25 stations serving some 11,000 ha, and (iv) construction of small reservoirs for irrigation purposes

on some of the tributaries on the right bank of the Nam Ngum. The plans are continuously being improved using additional data that become available from time to time. Some of the priority projects such as the flood control structures on Houei Deua and Houei Mak Hiao included in the overall plan were completed by 1978 with technical assistance from the Secretariat and financial assistance from the Netherlands. Details of other projects currently under construction are given below.

#### Veune Kham infrastructure development (Lao PDR)

8.18 The Veune Kham project aims at developing an area of about 6,000 ha in the Nam Ngum valley in the northern division of the Vientiane plain, through flood control, improved drainage and irrigation. The Government of the Lao PDR attaches a high priority to this project and intends to establish the first state farm in this area, to serve as a model for other parts of the country. Following a detailed analysis of the hydrologic conditions for flood protection and drainage and preparation of a plan for the first phase of development by the Secretariat, construction had begun early in 1978. The flood control structure on Houei Sa Ngiew was completed in 1980. Work is in progress on another flood control structure on Houei Iyot which will be finished during the dry season of 1981. Electrification, road construction and land levelling continued during the year using equipment financed from a grant of \$295,000 by the Government of the Netherlands, which has been used entirely. With these works, the first phase of Veune Kham development is completed. The second phase is being financed from a World Bank (IDA) loan.

#### Nam Cheng, Nam Souang, Nam Houm and Nam Moun reservoirs (Lao PDR)

8.19 During the year, construction work continued on the four small irrigation reservoirs located on the right bank of the Nam Ngum, on tributaries Nam Cheng, Nam Souang, Nam Houm and Nam Moun. The dams are of the earth-fill type with a central clay core, each with an intake conduit installed in the dam body and provided with gates as well as an overflow chute spillway. Together, they will

have a total effective storage of about 190 million m<sup>3</sup>, sufficient to irrigate about 16,000 ha of existing paddy fields in the western part of the Vientiane plain. Heavy equipment financed under the OPEC Fund loan and materials provided bilaterally by the Governments of Japan and Sweden are being used for the construction. Priority has been given to the Nam Souang and Nam Houm dams. The first stage of the Nam Souang dam has been completed to a top elevation of 186 m against the ultimate top of 193 m, and water has become available for irrigating 2,000 ha of paddy fields. Reclamation of some 4,000 ha and construction of an irrigation canal system covering the whole area are in progress and will be continued in 1981. Construction of the Nam Houm dam has also made good progress. About 90 per cent of the earthfill was completed in 1980, and stored water from the dam will be available for irrigation as soon as the canal system is ready. Work on the Nam Cheng and Nam Houm dams will be continued in 1981.

#### Mekong pump irrigation (Lao PDR)

8.20 This project is intended to provide about 5,000 ha of existing paddy fields in the Vientiane plain adjacent to the Mekong River with pump irrigation facilities that would ensure a wet-season crop by means of supplementary irrigation and a dry-season crop by means of full irrigation. The installation of a number of pump stations on the Mekong River bank was proposed, of which eight were already in operation by 1978. These pumps are driven by electric power from the Nam Ngum power station.

8.21 With the help of funds provided by the Government of the Netherlands, the Secretariat procured 32 electric pumps and delivered them in 1979 to the Lao PDR, together with the necessary accessories such as transformers, switchboards and flexible pressure hoses as well as the pontoons with stabilizing flotation chambers. All the 32 pumps were installed during 1980, on pontoons with the requisite accessories. During the dry season of 1979/80, 15 pumps were in

operation, delivering water for about 1,060 ha of land from which an extra yield of 2,500 tons of paddy was obtained. In the dry season of 1980/81, the remaining pumps are expected to be in operation.

#### Flood protection and reclamation of swamp and marsh land (Lao PDR)

8.22 This project has been designed to protect vast areas of cultivated land along the Mekong River from flood damage, and to reclaim swamp and marsh land in the That Luang/Salakham area near Vientiane. The first phase includes: (i) the raising of the road-dike near Vientiane, in order to protect from flooding some 3,000 ha, including existing paddy lands, and (ii) the construction of a drainage system to reclaim 2,000 ha of swamp and marsh land. In the second phase, the dike will be extended from Nong Heo to Thoun Loua (52 km), protecting an additional 3,000 ha of cultivated area, and a pump system will be installed to serve the whole project area. With the help of a grant from the European Economic Community, construction equipment was ordered and was being delivered at the end of 1980. Design work is being carried out and earth moving will start early in 1981.

#### Projects in northeast Thailand

##### Huai Mong pump irrigation in Pa Mong stage I area (Thailand)

8.23 A proposal for this project was approved by the Interim Mekong Committee at its fourth session in January 1979. Subsequently, a feasibility study was carried out in co-operation with the National Energy Administration of Thailand. The project, as accepted by the Government of Thailand, envisages reclamation of the lowlands adjoining the Huai Mong by constructing a flood gate at the confluence of that river with the Mekong, by diking the low valley and by pumping supplemental water into the valley from the Mekong in the dry season. Back-swamp areas of the Huai Mong will also be reclaimed and drained, while along the flood protection dikes a number of low-lift pump stations will operate for year-round irrigation. The total project area is



about 8,700 ha. With the help of a grant provided by the European Economic Community, the preparation of designs and tender documents was being finalized and construction is expected to start in 1981.

#### Nam Suai basin development (Thailand)

8.24 In 1980, a preliminary study was made by the Secretariat for development of the Nam Suai basin aiming at elimination or reduction of flooding in about 18,000 ha and introduction of wet and dry-season irrigation on about 10,000 ha in that area. Irrigation will be by pumping from a reservoir, in which the run-off of the Nam Suai and its tributaries, supplemented by water from the Mekong, can be stored. The Government of Switzerland has granted \$314,000 for pre-investment investigations and planning studies relating to this project. The study will take about nine months and is expected to be completed by the end of 1981.

8.25 Preliminary studies similar to that of Nam Suai were recently completed by the Secretariat for three other flood control and irrigation projects namely, Nam Kam, Huai Luang and Nam Songkham, all in northeast Thailand. The project proposal for Nam Kam was approved by the Interim Mekong Committee at its eighth session, and a feasibility study is to be arranged soon for that project.

#### Lower Nam Mun basin development (Thailand)

8.26 In accordance with a Secretariat proposal for improvement of the hydraulic conditions in the lower Mun/Chi basin, which was approved by the Interim Mekong Committee at its fourth session, a feasibility study for lower Mun basin development was started during the year. The primary aim of the project is to eliminate or reduce flooding in an area of about 300,000 ha and to introduce irrigation in about 10 per cent of that area. The Government of the Netherlands agreed to meet the cost of the feasibility study to the extent of \$2 million. Consultants were appointed to carry out the study and work started in September 1980. During the period from September

to December 1980, a hydrographic survey of the Mun River was completed and arrangements were made for topographic mapping, for levelling of cross-sections over the flood plain, and for archaeological and socio-economic surveys. The study is scheduled to be completed by January 1982.

### Mekong delta

8.27 One of the fundamental guidelines and tasks of the 1976-80 Five-Year State Plan of the Socialist Republic of Viet Nam is to consolidate to the highest degree the resources of the entire country, in all branches and at all levels, in order to create favourable conditions for development in agriculture with commensurately increased production. It is anticipated that in the next few years efforts will be concentrated on a region of about one million hectares in the Mekong delta in order to achieve an increase in output of about six million tons of paddy.

8.28 Water management is the key to delta development. During six months of the year, two metres of rain-water fall on the land, flooding it, while the remaining six months are so dry that in many areas even drinking water is lacking. In addition, flood waters from the Mekong enter the delta from the northwest between August and December each year, while sea water encroaches upon the area at high tides, penetrating into the river branches and canals from the southeast throughout the year. Various studies involving the Committee's participation or sponsorship have shown that flood control, drainage and salinity intrusion control, supplemented by augmentation of low river flows and irrigation will constitute the essential activities in future delta development.

8.29 The minimum monthly low flows of the Mekong River, downstream of Phnom Penh during the dry season, that would recur once in 10 years, are 5,700, 3,200, 2,400, 1,900, and 2,500 m<sup>3</sup> per second, from January through May respectively. A flow of at least 1,500 m<sup>3</sup> per second is required to control the intrusion of saline sea water into the estuarine system of the Mekong. Thus, the extractable volume of water for irrigation during the dry season is limited, for example, to about 1,700 m<sup>3</sup> per second in February and to about 400 m<sup>3</sup> per second in April. It is estimated that with these amounts of water, some 1.1 million ha could be irrigated for dry-season cropping, with the understanding that in the most critical month of April, only a much smaller area could be under crop.

8.30 Of this irrigable area that can be served without modifying the present hydrological regime of the Mekong mainstream, about 350,000 ha are ready for immediate implementation with detailed studies and design work mostly completed. The projects listed as agricultural production projects are as follows (see map 8.1):

Projects ready to be implemented

	hectares
Tan An/Go Cong (irrigation and drainage)	81,000
Kien Hoa (salinity control and irrigation)	58,000
Huong My (salinity control and irrigation)	40,000
Cuu Long (salinity control and irrigation)	83,000
Tiep Nhut (salinity control and irrigation)	42,000
Cai San (flood control and irrigation)	<u>49,000</u>
Total	353,000

8.31 During 1980, the Government of Viet Nam continued construction work relating to the above projects. The Government of the Netherlands agreed in principle to provide \$2.5 million as a grant for the purchase of equipment and material for the Huong My project. Secretariat staff visited Hanoi and the Huong My project site to prepare a list of construction equipment and materials to be purchased. The Secretariat was also asked to assist in providing procurement and inspection services.

## Chapter 9

## FISHERIES

9.1 Fisheries have acquired an important place in the development of water and related resources, owing primarily to their economic and nutritional value. The Committee accordingly attaches considerable importance to studies and action programmes relating to fisheries as such, as well as to fisheries in relation to other aspects of basin development. This is evidenced by the extensive fishery programme already adopted by the Committee. The programme has three main elements: (i) surveys and studies for obtaining information on the effects, on fisheries, of developments in other fields, (ii) fishery development and management aiming at maximizing fish production in various environments and (iii) rehabilitation measures to protect and increase production of economically or biologically important but endangered species.

Fish catches

9.2 Fish production in the reservoirs at dams constructed under the auspices of the Committee continued to maintain a high level during the year. The catches from principal reservoirs in northeast Thailand for the year ended May 1980 were as shown below:

	Weight of catch (tons)	Value <sup>10/</sup> (million \$ equiv.)
Lam Dom Noi	1,825	0.91
Lam Pao	1,440	0.72
Nam Pong	1,235	0.62

---

<sup>10/</sup> Based on an average retail price of \$500 per ton.

## Development and management activities

### Pilot projects for reservoir fisheries

9.3 Large and relatively stagnant water bodies created by dam construction can, under certain conditions, become sources of production of large quantities of fish (e.g. Nam Pong and Lam Dom Noi in Thailand and Nam Ngum in the Lao PDR). However, in order to obtain full and sustained benefits from such a situation, it is necessary to institute appropriate measures for fishery development and management. With a view to formulating a reservoir fishery development and management plan appropriate to the reservoirs and the fish species of the basin, pilot projects have been proposed for three reservoirs, which typify the major ecotypes of man-made lakes in the basin: steep gradient stream reservoir (Nam Ngum), perennial stream reservoir on the plains (Lam Dom Noi) and delta impoundment on alluvium (Dan Him). Of these, the Nam Ngum pilot project has been taken up first.

### Nam Ngum fishery development and management project

9.4 Project operations relating to the pilot project on Nam Ngum fishery development and management commenced in December 1978 with a grant of about \$1 million from the Netherlands. The immediate aims of the project have been to: (i) determine the maximum fish production potential of the lake, (ii) augment natural fish production to a sustainable maximum, (iii) increase production by artificial means, such as pen culture, and introduction of exotic species, if found necessary and desirable, (iv) achieve maximization of fish harvests through application of modern techniques and (v) improve handling, processing, transporting and marketing to ensure the greatest possible efficiency and product quality.

9.5 Activities in 1980 relating to this project consisted of construction of project facilities, biological investigations, fishing trials, and extension work. Approach roads were laid to all project facility sites. Land clearing and levelling of sites, earmarked for the construction of a laboratory, fish processing shed, ice plant and appurtenant structures, were completed. Weekly collections of water and plankton samples were continued. A programme to collect statistics of fish catches was initiated. Experimental fishing trials were conducted with gill nets, fyke nets and long lines. The following conclusions were arrived at as a result of these trials, and attempts

are being made to improve nets presently used by the fishermen on this basis:

- (a) The polyethylene rope presently used is found to be unsuitable for use as head rope in gill nets due to its elasticity and quick torsion qualities. In its place the use of polypropene, which was found to be highly suitable, was recommended;
- (b) Replacement of locally made sinkers by lead line was found to increase effectiveness of fishing;
- (c) In view of the presence of a large number of submerged trees, the use of a new type of shallow, surface gill net was found to increase fishing efficiency over the conventional bottom set and broad gill nets;
- (d) A change in the hanging ratio to 0.43 from the prevailing 0.5 is found to increase catch efficiency in respect of the species Kryptopterus apogon.

9.6 Fishery extension activities included standardization of fishing boat engines and supply, at subsidized rates, of the standardized engines to fishermen. A stock of spare parts was also built up to make a ready supply available and thus ensure continuous fishing effort and maximum catches. Medical supplies were procured with a view to providing first aid to fishermen.

Fishery development in Nam Cheng, Nam Houn, Nam Moun and Nam Souang reservoirs

9.7 Recognizing the potential of small irrigation reservoirs under construction in the Lao PDR for fish production, the Committee approved a proposal to include pilot projects for the development of fisheries in the above reservoirs in the 1979 work programme. The Secretariat accordingly prepared a plan of operation for such projects, to serve as a basis for discussions with the officials

concerned and for seeking funds. As the activities envisaged in the plan are similar to those in the Nam Ngum development project, it is proposed that these pilot projects will be operated and administered as ancillary ones to that project. The Interim Mekong Committee approved the plan of operation at its sixth session, and execution of the project is awaiting funding.

#### Aquaculture development

9.8 Dam construction and associated agricultural, industrial and other development activities adversely affect fisheries in river stretches downstream of dams. At the same time, water resource development activities also create an opportunity for the augmentation of inland fishery production through aquaculture. For instance, availability of year-round irrigation water affords an excellent possibility of converting non-arable lands in the irrigation service areas into fish farms. It is known that, for the same input, economic benefits derivable from aquaculture could be higher than those from agriculture by a factor of three or four. Incorporation of aquaculture into irrigation schemes could, therefore, considerably enhance the benefits from water resources development. To enable the countries in the basin to take full advantage of this possibility, the Committee decided to institute one pilot project for freshwater aquaculture in each of the countries in the basin, and an additional project for brackish water fish in Viet Nam, for the purpose of demonstrating modern intensive aquaculture techniques. It is expected that these projects would also serve as the nuclei for further development. The first pilot project is under construction in the Lao PDR at Tha Ngone, with a grant of \$808,000 from the Netherlands. A second project is to be instituted in Thailand, for which the Netherlands has agreed in principle to provide \$541,700. Projects in Viet Nam are proposed to be implemented from 1980 onwards, and funds are being sought for that purpose. To ensure the success of large-scale aquaculture enterprises, several basic ancillary requirements are to be met, such as provision of fish seed, fish feed, technical knowledge and support services. To assist the countries in meeting these requirements, the Committee is promoting the setting up of: (i) fish breeding and seed multiplication centres, such as the one in operation at Nong Teng and others proposed at Luang Prabang, Pakse and Savannakhet, (ii) fishery training and extension centres, such as the one at Tha Ngone and (iii) fish feed mills, such as the one in Viet Nam.

#### Pilot fish farm at Tha Ngone

9.9 Construction of farm ponds and appurtenant buildings was completed by the end of 1980. The fish farm became operational during

the year, and induced breeding of Asiatic carp and stocking of production ponds were carried out successfully. A total of 4.5 million fry of Asiatic carp, Catla catla (catla), Labeo rohita (rohu), Cirrhinus mrigala (mrigal) Ctenopharyngodon idella (grass carp), Hypophthalmichthys molitrix (silver carp), and Aristichthys nobilix (big head) were produced. A part of the fry was sold to fish farmers at 100 fry/kip; some were stocked at the Tha Ngone fish farm and the rest were distributed among different provinces in the country. Thus, even in the first year of its operation, the Tha Ngone farm has become the source of supply of valuable fish fry to the whole country.

9.10 Hybridization trials, with a view to producing fast-growing hybrids possessing higher food-conversion efficiency and greater resistance to diseases than parent strains, were continued. During the year, three new hybrids were produced: A. nobilis x H. molitrix, L. rohita x H. molitrix and C. catla x L. rohita. The growth and performance of these new hybrids and those produced in 1979 are being monitored to select the most efficient hybrids for culture.

9.11 Fry of a fast-growing strain of common carp, Cyprinus carpio var. communis were imported from Israel. These fry have been acclimatized to local conditions and are growing well in the farm ponds. The object of introducing this strain has been to improve the locally available varieties, which have deteriorated through intensive in-breeding, through cross-breeding with the imported varieties.

9.12 Thirteen selected students from different parts of the country received training at the farm in techniques of fish breeding and fish culture during the year.



Pilot fish farm in Thailand

9.13 The Government of the Netherlands has agreed to provide a grant of \$541,700 for this project. A team comprising an aquaculture expert and fish farm engineer from Israel and a staff member of the Mekong Secretariat prepared a detailed feasibility report outlining fish culture operations to be conducted at the farm, including detailed construction designs. Plans were drawn up in close consultation with officials of the Department of Fisheries of the Government of Thailand, after making a thorough survey of the aquacultural conditions in northeast Thailand. Construction of the farm commenced in 1980 in accordance with these plans.

Fish breeding station at Nong Teng (Lao PDR)

9.14 At the request of the Government of the Lao PDR, aquaculture specialists of the Mekong Secretariat stationed in the country continued to provide technical assistance in the operation of the Nong Teng fish breeding station which was rehabilitated by the Committee in 1977. The station, which is being progressively handled by Lao technicians, produces Asiatic carp fry and distributes them to farmers.

Fish breeding stations at Luang Prabang, Pakse, Savannakhet Xieng Khuang and Hua Phan (Lao PDR)

9.15 For fish breeding stations at the above centres, a project was proposed by the Lao PDR and adopted by the Interim Mekong Committee at its third session. The project was handed over to FAO for execution with UNDP funding at the request of an FAO programming mission to the Lao PDR. Recruitment of experts to man the project has been completed by FAO.

Provision of fish pond construction equipment (Lao PDR)

9.16 This is another fishery project proposed to be taken up for execution by the FAO programming mission to the Lao PDR.

Fish feed mill in Viet Nam

9.17 Subsequent to the selection of a site, the Secretariat prepared an outline of engineering specifications for the proposed mill. With \$20,000 provided by UNDP, a feasibility study was completed by an expert recruited for the purpose by UNIDO. The report on the study stated that the establishment of a fish feed mill of capacity 10,000 tons, as requested by the Government, was not only feasible, but essential if aquaculture is to be developed in the Mekong delta. Available raw materials for the feed have been identified and feed compositions elaborated. Subject to availability of funds, the establishment of the feed mill is expected to be taken up in 1981.

Fish culture training and extension centre in the Lao PDR

9.18 The Interim Mekong Committee, at its fourth session, approved a request by the Lao PDR to include the establishment of a fish culture training and extension centre in the Tha Ngone fish farm development programme. A detailed plan of operation for the centre was prepared by the Secretariat and approved by the Lao PDR. The plan is funded by the Government of the Netherlands to the extent of \$285,000.

Rehabilitation of endangered speciesPrawn farming in Viet Nam

9.19 Approval having been given to a proposal by Viet Nam for the renovation and expansion of the existing prawn hatchery at Vung Tau and the construction of prawn rearing ponds in the vicinity, the Secretariat conducted a preliminary survey of the condition of the hatchery and the area proposed for development. Viet Nam has requested that a mission be sent to prepare detailed site plans and cost estimates for the development. Recruitment of a suitable expert for the purpose is in progress.

## Chapter 10

## SOCIAL DEVELOPMENT AND PUBLIC HEALTH

10.1 Social development and public health activities during 1980 were limited in scope. They included preparatory work as well as a review of findings and monitoring in connexion with socio-economic surveys, and examination of resettlement problems. The Secretariat's work in the field of socio-economic surveys aims at the establishment of a basis for economic and social policies and measures to be adopted, especially in combination with the introduction of irrigation facilities, to ensure successful agricultural development.

Socio-economic survey

10.2 The final report on a socio-economic survey of the irrigated area, resettlement area and reservoir fishing villages in the Nam Pong basin carried out for the Committee by Khon Kaen University, was published in 1979. The report showed that the socio-economic condition of farmers in the irrigated areas was better than that in other areas in the basin. In those other areas, except in the lakeside villages, rainfed agriculture has been the major occupation and is normally at subsistence level. In the Nong Wai irrigated zone, however, farmers secured increased crop yields, and grew second crops. High crop yields in the irrigated areas resulted in better socio-economic conditions for the farmers, and hence they could afford relatively expensive food including meat and other supplementary items. Despite the overall improvement in socio-economic conditions and food patterns, nutritional studies have shown that malnutrition prevailed among pre-school children even in the irrigated areas, indicating the need for better nutrition in this important section of the population, and for proper nutritional education.

10.3 In 1980, the Secretariat reviewed the results of the survey, keeping in view the need for follow-up surveys.

Study of changes under the impact of the Lam Dom Noi irrigation project

10.4 Subsequent to the completion of the Lam Dom Noi project in 1971, socio-economic surveys of the project irrigation area were carried out in 1972 and 1974, jointly by the National Energy

Administration of Thailand and the Mekong Secretariat. During 1980, the Secretariat monitored another socio-economic survey on the project, which was conducted for the National Energy Administration by a firm of consulting engineers. It was found that crop cultivation continued to be the most important occupation, while fishing had suffered since 1974 owing to a decline in fish yields as well as a rapid growth of rival employment opportunities. Low yields which were also characteristic of crop cultivation, had forced the farmers to increase their average land holding in order to maintain their economic level. A comparative study of yields of glutinous rice, by far the most important crop, indicated that irrigation had made no appreciable impact on yield, probably because it was still new to most of the farmers who have little experience of dry-season crops using irrigation water. Second cropping has been adopted only to a very limited extent in the irrigated area. Farmers in the irrigated area, however, earned a higher income than those in other areas, although their crop yields were not higher than in other zones, this higher income being attributable to increased earning of wages.

10.5 The report on the survey has recommended that the farmers be given advice on irrigated agriculture, irrigated dry-season cultivation and the utilization of farm inputs such as fertilizers and pesticides which would help to make the most of irrigation water. Such complementary farm inputs would, of course, have to be procured with the help of government loans. The report also recommended that farmers should be assisted to form agricultural institutions such as co-operatives and water user groups to enable full utilization of irrigation water. Since wage earning had become an important factor of the household income, it has been suggested that employment opportunities should be created by the Government during the slack period in the form of public works, including road repairs and maintenance of the irrigation water supply system (these have actually been attempted in 1980). Besides, the creation of a

favourable macro-economic environment would help to make such assistance more feasible and effective.

Study of changes in socio-economic conditions and land use at Lam Pao, following irrigation

10.6 Field work on the socio-economic aspects of changes in land use accompanying irrigation carried out at the Lam Pao irrigation project at intervals over a period of five years by a team from the University of London, was concluded in 1976. Since, at the time of the study, only about 10 per cent of the project area was irrigated in the dry season, another phase of the study has been proposed, and efforts to carry out this phase continued during 1980.

Resettlement study and planning

General study

10.7 A pilot project for resettlement study and planning, was started under the auspices of the Mekong Committee in 1974 and concluded in 1976. The main centre of activities of this project was the Nam Pong resettlement area in Khon Kaen province, northeast Thailand. The two major aims of the project were to develop and demonstrate a methodology for resettlement planning and to implement a pilot development project within the existing Nam Pong resettlement scheme. After the project was terminated, the agricultural service centre, a school, and a co-operative were taken over by the Thai Department of Public Welfare for continued operation. The experience gained from the project has been useful in the physical planning and organization of other resettlement projects in Thailand as well as the Nam Ngum resettlement project in the Lao PDR.

Pa Mong resettlement studies

10.8 A team from the University of Michigan completed in 1978 its final report on a study programme regarding possible requirements for resettlement in the Lao PDR and Thailand as a result of the proposed Pa Mong dam, depending on the various alternative dam heights. The studies were aimed specifically at assessing how many people would have to be resettled, estimating physical requirements and costs, and identifying and comparing resettlement alternatives.

10.9 During 1980, the results of these studies were reviewed by the Secretariat for inclusion in a comprehensive study of the financial aspects of the Pa Mong project as a whole.

Nam Ngum resettlement

10.10 The construction of the Nam Ngum dam necessitated the evaluation of about 600 households, which were not resettled on land where the people could make an adequate living. In 1975, the Committee approved a project to provide the necessary resettlement facilities (the total number of households in the resettlement project area in 1976 was 730). The estimated cost was \$1.17 million for which the Netherlands agreed to provide a grant. The development programme included land surveys, land clearing and levelling, the provision of some irrigation works and the construction of roads, a bridge, an agricultural extension and service centre, a dispensary and a school.

10.11 The infrastructure in the resettlement area was practically completed by the end of 1980. This includes roads, bridges, schools, a dispensary, administrative buildings, rice silos and brick kilns. The agricultural extension centre, including its demonstration farm, has been operating very successfully. Improved methods are now being adopted by farmers in the irrigated paddy fields, with good results. A population census was carried out to assist in the evaluation of the social and economic impact of the project activities. Considerable progress was made also in respect of the development of labour-intensive and resource-based cottage/small-scale industries, irrigated agriculture, and the co-operative organization in the resettlement area.

10.12 One of the brick-producing groups in the area has been reactivated with an output of 25,000 bricks. In an effort to improve the production already initiated and to pave the way for a pottery industry, a new kiln near Nong O is being planned with the help of a ceramic expert. A monthly production of 30,000 to 40,000 bricks of improved quality and at low price, is envisaged. Other industrial activities in the resettlement area

include weaving promoted by the Pak Cheng co-operative, and rice hulling which has been greatly facilitated by a new machine installed in the Nam Ang/Phone Hai district.

10.13 With the completion of a 3-km sector of the main canal at Pak Cheng, an irrigated area of 15 ha for paddy has become available for cultivation, in addition to a similar area upland. However, due to poor soil conditions resulting in heavy seepage losses, accumulated silt deposits and weed growth, the need for concrete lining of canals is being felt. Farmers have begun to avail themselves of small-scale irrigation facilities near the Pak Cheng village. An additional plot of five hectares near Nong O has been converted into irrigated paddy fields, the favourable soil conditions making it ideal for irrigation with very little water infiltration loss. Another irrigation facility has been provided by a third canal dug from Veune Kham to Muong Kao to provide water to the northern part of the project area. As a result, the first irrigated rice crop was harvested with a yield of 1 ton/ha, and, perhaps for the first time in the Lao PDR, two crops a year were grown albeit on a small scale.

10.14 In order to improve long-term agricultural productivity, new trial fields were set up at the demonstration farm for experiments with rice varieties, maize, mungbean and soybean. Rice was stored in seven silos in Pak Cheng as well as in two additional silos in the Nam Ang/Phone Hai district, thus providing the inputs for hulling activities. With a view to expanding the cultivable area, 15 ha of land were levelled and paddy fields with bunds were prepared in Pak Cheng, and about 20 ha were reclaimed in the villages of Houey Kong, Dan Tek, Nam Ang and Phone Hai.

10.15 To augment water supply for household consumption, two old wells, one at Pak Cheng and the other near Muong Kao, were renovated and two new wells dug in the Nam Ang/Phone Hai district. Public waterworks were improved near the dispensary and the camp site.

Installation of latrines in almost all the households in the Nam Ang/Phone Hai district has helped to improve public hygiene considerably.

#### Pa Mong archaeological survey

10.16 The Secretariat received in August 1980 the final report of the Pa Mong Archaeological Survey (1973-75) by the University of Otago team, which was published as Volume 13 of the University of Otago Studies in Prehistoric Anthropology. This report is intended to be the definitive version of the final report submitted to the Committee in 1977. It confirms that, while the survey did not produce any spectacular discoveries, it has enabled the research team to outline the prehistory of the Loei area and Vang Vieng. The report furnishes a detailed list of prehistoric items and recommends further research (in particular, a complete survey along the 350-km length of the Mekong which is likely to be inundated) to be carried out before any dam is constructed, to avoid the irremediable loss of the prehistory and history of a significant portion of one of the world's major rivers.

#### Public health

10.17 In the field of public health the Committee has been providing advice and assistance to the governments of the riparian countries for the organization of preventive and control programmes, in relation to Mekong water resources development. Malaria and other vector-borne diseases, schistosomiasis and other water-borne diseases, and malnutrition were the main items covered. Improvement of environmental health facilities in the basin has been promoted through studies on existing services, and advice has been given on the best use of available resources for the phased development of water supplies, sewerage and drainage, refuse disposal facilities and rural sanitation. In 1980, attention was confined to consideration of health aspects as part of the environmental studies described in chapter 3.



## Chapter 11

## OPERATIONAL RESOURCES

11.1 Additions during 1980 (table 11.1), in the form of pledges and contributions to the operational resources for projects on the work programme approved by the Interim Mekong Committee totalled \$12,393,837 (of which \$11,191,087 were from outside sources). Of this amount, \$5,299,420 was related to pre-investment activities, all in the form of grants or budget appropriations, and \$7,094,417 to construction activities, in the form of grants, budget appropriations and concessional loans. These sums include provision of expert services for which funds had not been committed or added to the operational resources earlier, but they do not include the payments made by co-operating countries and agencies in 1980 from funds pledged earlier for project implementation in 1980, since such pledges had already been included in the operational resources lists up to 31 December 1979.

11.2 The cumulative total of resources contributed or pledged to the Mekong Committee and the Interim Mekong Committee or to projects sponsored by these bodies as of 31 December 1980 amounted to \$427,715,586 equivalent. A résumé is provided in table 11.2. These resources of \$427.7 million equivalent are made up of \$111.9 million or 26.2 per cent for pre-investment work and \$315.8 million or 73.8 per cent for construction work. The total may also be divided into \$159.3 million or 37.2 per cent made available by the governments of the four riparian countries themselves, as compared with \$268.4 million or 62.8 per cent contributed by co-operating countries, United Nations agencies and other organizations. \$318.5 million equivalent or 74.5 per cent represented grants and budget appropriations, and \$109.2 million equivalent or 25.5 per cent concessional loans.

Co-operating countries

11.3 Reference is made at appropriate places in this annual report to assistance received in 1980 from co-operating countries.

Table 11.1 provides a summary of the contributions made during the year. The cumulative totals counting from the inception of the Mekong Committee to 31 December 1980 are given in table 11.2. The cash receipts during 1980 are shown in table 11.3. Further details of assistance to the Committee during 1980 and in previous years are given in the detailed tables of operational resources at 31 December 1980, issued separately by the Secretariat.

#### Co-operating United Nations agencies and related organizations

11.4 Seventeen United Nations agencies and related organizations are associated or have been associated with the work of the Mekong Committee or the Interim Mekong Committee: ESCAP, UNDP, UNEP, UNDTCD, FAO, IAEA, ILO, ITU, UNESCO, UNICEF, UNIDO, WHO, WMO, WFP, the World Bank, the Asian Development Bank, and the United Nations Asian and Pacific Development Institute<sup>11/</sup>. In addition, close working relations have been established with the European Economic Community, the International Fund for Agricultural Development and the OPEC Fund. The work of some of these bodies in co-operation with the Interim Mekong Committee in 1980 is described in appropriate sections of this annual report; a list appears in the detailed tables of operational resources published separately.

#### Co-operating institutions

11.5 Over the years, four Foundations -- the Asia Foundation, the Ford Foundation, the US National Science Foundation and the Ramon Magsaysay Award Foundation -- have assisted the Committee, together with the International Rice Research Institute, the Pan-Pacific and Southeast Asia Women's Association, the New Zealand Freedom from Hunger Campaign, the World Council of Churches and others.

#### Co-operating business organizations

11.6 In addition to the considerable number of engineering

---

<sup>11/</sup> Now part of the Asian and Pacific Development Centre.

firms employed at one time or another by the Committee, or employed by co-operating programmes assisting the Committee, 13 firms have up to the present time made direct offers of assistance, which the Committee has accepted. Their contributions are listed in the detailed operational resources tables issued separately by the Secretariat.

TABLE 11.1 PLEDGES AND CONTRIBUTIONS ADDED IN 1980  
TO OPERATIONAL RESOURCES

<u>Item</u>	<u>Source</u>	<u>Amount</u> (US\$ equivalent)
a) <u>Pre-investment investigation and planning (all grants)</u>		
- Pa Mong organization, management and financial studies	Australia	93,600
- Secretariat support	Australia	374,930
- Secretariat support	EEC	105,000
- Technical assistance	EEC	578,000
- Nam Pong environmental management research (Phase III)	Ford Foundation	95,000
- Services of a land consolidation expert (3 months)	Japan	15,000
- Services of an irrigation engineer (24 months)	Japan	120,000
- Secretariat support	Japan	30,000
- Tha Ngone fish culture training and extension centre	Lao PDR	14,250
- Institutional support (Phase V)	Lao PDR	32,000
- Contingency fund	Netherlands	20,000
- Water management support programme (Thailand)	Netherlands	370,000
- Feasibility study of the lower Mun/Chi basin	Netherlands	1,994,000
- Tha Ngone fish culture training and extension centre (Lao PDR)	Netherlands	285,000
- Funds for expert services	Netherlands	100,000
- Secretariat support	Siam Commercial Bank	17,500
- Services of an agronomist (24 months)	Switzerland	120,000
- Nam Suai flood control and irrigation project (Thailand)	Switzerland	314,000
- Institutional support (Phase V)	Thailand	32,000
- Water management support programme	Thailand	92,900
- Feasibility study of the lower Mun/Chi basin	Thailand	49,600
- Studies for agricultural development of the Se Bang Fai flood plain (additional funds)	UNDP	39,250
- Training of hydrographers (Lao PDR) (additional funds)	UNDP	263,590
- Consultancy services	UNEP	54,800
- Workshop on Nam Pong environmental management	UNEP	57,000
- Institutional support (Phase V)	Viet Nam	<u>32,000</u>
		<u>5,299,420</u>

<u>Item</u>	<u>Source</u>	<u>Amount</u> (US\$ equivalent)
<b>b) <u>Investment for construction (grants and concessional loan)</u></b>		
- Seed multiplication for irrigation project	Lao PDR	950,000
- Seed multiplication for irrigation project (Lao PDR)	EEC	2,990,400
- Provision of ferry boats	Germany (Fed. Rep. of)	1,026,550
- Tha Ngone pilot fish farm (additional funds)	Netherlands	208,000
- Maintenance centre for heavy equipment (Lao PDR) (loan)	OPEC Fund	1,500,000
- Construction of pusher and two barges	UNDP	<u>419,467</u>
Total		7,094,417
GRAND TOTAL		<u>12,393,837</u> =====

---

Note: Expert services are tentatively valued at a pro-forma figure of US\$5,000 per man-months.

TABLE 11.2 OPERATIONAL RESOURCES AT 31 DECEMBER 1980

	Pre-investment investigations and planning	Investment for construction	Total
	(US\$ e q u i v a l e n t )		
Australia	1,513,406	5,595,996	7,109,402
Austria	111,000		111,000
Belgium	756,500	1,940,000	2,696,500
Canada	1,865,000	7,451,000	9,316,000
Denmark	10,000	1,217,725	1,227,725
Egypt	5,000		5,000
Finland	10,000		10,000
France	2,996,050	10,564,811	13,560,861
Germany (Fed. Rep. of)	554,412	38,696,550	39,250,962
Hong Kong	20,000		20,000
India	673,340	505,000	1,178,340
Indonesia	60,000		60,000
Iran	434,827		434,827
Israel	317,180	896,800	1,213,980
Italy	102,200	1,000,000	1,102,200
Japan	2,784,856	36,271,189	39,056,045
Netherlands	7,781,552	14,964,067	22,745,619
New Zealand	488,095	1,457,428	1,945,523
Norway	10,000		10,000
Pakistan		250,000	250,000
Philippines	430,957		430,957
Sweden	20,000		20,000
Switzerland	1,143,075	508,000	1,651,075
United Kingdom	1,290,352	2,478,347	3,768,699
United States	25,845,085	20,514,301	46,359,386
	<u>49,222,887</u>	<u>144,311,214</u>	<u>193,534,101</u>
Lao PDR	4,940,953	5,409,560	10,350,513
Thailand	14,460,497	103,522,869	117,983,366
Viet Nam	4,836,098	11,580,424	16,416,522
Others	5,238,107	9,284,960	14,523,067
	<u>29,475,655</u>	<u>129,797,813</u>	<u>159,273,468</u>

Table 11.2 (continued)

	Pre-investment Investigations and planning	Investment for construction	Total
	(US\$ equivalent)		
ESCAP	799,804		799,804
UNDP	28,020,816		28,020,816
UNDTCT <sup>a/</sup>	452,799	2,526,336	30,547,152
JNEP	530,191		452,799
UNESCO	17,800		530,191
UNICEF	50,000		17,800
UNIDO	86,820		50,000
FAO	140,050		86,820
IAEA	55,650		140,050
ILO	13,104		55,650
WFP	173,083		13,104
WHO	8,277		173,083
WMO	45,300		8,277
	<u>30,393,694</u>	<u>2,526,336</u>	<u>32,920,030</u>
ADB		15,823,000	15,823,000
EEC	1,283,000	5,490,400	6,773,400
IBRD		4,880,000	4,880,000
IFAD		6,410,000	6,410,000
OPEC Fund		<u>6,500,000</u>	<u>6,500,000</u>
	<u>1,283,000</u>	<u>39,103,400</u>	<u>40,386,400</u>
Asia Foundation	35,574		35,574
Ford Foundation	1,155,639		1,155,639
Magsaysay Foundation	10,000		10,000
Others	<u>332,524</u>	<u>67,850</u>	<u>400,374</u>
	<u>1,533,737</u>	<u>67,850</u>	<u>1,601,587</u>
	<u>111,908,973</u>	<u>315,806,613</u>	<u>427,715,586</u>
	=====	=====	=====

<sup>a/</sup> Formerly UNOTC

TABLE 11.3 CASH RECEIPTS DURING 1980<sup>a/</sup>

<u>Item</u>	<u>Source</u>	<u>Amount</u> (US\$ equivalent)
a) <u>Pre-investment investigations and planning (all grants)</u>		
- Secretariat support	Australia	181,934
- Secretariat support	EEC	53,389
- Technical assistance	EEC	242,449
- Secretariat support	Japan	30,000
- Contingency fund	Netherlands	20,000
- Expert (technical assistance)	Netherlands	100,000
- Ley-farming studies (Thailand)	Netherlands	50,000
- Water management support programme (Thailand)	Netherlands	123,500
- Improvement of the hydrologic network (Lao PDR)	Netherlands	150,000
- Secretariat support	Siam Commercial Bank	17,500
- Nam Suai flood control and irrigation project (Thailand)	Switzerland	153,375
- Institutional support (phase V)	Thailand	30,569
- Studies for agricultural development of the Se Bang Fai flood plain	UNDP	138,616
- Institutional support (phase V)	UNDP	1,543,400
- Consultancy services	UNEP	54,800
- Workshop on Nam Pong environmental management	UNEP	57,000
		<u>2,946,532</u>
b) <u>Investment for construction (all grants)</u>		
- Nam Ngum resettlement project	Netherlands	210,000
- Tha Ngone pilot fish farm	Netherlands	150,000
- Mekong pump irrigation (Lao PDR)	Netherlands	155,000
- Mun/Chi pump irrigation	Netherlands	680,000
- Transit port at Keng Kabao	Netherlands	600,000
- Pilot fish farm (Thailand)	Netherlands	100,000
- Construction of pusher and two barges	UNDP	13,000
		<u>1,908,000</u>
GRAND TOTAL		<u>4,854,532</u> =====

<sup>a/</sup> These are receipts against pledges made during 1980 or earlier.



## ANNEX

Professional staff of the Mekong Secretariat  
as of 31 December 1980

<i>Post title</i>	<i>Source of fund</i>	<i>Incumbent</i>
<i>Office of the Executive Agent</i>		
1. Executive Agent	UNDP	Bernt Bernander
2. Programme Officer	UNDP	R.A. Oliver
<i>Engineering Division</i>		
3. Director	UNDP	Nguyen Trong Tam
4. Project Planning Adviser	UNDP	S.S. Lamba
5. Hydrometeorologist	UNDP (Cadre)	Somnook Sudhampun
6. Hydrologic Analyst	UNDP (Cadre)	Doan Van Tuoc
7. Hydrologist	UNDP (Cadre)	Thaipuck Thammongkol
8. Hydraulic Engineer	UNDP (Cadre)	Le Huu Ti
9. Planning Engineer	UNDP (Cadre)	Nguyen Duc Lien
10. Civil Engineer	UNDP (Riparian)	Somsing Choopawa
11. Hydrologist	UNDP (Riparian)	Niyom Maprajong
12. Hydrologist	UNDP (Riparian)	Bouathong Phanthavady
13. Assistant Hydrometeorologist	UNDP (Riparian)	Le Canh Tuyen
14. Assistant Agricultural Engineer (Irrigation)	Netherlands	J. van den Oever
<i>Planning Unit</i>		
15. Chief	UNDP (Cadre)	Phadej Savasdihr
16. System Planner	UNDP (Cadre)	Snan Ruanglek
17. System Planner	UNDP (Cadre)	Kanchit Chaemsalthong
18. Power System Analyst	UNDP (Cadre)	Nguyen Trong Sinh
19. Hydrologist	UNDP (Cadre)	Prachem Sridutongkatum
20. Hydrologist	UNDP (Riparian)	Mingwan Saksong
<i>Economic and Social Studies Division</i>		
21. Director	UNDP	Prachoom Chonichai
22. Senior Adviser to the Director	UNDP	M. D' Astuges
23. Statistician	UNDP (Cadre)	Piyamarn Lewchalernwongs
<i>Environment Unit</i>		
24. Forest Ecologist	UNDP (Cadre)	Lert ChuntanaParb
25. Environmental Engineer	UNDP (Riparian)	Chintana Banphote
26. Fish Breeding Expert	Netherlands	M.V. Gupta *
27. Fish Culturist	Netherlands	K.H. Ibrahim *
28. Electrical, Mechanical and Refri- geration Engineer	Netherlands	H.J.M. Sprakel
29. Fishery Biologist/Limnologist	Netherlands	L.J.K. Kleijn
30. Research Associate	UNEP	S.A. Downs *

<i>Post title</i>	<i>Source of fund</i>	<i>Incumbent</i>
<i>Agriculture Division</i>		
31. Director	UNDP	Hans Werner Vos <sup>1/</sup>
32. Acting Director	Netherlands	W.J. van Liere
33. Senior Adviser to the Director	UNDP	V.R. Pantulu <sup>2/</sup>
34. Photo Interpretation Expert	UNDP (Cadre)	Nguyen Van Hung
35. Irrigation Planning Engineer	UNDP (Riparian)	Kraisorn Weerasopone
36. Irrigation Engineer	Japan	N. Baraki
37. Irrigation Engineer	UNDP (Riparian)	Kynang Khounvisith
38. Irrigated Agriculture Specialist	Japan	T. Kawai
39. Rural Development Consultant	Netherlands	Bunyarasi Borriboon
40. Agricultural Research Adviser	Netherlands	T.A. Gibson*
41. Irrigated Agriculture Specialist	Netherlands	W.B. Snellen
42. Agronomist (Pump Irrigation)	Switzerland	R.R. Kauz
43. Agronomist	UNDP (Cadre)	Phouangphan Phoumavong
44. Irrigation Planning Engineer	EEC **	G.H. Rothwell*
45. Irrigation Agronomist	EEC **	Samran Chodduangnern*
<i>Navigation Division</i>		
46. Director	UNDP	J.E. Collins <sup>3/</sup>
47. Hydrographer	UNDP (Cadre)	Somboon Somabha
48. Port Engineer	UNDP (Cadre)	Nguyen Dinh Dang
49. Shipbuilding Technician	UNDP (Riparian)	Prateep Kampesart
50. Assistant Hydrographer	UNDP (Riparian)	Ny Phommachanh
<i>Language Section</i>		
51. Chief Language Officer	UNDP	E. Watch
52. Language Officer	UNDP	Vacant
<i>Administrative Section</i>		
53. Chief	UNDP	Henry Beyda
54. Procurement Adviser	EEC **	A.S. Kurpad*
55. Equipment Specialist	EEC **	H.M. Ramaswamy*

\* Project Personnel.

\*\* European Economic Community.

<sup>1/</sup> Shipyard Construction Consultant (Navigation Division)<sup>2/</sup> Also Chief, Environment Unit<sup>3/</sup> Engineering Adviser (Engineering Division)

Comité intérimaire pour la coordination des études  
sur le bassin inférieur du Mékong

RAPPORT ANNUEL POUR 1980

Table des matières

	<u>Page</u>
Contenu détaillé des chapitres	
Liste des tableaux	ii
Liste des figures	v
Liste des cartes	v
Légendes des illustrations	v
Index - Pays et organismes coopérants	vii
1. ORGANISATION ET GESTION	1-9
2. REALISATIONS PRINCIPALES DE 1980	10-20
3. PLANIFICATION DU BASSIN ET EVALUATION DE SES RESSOURCES	21-29
4. HYDROLOGIE ET HYDROMETEOROLOGIE	30-38
5. AMENAGEMENTS SUR LE COURS PRINCIPAL	39-47
6. AMENAGEMENTS D'AFFLUENTS	48-70
7. NAVIGATION ET TRAVERSEES FLUVIALES	71-75
8. AGRICULTURE	76-88
9. PECHE	89-96
10. AFFAIRES SOCIALES ET SANTE PUBLIQUE	97-103
11. RESSOURCES OPERATIONNELLES	104-111
Annexe: Personnel de la catégorie professionnelle du Secretariat du Mékong	112-113
Plan général du bassin inférieur du Mékong indiquant des projets	

Table des matières détaillée  
(Principales rubriques des chapitres)

	<u>Paragraphes</u>
<u>Chapitre 1: Organisation et gestion</u>	
Comité du Mékong	1.1-1.8
Comité nationaux du Mékong	1.9
Secrétariat du Mékong	1.10-1.21
Programmes coopérants	1.22-1.23
<u>Chapitre 2: Réalisations principales de 1980</u>	
Introduction	2.1-2.4
Activités relatives aux projets concernant la RDP Lao	2.5-2.18
Activités relatives aux projets concernant la Thaïlande	2.19-2.30
Activités relatives aux projets concernant le Viet Nam	2.31-2.37
Travaux concernant des projets intéressant l'ensemble du bassin	2.38-2.40
Ressources opérationnelles	2.41
<u>Chapitre 3: Planification du bassin et évaluation de ses ressources</u>	
Introduction	3.1
Plan indicatif du bassin	3.2-3.4
Statistiques	3.5
Production et demande d'électricité	3.6-3.9
Etudes sur l'environnement	3.10-3.19
Etablissement de la carte des ressources à partir des images de satellite	3.20-3.22
<u>Chapitre 4: Hydrologie et hydrométéorologie</u>	
Introduction	4.1
Réseau hydrologique et météorologique	4.2-4.4
Modèles mathématiques	4.5-4.7
Contrôle qualitatif de l'eau et analyse des sédiments	4.8
Crue de 1980 et programme expérimental de prévision des crues	4.9-4.15
Etiages de 1980 et campagne expérimentale de prévision des étiages	4.16-4.17
Séminaire sur la prévision des crues	4.18

Chapitre 5: Aménagements sur le cours principal

Introduction	5.1-5.5
Pa Mong	5.6-5.13
Autres aménagements hydro-électriques possibles	5.14-5.15
Mise en valeur du delta	5.16-5.18

Chapitre 6: Aménagements d'affluents

Barrages en service ou en construction	6.1-6.2
Etudes sur les possibilités de réalisation, études de reconnaissance et études théoriques relatives à d'autres projets d'aménagements d'affluents	6.3-6.5
Ouvrages en service	
RDP Lao	6.6-6.14
Thaïlande	6.15-6.31
Viet Nam	6.32-6.33
Aménagements d'affluents en construction en RDP Lao et en Thaïlande	6.34-6.42
Enquêtes de reconnaissance et études de faisabilité d'aménagements d'affluents	
RDP Lao	6.43-6.46
Thaïlande	6.47-6.54
Viet Nam	6.55-6.58
Inventaire des aménagements possibles sur les affluents dans le bassin	6.59-6.60
Inventaire des aménagements possibles sur des cours d'eau extérieurs au bassin	6.61

Chapitre 7: Navigation et traversées fluviales

Introduction	7.1
Levés hydrographiques et autres travaux bénéficiant de l'appui du Secrétariat	7.2-7.4
Amélioration du chenal: traversée du bac Nong Khai-Thanaleng	7.5
Travaux de dragage entre Vientiane et Keng Kabao	7.6
Balisage du chenal en amont de Vientiane	7.7
Etude sur les aides à la navigation	7.8
Protection des berges	7.9
Modernisation de la flotte	7.10
Chantier naval de Vientiane	7.11
Port de transit de Keng Kabao	7.12
Ecole d'industrie navale à Nong Khai	7.13
Activités relatives à l'amélioration de la navigation au Viet Nam	7.14
Remise en état des services de bacs (RDP Lao et Thaïlande)	7.15

	<u>Paragraphes</u>
<u>Chapitre 8: Agriculture</u>	
Introduction	8.1
Etudes de planification agricole	8.2-8.4
Recherche agricole, expérimentation et démonstration	8.5-8.9
Projets pionniers agricoles	8.10-8.13
Projets d'agriculture irriguée	8.14-8.26
Delta du Mékong	8.27-8.31
<u>Chapitre 9: Pêches</u>	
Introduction	9.1
Prises de poissons	9.2
Activités liées à la mise en valeur et à la gestion de pêches	9.3-9.7
Développement de l'aquaculture	9.8-9.18
Protection des espèces en danger	9.19
<u>Chapitre 10: Affaires sociales et santé publique</u>	
Introduction	10.1
Enquêtes socio-économiques	10.2-10.6
Etude et planification du recasement	10.7-10.15
Enquête archéologique sur Pa Mong	10.16
Santé publique	10.17
<u>Chapitre 11: Ressources opérationnelles</u>	
Ressources opérationnelles	11.1-11.2
Pays coopérants	11.3
Institutions spécialisées des Nations Unies et autres organisations et organismes coopérants	11.4
Institutions coopérantes	11.5
Etablissements privés coopérants	11.6
<u>Tableaux</u>	
	<u>No.</u>
Récapitulation des caractéristiques et dimensions principales de l'aménagement de Pa Mong - Premier stade	5.1
Coût du premier stade de l'aménagement de Pa Mong	5.2
Barrages d'affluents du Mékong en service	6.1
Barrages d'affluents du Mékong en construction	6.2
Principales études de faisabilité achevées ou prévues, d'aménagements sur les affluents	6.3
Nam Ngum Phase II - position des contributions et des dépenses au 30 septembre 1980	6.4
Montants promis ou accordés qui sont venus augmenter les ressources opérationnelles en 1980	11.1
Ressources opérationnelles au 31 décembre 1980	11.2
Recettes en espèces 1980	11.3

Figures

	<u>No.</u>
Réseau d'interconnexion (RDP Lao et Nord-est Thaïlande)	3.1
Profil du cours inférieur du Mékong indiquant les sites aménageables possibles sur le fleuve	5.1

Cartes

Programme de développement agricole et utilisation des sols	3.1
Emplacement des ouvrages de navigation et de transport	7.1
Emplacement des aménagements agricoles et des fermes expérimentales	8.1
Ouvrages de maîtrise des crues, de drainage et d'irrigation des principales plaines d'inondation du nord-est de la Thaïlande	8/2
Plan général du bassin inférieur du Mékong indiquant les projets hydrauliques possibles	(à la fin)

Légendes des illustrations

Le Président du Comité intérimaire du Mékong pour 1980 prononce une allocution à l'ouverture des journées d'études sur la prévision et la gestion adaptatives en matière d'environnement

Visite du delta du Mékong par des participants à la neuvième session du Comité intérimaire du Mékong

Journées d'études sur la prévision et la gestion adaptatives en matière d'environnement: séance de travail

Participants au séminaire sur les modèles mathématiques et leurs applications

Vue aérienne du barrage de la basse Sé Done (Selabam) en RDP Lao

Projet de Drayling au Viet Nam: emplacement du barrage

Site du barrage de la mini-centrale hydro-électrique sur la Houei Champi en RDP Lao

Mise en place d'une échelle limnimétrique sur un affluent du Mékong (Nord de la RDP Lao)

Echelle limnimétrique et limnimographe sur un affluent de la Nam Mun  
(Nord-est de la Thaïlande)

Mesure de débits sur un affluent du Mékong (Sud de la RDP Lao)

Echelle limnimétrique et limnimographe à Chau Doc sur le Bassac au Viet Nam

Chenal Nong Khai-Thanaleng: service de bacs

Centre de formation à la navigation de Vientiane: formation d'hydrographes

Keng Kabao: chantier de construction du port de transit

Exemple d'une importante érosion des rives du Mékong: des travaux de  
protection s'imposent

Travaux d'hydrographie sur la Mun pour l'étude de mise en valeur du  
bassin inférieur de la Mun

Forage profond à l'emplacement du régulateur principal de l'aménagement  
de la Huai Mong (Pa Mong: Premier stage de développement de l'irrigation)

Pompe électrique sur ponton pour irrigation de la plaine de Vientiane

Project pionnier agricole de Go Cong: station de pompage de Binh Phan

La partie achevée de la ferme piscicole de Tha Ngone

Une batterie de bacs d'incubation en service à la ferme

Oeufs d'hybrides à croissance rapide

Exemple d'un coup de filet dans les bassins de la ferme.



Index - Pays et organismes coopérants<sup>a/</sup>

	<u>Paragraphes</u>
Australie	1.6, 1.19, 5.13, 6.34, 7.5, 11.3
Autriche	11.3
Belgique	1.6, 1.17, 2.34, 7.6, 7.14, 11.3
Canada	11.3
Danemark	11.3
Egypte	11.3
Finlande	11.3
France	1.6, 1.13, 1.17, 11.3
Allemagne (Rép. Féd. d')	1.6, 6.37, 6.39, 11.3
Hong Kong	11.3
Inde	4.3, 11.3
Indonésie	11.3
Iran	11.3
Israël	9.11, 11.3
Italie	1.6, 1.13, 11.3
Japon	1.6, 1.13, 2.11, 8.19, 11.3
Pays-Bas	1.6, 1.13, 1.17, 2.25, 2.26, 2.29, 2.30, 2.36, 4.3, 6.51, 7.7, 7.9, 8.6, 8.7, 8.18, 9.13, 9.18, 11.3
Nouvelle Zélande	1.13, 4.4, 11.3
Norvège	11.3
Pakistan	11.3
Philippines	11.3
Suède	1.6, 2.11, 8.19, 11.3
Suisse	1.6, 1.13, 2.28, 6.40, 11.3
Royaume-Uni	1.6, 11.3
Etats-Unis	1.17, 11.3
URSS	1.6

---

<sup>a/</sup> Le total des montants versés ou promis par chaque entité est indiqué au tableau 11.2, Chapitre 11; celui des montants versés ou promis en 1980 au tableau 11.1. Les sommes engagées et les contributions pour la deuxième phase de l'aménagement de la Nam Ngum sont présentées au tableau 6.4, Chapitre 6.

Paragrapbes

CESAP	1.1, 1.6, 1.7, 11.4
PNUD	1.6, 1.12, 2.4, 2.7, 2.14, 2.41, 6.35, 6.57, 7.10, 9.15, 9.17, 11.4
DCTNUD	1.6, 11.4
PNUE	1.6, 1.13, 2.20, 2.39, 2.41, 3.10, 3.12, 3.15, 3.17, 11.4
ONU DI	2.37, 9.17, 11.4
FAO	1.6, 9.15, 9.16, 11.4
OIT, UIT, AIEA, FISE, UNESCO, PAM, OMS, OMM	11.4
Banque mondiale	2.16, 6.10, 6.14, 6.35, 8.11, 8.18, 11.4
Banque asiatique de développement	1.6, 2.14, 6.11, 6.48, 8.11, 11.4
Institut asiatique de technologie	5.18
Institut d'Asie et du Pacifique pour le développement	11.4
Communauté économique européenne	1.13, 2.12, 2.15, 2.27, 8.9, 11.4
Fonds international de développe- ment agricole	2.14, 8.11, 11.4
Fondation d'Asie	11.5
Fondation Ford	1.17, 2.20, 3.12, 11.5
Ramon Magsaysay Award Foundation	11.5
Sciences Foundation (Etats-Unis)	11.5
Institut international de recherche sur le riz	11.5
National Aeronautical and Space Administration	3.20
Fonds de l'OPEP	2.11, 8.19, 11.4
Bureau of Reclamation (Etats-Unis)	5.7, 6.49, 6.52
Université de Londres	10.6
Université du Michigan	5.6, 10.8

## Chapitre 1

### ORGANISATION ET GESTION

#### Comité du Mékong

1.1 Le Comité pour la coordination des études sur le bassin inférieur du Mékong (Comité du Mékong) a été créé en 1957 par les quatre pays riverains directement intéressés, en vertu d'une recommandation adoptée par la Commission économique des Nations Unies pour l'Asie et l'Extrême-Orient (CAEAO)<sup>1/</sup> à sa treizième session, au mois de mars de la même année.

1.2 Le mandat du Comité est énoncé dans un statut qui stipule que le Comité sera composé d'un représentant de chacun des quatre pays riverains

"agissant en qualité de plénipotentiaire pour encourager, coordonner, diriger et surveiller la planification et les études relatives à des travaux de mise en valeur des ressources hydrauliques dans le bassin inférieur du Mékong".

Ce statut habilite le Comité à

"formuler au nom des Gouvernements participants des demandes d'assistance spéciale, financière et technique, recevoir et gérer de façon autonome l'assistance financière et technique et détenir les titres de propriété des biens qui pourront être offerts dans le cadre du programme d'assistance technique des Nations Unies, des institutions spécialisées et des gouvernements amis, ou d'autres organismes".

Le Comité est également habilité à créer et convoquer des sous-comités spéciaux, ainsi qu'il l'a fait de 1961 à 1964 pour l'amélioration de la navigation et de 1971 à 1974 pour l'agriculture.

---

<sup>1/</sup> A pris en 1974 le nom de "Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique" (CESAP)"

### Réunions du Comité

1.3 De 1957 à 1975, le Comité du Mékong s'est réuni 69 fois, la présidence revenant chaque année à l'un des quatre pays. Depuis 1975, le Comité n'a pu tenir de réunions complètes, certains problèmes concernant la participation du quatrième pays n'ayant pas été résolus.

1.4 En avril 1977, les représentants des trois pays, République Démocratique Populaire Lao, République Socialiste du Viet Nam et Thaïlande, réunis à Bangkok, ont conclu un accord sur les modalités d'exécution de nouveaux travaux de mise en valeur des ressources hydrauliques du bassin inférieur du Mékong, en attendant que le quatrième pays reprenne sa participation aux travaux du Comité du Mékong. Un communiqué conjoint a été approuvé à cet effet le 29 avril au nom des trois pays. Une réunion concernant la réactivation du Comité du Mékong par la création d'un Comité intérimaire pour la coordination des études sur le bassin inférieur du Mékong a eu lieu à Vientiane en juillet 1977. Il a été convenu à cette réunion que le projet du programme de travail devrait, pour le moment, être axé sur les activités jouant un rôle primordial dans les domaines de la production alimentaire et énergétique, la maîtrise des crues et la navigation et que les activités qui ne présentaient pas un intérêt absolument immédiat pour les objectifs visés ou ne semblaient pas pouvoir progresser rapidement sans consultations entre les pays riverains devraient être différées.

1.5 Le 5 janvier 1978, les représentants de la République Démocratique Populaire Lao, de la République Socialiste du Viet Nam et du Royaume de Thaïlande ont signé une déclaration officielle instituant le Comité intérimaire pour la coordination des études sur le bassin inférieur du Mékong (Comité intérimaire du Mékong).

1.6 Le Comité intérimaire du Mékong a tenu neuf sessions au cours de la période 1978-1980. Six d'entre elles ont été organisées avant la fin de 1979. La septième session du Comité a eu lieu à Vientiane du 23 au 28 février 1980 sous la présidence du Dr. Boonrod Binson,

membre du Comité pour la Thaïlande et Président du Comité pour 1980. S.E. le Vice-Ministre et Ministre des Affaires étrangères de la République Démocratique Populaire Lao, M. Phoun Sipaseuth, a prononcé le discours d'ouverture. Les pays et organismes suivants ont envoyé leurs représentants à cette session: Australie, Belgique, France, Italie, Japon, Pays-Bas, République Fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Union Soviétique, CESAP, BAD, DCTNUD, FAO, PNUD et PNUE. Les pays et organismes coopérants ont communiqué leurs offres d'assistance ou fait savoir qu'ils étaient disposés à étudier des demandes d'assistance. A cette session, le Comité a examiné d'importants projets et approuvé le programme de travail pour 1980. Les participants ont visité de nombreux projets patronnés par le Comité du Mékong dans les environs de Vientiane.

1.7 La huitième session du Comité s'est tenue à Bangkok du 19 au 29 mars 1980 en même temps que la 36ème session de la CESAP. Au cours de cette session, le Comité a constaté qu'avec l'approbation de plusieurs nouveaux projets, le besoin d'obtenir un appui extérieur sous forme de dons et de prêts de faveur avait considérablement grandi, la somme totale nécessaire étant bien supérieure à 300 millions de dollars. De nombreuses délégations participant à la 36ème session de la CESAP ont félicité le Comité pour ses efforts et ont offert une assistance supplémentaire.

1.8 La neuvième session s'est tenue à Ho Chi Minh Ville du 24 au 29 octobre 1980. Au cours de cette session, le Comité a pris note de l'état d'avancement des travaux concernant un certain nombre de projets et approuvé de nombreux documents. Il a examiné en outre les différentes phases de la situation financière depuis le début de l'année et observé que si tous les financements se matérialisaient, le Comité pouvait espérer plus de 62 millions de dollars en ressources extérieures, sous forme de subventions et de prêts dans le cadre des activités de mise en valeur du bassin. Le Comité a décidé que sa dixième session, qui sera une session plénière, se tiendrait à Bangkok du 13 au 18 janvier 1981.

### Comités nationaux du Mékong

1.9 Les gouvernements des trois pays riverains (également appelés pays participants) ont créé des Comités nationaux du Mékong pour veiller à ce que, d'une part toutes les questions importantes à soumettre à l'examen du Comité fassent l'objet d'une étude préalable approfondie par tous les intéressés à l'échelon national et que, d'autre part, les travaux et décisions du Comité soient portés à la connaissance de tous ceux qui sont intéressés ou devraient l'être.

### Secrétariat du Mékong

1.10 Le Secrétariat du Mékong est dirigé par l'Agent exécutif; il a son siège à Bangkok. Le Secrétariat comprend quatre divisions (Agriculture, Etudes économiques et sociales, Services techniques et Navigation), une section de planification, une section écologique et une section administrative.

#### Agent exécutif

1.11 M. W.J. van der Oord, qui a exercé les fonctions d'Agent exécutif du Comité du Mékong depuis 1969 et a été le deuxième titulaire de ce poste, a quitté le Secrétariat le 20 juin 1980, comme suite à sa retraite du service actif de l'Organisation des Nations Unies. M. Bernt Bernander, qui occupait précédemment les fonctions de Représentant résident du PNUD en Ethiopie, lui a succédé en qualité d'Agent exécutif le 1er juillet 1980.

#### Appui organique

1.12 L'appui que reçoit le Secrétariat provient en partie du Programme des Nations Unies pour le développement, qui accorde son aide dans le cadre de son projet d'appui organique, et en partie de pays et organismes coopérants qui fournissent des services d'experts, des bourses ou une aide en espèces et en nature. Le projet d'appui organique du PNUD a commencé en 1964. La cinquième phase actuelle du projet couvre une période de trois ans, de mai 1979 à avril 1982.

Environ 60 pour cent de la totalité des coûts du Secrétariat, à distinguer des coûts inhérents aux projets opérationnels et aux projets spéciaux réalisés par le Secrétariat, sont couverts par la contribution du PNUD. Le Comité intérimaire du Mékong a pris lui-même en charge l'exécution de la phase V du projet d'appui organique du PNUD.

1.13 A la fin de l'année considérée, (les effectifs de 1979 sont indiqués entre parenthèses), le personnel professionnel du Secrétariat comptait 52 (50) membres. 28 (23) d'entre eux étaient originaires des pays riverains, à savoir: 2 (2) Lao, 18 (17) Thaïlandais et 8 (4) Vietnamiens et se répartissaient ainsi: 15 (14) fonctionnaires appartenant au cadre du Mékong, 9 (7) personnel riverain détaché avec indemnités locales, 2 (1) consultants riverains et 2 (1) experts des Nations Unies. Sur les 52 membres qui composaient en fin d'année le personnel professionnel du Secrétariat (y compris le personnel de terrain) et dont la liste figure à l'Annexe 1, 35 (31) étaient financés sur le projet d'appui organique du PNUD et 17 (19) autres à partir des sources suivantes: France 0 (2), Italie 0 (1), Japon 2 (2), Pays-Bas 9 (13), Nouvelle-Zélande 0 (1), Suisse 1 (0), PNUE 1 (0) et CEE 4 (0).

#### Cadre du Mékong

1.14 En 1972, le Comité du Mékong a mis sur pied un programme fixant les modalités d'emploi de fonctionnaires originaires des pays riverains qui, sous le nom de "Cadre du Mékong", constitueraient le noyau futur du Secrétariat du Mékong. Ses fonctionnaires sont employés par le Comité du Mékong au nom des gouvernements membres. La raison qui a présidé à la création de cette catégorie de personnel se fonde sur la notion qu'il devrait être possible, d'une part, d'attirer des experts hautement compétents originaires des quatre pays riverains étant donné qu'ils pourraient travailler à proximité de leur propre pays et servir celui-ci par l'intermédiaire du Secrétariat du Mékong et, d'autre part, de constituer entre les pays riverains un cadre de fonctionnaires internationaux qui, à long terme, serait compatible avec les administrations nationales des pays intéressés. L'expérience

a jusqu'à présent confirmé l'hypothèse qu'il existe dans les pays riverains un excellent personnel qui peut être attiré vers le Secrétariat du Mékong tant pour les raisons évoquées que part suite de la gageure que présente la mise en valeur d'un des plus grands bassins fluviaux du monde.

1.15 Le budget du cadre du Mékong est financé en partie par le PNUD, au titre de son projet d'appui organique, et en partie par les gouvernements participants. En 1980, les 15 postes-cadres ont pratiquement été tous pourvus pendant toute l'année (9 thaïlandais et 6 vietnamiens).

#### Programme de formation

1.16 Parallèlement, le Comité du Mékong a mis sur pied un programme de bourses en vue de la formation du personnel du Mékong. Ce programme visait à la formation de candidats (de façon à disposer en définitive de 30 nouveaux spécialistes, compte tenu d'un taux d'élimination naturelle de 2/3) afin de permettre au cadre du Mékong de disposer d'un personnel compétent dans toutes les disciplines qui l'intéressent et d'assurer une répartition équitable des postes entre les ressortissants des quatre pays riverains.

1.17 Le programme des bourses du Mékong a, jusqu'à présent, permis d'assurer la formation de 49 personnes. Les fonds correspondant à ces bourses ont été accordés par la Fondation Ford, la Belgique, les Etats-Unis, la France et les Pays-Bas. 30 de ces 49 boursiers ont terminé leurs études avec succès, cinq sont revenus pour travailler au Secrétariat, six pour occuper des postes administratifs ou universitaires dans leur pays d'origine, et 19 sont encore à l'étranger. En 1975-1980, dix bourses ont été abandonnées, trois ont été suspendues et un boursier a été rappelé par son gouvernement. Cinq autres étudiants poursuivent des études conduisant à une licence ou à un doctorat, l'un d'eux doit terminer sa scolarité au début de 1981.



## Documentation

1.18 Le Secrétariat gère un centre de documentation du Mékong qui rassemble des documents techniques, économiques et sociaux ayant trait aux différentes disciplines auxquelles s'intéresse le Comité. La liste des principaux périodiques et autres documents publiés par le Comité est publiée dans une bibliographie qui paraît de temps à autre. Ainsi qu'il était indiqué dans le Rapport annuel précédent, on a entrepris en 1975 l'amélioration du système de classification des documents du Secrétariat et l'examen des méthodes qui permettraient de mettre en place des moyens modernes pour la manipulation, le classement et la recouvrement de l'information; le Gouvernement français a fourni à cet effet les services d'un documentaliste pendant plusieurs années, ainsi qu'une quantité considérable de matériel. Afin de parvenir à un classement et un recouvrement totalement automatisés de l'information, on a également poursuivi l'analyse systématique des documents qui seront traités sur ordinateur.

1.19 Faute de disposer d'un expert en la matière, les progrès ont été lents. Cependant, dans le cadre de la modernisation du système de classification, de rangement et de recouvrement des documents, des appareils pour la reproduction de microfiches ont été achetés en Australie à l'aide de crédits fournis par ce pays. Le microfichage est maintenant réalisé au Secrétariat. Des copies de microfiches d'un certain nombre de documents ont été faites au cours de l'année pour les services de documentation des comités nationaux du Mékong.

1.20 L'ordinateur CDC Cyber 18-20, acheté par le Secrétariat, fonctionne depuis août 1978. Tous les programmes informatiques du Secrétariat sont maintenant traités sur cet appareil, sauf celui relatif au Wien Automatic System Planning (WASP) qui nécessite davantage de circuits de mémorisation. Pendant l'année, la capacité périphérique du disque magnétique de l'ordinateur est passée de 25 à 50 M-multipléts.

### Réseau de transmission radiotéléphonique

1.21 Au cours de l'année considérée, six nouveaux émetteurs-récepteurs sont venus s'ajouter au matériel de transmission radiotéléphonique du réseau hydrologique du Comité, portant ainsi le total de ces appareils à 33, soit 17 en RDP Lao, 11 en Thaïlande et 5 au Viet Nam. Pendant la campagne de prévision des crues, de juin à octobre, et la période de prévision des étiages, de mars à mai, les principales stations de la RDP Lao, de la Thaïlande et du Viet Nam ont assuré deux fois par jour une liaison régulière avec le Secrétariat pour communiquer le niveau des eaux et diffuser les prévisions de niveau d'eau et d'avis de crues dans tout le bassin.

### Programmes coopérants

1.22 Jusqu'en 1980, vingt-cinq pays, dix-sept institutions spécialisées des Nations Unies et organisations connexes, quatre fondations ainsi qu'un grand nombre d'institutions et d'établissements privés ont accordé leur assistance au Comité du Mékong. Le détail des contributions financières accordées par des différentes entités figure dans les tableaux des ressources opérationnelles que le Secrétariat publie séparément. On trouvera dans le tableau synoptique du chapitre II le montant de l'apport de chacune d'entre elles en 1980, le total de leurs différentes contributions ainsi que les totaux généraux pour l'année considérée. L'Index des programmes coopérants, dont il est question dans le présent rapport, figure dans les pages qui font suite à la table des matières.

### Rôle des programmes coopérants

1.23 Chacun des organismes qui coopèrent aux travaux de mise en valeur du Mékong doit se conformer à un plan d'opérations, un accord de projet ou un échange de lettres, dûment signés par un représentant de l'entité coopérante et par les membres du Comité, par un représentant du Comité ou, avec l'accord du Comité, par

celui d'un pays Participant. Chacun de ces projets est considéré par le Comité comme un élément faisant partie intégrante du programme de mise en valeur du Mékong. Bien que les dispositions varient, la gestion - une fois qu'un projet est opérationnel - incombe en grande partie au pays ou à l'organisme coopérant qui fournit l'élément du programme, le Secrétariat du Mékong conservant un droit de regard au nom du Comité. L'entité fait rapport au Comité sur l'état d'avancement des travaux et les difficultés auxquelles elle se heurte et demande parfois l'aide et des conseils du Comité ou de son Secrétariat mais opère dans une très large mesure de manière autonome avec le personnel de contrepartie qui collabore à ses travaux, pour la réalisation des objectifs approuvés conjointement avec le Comité.

## Chapitre 2

## REALISATIONS PRINCIPALES DE 1980

2.1 Tandis que le présent rapport fait état assez brièvement mais de manière exhaustive de la vaste gamme d'activités entreprises sous l'égide du Comité, ce chapitre récapitule les événements marquants et les étapes significatives de l'année. Les chapitres suivants contiennent, sous diverses classifications sectorielles, des descriptions assorties de renseignements techniques détaillés ou de rapports de situation.

2.2 Le programme de travail approuvé par le Comité intérimaire du Mékong pour 1980 suit les grandes lignes du Plan indicatif du bassin. Ce programme comprend 32 projets qui peuvent être subdivisés en 105 activités. Ces projets font partie des groupes sectoriels suivants:

Hydrologie et météorologie	3
Planification du bassin	8
Aménagements dépendant du cours principal	2
Aménagement d'affluents	9
Amélioration de la navigation	6
Agriculture et pêches	3
Planification sociale	<u>1</u>
	32

2.3 Ces 32 projets, qui, en 1980, étaient entièrement ou partiellement opérationnels, ont été réalisés au nom du Comité, individuellement ou en association par des services des gouvernements participants, des organismes des pays et organisations coopérants, des bureaux d'étude, le Secrétariat du Comité.

2.4 En 1980, la contribution du PNUD au titre du projet d'appui organique s'est élevée à 1.543.400 dollars, cette somme étant une tranche des 4.498.000 dollars approuvés au total pour la phase V du projet couvrant la période triennale du 1er mai 1979 au 30 avril 1982.

Activités relatives aux projets concernant  
la RDP Lao

2.5 Le plupart des projets opérationnels relatifs à la RDP Lao ont considérablement progressé au cours de 1980. Pour la deuxième année depuis que sa production d'énergie est passée à 110 MW, la centrale de la Nam Ngum s'est maintenue à un bon niveau de production, permettant au pays d'exporter vers la Thaïlande 737 GWh d'énergie au cours de l'année. De même, les travaux ont avancé dans d'autres projets concernant l'hydrologie et la météorologie, l'agriculture irriguée, le recasement, l'amélioration de la navigation et le développement des pêches.

2.6 Dans le cadre d'un programme d'achat et de fourniture de matériel financé à l'aide d'une subvention accordée par le Gouvernement néerlandais, le réseau hydrologique et météorologique du pays s'est agrandi et amélioré. Quatre stations hydrologiques et deux stations météorologiques ont été ajoutées au réseau pendant l'année. Des mesures ont également été prises en vue de l'installation d'émetteurs-récepteurs supplémentaires pour la prévision des crues concernant la Nam Ngum. Les diverses dispositions prises jusqu'à présent pour le développement du réseau hydrologique et météorologique du pays ont considérablement renforcé les prévisions des crues du Secrétariat, qui ont été régulièrement diffusées de juillet à octobre pour cinq stations en RDP Lao (voir chapitre 4).

2.7 Dans le cadre d'un accord passé avec la Banque mondiale et avec l'aide financière du PNUD, une étude sur les possibilités d'électrification de la plaine de la Sé Bang Fai a été achevée en juillet. La fourniture du matériel nécessaire a permis de faire avancer les travaux de construction de deux stations de pompage sur la Sé Bang Fai, de canaux d'irrigation et d'un ouvrage de maîtrise des crues sur un affluent. Une étude sur les possibilités de réalisation d'une voie d'évacuation des crues (dérivation de la Sé Bang Fai au Mékong) a été entreprise (voir chapitre 6).

2.8 Une étude approfondie sur la régulation des crues et de la puissance de la retenue de la Nam Ngum, correspondant à la production d'énergie actuelle de 110 MW, a été achevée en août (voir chapitre 6).

2.9 En ce qui concerne l'amélioration de la navigation, de nombreux projets ont été réalisés pendant l'année, notamment le balisage du chenal Vientiane-Luang Prabang, le dragage du chenal pour bacs Nong Khai-Thanaleng, les études de protection des berges à Vientiane et Keng Kabao, la formation à l'hydrographie, les travaux préliminaires relatifs à la création d'un chantier naval à Vientiane et la rédaction de documents tels que les "plans standard destinés aux embarcations fluviales empruntant le Mékong". Parmi les activités en cours, ont figuré une étude sur les conditions de la navigation sur le Mékong entre Paksé et Khinak, la construction du centre de formation à la navigation à Vientiane et du port de transit de Keng Kabao. En outre, ont été poursuivis ou entrepris au cours de l'année l'acquisition de dragues pour permettre le dragage de certains points entre Vientiane, Savannakhet et Keng Kabao, le levé hydrographique de Paklay à Luang Prabang et l'étude des besoins en service de bacs entre la RDP Lao et la Thaïlande (voir chapitre 7).

2.10 La construction de digues sur les deux rives du Mékong entre Vientiane et Nong Khai a fait l'objet d'une étude exhaustive. Cette étude, qui se rattache également au projet de la mise en valeur du Casier Sud et à celui de l'endiguement de Vientiane-Nong Khai, énonce des directives précises pour la construction des digues sur chaque rive (voir chapitre 8).

2.11 La construction des quatre retenues d'irrigation s'est poursuivie dans la plaine de Vientiane à l'aide du matériel acheté dans le cadre d'un prêt du Fonds de l'OPEP et des matériaux de construction fournis bilatéralement par les Gouvernements japonais et suédois. La première tranche du barrage de la Nam Souang a été

achevée, permettant l'irrigation de 2.000 ha. Le barrage de la Nam Houm est pratiquement terminé. La construction des deux autres barrages, celui de la Nam Cheng et de la Nam Moun, sera entreprise prochainement (voir chapitre 8).

2.12 Dans le cadre du programme de la création de ferme semencières pour lequel la CEE a accordé une subvention, des dispositions ont été prises concernant la construction de deux fermes à Hat Dok Keo et à Champassak y compris l'achat de matériels et de matériaux (voir chapitre 8).

2.13 La totalité des 32 pompes électriques fournies en 1979 pour l'irrigation par pompage des eaux du Mékong dans la plaine de Vientiane, ont été installées au cours de l'année; 15 d'entre elles ont été mises en service pour l'irrigation pendant la saison sèche de 1979-80 permettant d'obtenir des rendements de riz supplémentaires (voir chapitre 8).

2.14 Grâce aux prêts de la BAD et du FIDA et aux contributions d'assistance technique du PNUD et de la BAD, des levés de terrain et l'établissement de plans détaillés du projet d'irrigation par pompage du Casier Sud ont commencé (voir chapitre 8).

2.15 Des dispositions ont été prises pour que le matériel de chantier financé à partir d'une subvention de la CEE soit livré d'ici au début de 1981 pour la protection contre les crues et l'assainissement des terres marécageuses de la plaine de Vientiane. Levés topographiques, mesures hydrologiques, planification et établissement des plans détaillés ont commencé (voir chapitre 8).

2.16 Les travaux d'installation de vannes de protection contre les crues et d'ouvrages annexes permettant l'irrigation de saison sèche, se sont poursuivis dans le cadre du projet de développement de l'infrastructure de Veune Kham avec l'aide financière des Pays-Bas.

Un ouvrage de maîtrise des crues a été construit sur la Houei Sa Ngiew, celui sur la Houei Iyot sera achevé en 1981. L'irrigation d'une certaine partie de la zone couverte par le projet a déjà commencé au moyen de pompes installées sur la Nam Ngum. La totalité du matériel et des matériaux nécessaires à la première phase du projet a été achetée. La deuxième phase sera financée dans le cadre d'un prêt de la Banque mondiale (AID) (voir chapitre 8).

2.17 Les projets halieutiques de la RDP Lao ont progressé de manière satisfaisante. La construction de la ferme piscicole pilote de Tha Ngone est sur le point d'être achevée et les installations qui sont terminées ont commencé à produire du poisson en vue de sa commercialisation. Les installations d'incubation et d'alevinage de la ferme ont opéré à plein régime, atteignant le chiffre record de 4,5 millions d'alevins de carpes asiatiques. Les expériences d'hybridation se sont poursuivies et des hybrides améliorés de carpes indienne et chinoise ont ainsi pu être produits. A la station de Nong Teng, des progrès ont été réalisés pour la production d'alevins à grande échelle (2 millions d'unités). Dans la zone de développement des pêches de la Nam Ngum, des travaux de construction sont en cours: route d'accès, bâtiments de laboratoire et administratifs, atelier, fabrique de glace, centre de traitement et réservoir d'eau. La surveillance des prises et le rassemblement et l'analyse des données biologiques et limnologiques se sont poursuivis. Soixante moteurs (5 CV) de bateaux à arbre long ont été distribués aux pêcheurs de la retenue pour encourager les activités de pêche qui s'étaient ralenties faute de moteurs et de pièces de rechange. Ont été maintenant financés les plans d'un centre de formation piscicole et de vulgarisation; en revanche les plans relatifs au développement des pêches dans les quatre retenues d'irrigation de la plaine de Vientiane attendent un financement (voir chapitre 9).

2.18 Dans la zone de recasement de la Nam Ngum, la construction de l'infrastructure de la coopérative de Pak Cheng est pratiquement terminée. L'agriculture irriguée, notamment la construction et



l'entretien des ouvrages et des canaux d'irrigation ont enregistré des progrès satisfaisants (voir chapitre 10).

Activités relatives aux projets concernant  
la Thaïlande

2.19 Au cours de l'année, en Thaïlande, d'importants progrès ont été réalisés dans les domaines suivants: le réseau hydrologique dans le nord et le nord-est de la Thaïlande, les études de pré-investissement et la préparation de projets visant à améliorer les conditions hydrauliques et l'agriculture irriguée dans le nord-est de la Thaïlande, l'amélioration de la navigation sur le Mékong et le développement des pêches.

2.20 La troisième phase du projet de recherche de l'aménagement de l'environnement de la Nam Pong a commencé par un mois de journées d'études pour lesquelles il a été demandé à une société de consultants de donner aux participants, choisis dans les organismes intéressés au projet de la Nam Pong, une formation sur les procédures et les méthodes de l'évaluation et de l'aménagement adaptées à l'environnement. Cette phase du projet est exécutée avec le soutien du PNUE et celui de la Fondation Ford (voir chapitre 3).

2.21 Au cours de l'année, seize stations hydrologiques et six stations météorologiques qui renforcent considérablement les réseaux hydrologiques et météorologiques ont été mises en place. Entre juillet et octobre, des prévisions de crues régulières ont été diffusées par le Secrétariat pour quatre stations thaïes sur le Mékong (voir chapitre 4).

2.22 Tous les travaux préparatoires à la construction de l'aménagement de la Huai Mae Phong ont été achevés. Les contrats pour le gros oeuvre et pour les appareils d'énergie hydraulique ont été signés. Les documents d'appel d'offres pour la partie du projet qui concerne le développement agricole sont en préparation (voir chapitre 6).

2.23 En 1980, un rapport sur les études faites ces dernières années sur les aménagements possibles sur les affluents dans la partie thaïlandaise du bassin inférieur du Mékong a été publié (voir chapitre 6).

2.24 Le Secrétariat a fourni une assistance technique pour les enquêtes topo-hydrographiques, les travaux de dragage et divers autres travaux qui ont été effectués sur la partie du fleuve située entre la Thaïlande et la RDP Lao pour l'amélioration de la navigation sur le Mékong. Une aide a également été fournie pour la formulation des recommandations faites en vue d'améliorer les moyens d'instruction à l'école d'industrie navale de Nong Khai (voir chapitre 7).

2.25 Les vingt-six pompes électriques et leurs accessoires, qui avaient été commandées l'année dernière grâce à une subvention des Pays-Bas, ont été livrées pour être installées sur la Nam Chi et sur d'autres affluents (voir chapitre 8).

2.26 Dans le domaine de l'agriculture irriguée, un programme de recherche sur l'assolement avec cultures fourragères et un programme d'études de la gestion des eaux ont démarré avec des subventions fournies par les Pays-Bas (voir chapitre 8).

2.27 Une étude technique, comportant un plan sommaire du périmètre d'irrigation de Huai Mong dans la zone du premier stade de l'aménagement de Pa Mong, a été faite en juin par un consultant danois avec l'aide financière de la CEE; les démarches en vue de l'exécution des plans définitifs et de l'établissement des documents d'appel d'offres, ainsi que du financement du projet sont en cours (voir chapitre 8).

2.28 Le Secrétariat a fait des études préliminaires sur la mise en valeur (maîtrise des crues et irrigation) des bassins de quatre affluents dans le nord-est de la Thaïlande: Nam Suai, Nam Kam, Huai

Luang et Nam Songkhram. Le Gouvernement helvétique a accordé une subvention pour les études de pré-investissement et les études de planification du premier projet (voir chapitre 8).

2.29 L'étude de faisabilité de la mise en valeur du bassin inférieur de la Mun, par réduction des crues et irrigation, a commencé en septembre avec l'aide financière des Pays-Bas. Une étude hydrographique de la Mun a été achevée, d'autres enquêtes et études ont commencé (voir chapitre 8).

2.30 Les Pays-Bas ont donné leur accord à l'octroi d'une subvention pour la création d'une ferme pilote de pisciculture en Thaïlande, près du réservoir de Lam Pao. La construction de la ferme a commencé pendant l'année, conformément aux plans qui avaient été établis par une équipe de spécialistes d'Israël et par le Secrétariat (voir chapitre 9).

#### Activités relatives aux projets concernant le Viet Nam

2.31 Au Viet Nam, les travaux hydrologiques se sont poursuivis de façon satisfaisante, au cours de l'année, dans les plateaux du centre et dans le delta du Mékong. Des prévisions de crues ont été diffusées par le Secrétariat d'août à novembre, pour la station de Tan Chau sur le Mékong et celle de Chau Doc sur le Bassac, à l'aide des modèles SSARR et DELTA. Les prévisions d'étiages pour le delta ont été faites régulièrement par le Secrétariat pendant la période d'étiage critique, qui va de mars à mai (voir chapitre 4).

2.32 Un séminaire sur les modèles mathématiques et leur application à la prévision des crues s'est tenu à Ho Chi Minh Ville du 30 mai au 18 juin, pour familiariser les ingénieurs, les chercheurs et les techniciens nationaux avec les modèles mathématiques utilisés au Secrétariat pour la prévision des crues (voir chapitre 4).

2.33 Une étude préliminaire d'établissement d'un modèle mathématique du delta, complément des études faites auparavant sur les intrusions d'eau saline dans le delta du Mékong, a été faite en liaison avec l'Institut asiatique de Technologie (voir chapitre 5).

2.34 Le Secrétariat a fait des études sur les plans concernant le matériel et a mis à jour les fiches de renseignements pour obtenir une aide financière, en faveur de l'aménagement polyvalent de la Basse Krong Buk et de l'extension de l'aménagement d'énergie hydro-électrique de Drayling, qui se trouvent tous deux dans le bassin de la Haute Sté Pok (voir chapitre 6).

2.35 En 1979, des membres du Secrétariat se sont rendus dans le delta et ont mis à jour les avant-projets concernant six projets d'amélioration de la navigation, classés prioritaires et pour lesquels des fonds sont nécessaires (voir chapitre 7).

2.36 En 1980, le Gouvernement a poursuivi les travaux de construction, dans le delta, d'un certain nombre d'ouvrages pour la maîtrise des crues, le drainage, la lutte contre la salinité et l'irrigation. Les Pays-Bas ont convenu en principe d'accorder une subvention pour le matériel et les matériaux de construction du projet de lutte contre la salinité et d'irrigation de Huong My. Des fonds sont encore nécessaires pour de nombreux projets (voir chapitre 8).

2.37 Une étude de faisabilité a été achevée avec l'aide d'un expert de l'ONUDI, en vue de la création d'une usine d'aliments pour poissons au Viet Nam. Si les fonds sont disponibles, la construction de l'usine commencera en 1981 (voir chapitre 9).

Travaux concernant des projets intéressant  
l'ensemble du bassin

2.38 Une analyse de la géomorphologie du delta et des basses terres du bassin inférieur du Mékong et des régions périphériques, ainsi qu'une étude de la géomorphologie du Mékong, a été achevée à l'aide de renseignements extraits des images fournies par satellites ainsi que d'autres informations (voir chapitre 3).

2.39 Un recueil de directives visant à la prise en compte des problèmes relatifs à l'environnement dans la planification de la mise en valeur des ressources, particulièrement des écosystèmes des bassins fluviaux, est actuellement préparé, grâce à des fonds consentis par le PNUE (voir chapitre 3).

2.40 Une étude théorique comparative d'analyse de systèmes sur les possibilités de production d'énergie électrique des aménagements du cours principal de Sambor, Stung Treng et des Chutes de Khône, avec et sans régulation de Pa Mong en amont, a été achevée en septembre (voir chapitre 5).

Ressources opérationnelles

2.41 A la fin de décembre 1980, les ressources opérationnelles accordées ou promises au Comité et au Comité intérimaire du Mékong ou aux projets qu'il patronne s'élevaient à l'équivalent d'environ 427,7 millions de dollars EU, soit une augmentation de quelque 12,4 millions par rapport à 1979. Ces suppléments représentent des engagements fermes et des engagements d'exécution de projets; des négociations sont en cours pour un montant de ressources opérationnelles supplémentaires d'environ 50 millions de dollars. Les activités opérationnelles bénéficient de l'appui organique du PNUD, du PNUE ainsi que d'un certain nombre de pays coopérants. Les fonds nécessaires à l'achèvement ou à la poursuite de la réalisation des pro-

jets en 1980 ont été mis à la disposition du Comité par les pays riverains eux-mêmes ou par les pays et les organismes coopérants (à titre de don ou de prêt de faveur) sous forme de nouvelles promesses de fonds ou de contributions engagées au cours des années précédentes (voir chapitre 11).

## Chapitre 3

PLANIFICATION DU BASSIN ET EVALUATION  
DE SES RESSOURCES

3.1 Les travaux du Comité du Mékong dans ces domaines couvrent: (i) le rassemblement et l'analyse de données fondamentales dans les domaines physiques, économiques et sociaux et (ii) les études nécessaires pour déterminer la contribution optimale que la mise en valeur des ressources hydrauliques et les aménagements qui l'accompagnent peuvent apporter à la réalisation des objectifs de développement à long terme des pays riverains.

Plan indicatif du bassin

3.2 L'une des tâches fondamentales du Comité du Mékong a été l'élaboration d'un Plan indicatif couvrant l'ensemble du bassin. Le "Rapport sur le Plan indicatif du bassin - plan cadre proposé pour la mise en valeur des ressources hydrauliques et autres ressources connexes du bassin inférieur du Mékong - " a été publié en 1972. Cet ouvrage, qui expose les vues du Comité sur les diverses options de mise en valeur des ressources hydrauliques en fonction des besoins de la région, devait être périodiquement revu pour tenir compte tant des nouvelles données et méthodes que de l'évolution de la situation.

3.3 A sa neuvième session, en octobre 1980, le Comité intérimaire du Mékong a approuvé, après de longs débats, le principe d'une révision du Plan indicatif du bassin proposée par le Secrétariat. Premièrement, d'après les options définies dans le plan concernant les aménagements sur le cours principal, le premier grand aménagement devait être achevé dès 1981. Ce calendrier d'exécution ne peut plus être tenu. Deuxièmement, les projections de la demande, sur lesquelles étaient fondées les diverses propositions de mise en valeur du plan, ne sont plus valables en raison des nombreuses et importantes modifications économiques et politiques qui sont intervenues dans le monde aussi bien dans le bassin qu'à l'extérieur. Pour pouvoir rédiger un plan révisé des aménagements situés sur le cours principal aussi bien que des autres aménagements qui accompagnent la mise en valeur du bassin, il faut tout d'abord

établir un nouvel ensemble de projections mises à jour, notamment en ce qui concerne l'alimentation et l'énergie. Le Comité qui attend de recevoir les données concernant la quatrième pays riverain n'a pas encore pris de décision définitive sur la nature de la révision à entreprendre.

3.4 Plusieurs études importantes ont été achevées au cours des dernières années, notamment sur la mise en valeur du delta, en 1974, sur la planification économique, en 1975, et sur l'optimisation et les incidences du barrage de Pa Mong en aval, en 1978. En 1980, l'attention a surtout porté sur des sujets tels que l'analyse de systèmes pour le développement intégré des aménagements sur le cours principal (chapitre 5), les études de planification agricole (chapitre 8), les études écologiques et le rassemblement de données fondamentales. Le rassemblement et l'analyse des données relatives à l'hydrologie, à la situation économique et à l'occupation des sols (y compris les renseignements obtenus par interprétation des images fournies par les satellites) se sont poursuivis au cours de l'année.

#### Statistiques

3.5 Les données économiques les plus récentes sur la Thaïlande ont été rassemblées et publiées en août 1980 par le Secrétariat sous le titre "Tendances de l'économie en Thaïlande" qui était une mise à jour de la deuxième édition publiée en septembre 1979. Une première édition de "Aspects de l'économie du Viet Nam (1976-78)", préparée à partir des données publiées en 1979 par le Bureau des statistiques générales de la République socialiste du Viet Nam, a été achevée en septembre 1980.

#### Production et demande d'électricité

3.6 La première étude du marché de l'énergie électrique pour l'ensemble du bassin (domestique, commerciale et industrielle) pour les pays du bassin inférieur du Mékong a été faite en 1963-65.



Depuis, la projection de la demande pour deux des pays riverains a été mise à jour (Thaïlande en 1966 et 1969, et Viet Nam en 1971). En 1975, l'Institut économique néerlandais a établi une prévision macro-économique des besoins en énergie électrique des pays riverains pour la période 1974-2000. Cependant, étant donné la situation nouvelle engendrée par l'importante augmentation du coût des principales autres sources d'énergie (thermique et nucléaire), la situation énergétique dans l'ensemble du bassin doit être réexaminée afin d'asseoir la planification à long terme sur des bases plus actuelles. Le programme de travail du Comité comporte une étude de la situation énergétique générale (ressources, production et demande) avec projection des besoins en énergie électrique dans chaque pays riverain, jusqu'à l'an 2000. En Thaïlande, la National Energy Administration fait une étude, d'une durée de 18 mois, financée par le PNUD et la BAD, en vue de mettre au point un "Plan énergétique général" 2/.

3.7 Alors que de nombreuses sources possibles d'énergie sur le cours principal et sur les affluents du bassin restent inexploitées, l'approvisionnement en énergie électrique continue à être insuffisant dans les pays riverains. On a estimé que sur la totalité de l'électricité produite en 1980 dans ces pays, à l'intérieur et à l'extérieur du bassin, 25 pour cent environ sont à porter au compte des aménagements hydro-électriques, les 75 pour cent restant se répartissant entre les centrales thermiques (fuel 60 pour cent, lignite 10 pour cent et diesel 5 pour cent). La production d'énergie hydro-électrique des aménagements opérationnels situés sur les affluents à l'intérieur du bassin est indiquée au chapitre 6.

#### Echange d'énergie entre le réseau thaïlandais et la RDP Lao

3.8 Depuis 1971, la RDP Lao exporte vers la Thaïlande le surplus d'énergie de sa centrale de la Nam Ngum. Depuis l'achèvement de la Nam Ngum en 1978, le surplus exportable a été environ le triple de celui de la Phase I. Pendant les douze mois, allant du 1er juillet 1979 au 30 juin 1980, la Thaïlande a reçu 737 GWh d'énergie de la Nam Ngum, dont 10 pour cent ont été renvoyés dans la partie méridionale

---

2/ Cette étude n'est pas faite sous l'égide du Comité.

de la RDP Lao par les câbles immergés traversant le Mékong de Nakhon Phanom à Thakhek et de Mukdahan à Savannakhet. La Figure 3.1 montre le réseau d'interconnexion entre le nord-est de la Thaïlande et la RDP Lao, pour la réception de l'énergie de la Nam Ngum et l'approvisionnement en énergie des villes de Thakhek et de Savannakhet.

3.9 Dans une étude de faisabilité faite par le Secrétariat sur l'électrification de la plaine de la Sé Bang Fai (voir paragraphe 6.35), les lignes de transport de force supplémentaires suivantes ont été recommandées: (i) prolongement de la ligne de 22 kV de Thakhek à la ville de Nong Bok et (ii) une interconnexion d'une rive à l'autre du Mékong, par câbles sous-marins de That Phanom dans le nord-est de la Thaïlande à la région de la Sé Bang Fai. En outre, le prolongement des lignes de transport de force depuis la ville de Savannakhet jusqu'à la plaine de la Sé Cham Phone (affluent de la Sé Bang Hieng) en vue d'alimenter l'irrigation par pompage, est à l'étude par la RDP Lao.

#### Etudes sur l'environnement

3.10 Il est bien connu que, en plus des avantages directs prévus, les travaux de mise en valeur peuvent donner naissance à des retombées prévues ou imprévues, dont certaines présentent des avantages et d'autres des inconvénients. Les effets indésirables peuvent dans certains cas atteindre une ampleur telle qu'ils annulent ou réduisent les avantages mêmes pour lesquels les travaux ont été conçus. Ces effets indésirables peuvent être minimisés et les avantages non escomptés peuvent, s'il en existe, être détectés par la recherche et par la surveillance du milieu, le développement pilote, les programmes de régénération et autres mesures similaires. Afin de favoriser l'adoption de ces mesures dans les programmes de développement du Comité, une section de l'environnement a été créée au Secrétariat en 1976 avec, au départ, des fonds fournis par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Les travaux de la section consistent essentiellement en (i) études conduisant à l'évaluation et à l'aménagement de l'environnement et en (ii) travaux de développement pilote, de gestion et de régénération.

Etudes

3.11 La section fait trois sortes d'études:

- (a) Etudes écologiques multidisciplinaires, pour évaluer l'impact de certains projets de mise en valeur sur l'environnement en général, afin de mettre au point des mesures appropriées à la situation, sans danger pour l'environnement (par exemple recherches sur l'aménagement de l'environnement de la Nam Pong et études écologiques du delta du Viet Nam);
- (b) Etudes sectorielles sur certaines ressources, ayant une importance économique et sociale, sur lesquelles la mise en valeur des ressources hydrauliques risque d'avoir des répercussions ou est connue pour en avoir (par exemple pêches, recasement, santé publique, vie sauvage, occupation des sols et qualité de l'eau); et
- (c) Evaluation de l'impact de certains projets sur l'environnement (études théoriques sur les projets de barrages de Nam Ngum II et Nam Ngum III en RDP Lao, et sur les effets du barrage de Pa Mong sur l'environnement).

Etudes écologiques

3.12 L'un des importants projets de cette catégorie, actuellement en cours d'exécution, est le projet quadriennal de recherche sur l'aménagement de l'environnement de la Nam Pong. Cette étude est actuellement faite par le Secrétariat en collaboration avec plus de 50 chercheurs de divers organismes de Thaïlande et quelques consultants étrangers. Le soutien financier en faveur de cette étude rassemble 450.000 dollars de la Fondation Ford, 50.000 dollars du Gouvernement thaïlandais et 60.000 dollars du PNUE. Deux des phases de l'étude sont maintenant achevées, tout d'abord une revue de la documentation existante et une enquête de reconnaissance puis une étude écologique englobant des enquêtes détaillées sur la qualité des eaux, le bilan hydrologique, les pêches, la santé publique, et sur d'autres aspects. La troisième et dernière phase a démarré en septembre 1980 et comportera l'intégration des résultats obtenus au cours de la première phase et la formulation d'un modèle de simulation du complexe de la Nam Pong. Les "parties prenantes" et les organismes concernés en Thaïlande sont mêlées à l'exécution de cette phase, comme à celle des phases précédentes,

afin que les différents modèles et les mesures de gestion soient mis au point par les organismes directement intéressés au fonctionnement de l'aménagement de la Nam Pong. A cet égard, le Secrétariat a recruté une société de consultants en environnement ayant fait ses preuves, pour la formation des administrateurs et chercheurs thaï à "l'évaluation et à la gestion adaptatives en matière d'environnement" et à la mise au point d'un schéma d'intégration des études de la Nam Pong, lors de journées d'études organisées à cet effet du 1er au 31 octobre 1980.

3.13 Les participants à ces journées d'études constituaient un groupe de 12 chercheurs, administrateurs et directeurs qui ont mis au point un modèle du complexe de la Nam Pong et programmé un modèle de simulation opérationnel. Un noyau de cinq participants a ensuite été choisi pour poursuivre l'étude des problèmes commencée aux journées d'études. Ce groupe est chargé de rassembler des données, de combler les lacunes dans les renseignements et d'améliorer les données existantes de façon à concevoir et à construire un modèle du bassin de la Nam Pong plus complet et plus affiné que celui qu'il avait été possible de construire pendant la brève durée des journées d'études.

#### Surveillance de la qualité de l'eau

3.14 A sa quatrième session, en janvier 1979, le Comité Intérimaire du Mékong a approuvé un projet de surveillance de la qualité de l'eau dans le bassin. Cette étude comportera les quatre grands volets suivants: (i) une étude diagnostique de la qualité des eaux qui fournira les données fondamentales permettant de juger des possibilités d'utilisation de l'eau dans différentes parties du bassin, pour différents types d'utilisation; (ii) une rapide enquête visant à déterminer les sources de pollution ponctuelles et non ponctuelles, à partir des indications de l'enquête diagnostique; (iii) choix de paramètres appropriés de la qualité des eaux pour la création d'une surveillance de la qualité des eaux fluviales et d'un système d'enregistrement et d'interprétation à certaines stations hydro-météorologiques; (iv) l'évaluation du taux d'auto-purification et d'enrichissement en éléments nutritifs de l'eau au voisinage de différents centres de "pollution des eaux" comme les grands centres de développement agricole et les concentrations urbaines. L'étude pourrait éventuellement déboucher sur la formulation d'une politique de qualité des eaux pour le bassin. Les données tirées de l'étude

fourniront également des informations pour la prévision des modifications de la qualité des eaux susceptibles d'être occasionnées par les diverses activités de mise en valeur et sur les effets de ces modifications.

3.15 Le projet a été révisé en 1980 par un spécialiste désigné à cet effet par le PNUD, et un descriptif de projet a été rédigé pour la première phase des travaux. Il sera exécuté dès que les fonds seront disponibles.

#### Développement pilote, travaux de gestion et de restauration

3.16 Bien que les projets entrant dans cette catégorie soient décrits dans d'autres paragraphes de ce rapport, quelques uns d'entre eux sont brièvement mentionnés ici, afin de mettre en lumière la partie écologique de leurs objectifs:

- (a) Développement et gestion des pêches dans les retenues. Les objectifs intéressant l'environnement des projets de cette rubrique sont: i) l'augmentation de la production halieutique dans les lacs artificiels, et par voie de conséquence, l'augmentation des bénéfices de l'intervention de l'homme par l'utilisation optimale de l'environnement modifié; (ii) la contribution à l'amélioration des normes de santé publique dans les régions intéressées, au moyen de l'augmentation de la quantité de protéines disponibles; (iii) la garantie d'une bonne conservation et d'un bon traitement des prises de poissons afin de diminuer les risques sanitaires qu'entraîne la consommation de poissons contaminés ou mal traités et (iv) l'étude des aspects biologiques et limnologiques afin de connaître la capacité de charge de la retenue et de surveiller les modifications écologiques.
- (b) Développement de l'aquaculture par la création de fermes piscicoles pilotes. Les objectifs de ces travaux qui intéressent l'environnement sont l'augmentation de la production halieutique au moyen de l'aquaculture, afin de remplacer les pertes en poissons à l'aval des barrages et également l'optimisation de la ressource en apportant la preuve que l'utilisation, pour la pisciculture, de terres non arables convenant à l'aquaculture, dans les zones de desserte des périmètres d'irrigation, est techniquement et économiquement réalisable.

- (c) Projet d'élevage de crevettes. Ce projet cherche à remettre en production l'intéressante espèce de crevettes d'eau douce géante (Macrobrachium rosenbergi) qui risque d'être menacée par des modifications du milieu résultant de la mise en valeur des ressources hydrauliques dans le bassin.

#### Directives pour l'application aux écosystèmes des bassins fluviaux

3.17 Un document intitulé "L'aspect environnemental de la mise en valeur des ressources - directives pour l'application aux écosystèmes des bassins fluviaux" a été rédigé sous forme de projet par le Secrétariat, grâce à des fonds du PNUÉ. Ce document énonce des directives à l'intention des promoteurs et des réalisateurs de projets de mise en valeur des ressources, afin d'introduire une dimension environnementale dans leur intervention. Il donne une série de règles d'action suivies de descriptions. Le projet a été adressé à d'éminents écologistes de différents pays, pour avis et commentaires. Le texte sera révisé, le cas échéant, au vu de ces commentaires.

#### Gestion du bassin versant

3.18 Cette activité, qui vise la planification méthodique de la gestion du bassin versant au profit des retenues actuelles et futures, comprend notamment la planification de l'utilisation des terres du bassin versant, l'élaboration de plans pour le reboisement, l'exploitation rationnelle et la protection des forêts ainsi que la production sylvicole.

#### Etude écologique d'une région très composite d'un bassin versant en Thaïlande du nord avant mise en eau d'un barrage

3.19 Il a été proposé de construire un barrage sur la Haute Mae Chan, province de Chiang Rai, dans le nord de la Thaïlande. Aussi, une enquête de reconnaissance de la vallée constituant le stade préliminaire de la proposition de recherche relative à une étude écologique préalable à la mise en eau a-t-elle été faite. L'étude portera sur le bassin versant dans lequel se trouve la vallée de la Haute Mae Chan, région forestière extrêmement composite. Cette enquête préalable à la mise en eau permettra de disposer d'une certaine base de comparaison avec les résultats des études écologiques après mise en eau actuellement en cours dans le bassin de la Nam Pong. Une enquête de reconnaissance faite pour obtenir une meilleure compréhension du problème, avant de formuler le

projet en détail, a été achevée en 1979. Un plan du projet a été rédigé à partir de cette enquête et les fonds nécessaires à son exécution sont attendus.

Établissement de la carte des ressources  
à partir des images de satellite

3.20 Le Comité participe au programme du satellite pour la technologie des ressources terrestres de la NASA (LANDSAT) depuis son lancement en 1972. Trois cartes thématiques à l'échelle de 1/1 millionième ont été dressées et publiées avec l'aide de la France. Ces cartes indiquent les types de sol, l'utilisation des terres et l'aptitude aux cultures. Des études détaillées ont été faites pour divers aspects de domaines sélectionnés, y compris la sédimentation dans le delta du Mékong et le bassin de la Mun/Chi (nord-est de la Thaïlande) pendant l'ère quaternaire, ainsi que l'hydrologie et surface du delta du Mékong.

3.21 Une carte géo-morphologique à l'échelle de 1/500.000ème a été achevée à l'aide de données obtenues par satellite, en 1979. En 1980, une étude de la géomorphologie du Mékong a été faite.

3.22 En 1980, le Secrétariat a continué ses travaux d'interprétation d'images fournies par satellite, à l'aide de données provenant de LANDSAT II, qui ont été reçues par intermittence. Le Gouvernement français a financé la ré-édition de 500 exemplaires des cartes thématiques.

## Chapitre 4

## HYDROLOGIE ET HYDROMETEOROLOGIE

4.1 Le Comité accorde son patronage et son assistance pour l'exploitation et l'entretien d'un réseau de stations hydrométéorologiques qui couvre l'ensemble du bassin et fournit pendant toute l'année des données hydrologiques et climatologiques fondamentales. Ces données de base, qui concernent notamment les niveaux des cours d'eau, les vitesses du courant, les débits, les charges sédimentaires, les taux d'évaporation, la salinité (dans le delta) et la pluviométrie, sont essentielles à la planification de projets visant la mise en valeur de ressources hydrauliques. La qualité de l'eau et la composition des sédiments sont également contrôlés pour les besoins de l'irrigation, de la lutte contre la pollution etc. Le Comité publie un Annuaire hydrologique qui contient les données fournies par les stations et traitées par le Secrétariat. Depuis 1970, une campagne de prévision est menée chaque année à partir des données que le Secrétariat reçoit des stations enregistrées pendant la saison des crues; les prévisions ainsi obtenues sont diffusées chaque jour. De même, une campagne expérimentale de prévision des étiages a été lancée en 1979 pour prévoir les débits au cours de la période critique des basses eaux. Le Comité a également patronné des travaux de recherche dans différents domaines de l'hydrologie appliquée, notamment la perte des retenues par évaporation, les conditions d'inondation et les effets que l'endiguement pourrait avoir sur les caractéristiques hydrauliques du Mékong.

Réseau hydrologique et météorologique

4.2 A la fin de 1980, le réseau hydrométéorologique exploité par le Comité et les services gouvernementaux des pays riverains se composait de 280 stations hydrologiques et de 282 stations météorologiques, dont 71 stations hydrologiques en RDP Lao, 150 en Thaïlande et 59 en République Socialiste du Viet Nam - y compris les nouvelles stations (4 en RDP Lao et 16 en Thaïlande), installées au cours de l'année considérée. Il existe 75 stations météorologiques en RDP Lao, 174 en Thaïlande et 33 en République Socialiste du Viet Nam, y compris 2 nouvelles stations en RDP Lao, 6 en Thaïlande et une autre au Viet Nam, installées en 1980. Les services nationaux compétents ont réuni régulièrement les données hydrologiques et météorologiques fournies par les différentes stations en service sur le réseau (en RDP Lao, en Thaïlande et



en République Socialiste du Viet Nam) et les ont envoyées au Secrétariat du Mékong pour vérification, analyse et traitement. Pendant toute l'année 1980, l'exploitation des stations situées en territoires lao, thaïlandais et vietnamien a été, en règle générale, satisfaisante. Lorsque cela s'imposait, le personnel du Secrétariat a inspecté différentes stations afin de vérifier l'état et le fonctionnement des appareils d'hydrologie, de météorologie et de communication et d'aider à réparer l'équipement en mauvais état. Le Secrétariat a également fourni l'assistance nécessaire pour le choix du site, l'installation de nouvelles stations hydrologiques et l'organisation d'un stage de formation à la mesure des débits en RDP Lao.

#### Équipement hydrologique et pièces de rechange correspondantes

4.3 Dans le cadre de la campagne 1979-81 "d'amélioration du réseau hydrologique en RDP Lao" pour laquelle le Gouvernement néerlandais a fourni une subvention de 265.000 dollars, le Secrétariat a continué à procéder à l'achat de matériel hydrologique et météorologique qui a été utilisé pour la remise en état et l'extension des stations hydrologiques en RDP Lao. La moitié environ de cette subvention avait été dépensée fin 1980.

#### Annuaire hydrologique

4.4 Depuis 1962, le Comité du Mékong réunit, traite et publie chaque année toutes les données hydrologiques et météorologiques disponibles sur le bassin inférieur du Mékong. Le programme comporte l'établissement et la publication d'un annuaire hydrologique, publié en deux volumes, l'un pour les données hydrologiques, l'autre pour les données météorologiques. Les deux volumes de l'Annuaire de 1978 ont été publiés mi-1980. Les volumes de 1979, en cours de préparation, devraient être publiés d'ici à la moitié de 1981. Le Gouvernement néo-zélandais finance depuis quelques années les travaux d'impression de ces recueils.

### Modèles mathématiques

#### Modèles mathématiques du delta

4.5 Le Secrétariat a achevé en novembre 1980 une étude de sensibilité du modèle DELTA, dans le cadre du programme d'amélioration du modèle mathématique du delta exécuté avec l'assistance du PNUD. La sensibilité du modèle pour les données de précipitation/évaporation, de débits et de niveau des eaux aux stations clé a été établie au moyen de simulations des conditions de crues et d'étiages. Outre cette étude, une version révisée du modèle DELTA a été utilisée pour simuler les conditions d'étiage du delta sous l'effet des marées en vue de la prévision des étiages; à cet égard, certaines études de sensibilité concernant les limites maritimes du delta ont été également réalisées. Le programme informatique installé sur le CDC Cyber 18-20 du Secrétariat, fondé sur la méthode de l'analyse harmonique des marées, a été utilisé pour vérifier une seconde fois les niveaux des eaux obtenus au moyen des modèles mathématiques.

4.6 Au cours de la saison des crues, le modèle DELTA complet a été utilisé pour simuler les débits de crues, prévoir les crues et établir les conditions initiales des étiages pour 1981. Les résultats de l'étude de sensibilité précitée ont été adoptés pour modifier toutes les limites importantes du modèle en vue de la prévision des crues de cette année. Malgré une diminution notable de la durée des préparatifs nécessaires au passage sur l'ordinateur et une amélioration des résultats de simulation, des données supplémentaires et la poursuite des études du bilan hydrologique du Grand Lac sont toujours nécessaires.

#### Optimisation des coefficients SSARR

4.7 Les travaux relatifs à la calibration du modèle et à l'optimisation des coefficients SSARR se sont poursuivis en 1980, afin d'améliorer la précision des prévisions des crues du Mékong auxquelles est appliqué le modèle de Synthèse de débit et de régulation des retenues (Streamflow Synthesis and Reservoir Regulation).

### Contrôle qualitatif de l'eau et analyse des sédiments

4.8 Cette campagne permanente pour le rassemblement de données porte sur: (i) le prélèvement et l'analyse systématiques d'échantillons d'eau, soit en laboratoire, soit sur le terrain, à l'aide de spectrophotomètres portatifs, (ii) la mesure de la conductivité, de la salinité, de la température des eaux dans le delta, (iii) l'analyse qualitative de l'eau en vue d'une lutte contre la pollution dans le nord-est de la Thaïlande (dont se charge la Division de l'Hygiène du milieu du Ministère de la Santé publique), (iv) le prélèvement de sédiments en certains emplacements déterminés et leur analyse. Au cours de l'année considérée, les travaux se sont limités à la Thaïlande et au Viet Nam.

### Crue de 1980 et programme expérimental de prévision des crues

#### Crue de 1980

4.9 L'année 1980 a été une année relativement humide, notamment pour la partie supérieure du Mékong. Dans les parties intermédiaires et dans le delta, le schéma des crues a été plus ou moins identique à celui d'une année ordinaire.

4.10 Dans sa partie amont, c'est-à-dire entre Chiang Saen et Vientiane, le niveau du Mékong s'est situé près de sa cote moyenne au cours de la première moitié de juin, puis, après être remonté pour se maintenir bien au-dessus de la moyenne jusqu'au début de juillet, est de nouveau descendu. Après l'entrée dans le bassin du typhon "Joe" le 24 juillet dans la région de Luang Prabang, les niveaux sont brusquement remontés, parvenant à leur première pointe annuelle fin juillet. Les niveaux sont ensuite retombés pour se maintenir en deçà de la moyenne jusqu'à mi-août. Conséquence de la dépression tropicale qui a pénétré dans le bassin le 20 août également dans la région de Luang Prabang, le niveau des eaux a enregistré une deuxième pointe vers la fin du mois d'août, provoquant de légères inondations dans la région de Vientiane-Nong Khai. Les niveaux ont ensuite baissé pendant quelques jours, pour monter à nouveau après l'entrée dans le bassin d'une autre dépression tropicale dans la région de Thakhek le 6 septembre, donnant lieu à la

pointe record de l'année pour Vientiane le 8 septembre et provoquant des inondations modérées dans la région de Vientiane-Nong Khai et légères dans la région entre Thakhek et Mukdahan. Une autre pointe due à l'entrée dans le bassin de l'orage tropical "Ruth" dans la région de Xieng Khouang le 15 septembre a occasionné de légères inondations de fin de saison dans la zone Vientiane-Nong Khai. Vers la fin de septembre, le niveau des eaux est pratiquement descendu au palier moyen pour se maintenir juste au-dessus jusqu'à la fin de la saison des crues.

4.11 Dans les parties moyennes, de Vientiane à Paksé, le niveau des eaux est demeuré en deçà de la cote moyenne pendant la plus grande partie du mois de juin, en dépassant toutefois la normale au cours de la période allant de fin juin à la première semaine de juillet. Après quoi les eaux sont descendues pour se maintenir en dessous du niveau normal pendant environ deux semaines. L'entrée du typhon "Joe" a provoqué la première pointe annuelle fin juillet. Les niveaux sont ensuite descendus régulièrement pendant trois semaines, pour remonter à nouveau à la suite des inondations amont, marquant la pointe record pour Mukdahan le 9 septembre et pour Thakhek le 10 septembre. A Paksé, la pointe record a été observée le 21 septembre à la suite de l'orage tropical "Ruth". Les eaux ont ensuite baissé pour se maintenir au-dessus du niveau moyen à partir de début octobre.

4.12 Dans le delta du Viet Nam, les niveaux se sont situés essentiellement en deçà de leur cote normale, du début de la saison des crues jusqu'à mi-septembre. De début août à mi-septembre, les niveaux ont été bien inférieurs à la moyenne: ils ont néanmoins monté et atteint leur pointe début octobre avant de baisser progressivement jusqu'à la normale. A partir de mi-octobre, les niveaux ont légèrement diminué tout en se maintenant au-dessus de la cote moyenne jusqu'à la fin de la saison des crues.

4.13 Au cours de la saison des crues de 1980, quatre orages tropicaux ont pénétré dans le bassin du Mékong. Le premier, le typhon "Joe", avec un vent maximum de 200 km/h a touché la côte vietnamienne le 23 juillet à la latitude  $20,5^{\circ}$  près de Haiphong, pour se dissiper à proximité de Luang Prabang le 25 juillet, provoquant des averses modérées à fortes sur les sous-bassins de Chiang Saen, Luang Prabang et Vientiane. Le deuxième orage, une dépression tropicale, a atteint la côte vietnamienne le 19 août à la latitude  $21,5^{\circ}$ , se transformant en une zone de basse pression stationnaire qui s'est maintenue plusieurs jours dans le nord de la RDP Lao. Cette dépression a provoqué des averses étendues, modérées à fortes sur les sous-bassins de Chiang Saen, Luang Prabang et Vientiane et de légères inondations dans la région de Vientiane-Nong Khai du 26 au 28 août. Le troisième orage, qui était également une dépression tropicale, a pénétré dans le bassin le 6 septembre à la latitude  $17,5^{\circ}$ N près de Thakhek, pour se dissiper ensuite dans le nord de la Thaïlande. Cette dépression a provoqué des averses étendues, modérées à très fortes sur les sous-bassins de Vientiane et de Thakhek, avec des inondations moyennes dans la région de Vientiane-Nong Khai et légères entre Thakhek et Mukdahan. Le quatrième, l'orage tropical "Ruth", a pénétré dans le bassin à la latitude  $19^{\circ}$ N près de Xieng Khouang. Il s'est dirigé vers le sud-ouest, passant au-dessus de Vientiane et de Chiang Khan, puis a diminué d'intensité en se transformant en une dépression tropicale, avant de se diriger vers le nord de la Thaïlande. De fortes averses se sont produites de Vientiane à Paksé, provoquant de légères inondations pendant quelques jours dans les régions de Vientiane-Nong Khai et de Paksé.

#### Prévision des crues

4.14 La campagne annuelle de prévision des crues du Secrétariat s'est poursuivie en 1980. Les prévisions ont commencé le 20 juin, la première étant diffusée officiellement le 22 juillet, elles se sont terminées le 25 octobre pour les parties supérieure et intermédiaire et le 20 novembre pour le delta. Les prévisions des crues

ont été communiquées pour 11 stations clé en RDP Lao, en Thaïlande et au Viet Nam, à savoir Chiang Saen, Luang Prabang, Vientiane et Nong Khai dans la partie supérieure; Nakhon Phanom, Thakhek, Savannakhet, Mukdahan et Paksé dans la partie intermédiaire; Tan Chau et Chau Doc dans le delta. Les prévisions ont été diffusées aux services nationaux intéressés chaque jour ouvrable à 11h30 y compris les week-ends pendant la période critique des grandes crues. Bien que les données pluviométriques continuent de manquer, notamment pour les régions éloignées et inaccessibles, le problème a été résolu, du moins en partie, grâce à l'installation de quelques stations de référence supplémentaires équipées d'émetteurs-récepteurs.

4.15 Outre les prévisions régulières de crues, trois avis d'alerte spéciaux ont été diffusés: les deux premiers, pour la RDP Lao et la Thaïlande le 3 septembre, concernaient l'inondation prévue entre le 6 et le 10 septembre des berges dans la région Vientiane-Nong Khai, le troisième, pour le Viet Nam le 18 septembre, concernait l'ampleur et le moment des pointes à Tan Chau et Chau Doc, prévues entre fin septembre et début octobre.

#### Etiages de 1980 et campagne expérimentale de prévision des étiages

##### Conditions d'étiage de 1980

4.16 La saison des étiages de 1980 a commencé plus tôt et duré plus longtemps que de coutume. Début mars, le niveau des eaux du Mékong est pratiquement descendu au minimum enregistré au cours de l'année. Les débits les plus faibles ont été observés de début mars jusqu'à fin avril pour les parties supérieures et jusqu'à mi-mai pour les parties inférieures. Selon le débit estimé en amont, le débit d'étiage de cette année a été de 5 à 20 pour cent supérieur à la moyenne mensuelle minimale.

### Prévision des étiages

4.17 La campagne expérimentale de prévision des étiages qui a débuté l'année passée s'est poursuivie en 1980. La campagne a commencé le 1er mars, la première prévision étant officiellement diffusée le 13 mars, et s'est achevée le 28 mai. Les prévisions ont été faites chaque jour pour les sept jours suivants, pour deux stations dans le delta: Tan Chau sur le Mékong sur le Mékong et Chau Doc sur le Bassac. Les calculs de deux fluctuations maximale et minimale des niveaux des eaux ont fait l'objet de prévisions journalières. L'expérience acquise grâce à la campagne de l'année passée a permis d'améliorer sensiblement la précision des prévisions de 1980. Lorsque d'autres données seront disponibles, la campagne actuelle permettra de traiter le problème des intrusions salines et de la répartition des débits dans les différents bras du Mékong.

### Séminaire sur la prévision des crues

4.18 Un séminaire sur les modèles mathématiques et leurs applications à la prévision des crues a été organisé du 30 mai au 18 juin à Ho Chi Minh Ville par l'Institut de la planification et de la gestion des ressources hydrauliques du Ministère de l'Hydraulique, au nom du Comité national vietnamien du Mékong, avec le concours du Comité. Le Secrétariat du Mékong a fourni quatre conférenciers et deux informaticiens pour ce séminaire dont l'objectif principal visait à familiariser les ingénieurs, scientifiques et techniciens nationaux avec les modèles mathématiques utilisés au Secrétariat.

4.19 Les sujets étudiés au cours de ce séminaire ont porté sur les concepts généraux du modèle SSARR, l'étalonnage du modèle, la reconstitution du débit, les simulations du système fluvial et les composantes du modèle SSARR. Démonstration a été faite de l'utilisation de l'ordinateur et des travaux pratiques concernant l'application générale du modèle ainsi que la préparation des prévisions pluviométriques et des prévisions des crues ont été effectués par les participants.

4.20 Les entretiens ont également porté sur les concepts généraux du modèle DELTA, la formulation de problèmes, la structure du programme informatique, la préparation de données d'entrée, l'interprétation des résultats et la méthode de l'analyse harmonique des marées et son application à la prévision des crues. Ce séminaire a permis aux participants d'étudier les possibilités de modification de structure, les limites du programme informatique et la mise en oeuvre du modèle.



## Chapitre 5 .

## AMENAGEMENTS SUR LE COURS PRINCIPAL

5.1 Depuis la création du Comité du Mékong en 1957, il est apparu de plus en plus clairement que le développement de l'économie du bassin résidait pour une grande partie dans la domestication du Mékong proprement dit. S'agissant de la seule production d'énergie électrique, il s'avère que les aménagements d'affluents, mis tous ensemble, ne pourront satisfaire qu'une petite partie de la totalité des besoins énergétiques de la région pour les vingt prochaines années. Il faudra donc, pour les années qui viennent, choisir entre l'utilisation de la puissance fournie par le cours principal du Mékong et le recours à l'énergie d'origine thermique, avec les dépenses élevées en carburant qu'elle comporte.

5.2 L'irrigation nécessaire pour augmenter la production agricole et satisfaire les besoins croissants en produits alimentaires dans le vingt prochaines années ne peut être assurée par les seuls aménagements d'affluents. A long terme, les besoins alimentaires essentiels et minimums du nord-est de la Thaïlande ne sauraient être satisfaits localement sans faire appel à une irrigation qui utiliserait les eaux du Mékong proprement dit. Le développement intégral de l'agriculture irriguée dans le delta du Mékong serait lié à l'augmentation des débits d'étiage par la création de retenues en amont. Dans les pays riverains, les dégâts causés directement ou indirectement par les crues du Mékong touchent de vastes étendues où le développement de l'irrigation, même dans les plaines fertiles de la RDP Lao, ne peut être envisagé sans une maîtrise des crues obtenue par régulation des débits du Mékong.

5.3 Dans la mise en valeur du delta, le rôle du cours principal est, avant tout, d'assurer, dans les proportions voulues, un équilibre entre les variations saisonnières des écoulements du fleuve, par la création d'un complexe de retenues sur le Mékong et sur ses affluents, avec ouvrages de régulation auxiliaires dans le delta. Le débit excédentaire ainsi emmagasiné se traduirait par une réduction des inondations (et par une réduction de la salinité, lors des lâchures opérées en saison sèche), et par la possibilité de disposer de l'eau nécessaire à l'agriculture irriguée et au développement de la pisciculture, en rivière comme dans les fermes.

5.4 Les enquêtes ont jusqu'à présent permis d'inventorier seize aménagements réalisables dans le bassin inférieur du Mékong; ce chiffre comprend toutes les options possibles. Pour finalement parvenir à une régulation intégrale des écoulements, il faudra probablement réaliser de sept à dix aménagements, en fonction du

complexe choisi. Ces seize aménagements sont les suivants: Haut Pak Beng, Bas Pak Beng, Haut Luang Prabang, Bas Luang Prabang, Sayabourí, Pa Mong, Bung Kan, Thakhek amont, Thakhek aval, Khemmarat, Ban Koum, Paksé, Chutes de Khône, Stung Treng, Sambor et Tonlé Sap. La mise en valeur de l'ensemble du delta deviendrait également réalisable après exécution de quelques-uns des aménagements sur le cours principal. Les emplacements de la plupart d'entre eux sont indiqués sur la carte du bassin inférieur du Mékong qui figure à la fin du présent rapport.

5.5 Tous les barrages envisagés dans le cadre du complexe d'aménagements du cours principal ont fait l'objet d'études concernant leurs possibilités, qu'il s'agisse de production d'énergie, d'irrigation, de maîtrise des crues, d'amélioration de la navigation ou relèvement des étiages. Les recherches sont parvenues à divers stades d'avancement; elles vont des examens théoriques préliminaires et des enquêtes sur place à des études complètes de faisabilité comme c'est le cas, par exemple, pour Pa Mong et Sambor. Quatre seulement des aménagements réalisables sur le cours principal (Haut Pak Beng, Haut Luang Prabang, Pa Mong et Stung Treng) offrent un volume de retenue suffisant pour assurer la régulation à grande échelle des écoulements. On a eu recours à l'analyse de systèmes pour déterminer la meilleure combinaison d'aménagements et d'options pouvant offrir le maximum d'avantages. Chacun des seize projets a été évalué non seulement en tant qu'aménagement isolé mais aussi, les cas échéant, comme élément d'un complexe intégré comprenant les aménagements de Pa Mong, du Stung Treng et du Haut Luang Prabang (voir Fig. 5.1). En 1980, l'attention a principalement porté sur cinq projets qui, pour différentes raisons, méritaient apparemment d'être considérés en priorité: Pa Mong, Stung Treng, Sambor, les Chutes de Khône et la mise en valeur du delta.

#### Pa Mong

5.6 Par sa dimension et ses possibilités, le projet de Pa Mong constituerait un élément clef de la mise en valeur du bassin inférieur du Mékong. Outre qu'il rendrait possible l'irrigation de vastes étendues en RDP Lao et dans le nord-est de la Thaïlande, et la production de quantités considérables d'énergie hydro-électrique, l'aménagement pourrait, étant donné sa situation dans la partie amont du bassin, son immense volume de retenue et son potentiel de régulation, augmenter la rentabilité et notamment la production d'énergie garantie de tous les ouvrages qui seront construits plus en aval, mettre fin aux inondations dans la vallée du Mékong depuis son site proprement dit et dans toute la région de Vientiane-Nong Khai, enfin réduire considérablement ce phénomène jusqu'à Paksé. En saison sèche, les lâchures d'eau pourraient

être utilisées pour irriguer de vastes étendues de la zone deltaïque et, au Viet Nam, réduire les intrusions salines dans la région côtière. Au nombre des autres avantages, il faut prévoir une augmentation considérable de la production des pêches en retenues et de l'aquaculture, par suite de la fourniture régulière d'eau douce pendant toute l'année, et une amélioration sensible des conditions de navigation tant en amont qu'en aval du barrage.

5.7 Après huit années d'études approfondies qui ont coûté 18,5 millions de dollars, une étude détaillée des possibilités de réalisation de l'aménagement de Pa Mong a été faite pour le Comité Par le Bureau of Reclamation des Etats-Unis; cette étude a été publiée en 1971.

5.8 Depuis lors, le Secrétariat a procédé sur cet aménagement à des études qui font suite aux travaux mentionnés ci-dessus. Un important travail fait de 1973 à 1978 a été l'étude sur l'optimisation de Pa Mong et sur les incidences éventuelles de cet aménagement en aval, dont le principal objectif était de comparer les diverses hauteurs possibles du barrage projeté et de déterminer celles qui produiraient le maximum d'avantages, compte tenu de toutes les incidences en aval. Le rapport définitif a été publié par le Secrétariat en 1978.

5.9 Le recasement d'environ 400.000 personnes, qui seraient déplacées de la zone de retenue prévue, a été reconnu comme constituant un problème majeur qui doit être résolu avant exécution du projet. En conséquence, des études détaillées sur les problèmes de recasement qu'implique ce projet, ont été effectuées, sous l'égide du Comité, par une mission de l'Université de Michigan; un rapport a été rédigé en 1978 (voir paragraphes 10.8 et 10.9).

5.10 En 1979, un rapport récapitulatif de toutes les études importantes, techniques et économiques, faites au sujet du projet de Pa Mong, a été établi par une société de consultants. Ce résumé a rassemblé des renseignements venus de sources diverses, et a facilité l'étude approfondie des différents aspects du projet par les représentants des pays membres. Il a également été porté à l'attention des pays et organismes coopérants, à la septième session du Comité Intérimaire du Mékong. Les caractéristiques techniques et les coûts du projet, pour le premier stade de mise en valeur qui figure dans le résumé, sont données aux tableaux 5.1 et 5.2.

TABLEAU 5.1 RÉCAPITULATION DES CARACTÉRISTIQUES ET DIMENSIONS PRINCIPALES DE L'AMÉNAGEMENT DE PA MONG PREMIER STADE

(Estimations pour faisabilité)

BARRAGES

<i>Nom</i>	<i>Type</i>	<i>Hauteur au-dessus du lit</i> <i>m</i>	<i>Longueur de crête</i> <i>m</i>	<i>Cote du sommet du barrage</i> <i>El m</i>	<i>Capacité du déversoir</i> <i>m<sup>3</sup>. sec</i>
Pa Mong	Béton poids	115	1.360	251,5	36.000
Nam Lik	Voûte béton	93	435	251,5	Néant
Nam Mong	Remblai compacté	70	2.030	254,5	Néant

BARRAGES DE COL  
(Sommet du barrage 254,5 m)

<i>Nom</i>	<i>Type</i>	<i>Hauteur Maximum</i> <i>m</i>	<i>Longueur de crête</i>
Trouée de Hual Sai	Remblai en terre	13	960 m (longueur de crête de 3 barrages de col)
Chong Kao San	Remblai en terre	20	700 m (longueur de crête de 1 barrage de col)
Nam Lik-Nam Ngum	Remblai en terre	47	1.075 m (longueur de crête de 11 barrages de col)
Nam Mong-Nam Pong	Remblai en terre	4	20.600 m (longueur de crête de nombreux barrages de col)

BASSIN VERSANT

RETENUE

Site du barrage de Pa Mong	299.000 km <sup>2</sup>	Débit d'entrée annuel moyen	151.500 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Site du barrage de Nam Mong	1.307 km <sup>2</sup>	Niveau maximum du plan d'eau	EL 251,5
Site du barrage de Nam Lik	5.115 km <sup>2</sup>	Niveau maximum normal (N.M.N.)	EL 250,0
TOTAL	305.422 km <sup>2</sup>	Emmagasinage à N.M.N.	98.280 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
		Superficie à N.M.N.	3.722 km <sup>2</sup>

USINE ÉLECTRIQUE

Puissance installée nominale	4.800 MW
Nombre et puissance nominale des groupes	8 x 600 MW
Production annuelle garantie	19.000 GWh
Energie productible en année moyenne	25.700 GWh

AMÉNAGEMENT POUR IRRIGATION, PREMIER STADE

Division de Vientiane, RDP Lao	10.620 ha
Division de Hual Mong, Thaïlande	29.370 ha
TOTAL	39.990 ha

TABLEAU 5.2 COUTS DU PREMIER STADE DE L'AMENAGEMENT DE PA MONG

(Unité = millions de dollars)

	Coût estimé de l'aménagement <sup>a/</sup>		
	<u>Devises</u>	<u>monnaies Locales</u>	<u>Total</u>
Barrage de Pa Mong, Prises d'eau du déversoir et prises d'eau d'irrigation	153,99	188,20	342,19
Barrage de Nam Mong et trouée de Huai Sai, barrages de col de Ghong Khao et de Nam Mong - Nam Pong	37,62	45,97	83,59
Barrages de la Nam Lik et barrage de col de Nam Lik - Nam Ngum	15,84	19,35	35,19
Usines et centrale de Pa Mong	401,06	70,78	471,84
Lignes de transport de force et sous-stations	235,47	48,23	283,70
Moyens de communications	3,06	0,76	3,82
Racassement	125,25	501,02	626,27
Dégagement de la retenue	9,12	36,47	45,59
Route d'accès et nouveaux tracés de routes	6,63	12,31	18,94
Camp de chantier et installations de service	<u>5,62</u>	<u>16,88</u>	<u>22,50</u>
Total partiel	<u>993,66</u>	<u>939,97</u>	<u>1.933,63</u>
Division d'irrigation de Vientiane	6,52	20,64	27,16
Division d'irrigation de Huai Mong	<u>15,63</u>	<u>49,51</u>	<u>65,14</u>
TOTAL	<u>1.015,81</u>	<u>1.010,12</u>	<u>2.025,93</u>

a/ Aux prix de 1975.

### Organisation, gestion et aspects financiers de Pa Mong

5.11 On est maintenant parfaitement conscient du potentiel que représente le barrage de Pa Mong pour le développement du bassin inférieur du Mékong et il est clairement admis que cet ouvrage est techniquement et économiquement réalisable. La décision finale concernant son exécution reste, toutefois, à prendre. Entre-temps, des dispositions ont été prises pour que des techniciens des pays membres étudient en détail, avec le Secrétariat, tous les différents aspects du projet. A sa sixième session, le Comité Intérimaire du Mékong a demandé qu'une étude soit faite sur les aspects financiers du projet afin de préciser, sur le plan théorique, les détails possibles concernant l'organisation et la gestion du projet, la propriété et la répartition des coûts et recettes.

5.12 Cette étude devrait comprendre une étude de faisabilité financière précédée d'une mise à jour des devis estimatifs du montant des investissements initiaux de l'aménagement. Des programmes d'exécution des plans et des travaux de construction des divers éléments de l'aménagement devront être établis, ils devront comporter des calendriers annuels de dépenses et d'estimations des besoins financiers, tenant compte des variations des prix. Les estimations devront également spécifier les contingents en devises et en monnaies locales et prévoir les frais d'ingénierie et les dépenses imprévues. L'étude devra également comporter les recommandations nécessaires sur les points tels que (i) modalités de fixation et de révision des prix de l'énergie électrique et de l'eau, (ii) création d'agences pour la construction et l'exploitation de l'aménagement, précisant notamment leurs structures, leurs fonctions, leur personnel et leur calendrier de mise en place, (iii) procédures d'acquisition des sols, (iv) administration du recasement et (v) méthodes de règlement des contentieux.

5.13 Une société de consultants a été engagée sur des fonds fournis par l'aide australienne pour faire cette étude d'organisation

et de financement; elle doit commencer ses travaux au début de 1981 et les terminer avant la fin de l'année.

#### Autres aménagements hydro-électriques possibles

5.14 Le Comité a constamment sous étude les diverses combinaisons d'aménagement possibles sur le cours principal afin de pouvoir retenir les options qui en assureront l'intégration optimale. Au cours des dix dernières années, la situation sociale et économique, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du bassin, a changé considérablement en sorte qu'une réévaluation des diverses solutions possibles s'avère nécessaire. En conséquence, à la demande du Comité Intérimaire du Mékong, le Secrétariat a entrepris une étude comparative d'analyse de systèmes des possibilités de production d'énergie hydraulique des aménagements possibles sur le cours principal, à Sambor, Stung Treng et aux Chutes de Khône, avec et sans régulation de Pa Mong en amont. Cette étude a été achevée en septembre 1980.

5.15 A sa neuvième session, en octobre 1980, le Comité a demandé qu'une nouvelle étude soit entreprise pour déterminer les potentiels d'énergie hydro-électrique et les effets de la régulation sur le système ci-dessus, pour des cotes de plan d'eau moins élevées aux Chutes de Khône et à Stung Treng, telles que le niveau des crues en RDP Lao méridionale ne dépasse pas les niveaux actuels.

#### Mise en valeur du delta

5.16 L'objectif définitif de ce projet est une mise en valeur bien conçue du delta du Mékong, compte tenu des ressources hydrauliques disponibles. Dans l'immédiat, il s'agit d'établir un cadre pour une planification rationnelle de la mise en valeur du delta, tant à court terme qu'à long terme, compte tenu des impératifs écologiques, des traditions régionales et des facultés d'adaptation. En 1974, une équipe d'experts, financée par les Pays-Bas, a achevé, à l'issue de quatre ans de travail, une étude sur le développement

de l'agriculture par amélioration de la maîtrise des eaux dans le delta du Mékong. Leur rapport examine les possibilités de développement et énumère les différentes études et enquêtes à poursuivre une fois arrêtés les choix et les décisions fondamentaux qui s'imposent. Il conclut que la meilleure manière d'accroître au maximum et à long terme la production agricole du delta serait d'augmenter les débits de saison sèche par lâchures d'eau à partir de retenues installées en amont, encore qu'il soit possible de réaliser une augmentation considérable en améliorant la maîtrise des eaux et la lutte contre la salinité, même si les débits d'étiage ne sont pas majorés. Une autre conclusion importante est qu'une augmentation considérable de la production est possible sans gros investissements sur de vastes étendues de la zone deltaïque, étant donné le grand nombre de canaux et d'ouvrages de maîtrise des eaux qui existent déjà. A la demande du Comité, l'équipe d'experts néerlandais chargée de l'étude du delta a recensé cinq ouvrages de maîtrise des eaux susceptibles d'être rapidement construits: Kien Hoa, Khe Sach, Can Tho, Huong My et Kien An.

5.17 A la première session du Comité Intérimaire du Mékong, en février 1978, il a été convenu d'entamer les travaux de planification en vue de réaliser rapidement les projets de production agricole suivants (irrigation/drainage/lutte contre les intrusions salines) dans le delta du Mékong: Tan An/Go Cong, Kien Hoa, Huong My, Cuu Long, Tlep Nhut et Cai San. La superficie totale de ces projets est de 353.000 ha. Tous sauf un, Cuu Long, ont déjà fait l'objet d'études portant sur les propositions de projets pionniers agricoles (voir chapitre 8) et de recommandations formulées par l'équipe néerlandaise (voir par. 5.18 ci-dessus). En 1979, les travaux préliminaires concernant Tan An/Go Cong et Huong My avaient été entrepris et ces deux projets étaient prêts à être mis en chantier. Les services nationaux intéressés ont déjà commencé à réaliser certains éléments de ces projets. Les Pays-Bas ont donné leur accord de principe pour une nouvelle contribution de 2.500.000 dollars; toutefois, ces travaux ne pourront être achevés sans une aide complémentaire. La BAD a accordé deux prêts se montant au total à 9,5 millions de dollars pour les projets de Go Cong et de Tan An. Ces sommes sont en cours d'utilisation.

#### Etudes des problèmes d'envasement et de salinité dans la partie vietnamienne du delta

5.18 Au cours de l'année, une étude préliminaire sur les intrusions salines dans l'estuaire du Mékong a été achevée en liaison avec l'Institut asiatique de Technologie. L'objectif principal de l'étude était de rechercher les possibilités d'application du modèle TIDAL aux intrusions salines. L'étude est fondée sur une



solution hydrodynamique du modèle TIDAL avec incorporation du modèle de salinité dans le modèle TIDAL. Dans le modèle de salinité, le régime de l'estuaire du Mékong est considéré comme une combinaison de deux systèmes distincts, le Mékong et le Bassac. Des calibrages préliminaires faits dans cette étude pour la salinité et pour le modèle TIDAL ont montré que ces modèles avaient la possibilité de simuler les conditions réelles. Il est prévu d'opérer de nouveaux calibrages pour obtenir un modèle définitif de salinité, ainsi que des conditions hydrodynamiques du réseau deltaïque, lorsque des données supplémentaires seront disponibles. Cette étude a également permis de dégager certaines conclusions et recommandations qui faciliteront les études ultérieures sur ce sujet.

## Chapitre 6

### AMENAGEMENTS D'AFFLUENTS

#### Barrages en service ou en construction

6.1 De nombreux barrages sont en service sur les affluents arrosant le bassin inférieur du Mékong: Basse Sé Done (Selabam), Nam Dong et Nam Ngum en RDP Lao; Nam Pung, Nam Pong (Ubol Ratana), Lam Phra Plerng, Lam Pao, Lam Takong, Lam Dom Noi, Nam Phrom (Chulabhorn), Nam Oon et Huai Luang en Thaïlande; ainsi que Drayling au Viet Nam (voir Tableau 6.1). Outre ces aménagements, au sujet desquels on trouvera de plus amples détails dans la suite du présent chapitre, il convient de signaler que les gouvernements des pays riverains ont construit et exploitent sur des affluents du Mékong un grand nombre d'ouvrages de moindre importance destinés à l'irrigation et à la maîtrise des eaux.

6.2 Les barrages suivants sont en cours de construction: ouvrage de maîtrise des eaux de la Sé Bang Fai, Nam Cheng, Nam Souang, Nam Houm et Nam Moun en RDP Lao; et Nam Mae Sap, Huai Mae Kum Luang, Huai Mae Phong et Huai Kum en Thaïlande (voir Tableau 6.2).

#### Etudes sur les possibilités de réalisation, études de reconnaissance et études théoriques relatives à d'autres projets d'aménagements d'affluents

6.3 Des enquêtes de faisabilité ont été faites sous le patronage du Comité du Mékong, sur les aménagements d'affluents suivants: Nam San, Nam Choen et Huai Mong (1er stade d'aménagement de l'irrigation de Pa Mong) en Thaïlande; ainsi que quatre autres projets situés dans le bassin de la Haute Sé San au Viet Nam. En outre, des enquêtes de reconnaissance ont été faites au sujet des possibilités d'irrigation du bassin de la Nam Mae Ing/Nam Mae Lao, du bassin inférieur de la Nam Mun et du bassin de la Nam Kan en Thaïlande, pour l'irrigation du bassin de la Haute Sré Pok au Viet Nam et pour le développement général de la Haute Sé San au Viet Nam, tant pour la production d'énergie que pour l'irrigation.

TABLEAU 6.1. BARRAGES D'AFFLUENTS DU MEKONG EN SERVICE

<i>Pays</i>	<i>Nom de l'ouvrage<sup>a/</sup></i>	<i>Origine des fonds</i>	<i>Année d'achèvement</i>	<i>Puissance installée (kW)</i>	<i>Irrigation<sup>b/</sup> (ha)</i>
1. RDP Lao	Basse Sé Done (6.6)	RDP Lao, France	1970	2.500	-
2. RDP Lao	Nam Dong (6.8)	RDP Lao, France	1971	1.250	-
3. RDP Lao	Nam Ngum - Phase I (6.10)	8 pays	1971	30.000 <sup>c/</sup>	<i>d/</i>
4. RDP Lao	Nam Ngum - Phase II (6.11)	11 pays	1978	80.000 <sup>c/</sup>	<i>d/</i>
5. Thaïlande	Nam Pung (6.15)	Thaïlande	1965	6.300	<i>e/</i>
6. Thaïlande	Nam Pong (6.16)	Thaïlande, Allemagne	1966	25.000	53.000
7. Thaïlande	Lam Phra Pterng (6.19)	Thaïlande, Etats-Unis	1967	-	10.500
8. Thaïlande	Lam Pao (6.21)	Thaïlande, Etats-Unis	1968	-	54.000
9. Thaïlande	Lam Takong (6.23)	Thaïlande	1970	-	38.000
10. Thaïlande	Lam Dom Noi (6.25)	Thaïlande, Japon	1971	24.000 <sup>f/</sup>	24.000
11. Thaïlande	Nam Phrom (6.27)	Thaïlande	1972	40.000	-
12. Thaïlande	Nam Oon (6.29)	Thaïlande, Etats-Unis	1973	-	32.500
13. Thaïlande	Huai Luang (6.31)	Thaïlande	1979	-	12.800
14. Viet Nam	Drayling (6.32)	Viet Nam, France	1933	480 <sup>g/</sup>	-

*a/* Les chiffres entre parenthèses renvoient aux paragraphes du présent rapport.

*b/* Après achèvement total des travaux.

*c/* L'étude de faisabilité économique concernant l'augmentation de la puissance installée jusqu'à 150.000 kW est en cours.

*d/* Fournira de l'eau pour l'irrigation par pompage dans la plaine de Vientiane.

*e/* Energie utilisée pour l'irrigation par pompage d'un casier de 8.000 ha.

*f/* Il est actuellement prévu de porter la puissance installée à 36.000 kW.

*g/* La puissance installée pourra atteindre 12.000 kW en phase finale.

TABLEAU 6.2 BARRAGES D'AFFLUENTS DU MEKONG EN CONSTRUCTION

<u>Pays</u>	<u>Nom de l'ouvrage</u> <sup>a/</sup>	<u>Origine des fonds</u>	<u>Puissance installée</u> (kW)	<u>Irrigation</u> <sup>b/</sup> (ha)
1. RDP Lao	Sé Bang Fai (ouvrages de contrôle des eaux)	RDP Lao, Australie PNUD	-	c/
2. RDP Lao	Nam Cheng, Nam Souang, Nam Houm, Nam Moun (8.23)	RDP Lao, OPEP, Japon	-	16.000
3. Thaïlande	*Nam Mae Sao (6.38) <sup>d/</sup>	Thaïlande	-	4.900
4. Thaïlande	*Huai Mae Kum Luang (6.39)	Thaïlande	3.000	-
5. Thaïlande	Huai Mae Phong (6.41)	Thaïlande, Suisse	1.030	625
6. Thaïlande	*Huai Kum (6.42)	Thaïlande	1.000	11.200

\* Cette étude n'a pas été faite sous le patronage du Comité du Mékong.

a/ Les chiffres entre parenthèses renvoient aux paragraphes du présent rapport.

b/ Après achèvement des travaux.

c/ Amélioration de l'utilisation des terres (18.000 ha) par maîtrise des eaux et drainage, mais sans irrigation.

d/ Partie de l'aménagement de la Nam Mae Kok avec centrale électrique de 17.000 kW pour irriguer 18.500 ha en phase finale.

6.4 Des études de faisabilité ont été faites sous des patronages autres que celui du Mékong pour les projets d'irrigation de la Nam Mun et de la Nam Chi dans les bassins de la Mun et de la Chi, dans le nord-est de la Thaïlande, pour les aménagements hydro-électriques de Pak Mun, Nam Man, Nam San et Nam Loei, également dans le nord-est de la Thaïlande, et pour un grand aménagement polyvalent dans le bassin de la Nam Mae Kok dans le nord de la Thaïlande (voir Tableau 6.3).

6.5 Un certain nombre d'études théoriques ont été faites par le Secrétariat du Mékong afin de recenser les aménagements possibles sur les affluents et de dresser l'inventaire de ces aménagements pour le bassin. Le total des aménagements ainsi recensés par le Secrétariat était de 144 à la fin de 1979, y compris un certain nombre d'aménagements situés à l'extérieur du bassin, au Viet Nam. Plusieurs rapports donnant l'inventaire d'aménagements possibles d'affluents ont été publiés antérieurement par le Secrétariat; un rapport concernant les aménagements situés en Thaïlande a été rédigé en 1979 et publié en 1980. Une étude concernant trois petits aménagements de mise en valeur de ressources hydrauliques en RDP Lao, à savoir Houei Champi, Nam Oon et Nam Pa a également été faite au cours de l'année. En outre, de nombreuses études théoriques et études de reconnaissance ont été faites par les services nationaux des pays riverains.

#### Ouvrages en service

##### Basse Sé Done (RDP Lao)

6.6 Le barrage et la centrale de la Basse Sé Done sont en service depuis 1970. L'aménagement qui est situé aux Chutes de Selabam, à 30 km au nord de Paksé, est du type au fil de l'eau et comporte deux barrages de 380 m de long au total et de 2 m de haut et une centrale d'une puissance installée de 2,55 MW,

comportant trois groupes de 850 kW chacun. La hauteur de chute nette moyenne de l'usine est de 17 m.

6.7 L'aménagement a produit 4,4 GWh d'énergie en 1979 et 2,3 GWh pendant les premiers six mois de 1980. Certains problèmes de fonctionnement tels que l'envasement du canal d'amenée et des niveaux élevés dans le canal de fuite, causés par l'érosion à l'emplacement des chutes ont été étudiés en 1980, en vue de mesures palliatives.

#### Nam Dong (RDP Lao)

6.8 L'aménagement hydro-électrique de la Nam Dong qui a pour objet d'alimenter en énergie Luang Prabang et les villages avoisinants, est en service depuis 1971. Situé à 9 km au sud de Luang Prabang, l'ouvrage est doté de trois turbo-alternateurs de 336 kW, qui fournissent une puissance installée de 1 MW. La dérivation de petites quantités d'eau permet d'irriguer les environs.

6.9 Du 1er juillet 1979 au 30 juin 1980, la centrale a expédié 3,2 GWh d'énergie à Luang Prabang, la consommation totale de la ville étant de 3,6 GWh.

#### Nam Ngum (RDP Lao) - Phase I

6.10 Situé à 65 km au nord de Vientiane, le barrage de la Nam Ngum et la centrale hydraulique (Phase I) sont en service depuis 1971. Six pays ont versé à titre de don un total de 26 millions de dollars pour financer les travaux correspondants à la Phase I et la Banque mondiale a assumé les fonctions de gestionnaire du Fonds d'aménagement. Les principales caractéristiques de l'ouvrage de Phase I sont: un barrage et un évacuateur en béton, une centrale de 30 MW avec ligne de transport de 115 kV qui, passant par Vientiane, franchit le Mékong pour aboutir à Udon Thani en Thaïlande. La centrale fournit de l'électricité à la zone métropolitaine de Vientiane et, par l'intermédiaire de la ligne de transport de force qui franchit le Mékong, à la Thaïlande.

TABLEAU 6.3 PRINCIPALES ETUDES DE FAISABILITE ACHEVEES  
OU PREVUES, D'AMENAGEMENTS SUR LES AFFLUENTS

<u>Pays</u>	<u>Nom de l'aménagement<sup>a/</sup></u>	<u>Etat d'avancement</u>	
RDP Lao	Nam Ngiou, Houei Champi, Nam Pa (6.43)	d	f3
	Sé Bang Fai (6.44)	d	f3
	Haute Nam Ngum (6.45)	d	f3
	Sé Bang Hieng (6.46)	d	f3
Thaïlande	*Nam Mae Kok (6.37)		f1
	Nam Mae Ing-Nam Mae Lao (6.40)	r	f3
	*Nam Man, Nam San, *Nam Loei (6.47)		f4
	*Nam Mun (6.49)		f1
	Basse Nam Mun (6.50)	r	f2
	*Nam Chi (6.52)		f1
	*Pak Mun (6.53)		f4
	Nam Choen (6.54)		f1
	Nam Kam (6.54)	r	f3
	*Lam Saphung, *Lam Dom Yai (6.54)	d	
	Nam Mae Kham (6.55)	d	f2
Viet Nam	Extension de Drayling (6.32)		f1
	Haute Sé San (trois projets d'irrigation) (6.56)		f4
	Chutes de Yali (6.56)		f4
	Krong Buk (6.57)	r	f3

\* Cette étude n'a pas été faite sous le patronage du Comité du Mékong

a/ Les chiffres entre parenthèses renvoient aux paragraphes du présent rapport.

d: Etude théorique achevée.

r: Etude de reconnaissance achevée.

f: Etude de faisabilité (1: achevée; 2: en cours; 3: en cours d'examen;  
4: achevée mais nécessite mise à jour et révision).

Nam Ngum (RDP Lao) - Phase II

6.11 Après achèvement du barrage de la Nam Ngum et mise en place de la première tranche de 30 MW de production énergétique en Phase I, les travaux de construction de la Phase II ont commencé en 1974 et se sont terminés en octobre 1978, portant la puissance installée au chiffre total de 110 MW. Onze pays ont apporté une contribution à la construction de la Phase II dont le coût s'est élevé à environ 47 millions de dollars (voir Tableau 6.4), la Banque Asiatique de Développement agissant en tant qu'Administrateur du fonds de développement consacré à la Phase II de la Nam Ngum. Les principaux ouvrages réalisés pendant la Phase II de la construction de la Nam Ngum sont: quatre vannes radiales, l'agrandissement de la centrale, deux turbines et générateurs de 40 MW, une ligne de transport de force supplémentaire à double circuit de 115 kV jusqu'à Vientiane et Nong Khai, des installations supplémentaires au poste de transformation de Vientiane et l'électrification de six villages à proximité de la retenue de la Nam Ngum.

6.12 Une étude des crues et de la régulation de la puissance de la retenue de Nam Ngum, qui tient compte de l'augmentation de la puissance installée à 110 MW, a été achevée en 1980. Dans cette étude, diverses courbes d'exploitation ont été établies pour permettre les modifications des possibilités de l'aménagement, en ce qui concerne la puissance, la maîtrise des crues (tant au site qu'en aval) et l'augmentation des étiages. D'après cette étude, la retenue de la Nam Ngum, dans les conditions actuelles, devrait être exploitée de façon à produire une énergie productible annuelle moyenne correspondant au maximum des possibilités. Une courbe d'exploitation de la retenue correspondant à cet objectif figure dans l'étude.

6.13 Au cours de la période de douze mois allant du 1er juillet 1979 au 30 juin 1980, la production nette de la centrale de la Nam Ngum a été de 848 GWh contre 594 GWh l'année précédente. Sur la production de cette période de douze mois, 75 GWh ont été consommés dans la région de Vientiane et l'excédent restant, soit 773 GWh, a été acheminé vers la Thaïlande.



TABLEAU 6.4 NAM NGUM PHASE II

Position des contributions et des dépenses au 30 septembre 1980

Pays contributeurs <sup>a/</sup>	Engagements		Non crédit		Crédité		Produit des investissements		Ajustements Taux de change et divers		Total fonds disponibles		Dépenses		Solde
	A	B	C	D	E	F=C+D-E	G	H=F-G							
(i) Administration multilatérale (Fonds de la Nam Ngum)															
AUSTRALIE	2 382.000	—	2 382.000	224.561	(196.102)	2 410.459	2 410.459	—	—	—	—	—	—	—	—
CANADA	2 310.391	—	2 310.391	140.732	—	2 451.123	2 451.123	—	—	—	—	—	—	—	—
FRANCE	100.000	—	100.000	—	—	100.000	100.000	—	—	—	—	—	—	—	—
INDE	228.960	23.506	205.454	—	—	205.454	204.741	—	—	—	—	—	—	—	713
JAPON	20.195.934	—	20.195.934	—	10.071	20.206.005	20.206.005	—	—	—	—	—	—	—	—
LAO R.D.P.	1.800.000	—	1.800.000	—	9.771	1.809.771	1.711.252	—	—	—	—	—	—	—	98.519
PAYS-BAS	1.168.162	—	1.168.162	41.339	—	1.209.501	1.209.501	—	—	—	—	—	—	—	—
NOUVELLE-ZELANDE	1.018.727	—	1.018.727	14.151	32.817	1.065.695	832.140	—	—	—	—	—	—	—	233.555 <sup>b/</sup>
SUISSE	198.067	—	198.067	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ROYAUME-UNI	188.960	188.960	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total partiel	29.591.201	212.466	29.378.735	420.783	(143.443)	29.656.075	29.323.288	—	—	—	—	—	—	—	332.787
(ii) Prêt bilatéral															
REP. FED. D'ALLEMAGNE	17.488.000 <sup>d/</sup>	—	17.488.000	—	—	17.488.000	16.728.000	—	—	—	—	—	—	—	760.000
TOTAL	47.079.201	212.466	46.866.735	420.783	(143.443)	47.144.075	46.051.288	—	—	—	—	—	—	—	1.092.787

a/ Les contributions de l'Australie, de la France, de l'Inde, de la Nouvelle-Zélande, des Pays-Bas et de la Suisse correspondent à des dons. Celles de la République Fédérale d'Allemagne, du Canada et du Japon sont des prêts. La contribution du Royaume-Uni se répartit comme suit: 40 pour cent en don et 60 pour cent en prêt.

b/ Le solde de la contribution néo-zélandaise sera utilisé pour l'achat des matériels et matériaux nécessaires aux remplacements et à l'entretien de l'ouvrage de distribution de l'énergie de Vientiane.

c/ Les achats faits au titre de la contribution du Royaume-Uni ont été effectués par la RDP Lao, le Royaume-Uni et la BAD.

d/ L'équivalent de 37.600.000 DM au taux de change moyen de 1 dollar EU = 2,15 DM.

6.14 Conformément au calendrier d'aménagement de la Nam Ngum, un cinquième groupe turbine-génératrice de 40 MW doit être installé, afin d'atteindre la capacité de production finale prévue de 150 MW. Une première estimation faite par le Secrétariat indique que cette extension coûtera environ 20 millions de dollars (aux prix de 1983) et que l'énergie productible en année moyenne augmentera de 61 MW. Un prêt de 4 millions de dollars et un prêt AID de 15 millions de dollars ont été demandés respectivement au Fonds Spécial de l'OPEP et à la Banque Mondiale pour financer le nouveau groupe. Comme cette extension ne sera économiquement possible que grâce à une augmentation du prix de vente de l'énergie, la Banque Mondiale a proposé qu'un nouvel accord de prix soit négocié entre la RDP Lao et la Thaïlande.

#### Nam Pung (Thaïlande)

6.15 Le barrage de la Nam Pung et sa centrale, dont la puissance est de 6,3 MW, sont en service depuis 1965; leur construction a coûté 5,4 millions de dollars. Le barrage en enrochement a une longueur de 1.720 m et une hauteur de 40 m. La capacité utile de la retenue est de 122 millions de m<sup>3</sup>. L'énergie produite sert notamment au pompage d'eau pour l'irrigation de quelque 8.000 ha dans les provinces de Sakhon Nakhon et de Nakhon Phanom.

6.16 Du 1er octobre 1979 au 30 septembre 1980, la centrale a produit 12 GWh d'énergie soit environ 75 pour cent de la moyenne. Le débit d'arrivée dans la retenue a été d'environ 80 millions de m<sup>3</sup>, ce qui représente 90 pour cent de la moyenne.

#### Nam Pong (Thaïlande)

6.17 Le barrage et la centrale d'Ubol Ratana, qui ont été construits sur la Nam Pong à proximité de Khon Kaen et dont la réalisation a coûté 28 millions de dollars, sont exploités depuis 1966. La puissance installée de la centrale est de 25 MW. Le barrage en enrochement a une longueur de 800 m et une hauteur de 32 m. La capacité utile de la retenue est de 1.920 million de m<sup>3</sup>. Les eaux rejetées par la centrale et la retenue sont récupérées en aval par le barrage de dérivation de Nong Wai d'où, en phase finale, elles irrigueront 53.000 ha. En 1974, la Banque mondiale a accepté d'accorder au Gouvernement thaïlandais un prêt destiné à l'achèvement de la partie du casier d'Irrigation de première phase situé

sur la rive gauche de la Nam Pong; la BAD, pour sa part, a accepté d'octroyer un prêt de 5 millions de dollars pour couvrir les coûts en devises du projet pionnier agricole de Nong Wai que l'on envisage de réaliser dans le périmètre d'irrigation du même nom, sur la rive droite de la Nam Pong (voir Chapitre 8).

6.18 Du 1er octobre 1979 au 30 septembre 1980, la centrale de la Nam Pong a produit 83 GWh d'énergie, soit 20 pour cent de plus que la moyenne. Le débit d'arrivée dans la retenue a été d'environ 4.230 millions de m<sup>3</sup>, ce qui représente une augmentation d'environ 27 pour cent par rapport au débit d'entrée de l'année précédente. En 1980, 18.900 ha environ, ou 36 pour cent du total de la zone desservie, ont été irrigués en saison humide et 3.700 ha environ en saison sèche. Dans la même période, environ 5.300 ha ont été remembrés et des travaux de creusement de canaux et de construction de digues ont été effectués sur la rive droite de la rivière.

#### Lam Phra Plerng (Thaïlande)

6.19 Le barrage d'irrigation de la Lam Phra Plerng, situé dans la province de Nakhon Ratchasima (nord-est de la Thaïlande), a été achevé en 1967 et le réseau d'irrigation en 1971. Pour la construction, il a fallu investir l'équivalent d'environ 9 millions de dollars. Cet aménagement, réalisé par le Service Royal de l'Irrigation, a pour élément essentiel un barrage de 673 m de longueur et de 3,49 m de hauteur. Avec une capacité utile de 145 millions de m<sup>3</sup>, ce barrage dessert un périmètre de quelque 10.600 ha qui peut être irrigué à 100 pour cent en saison humide et à 70 pour cent environ en saison sèche. En 1974, la Banque Mondiale a accordé au Gouvernement thaïlandais, par l'intermédiaire de l'Association internationale pour le Développement (AID) un prêt pour l'amélioration et l'extension du réseau d'irrigation de la Lam Phra Plerng.

6.20 En 1980, la zone desservie a été portée à son total de 10.600 ha. La zone effectivement irriguée en saison humide au cours de l'année a été de 8.200 ha soit près de 77 pour cent de la totalité du casier d'irrigation.

### Lam Pao (Thaïlande)

6.21 Le barrage d'irrigation de la Lam Pao se trouve à 35 km environ au nord de la ville de Kalasin, dans le nord-est de la Thaïlande. L'ouvrage principal de l'aménagement est un barrage en enrochement de 7.800 m de long et de 33 m de haut. La capacité utile de la retenue est de 1.260 million de m<sup>3</sup>. Entrepris par le Service Royal de l'Irrigation, cet aménagement à réaliser en deux phases est conçu pour assurer la régulation du débit en vue d'irriguer, par restitution, 54.080 ha en saison humide et 40.640 ha en saison sèche. Il réduira les effets des crues dans le bassin de la Lam Pao et dans certaines parties du bassin de la Nam Chi. Les travaux ont commencé en 1963 et le barrage proprement dit a été terminé en 1968. En 1974, la Banque mondiale a accepté d'accorder au Gouvernement thaïlandais, par l'intermédiaire de l'Association internationale pour le Développement (AID), un prêt dont le but est de faciliter l'achèvement des travaux relatifs à la partie de l'aménagement qui a trait à l'irrigation.

6.22 Le réseau d'irrigation de la Phase I qui dessert 19.000 ha a été achevé en 1975. En 1980, la zone a été portée à 20.600 ha pour l'irrigation en saison humide; l'irrigation en saison sèche n'a pu porter que sur 870 ha.

### Lam Takong (Thaïlande)

6.23 Le Service Royal de l'Irrigation de Thaïlande a achevé en 1970 la construction du barrage de la Lam Takong, à Pak Chong, dans la province de Nakhon Ratchasima. Les frais de construction se sont élevés à l'équivalent de 11,35 millions de dollars. Construit en terre, il a 527 m de long et 40 m de haut. Le réservoir a une capacité utile de 290 millions de m<sup>3</sup> et permet d'irriguer les berges de la Mun sur une superficie de 38.080 ha en saison humide et de 24.000 ha en saison sèche. Il assure également la lutte contre les inondations et l'alimentation en eau à usage domestique de la ville de Nakhon Ratchasima (Korat). Cet ouvrage a largement amélioré l'irrigation de saison humide de cette région.

6.24 Pendant la saison des pluies de 1980, la presque totalité de la superficie du casier a été irriguée, mais en saison sèche, 4 pour cent seulement environ de la superficie totale a pu l'être. Comme lors des années précédentes, un important volume d'eau a été lâché pour l'alimentation de la ville de Nakhon Ratchasima.

Lam Dom Noi (Thaïlande)

6.25 Le barrage de la Lam Dom Noi (Sirindhorn) a été inauguré en 1971. Le barrage en enrochement a 940 m de long et 42 m de haut. La capacité utile de la retenue est de 900 millions de m<sup>3</sup>. Cet aménagement, qui a coûté 17 millions de dollars, est situé près de Pibul Mangsahan dans la province d'Ubon Ratchathani. Il aura, en phase finale, une puissance installée de 36 MW (24 MW actuellement) et irriguera 24.000 ha. L'électricité produite est transmise au réseau qui dessert le nord-est du pays par une ligne de 115 kV reliant la centrale au réseau du nord-est de la Thaïlande à Mahasarakham.

6.26 Du 1er octobre 1979 au 30 septembre 1980, la centrale de la Lam Dom Noi a produit 90 GWh d'énergie, soit environ 20 pour cent de plus que la moyenne. Le Gouvernement thaïlandais est en train de négocier l'installation d'une troisième génératrice à l'aide d'un prêt du Overseas Economic Cooperation Fund du Japon. Au cours de la même période, le débit total d'arrivée dans la retenue a été de 1.400 million de m<sup>3</sup>, ce qui est de 40 pour cent supérieur à la moyenne; 56 millions de m<sup>3</sup> d'eau environ ont été utilisés pour l'irrigation. Le Service Royal de l'Irrigation a poursuivi la construction du réseau d'irrigation de 24.00 ha. La station de pompage a été achevée mais la construction du canal principal et du réseau de canaux secondaires est toujours en cours. Environ 1.800 ha ont été irrigués en saison sèche et 7.200 en saison humide, pendant l'année 1980.

Nam Phrom (Thaïlande)

6.27 Situé dans le nord-est de la Thaïlande, l'aménagement hydro-électrique de la Nam Phrom (Chulabhorn), d'une puissance de 40 MW a été terminé en 1972; sa construction a coûté environ 19 millions de dollars. Avec ses 700 m de longueur et 70 m de hauteur, le barrage de la Nam Phrom a une capacité utile de 165 millions de m<sup>3</sup>. Les eaux de la retenue sont détournées vers un affluent de la Nam Chern par une galerie de 3.200 m et une conduite forcée de 1.500 m. Cette dérivation crée une hauteur de chute d'environ 366 m qui permet de produire une importante quantité d'énergie à partir d'un faible écoulement. La centrale, qu'une ligne de transport de force de 115 kV relie à la sous-station de Khon Kaen, devrait pouvoir produire quelque 140 GWh par an.

6.28 Du 1er octobre 1979 au 30 septembre 1980, la centrale a produit 85 GWh d'énergie, ce qui représente environ 60 pour cent de la moyenne. Le débit d'arrivée dans la retenue a été d'environ 130 millions de m<sup>3</sup>, soit 70 pour cent de la moyenne et environ 46 millions de m<sup>3</sup> ont été lâchés pour l'irrigation et la maîtrise des crues.

#### Nam Oon (Thaïlande)

6.29 La construction du barrage d'irrigation de la Nam Oon dans la province de Sakhon Nakhon a été lancée en 1967 par le Service Royal de l'Irrigation de Thaïlande. Ce barrage en terre de 3.330 m de long et 30 m de haut, a été terminé fin 1973. Une fois l'aménagement complètement terminé, son réservoir, dont la capacité utile est de 475 millions de m<sup>3</sup>, permettra d'irriguer 32.000 ha en saison humide de 10.000 ha en saison sèche. Il permettra également la maîtrise des crues, le développement des pêches et des loisirs.

6.30 La construction du réseau d'irrigation s'est poursuivie en 1980. Au cours de cette même année, environ 22.100 ha soit 70 pour cent de la superficie totale ont été irrigués en saison humide et 850 ha environ en saison sèche. En 1977, le Service Royal de l'Irrigation de Thaïlande a élaboré un avant-projet relatif à un programme exhaustif portant sur une période de six ans visant à améliorer le projet d'irrigation de la Nam Oon par divers moyens dont le développement de l'infrastructure agricole et socio-économique. Il est prévu que ce programme, qui a été lancé avec l'aide des Etats-Unis en 1978, se termine en 1983.

#### Huai Luang (Thaïlande)

6.31 La construction du barrage de Huai Luang dans la province d'Udon Thani, nord-est de la Thaïlande, a été achevée en 1979. La longueur du barrage est de 4.665 m et sa hauteur de 11,5 m. Sa retenue sera de 113 millions de m<sup>3</sup> pour l'irrigation de 12.800 ha en saison humide et de 3.200 ha en saison sèche, elle permettra également la maîtrise des crues pour la municipalité d'Udon Thani. Le Service Royal d'Irrigation de la Thaïlande est en train de

construire un ouvrage d'irrigation dans la partie supérieure du bassin de Huai Luang.

#### Drayling (Viet Nam)

6.32 La centrale hydro-électrique de Drayling, dans le bassin de la Haute Sré Pok, est un ouvrage au fil de l'eau, de faible hauteur, d'une puissance de 480 kW; elle produit annuellement quelque 2,5 GWh dont la totalité est dirigée sur la ville de Ban Mē Thuôt dans les Hauts Plateaux du Centre. En 1964, une étude sur les possibilités de porter la capacité installée de la centrale à 12 MW a été faite. A la suite d'une étude de 1972 sur l'énergie, dans le cadre de laquelle la réalisation de divers aménagements énergétiques a été envisagée, la priorité a été accordée à l'agrandissement de Drayling. En 1978, le Viet Nam a proposé un plan d'agrandissement en deux phases de l'aménagement de Drayling, avec l'installation d'une puissance de 12 MW en première phase et de 24 MW en deuxième. L'avant-projet d'agrandissement comporte également des ouvrages d'irrigation.

6.33 Après approbation de ce projet par le Comité Intérimaire du Mékong, à sa troisième session en août 1978, une aide financière a été recherchée pour le mettre à exécution. En 1980, une mission d'experts envoyés par le Secrétariat s'est rendue à l'emplacement prévu pour cet aménagement et a examiné différents aspects du projet concernant le matériel, les plans et la construction. Le coût de la première phase est estimé à 15,7 millions de dollars et celui de la seconde à 8,2 millions de dollars, aux prix de 1980.

#### Aménagements d'affluents en construction en RDP Lao et en Thaïlande

##### Ouvrages de maîtrise des eaux sur la Sé Bang Fai (RDP Lao)

6.34 Conformément au désir du Gouvernement de la RDP Lao, l'accent a été mis tout particulièrement sur le choix et l'exécution de petits aménagements hydrauliques susceptibles d'apporter des avantages immédiats aux habitants des régions directement intéressées. Dans une région d'environ 18.00 ha de terres arables, situées dans les bassins versants d'un certain nombre de petits affluents de la Sé Bang Fai, à 100 km au nord-est de Savannakhet, la production agricole pourrait être améliorée par de petits ouvrages de maîtrise de crues et de drainage. Pendant la période 1974-75, de tels ouvrages

ont été construits sur quatre de ces affluents: la Houay Salung, la Houay Kang Pa, la Houay Phin et la Houay Kae, avec l'aide de l'Australie. La construction d'un ouvrage de régulation sur un cinquième affluent, la Houey Pa Pak a été entreprise à la mi-1975 et terminée en 1978. Le Secrétariat du Mékong a également proposé la construction d'une voie d'évacuation des crues pour dévier les pointes de crues de la Sé Bang Fai vers le Mékong par un canal de raccourci afin de réduire les dégâts causés par l'inondation annuelle des rizières dans le bassin de la Basse Sé Bang Fai.

6.35 Un programme de développement agricole de la plaine d'inondation de la Sé Bang Fai, financé par le PNUD, a démarré au début de 1979. Au titre d'un accord avec la Banque Mondiale, organisme d'exécution, le Secrétariat du Mékong fournit l'assistance technique et exécute les études de faisabilité pour la construction d'une voie d'évacuation des crues et d'ouvrages de maîtrise des crues sur les affluents du bassin de la Sé Bang Fai. Les travaux d'électrification prévus pour cette région sont compris dans cette étude. Au titre de cette phase initiale, des périmètres d'irrigation d'un total de 850 ha et un ouvrage de maîtrise des crues sont en cours de construction. Le rassemblement de données hydrologiques et topographiques est en cours. Les commandes ont été passées pour les principaux matériels. L'étude de faisabilité du réseau d'électrification a été achevée par le Secrétariat en juillet 1980 et le rapport de cette étude est actuellement examiné par la Banque Mondiale.

#### Aménagements dans le nord-est de la Thaïlande

6.36 Dans le nord-est de la Thaïlande, les travaux se poursuivent sur les réseaux d'irrigation alimentés par un certain nombre de barrages déjà terminés (Nam Pong, Lam Phra Plerng, Lam Pao, Lam Dom Noi, Nam Oon et Huai Luang). Ces aménagements sont mentionnés dans les paragraphes précédents du présent chapitre. Un certain nombre de périmètres d'irrigation exécutés sous le patronage du Comité dans le nord-est de la Thaïlande sont décrits au Chapitre 8.

#### Nam Mae Kok (Thaïlande)<sup>3/</sup>

6.37 Avec l'assistance de la République Fédérale d'Allemagne, le Gouvernement thaïlandais a effectué une étude de faisabilité

---

<sup>3/</sup> Cette étude n'a pas été faite sous l'égide du Comité.



pour un aménagement polyvalent dans le bassin inférieur de la Nam Mae Kok (nord de la Thaïlande) et une étude de pré-faisabilité sur les possibilités d'irrigation des ressources hydrauliques du bassin de la Fang (affluent de la Nam Mae Kok). Le rapport sur l'aménagement de ce bassin recommande une nouvelle étude détaillée de deux projets prioritaires, qui concernent respectivement la Nam Mae Na Wang et un barrage sur la Nam Mae Sao. L'aménagement de la Nam Mae Na Wang permettrait d'irriguer 2.900 ha et de produire 2 GWh d'énergie par an, en installant une petite centrale hydro-électrique de 680 kW. Le rapport définitif sur l'aménagement polyvalent du bassin inférieur de la Nam Mae Kok, achevé en 1975, recommandait un aménagement qui permettrait d'irriguer 18.500 ha et comporterait une centrale d'une puissance installée de 17 MW.

#### Nam Mae Sao (Thaïlande)<sup>3/</sup>

6.38 En 1976, le Service Royal d'Irrigation a entrepris la construction d'un des deux aménagements prioritaires du bassin de la Fang, celui de la Nam Mae Sao, qui permettrait d'irriguer 4.900 ha. Le barrage de dérivation a été achevé en 1979 et l'aménagement doit être opérationnel en 1981.

#### Huai Mae Kum Luang (Thaïlande)<sup>3/</sup>

6.39 La National Energy Administration de Thaïlande, avec l'aide de la République fédérale d'Allemagne a fait une étude de faisabilité pour un aménagement hydraulique sur la Huai Mae Kum Luang, affluent de la Huai Mae Sao dans la province de Chiang Mai, au nord de la Thaïlande et commencé les travaux en 1978. L'ouvrage sera du type au fil de l'eau et fournira environ 15,8 GWh par an avec une puissance installée de 3.000 kW; il fournira de l'énergie au district de Fang dans la province de Chiang Mai et de Chiang Rai. La fin des travaux est prévue pour 1981.

#### Nam Mae Ing/Nam Mae Lao (Thaïlande)

6.40 Une étude de reconnaissance sur les ressources en eaux de surface et en eaux souterraines des bassins de la Nam Mae Lao et de la Nam Mae Ing, situés dans le nord de la Thaïlande, faite au titre d'un projet financé conjointement par la Suisse et la Thaïlande

---

<sup>3/</sup> Ces travaux n'ont pas été réalisés sous l'égide du Comité.

a été achevée en 1972. Le rapport recommande qu'en saison humide, l'on accorde la priorité à l'irrigation d'appoint des terres actuellement exploitées pour la riziculture, le reste des eaux disponibles étant réservé à l'irrigation des rizières en saison sèche et, si possible, à celle des cultures de hautes terres. Cinq aménagements, susceptibles d'irriguer un total de 71.000 ha, ont été retenus pour enquête complémentaire. Deux casiers pilotes où l'irrigation est pratiquée tant par rigoles d'infiltration que par aspersion sont maintenant terminés. L'étude de faisabilité d'un petit aménagement sur la Huai Mae Phong, qui irriguerait 625 ha tout en produisant 4,72 GWh d'énergie hydro-électrique par an avec une petite centrale d'une puissance installée de 1.030 kW, a été achevée en 1976.

#### Huai Mae Phong (Thaïlande)

6.41 En 1980, tous les travaux préparatoires à la construction de l'aménagement de Huai Mae Phong ont été achevés et les contrats pour la construction du gros oeuvre et l'achat des générateurs de cet aménagement ont été passés. Concurrément, les appels d'offres détaillés des composantes agricoles de l'aménagement sont en cours de préparation et doivent être prêts en 1981. L'aménagement doit être entièrement terminé en 1982.

#### Huai Kum (Thaïlande)

6.42 Pour satisfaire à la demande d'adduction d'eau et d'eau d'irrigation dans la partie inférieure de la Nam Phrom, un barrage en terre avec une retenue d'une capacité de 20 millions de m<sup>3</sup>, appelé Huai Kum est en construction. La zone qui sera irriguée en saison humide est d'environ 11.200 ha. Pour l'irrigation en saison sèche, il faudra faire venir de l'eau supplémentaire de la retenue de Nam Phrom. L'aménagement de Huai Kum comporte une centrale d'une puissance installée de 1 MW.

#### Enquêtes de reconnaissance et études de faisabilité d'aménagements d'affluents

#### Nam Ngiou, Houei Champi et Nam Pa (RDP Lao)

6.43 Une étude préliminaire a été achevée en 1980 concernant dix petits aménagements hydrauliques en RDP Lao; priorité a été donnée à

trois d'entre eux: la Nam Ngiou au Xieng Khouang, la Houei Champi dans le Champassak et la Nam Pa dans la province de Luang Prabang. Après la visite d'une équipe du Secrétariat sur les sites des projets de la Houei Champi et de la Nam Pa, les autorités lao ont entrepris de réaliser des études de reconnaissance de ces trois projets. Une assistance financière est recherchée pour les études de faisabilité, l'établissement de plans et l'exécution des projets.

#### Sé Bang Fai (RDP Lao)

6.44 La proposition d'une étude de faisabilité concernant la mise en valeur des ressources hydrauliques du bassin de la Sé Bang Fai a été approuvée en 1978 par le Comité intérimaire, à sa troisième session à Vientiane. Des études théoriques réalisées précédemment par le Secrétariat sur le recensement des aménagements d'affluents possibles en RDP Lao indiquaient qu'un ouvrage bien conçu sur la Sé Bang Fai pourrait avoir une puissance installée de l'ordre de 70 à 100 MW, selon qu'il y aurait ou non dérivation à partir du projet No. 2 de la Nam Theun. L'ouvrage pourrait également permettre l'irrigation d'environ 70.000 ha de terres arables dans la plaine de la Sé Bang Fai ainsi qu'une maîtrise des crues substantielle dans la vallée.

#### Haute Nam Ngum (RDP Lao)

6.45 En 1974, le Comité a approuvé une proposition concernant une étude de reconnaissance du bassin de la Haute Nam Ngum et des études sur les possibilités de réalisation d'un ou deux des aménagements prioritaires choisis lors de ladite étude de reconnaissance. Il ressort des études théoriques faites dans le cadre de l'inventaire des sites équipables sur les affluents du Mékong en RDP Lao que les deux ouvrages à réaliser en priorité sur la Haute Nam Ngum auraient ensemble une puissance installée de 720 MW et un potentiel de 3.600 GWh/an (voir Rapport annuel de 1974). La réalisation de ces deux aménagements offrirait en outre l'avantage de majorer d'environ 150 GWh/an le potentiel actuel du barrage de la Nam Ngum. Le programme des travaux correspondant à une étude de reconnaissance de la Haute Nam Ngum de 18 mois qui serait suivie de deux ans d'études sur les possibilités de réalisation a déjà été établi.

#### Sé Bang Hieng (RDP Lao)

6.46 Les études théoriques faites pour établir l'inventaire des aménagements possibles sur les affluents en RDP Lao ont retenu deux sites équipables sur la Sé Bang Hieng, qui pourraient, ensemble, fournir une puissance de 350 MW et produire en moyenne 1.700 GWh par

an. Cependant, comme il est préférable d'éviter l'inondation de régions habitées et de routes autour de Tchépon, un autre plan concernant un aménagement hydro-électrique sur un affluent de la Sé Bang Hieng à Sé La Nong a été mis au point. Il s'agira d'un aménagement hydro-électrique moyen de 100 MW de puissance installée, qui pourrait fournir une puissance suffisante pour répondre à l'augmentation de la demande dans la partie sud de la RDP Lao pendant quelque temps. Il faut maintenant faire une étude de faisabilité pour cet aménagement, avec notamment des enquêtes sur les possibilités de maîtrise des crues et de développement de l'irrigation. Il faudra tout d'abord faire une étude de reconnaissance et rassembler les données de base sur la topographie, la géologie, la demande en énergie et les aspects socio-économiques. Il faudra également estimer les besoins en sondages par forage pour les enquêtes géologiques au voisinage de l'emplacement du barrage avant de pouvoir déterminer avec précision le montant total de l'aide financière nécessaire pour exécuter l'étude. Les fonds nécessaires sont actuellement estimés à un million de dollars.

#### Nam Man, Nam San et Nam Loei (Thaïlande)

6.47 La Southeast Asia Technology Company et la National Energy Administration de Thaïlande ont terminé une étude de faisabilité 4/ pour des aménagements sur la Nam Man, Nam San et Nam Loei dans la chaîne de Petchabun. Les barrages sur la Nam Man et sur la Nam San seront en terre et celui de la Nam Loei en enrochement. Ces aménagements produiraient environ 224 GWh par an, avec une puissance installée s'élevant au total à 102 MW, ils permettraient d'écouler environ 410 millions de m<sup>3</sup> par an dans la Pa Sak, pour irrigation. L'ordre de priorité pour l'exécution de ces projets serait Nam Man, Nam San et Nam Loei.

6.48 Selon une estimation faite en 1980 par la BAD, le coût de ces projets serait de 218,7 millions de dollars. Un prêt pour assistance technique de 6,47 millions de dollars est sollicité auprès de la BAD, afin de couvrir le montant en devises du coût total (13,86 millions de dollars) de l'étude de faisabilité. Comme ce projet implique la dérivation d'eaux en dehors du bassin du Mékong, les autres pays riverains sont consultés sur l'avant-projet.

#### Nam Mun (Thaïlande)

6.49 Le Bureau of Reclamation des Etats-Unis et le Service Royal de l'Irrigation de Thaïlande ont achevé en 1971 une étude de faisabilité 5/ de l'aménagement, au sud de Nakhon Ratchasima. Le projet

---

4/, 5/ Cette étude n'a pas été faite sous l'égide du Comité.

comporterait la construction de deux barrages et l'irrigation par gravité d'un périmètre pouvant atteindre 19.500 ha. L'aménagement permettrait de disposer d'eau à usage domestique, municipal et industriel et contribuerait à la maîtrise des crues. Le Gouvernement thaïlandais a décidé d'inscrire ce projet au quatrième plan (1977-1981) de développement économique. En 1976-77, le Bureau australien d'aide au développement a fait une étude de pré-faisabilité sur la mise en valeur de la région de Tung Kula Ronghai, dans la partie centrale du bassin de la Nam Mun. Une première étude sur l'atténuation des crues a été faite et un plan comportant le relèvement des routes existantes, la mise en place de vannes aux ponts et aqueducs, la création d'une retenue dans la région située entre Satuk et Tha Tum servant à la fois à retenir l'eau et à atténuer les crues, a été proposé.

#### Nam Mun inférieure (Thaïlande)

6.50 Dans le même contexte, et comme suite à une demande du Gouvernement thaïlandais approuvée par le Comité Intérimaire du Mékong, à sa 3ème session en août 1978, le Secrétariat du Mékong a établi un avant-projet d'amélioration des conditions hydrologiques du bassin de la Mun Chi. Ce projet vise essentiellement à améliorer la capacité d'écoulement de la Mun. Il en résulterait une diminution des niveaux de crues. La plaine située en aval de Tha Tum serait sub-divisée en casiers hydrauliques en sorte que les effets des orages locaux pourraient être intégrés. Le plan comporte la possibilité d'un stockage des eaux dans le lit principal de la Nam Mun, sans inondation des rizières existantes, ce qui rendrait possible l'irrigation d'environ 30.000 ha en saison sèche par pompage à faible hauteur. Les effets bénéfiques de cet aménagement s'étendraient à environ 200.000 ha de terres. L'avant-projet a été approuvé par le Comité à sa quatrième session en janvier 1979 et par la Thai National Economic and Social Development Board (NESDB).

6.51 Le Gouvernement néerlandais ayant accepté de fournir 2,1 millions de dollars pour l'étude de faisabilité, les travaux ont commencé en août 1980; ils doivent être terminés au début de 1982.

#### Nam Chi (Thaïlande)

6.52 En 1972, le Bureau of Reclamation des Etats-Unis a achevé un rapport de faisabilité <sup>6/</sup> pour un aménagement sur le cours supérieur de la Nam Chi, près de Chaïyaphum. L'aménagement envisagé comprend un grand barrage et trois autres de plus faible dimension qui permettront

---

<sup>6/</sup> Cette étude n'a pas été faite sous l'égide du Comité.

de retenir 815 millions de m<sup>3</sup> d'eau et d'irriguer plus de 30.000 ha. Le Service Royal de l'Irrigation a achevé en 1972 la construction des routes d'accès et autres travaux préparatoires mais, par suite de restrictions budgétaires, en est resté là. Ce projet est maintenant inscrit au plan quadriennal de développement économique (1977-1981). Les négociations concernant le recasement des populations qui seront déplacées par la mise en eau de la retenue sont actuellement conduites par le Gouvernement.

#### Pak Mun (Thaïlande)

6.53 L'emplacement prévu pour le barrage de Pak Mun est situé dans le nord-est de la Thaïlande près du confluent de la Mun et du Mékong. Dans son rapport de 1970 sur les possibilités de réalisation de cet ouvrage, la SOFRELEC <sup>6/</sup> proposait une puissance installée de 108 MW, et prévoyait d'autres avantages, plus limités, inhérents au développement de l'irrigation par pompage et à une extension des pêches. En 1975, le Secrétariat a étudié le projet pour déterminer les incidences que la régulation de la retenue projetée dans la partie amont du bassin de la Mun et de la Chi pourrait avoir sur le potentiel hydro-électrique de la centrale à établir à Pak Mun. L'Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) a entrepris une révision de l'étude de faisabilité de cet aménagement.

#### Nam Choen, Nam Kam, Lam Saphung, Lam Dom Yai (Thaïlande)

6.54 Une étude de faisabilité, faite sous le patronage du Comité, a été achevée en 1967, pour Nam Choen. Dans le cadre de la planification de l'irrigation pour le nord-est de la Thaïlande, le Secrétariat a fait une étude de pré-faisabilité pour le bassin de la Nam Kam. Le Comité Intérimaire du Mékong en a approuvé le rapport à sa huitième session, en mars 1980. Les études de reconnaissance<sup>7/</sup> des deux autres projets, en particulier en ce qui concerne la production d'énergie, sont faites par l'EGAT. Ensemble, ces projets pourraient produire environ 273 GWh par an, avec une puissance totale installée de 124 MW et irriguer une zone d'environ 11.500 ha.

#### Nam Mae Kham (Thaïlande)

6.55 Des levés topographiques et les enquêtes géologiques sont faits par la National Energy Administration, en vue d'une étude de

<sup>7/</sup> Cette étude n'a pas été faite sous l'égide du Comité.

faisabilité de l'aménagement de la Nam Mae Kham qui se trouve dans le district de Mae Chan dans la province de Chiang Rai. Cet ouvrage aurait une retenue d'une capacité utile de 126 millions de m<sup>3</sup>, une centrale d'une puissance installée de 14 MW, pouvant produire environ 60 GWh d'énergie par an et un potentiel d'irrigation de 9.700 ha.

Aménagement hydro-électrique des chutes de Yali et projet d'irrigation dans le bassin de la Haute Sé San (Viet Nam)

6.56 Des enquêtes de reconnaissance sur l'ensemble des possibilités qu'offre le bassin de la Haute Sé San pour le développement de l'énergie et de l'irrigation ont été faites en 1966. Les études de faisabilité de i) trois petits ouvrages dont on envisage la construction dans le bassin de la Haute Sé San en vue d'irriguer au total 6.900 ha sur les hauts plateaux vietnamiens entre Kontum et Pleiku, ii) la première phase d'une petite centrale au fil de l'eau à construire aux chutes de Yali (Haute Sé San) pour fournir les besoins locaux de Kontum et de Pleiku et ceux de l'irrigation par pompage sont terminées. On a constaté par la suite qu'un grand aménagement hydro-électrique aux chutes de Yali (capable de produire 600 MW sinon plus) serait justifié, étant donné la demande de la région côtière proche de Danang et la nécessité d'alimenter le réseau national proposé. En 1978, le Ministère des Ressources Hydrauliques au Viet Nam a terminé un nouvel examen des possibilités de réalisation du premier stade de la mise en valeur du bassin de la Haute Sé San et recommandé la construction d'un petit aménagement hydro-électrique aux chutes de Yali, avec une puissance installée de 18 MW. Une aide financière est recherchée pour ce projet.

Krong Buk (Viet Nam)

6.57 L'aménagement de Krong Buk, situé à environ 50 km au nord-est de Buon Mê Thuôt, sur les hauts plateaux du centre du Viet Nam, comporterait un barrage en terre et une retenue sur un affluent de la Haute Sré Pok avec une centrale énergétique d'une puissance de 1.200 kW, et un réseau d'irrigation par gravité desservant un périmètre d'environ 11.620 ha pour la Phase I et une puissance installée de 1.800 kW et un périmètre d'irrigation de 17.240 ha pour la Phase II. Une étude préliminaire a été faite en 1966. En 1974, une enquête a été entreprise avec l'aide du PNUD dans le but de déterminer l'ordre de priorité des nombreux projets d'irrigation susceptibles d'être réalisés dans l'ensemble du territoire national. En 1977, le Ministère des Ressources hydrauliques a terminé une nouvelle étude de faisabilité de cet aménagement et établi des plans de construction détaillés.

6.58 En 1980, une mission d'experts du Secrétariat du Mékong s'est rendue dans la zone du projet et a étudié les problèmes concernant la matériel, les plans et la construction. Les fiches de renseignements ont ensuite été mises à jour, compte tenu des nouveaux prix. Selon les estimations révisées, le coût de l'aménagement (Phase I) serait de 29 millions de dollars, avec un contingent de devises de 19 millions de dollars. Une aide financière est actuellement recherchée pour l'exécution de la Phase I.

Inventaire des aménagements possibles sur  
les affluents dans le bassin

6.59 Un inventaire des aménagements possibles dans le bassin inférieur du Mékong a été achevé en 1970 pour la RDP Lao et en 1971 pour le Viet Nam.

6.60 La préparation du dernier volume de cet inventaire, concernant les affluents du Mékong en Thaïlande, a été terminée en 1978. Quarante cinq aménagements avec un potentiel total de 142 MW pour l'énergie hydro-électrique et d'environ 327.000 ha pour l'irrigation, ont été répertoriés. Un rapport général définitif a été rédigé en 1979 et publié en 1980.

Inventaire des aménagements possibles sur  
des cours d'eau extérieurs au bassin

6.61 Afin de permettre au Secrétariat du Mékong et aux organismes riverains chargés de la planification de comparer le potentiel des affluents du Mékong et celui de cours d'eau extérieurs au bassin, le Secrétariat a dressé en 1972-1973 des inventaires d'aménagements réalisables sur certains cours d'eau du Viet Nam qui ne sont pas des affluents du Mékong. Les rapports finals ont été achevés en 1973. La préparation de l'inventaire de quelques autres emplacements intéressants sur les cours d'eau lao situés à l'extérieur du bassin a commencé en 1979 et s'est poursuivie en 1980.



## Chapitre 7

## NAVIGATION ET TRAVERSEES FLUVIALES

7.1 Le présent chapitre a trait au programme que le Comité se propose pour améliorer les transports transfluviaux et longitudinaux sur le Mékong et ses principaux affluents. Les travaux dans ce domaine couvrent: (i) l'hydrographie, (ii) l'amélioration des chenaux, (iii) la protection des berges, (iv) les enquêtes sur les transports, (v) les ports, les rampes d'accostage pour bacs et la manutention, (vi) les centres de formation à la construction navale et à la navigation, (vii) les chantiers navals et le renouvellement de la flotte, (viii) l'entretien du matériel de navigation, (ix) la formation de spécialistes, et (x) les services de bacs (voir carte 7.1).

Levés hydrographiques et autres travaux bénéficiant de l'appui du Secrétariat

7.2 Comme les années précédentes, une équipe conjointe d'hydrographes lao-thaïe a réalisé un levé topo-hydrographique en vue de rassembler les informations nécessaires au dragage du chenal du bac Nong Khai-Thanaleng. Ce levé a permis de supprimer une série de bancs de sable bloquant le chenal de navigation et de réaliser certaines autres améliorations permettant de maintenir le tracé le plus court du chenal du bac à une profondeur minimale de 2 m tout au long de la saison d'étiage.

7.3 A la demande de la RDP Lao, le Secrétariat a entrepris une étude des conditions de navigation sur le Mékong entre Paksé et Khinak, en ne perdant pas de vue les besoins de cette région à développement rapide située au sud du pays. Un programme de levés hydrographiques du tronçon en question a été dressé par le Secrétariat vers la fin de 1980.

7.4 Tandis que la construction d'un Centre de formation à la navigation à Vientiane est sur le point d'être achevée, un premier groupe de 32 hydrographes a commencé à suivre un stage en juin. Le stage complet comprenant certains cours de recyclage sur des sujets généraux durera environ 18 mois. Trois stages consécutifs

sont actuellement prévus. Ce centre devrait, le moment venu, permettre d'acquérir également une formation dans divers autres domaines de la navigation.

Amélioration du chenal: Traversée du bac Nong Khai-Thanaleng

7.5 La drague suceuse "Santiparb", don du Gouvernement australien, a continué d'être utilisée pour les travaux du chenal du bac Nong Khai-Thanaleng ainsi que pour les travaux de récupération de terres au cours de la saison des étiages, à proximité de Nong Khai en Thaïlande.

Travaux de dragage entre Vientiane et Keng Kabao

7.6 Un projet d'amélioration des chenaux de navigation par dragage entre Vientiane et Keng Kabao a été approuvé en 1978; le Gouvernement belge a accordé deux millions de dollars pour son exécution et les plans de deux dragues suceuses à désagrégateur, de deux pousseurs et du matériel connexe ont été préparés en 1979. La construction de ces dragues qui seront fabriquées en Belgique, devrait commencer prochainement. Le Gouvernement belge prend à cet effet des dispositions en vue de recruter un architecte naval pour assister le Secrétariat et d'assurer la formation, bourses à l'appui, de six techniciens lao.

Balisage du chenal en amont de Vientiane

7.7 La RDP Lao a installé 60 balises en béton sur le tronçon du Mékong entre Vientiane et Paklay, renforçant ainsi les 105 balises mises en place précédemment avec l'assistance du Gouvernement néerlandais; la sécurité de la navigation sur ce tronçon se trouve, de ce fait, sensiblement accrue. Le Secrétariat a dressé un nouveau programme, pour lequel des fonds sont recherchés, en vue de la construction de nouvelles balises sur le tronçon entre Paklay et Luang Prabang.

compared with 15,900 in 1979. Ditches and dikes were constructed in an area of 5,800 ha. All construction work within a net area of 11,065 ha is expected to be completed by 1981.

#### Mekong pump irrigation

8.13 Work on the installation of pumps in a number of areas was continued during the year by the National Energy Administration. Fifty stations equipped with electrical pumps, 26 along the Mekong river and 24 along the Nam Chi and other tributaries, have been irrigating about 20,000 ha. An additional 170 pump station sites have been identified, and work on installing pumps at these sites is being continued. Under Committee auspices, 26 pump units purchased from Australia with the help of a grant from the Netherlands have been delivered and are scheduled to be installed in early 1981.

#### Irrigated agriculture projects

8.14 Over and above the pioneer agriculture projects referred to in the preceding sections, many irrigation projects are in progress or planned in the lower Mekong basin. The three main large-scale irrigation programmes are those located in the Vientiane Plain, northeast Thailand and the delta. Irrigated agriculture projects other than those in the Vientiane plain and the delta are all linked directly to tributary projects designed exclusively or partly for irrigation purposes, and as such are mostly described in chapter 6 of this Report. Other tributary projects with irrigation components, built or planned, are in the highlands of the Lao PDR (Nam Theun and small projects), in northern Thailand (Nam Mae Kok, Nam Mae Ing/Nam Mae Lao), and in the Central Highlands of Viet Nam (Upper Se San and Upper Sre Pok).

8.15 The Secretariat has formulated an indicative programme for reclamation and utilization of floodland areas, on the basis of a detailed study of topographic maps, aerial photographs and satellite imagery. Floodland areas are prevalent in northeast Thailand along all the tributaries of the Mekong. At present, the floodlands are seldom or never utilized for cultivation. With relatively simple

effort, many of these can be made productive. In some cases channel improvement, flood protection work at the mouths of the tributaries, or diking and drainage of low-lying areas will be necessary. Once the necessary measures are taken, irrigation will become possible, and in many cases the regulated tributary stream can be used as the main supply system. Such a programme can make a major contribution to irrigation development in northeast Thailand, the more important tributaries suitable for such development being Huai Mong, Nam Suai, Huai Luang, Nam Songkhram, Nam Kam and Nam Mun. Flood control, drainage and irrigation projects under construction or planned in the major flood plains of northeast Thailand are shown in map 8.2.

#### Projects in the Lao PDR

8.16 The policy of the Government of the Lao PDR is to become self-sufficient in food within the shortest possible time. However, since means of communication as well as transportation are often lacking or deficient, and since purchasing power in rural areas is usually weak, it is deemed necessary to aim at regional self-sufficiency with priority given to regions with highest population density. The region encompassing the Vientiane plain has the highest population density and within the Vientiane plain the southern division, including the city of Vientiane, has the highest food requirements. However, the high frequency of flooding from the Mekong not only causes flood damage but makes it difficult to farm with reasonable stability from year to year, and this has prevented intensification of food production in the area. Flood control is therefore the Government's first priority, followed by improved drainage and irrigation.

8.17 Short-term and medium-term plans for agricultural development of the Vientiane plain, southern division as well as northern division (the Nam Ngum River area), were formulated by the Government with the participation of the Secretariat. These led to the Vientiane plain agricultural production project, which includes: (i) a flood protection system along the Mekong from the city of Vientiane to the mouth of the Nam Ngum, and along some selected sections of the Nam Ngum, (ii) flood protection structures with gated culverts at the mouths of the tributaries of the Mekong and Nam Ngum, (iii) drainage improvement in the lowlands along the tributaries, (iv) diversion weirs for gravity irrigation at Hong Seng and other selected sites, (v) small pump stations for irrigation along the Mekong and the Nam Ngum, with 25 stations serving some 11,000 ha, and (iv) construction of small reservoirs for irrigation purposes

Activités relatives à l'amélioration de la navigation au Viet Nam

7.14 Dans le cadre d'un programme d'amélioration des conditions de la navigation dans le delta du Mékong, des spécialistes du Secrétariat se sont préalablement rendus dans le delta afin d'actualiser les détails de tous les projets prioritaires, à savoir la création d'un centre de formation à la navigation intérieure, le dragage de cours d'eau intérieurs, la protection des berges aux emplacements principaux, la modernisation et la construction de ports, la formation d'hydrographes et la fourniture d'aides à la navigation. En outre, des démarches ont été entreprises en vue d'obtenir des fonds pour le financement de ces projets.

Remise en état des services de bacs (RDP Lao et Thaïlande)

7.15 Le Secrétariat a entrepris de dresser un inventaire des différents besoins en services de bacs sur le Mékong entre la RDP Lao et la Thaïlande ainsi qu'à l'intérieur de la RDP Lao notamment dans la retenue de la Nam Ngum. Ce travail, pour lequel un certain nombre d'enquêtes locales est nécessaire, devrait être achevé en 1981.

## Chapitre 8

## AGRICULTURE

8.1 Le programme de développement agricole patronné par le Comité s'étend à divers domaines tels que les études de planification, la recherche, l'expérimentation, les fermes de démonstration, les projets pionniers agricoles, l'agriculture irriguée et les projets de production agricole dans le delta du Mékong (voir carte 8.1).

Etudes de planification agricole

8.2 Plusieurs études approfondies visant à sélectionner, préparer ou évaluer les projets de développement agricole dans le bassin inférieur du Mékong ont été exécutées au cours des dernières années, sous l'égide du Comité. Un grand nombre des projet ainsi étudiés, s'inséreraient dans un modèle général de développement agricole intégré du bassin fondé sur la régulation du cours principal du Mékong. Un tel développement permettrait de parvenir à une maîtrise des crues appréciable, en particulier sur une zone très étendue de basses terres dans la région du cours moyen du fleuve en RDP Lao et en Thaïlande. La régulation des eaux permettrait également d'améliorer le drainage dans la partie vietnamienne du delta, de faciliter la lutte contre la salinité sur la frange côtière et d'assurer en saison sèche une irrigation de tout le delta avec de l'eau douce. De surcroît, l'eau du Mékong serait disponible pour irriguer les basses terres jouxtant le Mékong en RDP lao et en Thaïlande et les terres basses plates ainsi quelques unes des terrasses de faible altitude du bassin de la Mun-Chi dans le nord-est de la Thaïlande.

8.3 Partant d'une évaluation détaillée des études de planification agricole antérieures, le Secrétariat a rédigé en 1978 un rapport contenant des descriptions des ressources agricoles du bassin (terre, sol, eau, climat et population), des récapitulations des résultats des diverses recherches et études agricoles et incorporé ces résultats dans un modèle expérimental à long terme fournissant une relation chiffrée entre les nombreuses variables qui influencent la production agricole du bassin inférieur du Mékong. Ce rapport qui définit les grandes orientations du développement agricole, a été approuvé par le Comité Intérimaire du Mékong à sa troisième session.

Mise en application du modèle de simulation

8.4 En 1980, le Secrétariat a achevé un rapport sur les études concernant un programme expérimental d'ordinateur appelé "Mekong

Agricultural System Simulation" (MASS) (Simulation des systèmes agricoles du Mékong). Ce programme a été conçu pour fournir un instrument d'analyse rapide des diverses options de mise en valeur, compte tenu de la situation actuelle et de l'évolution possible. Grâce à l'adoption d'une méthode uniforme d'évaluation des avantages nets des projets, les rapports de faisabilité établis par des méthodes ou à partir d'hypothèses divergentes ont pu être rendus comparables. Pour pouvoir calibrer les modèles sur ordinateur, une vaste quantité de données a dû être rassemblée, notamment en matière de gestion agricole, sur des exploitations de tailles différentes, sur des sols différents et sur des possibilités différentes d'accès aux eaux d'irrigation.

Recherche agricole, expérimentation  
et démonstration

Essais culturaux dans les exploitations agricoles

8.5 Ayant publié en 1979 les résultats d'une étude d'ensemble des données rassemblées de 1975 à 1979, le Secrétariat a cessé, en 1980, sa participation au programme d'essais et de parcelles de démonstration dans les régions de Lam Pao, Nam Pong et Lam Phra Plerng.

Etudes d'assolement avec cultures fourragères

8.6 En 1980, un programme de recherche sur les possibilités d'assolement par cultures fourragères dans le bassin inférieur du Mékong, en Thaïlande, a été lancé, grâce à une aide fournie par le Gouvernement néerlandais. Ce programme a pour but la mise au point d'une méthode permettant un rendement agricole soutenu, n'exigeant que de faibles apports énergétiques et convenant aux sols peu fertiles. Il est axé sur l'introduction de cultures de légumineuses dans le cycle d'assolement. Le programme est conçu pour être exécuté en cinq ans.

Etudes de gestion des eaux

8.7 Un programme d'études de gestion des eaux a été lancé dans

le nord-est de la Thaïlande, en liaison avec l'exploitation des 26 pompes électriques mises en place sur la Nam Chi et la Nam Mun et fournies grâce à une subvention néerlandaise pour les travaux dans le bassin du Mékong. Ce programme vise avant tout à mettre au point des directives pour l'organisation des périmètres d'irrigation tertiaires. Il est conçu pour une période de quatre ans.

#### Stations de recherche agricole

8.8 Le Comité a déjà donné son patronage ou son appui à des stations de recherche agricole dans différentes parties du bassin inférieur du Mékong et des résultats appréciables ont été obtenus et publiés. Toutefois, les résultats étant loin d'être satisfaisants, compte tenu des besoins futurs, de nouvelles propositions ont été formulées à cet égard par le Secrétariat.

#### Projet de multiplication de semences

8.9 Le but de ce projet, implanté en RDP Lao, est de fournir des semences de bonne qualité, de riz, de céréales fourragères et de légumes, qui seront utilisées dans les principales régions irriguées. La CEE a annoncé pour ce projet pour une période de 6 ans une subvention de 3 millions de dollars dont 900.000 dollars sont déjà disponibles. Deux fermes de multiplication semencière doivent être construites en 1981 à Hat Dok Keo et à Champasak. Elles seront en mesure de fournir, chaque année, des graines certifiées pour environ 30.000 ha de zones nouvellement mises en valeur par irrigation.

#### Projets pionniers agricoles

8.10 Le programme de projets pionniers agricoles patronné par le Comité comprend neuf projets, huit mis au point avec l'assistance du PNUD au cours de la période 1972-1975 et un dans le nord-est de la Thaïlande (Nong Wai) qui a fait l'objet de préparatifs distincts. Tous ces projets ont été répertoriés, évalués et planifiés; ils sont prêts à être mis à exécution. Ce sont:



RDP Lao

Casier Sud (irrigation par pompage)  
 Plaine de Savannakhet (secteur Tham Noi-Sé Bang Fai)

Thaïlande

Nong Wai (irrigation)<sup>8/</sup>  
 Irrigation par pompage des eaux du Mékong  
 Irrigation par petits réservoirs <sup>9/</sup>  
 Amélioration des cultures pluviales (riz et cultures de hautes terres)

Viet Nam

Go Công (irrigation)  
 Tiệp Nhut (lutte contre les intrusions salines)  
 Cai San (irrigation par pompage)

8.11 Après mise en forme des projets, les dispositions ont été prises pour le financement de quatre d'entre eux. Des prêts ont été accordés par la Banque asiatique de développement pour les projets de Go Công, Tan Anh, Nong Wai et du Casier Sud et par l'Association internationale pour le développement de la Banque mondiale, pour l'amélioration des cultures pluviales. Le Gouvernement thaïlandais a prélevé sur ses propres ressources pour allouer des fonds au projet d'irrigation par pompage des eaux du Mékong. En 1980, des consultants et des fonctionnaires lao ont fait une étude et préparé des plans pour le projet du Casier Sud.

Casier d'irrigation de Nong Wai

8.12 Au cours de l'année, le programme de mise en valeur intensive des exploitations, par des entrepreneurs engagés à cet effet, s'est déroulé conformément au calendrier. Les travaux seront terminés en 1981. La zone du projet cultivée en saison sèche a augmenté de 3.000 ha en 1979 à 3.700 ha en 1980. En saison humide, 18.200 ha

---

<sup>8/</sup> Elément de l'aménagement de la Nam Pong (affluent du Mékong)

<sup>9/</sup> En attente.

ont été irrigués, contre 15.900 en 1979. Des fossés ont été creusés et des digues ont été construites dans une zone de 5.800 ha. Tous les travaux de construction dans une zone de 11.065 ha doivent être terminés en 1981.

#### Irrigation par pompage des eaux du Mékong

8.13 La National Energy Administration de Thaïlande a poursuivi ses travaux d'installation de pompes dans un certain nombre de casiers. 50 stations de pompage dotées de pompes électriques, 26 sur le Mékong et 24 sur la Nam Chi et certains autres affluents, ont irrigué environ 20,000 ha. 170 sites équipables supplémentaires ont été répertoriés et le travail d'installation de pompes se poursuit. Sous l'égide du Comité, 26 pompes achetées en Australie grâce à une subvention néerlandaise, ont été livrées; elles doivent être installées au début de 1981.

#### Projets d'agriculture irriguée

8.14 Outre les projets pionniers agricoles évoqués dans la partie ci-dessus, de nombreux projets d'irrigation sont actuellement prévus ou en cours de réalisation dans le bassin inférieur du Mékong. Les trois principaux programmes d'irrigation de grande envergure intéressent la plaine de Vientiane, le nord-est de la Thaïlande et le delta. Les projets de culture irriguée autres que ceux de la plaine de Vientiane et du delta sont tous directement liés aux aménagements d'affluents conçus uniquement ou en partie aux fins d'irrigation et décrits à ce titre, au chapitre 6 du présent rapport. Les autres aménagements d'affluents comprenant l'irrigation, déjà réalisés ou prévus, se trouvent sur les hautes terres de la RDP Lao (Nam Theun et petits projets) dans le nord-est de la Thaïlande (Nam Mae Kok, Nam Mae Ing-Nam Mae Lao) et sur les hauts plateaux du centre du Viet Nam (Haute Sé San et Haute Sré Pok).

8.15 Le Secrétariat a établi un programme indicatif d'assainissement et d'utilisation des terres inondables, à partir d'une étude détaillée de cartes topographiques, de photos aériennes et d'images fournies par satellite. Les terres inondables sont nombreuses dans le nord-est de la Thaïlande, le long de tous les affluents du

Mékong. Actuellement elles ne sont que rarement ou jamais utilisées pour la culture. Avec relativement peu de travaux, beaucoup d'entre elles peuvent être rendues productives. Dans certains cas, une amélioration du chenal, des travaux de protection des crues aux embouchures des affluents, des travaux d'endiguement et de drainage des zones en cuvette seront nécessaires. Une fois le nécessaire fait, l'irrigation deviendra possible et dans beaucoup de cas le cours de l'affluent régularisé pourra être utilisé comme principale voie d'amenée d'eau. Un tel programme peut apporter une contribution majeure au développement de l'irrigation dans le nord-est de la Thaïlande. Les affluents les plus importants convenant à une telle mise en valeur sont la Huai Mong, la Nam Suai, la Huai Luang, la Nam Songkhram, la Nam Kam et la Nam Mun. Les ouvrages de maîtrise des crues, de drainage et d'irrigation, en construction ou prévus, dans les principales plaines inondables du nord-est de la Thaïlande sont indiqués à la carte 8.2.

#### Projets en RDP Lao

8.16 Pour ce qui est de la production alimentaire, la politique du Gouvernement de la RDP Lao est de devenir autonome aussi rapidement que possible. Cependant, vu l'absence ou l'insuffisance de moyens de communication et de transport, d'une part, et le fait que le pouvoir d'achat est généralement faible dans les zones rurales, de l'autre, une orientation vers l'auto-suffisance régionale avec priorité aux régions les plus peuplées a été jugée nécessaire. C'est la région où se trouve la Plaine de Vientiane qui a la plus forte densité démographique et c'est dans la partie méridionale de la plaine de Vientiane, qui comprend la ville de Vientiane, que les besoins alimentaires sont les plus élevés. Cependant, non seulement les très fréquentes inondations par le Mékong causent des dégâts mais elles compliquent la tâche des cultivateurs qui ne peuvent jamais être sûrs de leur récolte, d'une année à l'autre. C'est pourquoi il n'a pas été possible d'intensifier la production alimentaire dans cette région. La lutte contre les inondations est par conséquent l'objectif prioritaire du Gouvernement, suivie de l'amélioration du drainage et de l'irrigation.

8.17 Des plans à court et moyen terme pour le développement de l'agriculture dans les parties méridionale et septentrionale (zone de la Nam Ngum) de la plaine de Vientiane ont été élaborés par le

Gouvernement avec la participation du Secrétariat. Ces plans se sont concrétisés par le projet de production agricole de la plaine de Vientiane qui comprend (i) des ouvrages de protection contre les inondations le long du Mékong, de la ville de Vientiane jusqu'à la Nam Ngum et le long de certaines sections de cette dernière; (ii) des ouvrages de protection contre les inondations dotés d'aqueducs à vannes aux confluents des affluents du Mékong et de la Nam Ngum; (iii) l'amélioration du drainage dans des zones de terres basses situées le long des affluents; (iv) des barrages de dérivation pour l'irrigation par gravité à Hong Seng ainsi qu'en d'autres points sélectionnés; (v) 25 petites stations de pompage pour l'irrigation d'environ 11.000 ha de terres situées de part et d'autre du Mékong et de la Nam Ngum et (vi) la construction sur certains des affluents de la rive droite de la Nam Ngum de petits réservoirs destinés à l'irrigation. Les plans sont constamment améliorés, à mesure que de nouvelles données sont disponibles. Certains des projets prioritaires du plan d'ensemble comme les ouvrages de maîtrise des rivières Houei Deua et de Houei Mak Hiao ont été terminés en 1978 avec l'assistance technique du Secrétariat et une aide financière des Pays-Bas. Le lecteur trouvera ci-après des détails sur les autres projets encore en cours de construction.

#### Développement de l'infrastructure de Veune Kham (RDP Lao)

8.18 Le projet de Veune Kham, situé dans la partie septentrionale de la plaine de Vientiane, vise à la mise en valeur d'une superficie d'environ 6.000 ha dans la vallée de la Nam Ngum, au moyen de la maîtrise des crues et de l'amélioration du drainage et de l'irrigation. Le Gouvernement de la RDP Lao accorde une haute priorité à ce projet et a l'intention d'installer dans cette région la première exploitation agricole nationale qui servira de modèle au reste du pays. Faisant suite à une analyse hydrologique détaillée concernant la protection contre les inondations et le drainage et à l'élaboration du plan d'exécution de la première phase du développement, par le Secrétariat, la mise en chantier a commencé au début de 1978. L'ouvrage de maîtrise des crues de Houei Sa Ngiew a été achevé en 1980; celui de Houei Iyot est en cours de construction et sera terminé pendant la saison sèche de 1981. L'électrification, les travaux de construction routière et de nivellement se sont poursuivis au cours de l'année avec le matériel financé à partir d'une subvention de 295.000 dollars du Gouvernement néerlandais; cette subvention a été entièrement utilisée. Avec ces travaux, la Phase I de Veune Kham est achevée.

La Phase II, quant à elle, est financée à partir d'un prêt consenti par la Banque mondiale (AID).

Retenue de la Nam Cheng, la Nam Souang, la Nam Houm et la Nam Moun (RDP Lao)

8.19 Au cours de l'année considérée, les travaux de construction de quatre petites retenues d'irrigation situées sur la rive droite de la Nam Ngum, sur les affluents Nam Cheng, Nam Souang, Nam Houm et Nam Moun, se sont poursuivis. Ces barrages en terre avec noyau central en argile sont pourvus chacun d'une prise d'eau installée dans le corps même du barrage, de vannes et d'un déversoir évacuateur de surface. Avec un volume global d'accumulation nette d'environ 190 millions de m<sup>3</sup>, ils suffiront pour irriguer quelque 16.000 ha de rizières situées dans la partie occidentale de la plaine de Vientiane. Du matériel lourd, financé dans le cadre d'un prêt du Fonds de l'OPEP et des matériaux fournis bilatéralement par les Gouvernements japonais et suédois sont utilisés pour leur construction. Priorité a été donnée aux barrages de la Nam Souang et de la Nam Houm. La première phase de l'aménagement de la Nam Souang est achevée avec une hauteur de crête de 186 m, la hauteur définitive étant de 193 m; l'eau est actuellement disponible pour l'irrigation de 2.000 ha de rizières. Les travaux d'assèchement de quelque 4.000 ha et la construction d'un réseau de canaux d'irrigation couvrant l'ensemble de la zone sont en cours et se poursuivront en 1981. Le chantier du barrage de la Nam Houm a également progressé de manière satisfaisante. Environ 90 pour cent du barrage en terre a été achevé en 1980 et les eaux emmagasinées à partir du barrage pourront servir à l'irrigation dès que le réseau des canaux sera prêt. Les travaux sur les barrages de la Nam Cheng et de la Nam Houm se poursuivront en 1981.

Irrigation par pompage des eaux du Mékong (RDP Lao)

8.20 Le but de ce projet est d'amener l'eau au moyen d'installations de pompage à quelque 5.000 ha de rizières se trouvant dans la plaine de Vientiane, en bordure du Mékong, pour que les cultivateurs soient en

mesure d'obtenir une récolte de saison humide par irrigation d'appoint et une récolte de saison sèche par irrigation totale. La mise en place sur les berges du Mékong d'un certain nombre de stations de pompes dont huit étaient opérationnelles en 1978, avait déjà été proposée; ces pompes électriques sont alimentées par la centrale de la Nam Ngum.

8.21 Grâce aux fonds consentis par le Gouvernement néerlandais, le Secrétariat a acheté 32 pompes électriques et les a livrées en 1979 à la RDP Lao, accompagnées des accessoires nécessaires tels que: transformateurs, postes de départ, canalisations à pression variable et pontons à ballasts stabilisateurs. La totalité des 32 pompes avec accessoires ont été installées sur les pontons en 1980. Pendant la saison sèche de 1979-80, quinze pompes opérationnelles ont rendu possible l'irrigation d'environ 1.060 ha, permettant ainsi une récolte supplémentaire d'environ 2.500 tonnes de paddy. Les autres pompes devraient être opérationnelles pour la saison sèche de 1980-81.

Protection contre les inondations et asséchement des terres marécageuses (RDP Lao)

8.22 Ce projet a été conçu pour protéger contre les dégâts des eaux de vastes superficies de terres cultivées bordant le Mékong et pour assécher les terres marécageuses de la zone de That Luang-Salakham, à proximité de Vientiane. La première phase comprend: (i) le rehaussement de la route-digue à proximité de Vientiane, afin de protéger des crues quelque 3.000 ha, notamment de rizières, et (ii) la construction d'un système de drainage destiné à récupérer 2.000 ha de terres marécageuses. Il est prévu, au cours de la deuxième phase des travaux, d'étendre cette digue de Nong Heo à Thoun Loua (52 km) afin de protéger une zone supplémentaire de 3.000 ha de terres cultivées. Un système de drainage par pompage sera mis en place pour l'ensemble de la zone du projet. Grâce à une subvention de la Communauté économique européenne, le matériel de construction a pu être commandé et livré fin 1980. Des études techniques sont en cours et les travaux de terrassement devraient commencer au début de 1981.

### Nord-est de la Thaïlande

#### Irrigation par pompage dans la zone de la première phase de l'aménagement de Pa Mong (Huai Mong en Thaïlande)

8.23 Un avant-projet a été approuvé par le Comité Intérimaire du Mékong à sa quatrième session en janvier 1979. Une étude de faisabilité a été faite ensuite en collaboration avec la National Energy Administration de Thaïlande. Le projet, tel qu'il a été accepté par le Gouvernement thaï, prévoit la récupération des terres basses jouxtant la Huai Mong, par construction d'une vanne de protection contre les crues au confluent de cette rivière et du Mékong, par endiguement de la vallée inférieure et par pompage des eaux du Mékong dans la vallée en saison sèche. Les zones marécageuses de la vallée de la Huai Mong seront également assainies et drainées et un certain nombre de stations de pompage à faible hauteur de refoulement, implantées sur les digues de protection contre les crues, fonctionneront pour assurer l'irrigation pendant toute l'année. La superficie totale du périmètre d'aménagement est de l'ordre de 8.700 ha. Grâce à une subvention de la Communauté économique européenne, l'établissement des plans et du cahier des charges devraient commencer en 1981.

#### Mise en valeur du bassin de la Nam Suai (Thaïlande)

8.24 En 1980, le Secrétariat a réalisé une étude préliminaire concernant la mise en valeur du bassin de la Nam Suai, visant à supprimer ou réduire les inondations d'environ 18.000 ha et à introduire dans cette région l'irrigation de saison humide et de saison sèche d'environ 10.000 ha. L'irrigation se ferait par pompage à partir d'une retenue pouvant emmagasiner le débit de la Nam Suai et de ses affluents ainsi que les eaux du Mékong. Le Gouvernement helvétique a accordé une subvention de 314.000 dollars pour les enquêtes de pré-investissement et les études de planification concernant ce projet. Ces enquêtes et études qui s'échelonnent sur environ neuf mois, devraient être achevées d'ici à la fin de 1981.

8.25 Des études liminaires analogues à celle de la Nam Suai concernant trois autres projets de maîtrise des crues et d'irrigation sur la Nam Kam, la Huai Luang et la Nam Songkhram, tous situés dans le nord-est de la Thaïlande, ont été récemment achevées par le Secrétariat. L'avant-projet de la Nam Kam a été approuvé par le Comité Intérimaire du Mékong à sa huitième session et une étude de faisabilité doit être entreprise prochainement pour ce projet.

Mise en valeur du bassin inférieur de la Nam Mun (Thaïlande)

8.26 Conformément à une proposition du Secrétariat, approuvée par le Comité Intérimaire du Mékong à sa quatrième session, visant à l'amélioration des conditions hydrauliques du bassin inférieur de la Mun Chi, une étude de faisabilité relative à la mise en valeur du bassin inférieur de la Mun a été entreprise au cours de l'année. L'objectif principal de ce projet est d'éliminer ou de réduire l'inondation d'une zone approximative de 300.000 ha et d'introduire l'irrigation sur environ 10 pour cent de cette zone. Le Gouvernement néerlandais a accepté de financer cette étude de faisabilité jusqu'à concurrence de 2 millions de dollars. Des consultants ont été nommés pour la réaliser et les travaux ont commencé en septembre 1980. De septembre à décembre 1980, un levé hydrographique de la Mun a été achevé et des dispositions ont été prises pour permettre la cartographie topographique, l'établissement de profils de terrains dans la plaine d'inondation et les enquêtes archéologiques et socio-économiques. Cette étude devrait être achevée d'ici au mois de janvier 1982.

Delta du Mékong

8.27 L'un des principes directeurs, qui est également l'une des tâches fondamentales du Plan quinquennal (1976-80) de la République Socialiste du Viet Nam, est une coordination aussi poussée que possible de l'exploitation des ressources de l'ensemble du pays, dans tous les domaines et à tous les niveaux, pour créer des conditions favorables au développement de l'agriculture et, partant, une augmentation proportionnelle de la production. Il est prévu de centrer les efforts des quelques années à venir sur une partie

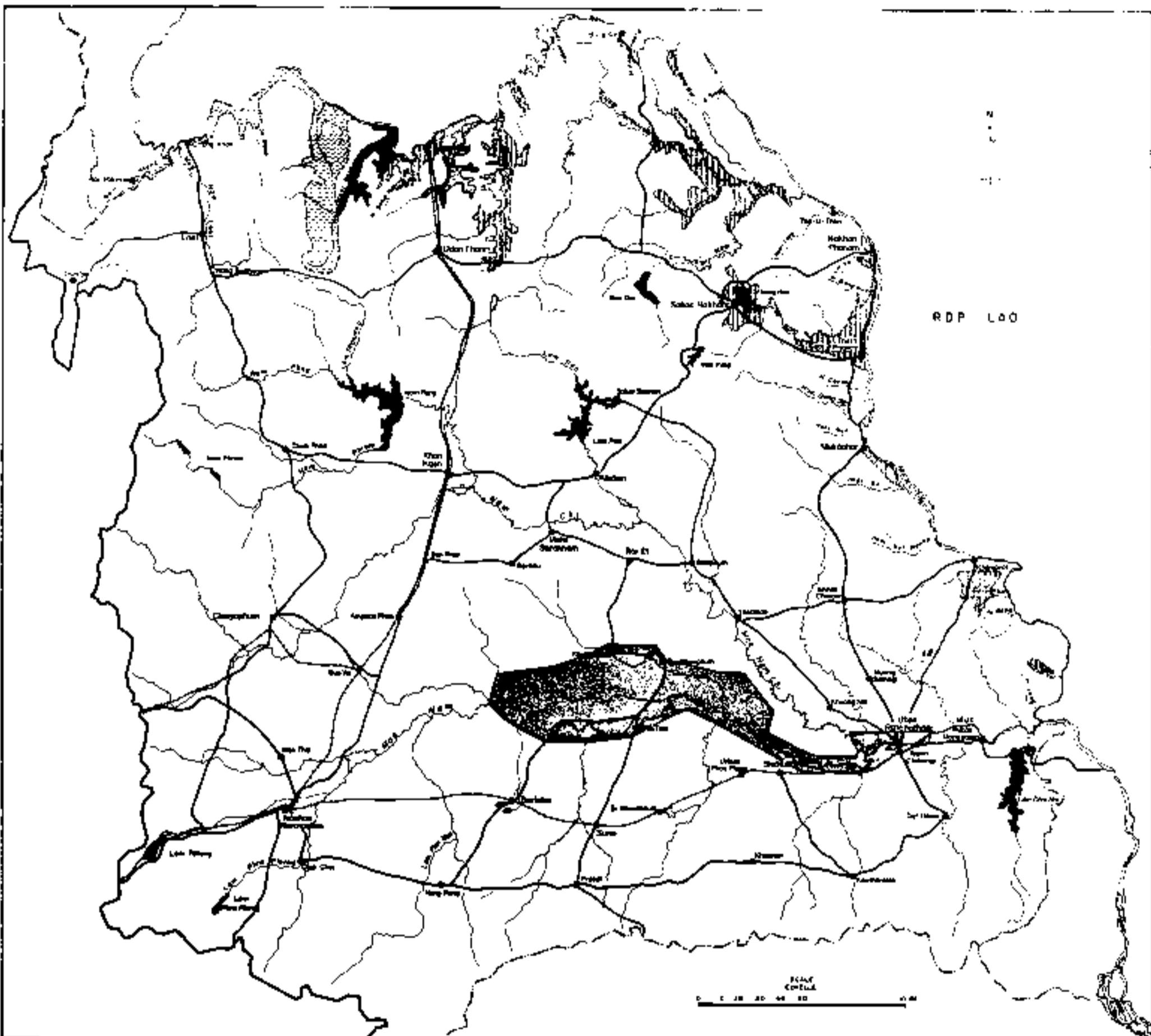


du delta du Mékong représentant une superficie d'environ un million d'hectares afin d'augmenter le rendement de riz de quelque six millions de tonnes.

8.28 La gestion des eaux est le secret de la mise en valeur du delta. Pendant six mois de l'année, en effet, le delta est submergé par des chutes de pluies d'une hauteur de 2 m alors que, pendant les six autres mois, la sécheresse est telle que de nombreuses régions manquent même d'eau potable. En outre, les eaux de crues du Mékong pénètrent dans le delta à partir du nord-ouest tous les ans, d'août à décembre; qui plus est, à marée haute - et ce pendant toute l'année - les eaux salines s'y répandent, pénétrant dans les bras du fleuve et les canaux à partir du sud-est. Il ressort de diverses études réalisées avec la participation du Comité, ou sous son égide, que les éléments essentiels du développement du delta seront la lutte contre les inondations, le drainage et la lutte contre les intrusions salines, renforcées par une augmentation des débits d'étiage et des installations d'irrigation.

8.29 Les débits d'étiage mensuels, décennaux les plus bas du Mékong, en aval de Phnom Penh, en saison sèche sont respectivement de: 5.700, 3.200, 2.400, 1.900 et 2.500 m<sup>3</sup> par seconde pour les mois de janvier à mai. Seul un débit minimum de 1.500 m<sup>3</sup>/sec. permet de lutter contre les intrusions salines dans l'estuaire du Mékong. Il en résulte que le volume d'eau que l'on peut prélever dans le Mékong en saison sèche pour l'irrigation est limité, en février par exemple à 1.700 m<sup>3</sup>/sec. et en avril à environ 400 m<sup>3</sup>/sec. On estime qu'on peut, avec ces quantités d'eau, irriguer 1,1 million d'hectares de terres pour les cultures de saison sèche, étant entendu que la superficie sera considérablement réduite au cours de la période critique du mois d'avril.

8.30 Les plans et études détaillés étant pratiquement terminés, quelque 350.000 ha de cette zone irrigable, qui peut être desservie sans modification du régime hydrologique actuel du cours principal du Mékong, peuvent être immédiatement mis en valeur. Les projets de production agricole sont les suivants (voir carte 8.1),



RDP 100

SCALE  
in Kilometers  
0 20 40 60 80

**LEGEND**

- INTERNATIONAL BOUNDARY
- NATIONAL BOUNDARY
- RAILWAY
- UP STREAM RESERVOIR
- IN MIDDLE RESERVOIR
- PROJECTS IN FLOOD PLAIN
- UNDER CONSTRUCTION
- UNDER FEASIBILITY STUDY
- FEASIBILITY STUDY TO BE MADE

**LÉGENDE**

- LIMITES DE BARRIS VOISINS
- ROUTE
- CHEMIN DE FER
- RESEAU ESCOFFAULT
- RESEAU DE RESERVOIR
- CANALIS DES PLAINES D'INONDATION
- EN COURS DE CONSTRUCTION
- FACILEMENT REALISER A UNE ETUDE DE FEASIBILITE
- BESOIN FAIRE REALISER D'UNE ETUDE DE FEASIBILITE

MAP 8.2 - CARTE 8.2

FLOOD CONTROL, DRAINAGE AND IRRIGATION PROJECTS  
IN THE MAJOR FLOOD PLAINS OF NORTHEAST THAILAND

DIVRAGES DE MAITRISE DES CRUES, DE DRAINAGE ET D'IRRIGATION  
DES PRINCIPALES PLAINES D'INONDATION DU NORD-EST  
DE LA THAÏLANDE

Projets prêts à être réalisés

	<u>Hectare</u>
Tan An/Go Cong (irrigation et drainage)	81.000
Kien Hoa (lutte contre intrusions salines et irrigation)	58.000
Huong My (lutte contre intrusions salines et irrigation)	40.000
Tiep Nhat (lutte contre intrusions salines et irrigation)	42.000
Cai San (maîtrise des crues et irrigation)	<u>49.000</u>
Total	353.000

8.31 Au cours de 1980, le Gouvernement vietnamien a poursuivi les travaux de construction des ouvrages concernant les projets ci-dessus. Le Gouvernement néerlandais a accepté en principe de fournir une subvention de 2,5 millions de dollars pour l'achat de matériels et de matériaux destinés au projet du Huong My. Des membres du Secrétariat se sont rendus à Hanoi et au site du projet de Huong My pour dresser une liste des matériels et matériaux de construction. Le Secrétariat a été invité à aider à la fourniture de services en matière d'achat et d'inspection.

## Chapitre 9

## PECHES

9.1 En raison essentiellement de leur valeur économique et nutritionnelle, les pêches occupent une place importante dans la mise en valeur des ressources hydrauliques et connexes du bassin. Aussi le Comité accorde-t-il une importance considérable aux études et programmes d'action concernant tant les pêches proprement dites que les pêches par rapport aux autres aspects de mise en valeur du bassin, ainsi que le prouve le vaste programme des pêches déjà adopté par le Comité. Ce programme comporte 3 volets principaux: i) enquêtes et études pour évaluer les effets de la mise en valeur d'autres secteurs sur les pêches, ii) développement et gestion des pêches pour porter au maximum la production halieutique dans les conditions nouvellement créées et iii) mesures d'assainissement en vue de la production des espèces économiquement ou biologiquement importantes mais menacées.

Prises de poissons

9.2 La production halieutique des retenues des barrages construits sous les auspices du Comité s'est maintenue à un niveau élevé pendant l'année. Au cours de la période de 12 mois se terminant en mai 1980, les prises suivantes ont été enregistrées dans les principales retenues du nord-est de la Thaïlande:

	Poids de la prise (tonnes)	Valeur <sup>10/</sup> (équivalent en millions de \$EU)
Lam Dom Noi	1.825	0,91
Lam Pao	1.440	0,72
Nam Pong	1.235	0,62

<sup>10/</sup> D'après un prix moyen de détail de 500 dollars la tonne.

Activités liées à la mise en valeur et à la gestion  
des pêches

Projets pilotes de pêches dans les retenues

9.3 De vastes plans d'eaux relativement stagnantes créés à la suite de la construction de barrages peuvent, en certaines circonstances, produire de grandes quantités de poissons (par exemple, la Nam Pong et la Lam Dom Noi en Thaïlande et la Nam Ngum en RDP Lao). Cependant, pour obtenir un rendement maximum et régulier, il convient de formuler des mesures appropriées de mise en valeur et de gestion des pêches. Afin de mettre sur pied un plan de mise en valeur et de gestion des pêches adapté aux retenues et aux espèces du bassin, des projets pilotes ont été proposés pour trois retenues choisies comme correspondant aux écosystèmes typiques des lacs artificiels du bassin: retenue sur un cours d'eau à pente rapide (Nam Ngum), retenue sur un cours d'eau de plaine pérenne (Lam Dom Noi), retenue deltaïque sur alluvions (Dau M'im). Le projet pilote de la Nam Ngum a été examiné en premier.

Mise en valeur et gestion des pêches de la Nam Ngum

9.4 Les travaux concernant le projet pilote sur la mise en valeur et la gestion des pêches de la Nam Ngum ont commencé en décembre 1978 avec une subvention d'environ 1 million de dollars EU des Pays-Bas. Les objectifs immédiats du projet ont été les suivants: i) déterminer le potentiel de production halieutique maximum du lac, ii) porter la production halieutique naturelle au niveau maximum auquel elle peut être maintenue, iii) augmenter, s'il y a lieu et si cela est souhaitable, la production par des moyens artificiels tels que la culture en viviers et l'introduction d'espèces exotiques, iv) maximiser les prises de poissons par des recours à des méthodes de pêches modernes et v) améliorer la manutention, le traitement, le transport et la commercialisation du poisson en vue d'atteindre la plus grande efficacité et la meilleure qualité possible.

9.5 En 1980, les travaux relatifs à ce projet ont consisté en construction d'installations diverses, enquêtes biologiques, essais de pêche et travaux de vulgarisation. Des routes d'accès ont été tracées jusqu'aux emplacements de toutes les installations de l'aménagement. Le défrichage et le nivellement des emplacements prévus pour la construction d'un laboratoire, d'un hangar pour le traitement du poisson, d'une usine à glace et des installations annexes ont été achevés. Le prélèvement hebdomadaire d'échantillons

d'eau et de planctons a été poursuivi. Le rassemblement de données statistiques sur les prises de poisson a été entrepris. Des essais de pêche ont été effectués avec des filets maillants, des filets dormants et des palangres. Les conclusions suivantes se sont dégagées de ces expérimentations et l'on cherche maintenant à améliorer les filets qu'utilisent actuellement les pêcheurs, en fonction des critères ci-après:

- (a) Il a été constaté que la corde de polyéthylène utilisée actuellement ne convient pas comme ralingue pour les filets maillants en raison de son élasticité et de sa tendance à la torsion. A la place, l'utilisation de polypropène, qui s'est avéré convenir parfaitement, a été recommandée;
- (b) Il a été constaté que le remplacement des saumons de fabrication locale par des lignes plombées améliorerait le rendement de la pêche;
- (c) Par suite de la présence d'un grand nombre d'arbres submergés, il a été constaté que l'utilisation d'un nouveau type de filet maillant mouillé près de la surface donnait de meilleurs résultats que les filets dormants de fond et les filets classiques à larges mailles;
- (d) Il a été constaté qu'avec un rapport d'accrochage filet/ralingue de 0,43, les prises de l'espèce Kryptopterus apogon étaient supérieures à celles obtenues avec le rapport de 0,5 normalement utilisé.

9.6 Les travaux de vulgarisation, dans le domaine des pêches ont porté sur la standardisation des moteurs de bateaux de pêche et sur la fourniture, aux pêcheurs, des moteurs standardisés à des

taux subventionnés. Un stock de pièces de rechange a également été constitué afin d'avoir des disponibilités immédiates et d'assurer un effort de pêche continue et un maximum de prises. Des fournitures médicales ont été mises en place afin de pouvoir donner les premiers secours aux pêcheurs.

#### Développement des pêches dans les retenues de la Nam Cheng, Nam Houm, Nam Moun et Nam Souang

9.7 Conscient du potentiel de production halieutique des petites retenues d'irrigation en cours de construction en RDP Lao, le Comité a approuvé une proposition visant à inscrire au programme de travail de 1979, des projets pilotes pour le développement des pêches dans les retenues précitées. Aussi le Secrétariat a-t-il préparé un plan d'opération pour ces projets, qui servira de point de départ aux entretiens avec les responsables intéressés et à la recherche de fonds. Les activités envisagées dans le plan étant analogues à celles du projet de développement de la Nam Ngum, il est proposé de mettre en oeuvre et d'administrer ces projets pilotes comme projets annexes de celui de la Nam Ngum. Le Comité Intérimaire du Mékong a approuvé ce plan d'opération à sa sixième session, et l'on attend que les fonds soient disponibles pour en commencer l'exécution.

#### Développement de l'aquaculture

9.8 La construction de barrages ainsi que les activités connexes liées au développement de l'agriculture, de l'industrie et autres, nuisent aux poissons vivant dans les cours d'eau, en aval de ces barrages. Cependant, la mise en valeur de ces ressources offre également de grandes chances d'augmenter la production halieutique à l'intérieur des terres par le biais de l'aquaculture. Ainsi, par exemple, la disponibilité d'eau d'irrigation toute l'année est une excellente occasion de convertir en stations piscicoles les terres des zones irriguées impropres à la culture. Nul n'ignore que les avantages économiques résultant de l'aquaculture peuvent être trois à quatre fois plus élevés que ceux provenant de l'agriculture avec des apports identiques. L'introduction de l'aquaculture dans des projets d'irrigation pourrait accroître considérablement les avantages, notamment économiques, résultant de la mise en valeur des ressources hydrauliques. Afin de permettre aux pays du bassin de profiter pleinement de cette opportunité non négligeable, le Comité a décidé de mettre en place un projet pilote d'aquaculture en eau douce dans tous les pays du bassin ainsi qu'un programme d'élevage de poisson en eau saumâtre au Viet Nam, pour illustrer les techniques modernes et intensives d'aquaculture. Ces aménagements pourront servir de point de départ à d'autres projets de

développement. Le premier de ces projets pilotes, celui de Tha Ngone est actuellement en cours de construction en RDP Lao grâce à une subvention de 808.000 dollars EU accordée par le Gouvernement néerlandais. C'est en Thaïlande que sera réalisé de deuxième pour lequel les Pays-Bas ont accepté, en principe, de fournir 541.700 dollars EU. Il est proposé d'exécuter les projets intéressant le Viet Nam à partir de 1980, et des fonds sont actuellement recherchés à cette fin. Un grand nombre de facteurs sont à la base du succès de grandes entreprises aquicoles; il faut en effet des oeufs pour la production, de la nourriture pour le poisson, des services d'appui et des compétences techniques. Le Comité, désireux d'aider les pays riverains dans ce domaine, apporte son concours pour encourager la mise en place i) de centres de reproduction de poissons et de production d'alevins, comme celui en exploitation de Nong Teng et ceux prévus à Luang Prabang, Faksé et Savannakhet, ii) de centres de formation piscicole et de vulgarisation, comme celui de Tha Ngone et iii) d'usines d'aliments pour poissons comme celle prévue au Viet Nam.

#### Station pilote de pisciculture de Tha Ngone

9.9 La construction des bassins et des bâtiments annexes a été terminée à la fin de 1980. La station de pisciculture a commencé à fonctionner au cours de l'année et il a été procédé au frai provoqué de carpes asiatiques et à la mise en place de géniteurs dans les bassins de production. Un total de 4,5 millions d'alevins de carpes asiatiques, Catla catla (catla), Labeo rohita (rohu), Cirrhinus mrigala (mrigal) Ctenophryngodon idella (carpe herbivore), Hypophthalmichthys molitrix (carpe argentée) et Aristichthys nobilix (carpe à grosse tête) a été produit. Une partie de ces alevins a été vendue à des pisciculteurs au prix de un Kip pour 100 alevins; un certain nombre a été déversé à la station piscicole de Tha Ngone et le reste a été distribué dans les différentes provinces du pays. Ainsi, dès la première année, la station de Tha Ngone a fourni à tout le pays une quantité appréciable d'alevins.

9.10 Des essais d'hybridation visant à produire des hybrides à croissance rapide, ayant une plus grande faculté d'utilisation de la nourriture et une meilleure résistance aux maladies que leurs parents, ont été poursuivis. Au cours de l'année, trois nouveaux hybrides ont



été produits: A. nobilis x H. molitrix et C. catla x L. rohita. La croissance et les résultats obtenus avec ces nouveaux hybrides ainsi qu'avec ceux produits en 1979 sont suivis, en vue de la recherche de ceux qui sont les plus rentables pour l'élevage.

9.11 Des alevins d'une espèce à croissance rapide de carpe commune, Cyprinus carpio var. communis ont été importés d'Israël. Ils ont été acclimatés localement et se développent bien dans les bassins de la station. L'introduction de cette espèce a pour but d'améliorer, par croisement, les variétés locales qui ont dégénéré à la suite d'une forte consanguinité.

9.12 Treize élèves pris dans différentes parties du pays ont reçu à la station une formation sur les techniques d'élevage de poisson et de pisciculture, au cours de l'année.

#### Station pilote de pisciculture en Thaïlande

9.13 Le Gouvernement néerlandais a accepté de fournir une subvention de 541.700 dollars pour ce projet. Une mission comprenant un expert en aquaculture et un ingénieur en fermes piscicoles d'Israël, ainsi qu'un membre du Secrétariat du Mékong a établi un rapport de faisabilité détaillé décrivant les travaux de pisciculture à exécuter à la station, et comportant des plans de construction détaillés. Les plans ont été établis en étroite collaboration avec les représentants du Département des Pêches du Gouvernement thaïlandais, après enquête approfondie sur les conditions d'exploitation aquicole dans le nord-est de la Thaïlande. La construction de la station a commencé en 1980 conformément à ces plans.

#### Station d'alevinage de Nong Teng (RDP Lao)

9.14 A la demande du Gouvernement lao, des spécialistes en aquaculture du Secrétariat du Mékong, résidant dans le pays, ont continué à fournir une assistance technique pour le fonctionnement de la station



*Above:* A view of the completed part of the Tha Ngone fish farm  
*Ci-dessus:* La partie achevée de la ferme piscicole de Tha Ngone



*Left:* A battery of hatching jars in operation at the farm  
*A gauche:* Une batterie de bacs d'incubation en service à la ferme



*Above:* Eggs which will develop into viable fast growing hybrids of fish

*Ci-dessus:* Oeufs d'hybrides à croissance rapide

*Below:* A sample haul from one of the completed farm ponds

*Ci-dessous:* Exemple d'un coup de filet dans les bassins de la ferme



d'alevinage de Nong Teng qui a été remise en état par le Comité en 1977. Cette station qui est progressivement prise en charge par des techniciens lao, produit des alevins de carpes asiatiques et les distribue aux pisciculteurs.

Stations d'alevinage de Luang Prabang, Paksé, Savannakhet, Xieng Khuang et Hua Phan (RDP Lao)

9.15 Un projet concernant ces stations d'alevinage a été proposé par la RDP Lao et adopté par le Comité Intérimaire du Mékong à sa troisième session. A la demande d'une mission de programmation de la FAO en RDP Lao, le projet a été transmis à cette organisation pour exécution à l'aide de fonds fournis par le PNUD. Le recrutement des spécialistes a été fait par la FAO.

Fourniture de matériel de construction pour des étangs d'élevage (RDP Lao)

9.16 La mission de programmation de la FAO a également demandé à s'occuper de ce projet en RDP Lao.

Installation d'une usine d'aliments pour poisson au Viet Nam

9.17 Après qu'un emplacement a été retenu, le Secrétariat a rédigé les grandes lignes du cahier des charges concernant cette usine. A l'aide de 20.000 dollars fournis par le PNUD, une étude de faisabilité a été faite par un expert recruté à cet effet par l'ONUDI. Le rapport concluant cette étude, constate que l'usine d'aliments pour poisson d'une capacité de 10.000 tonnes, demandée par le gouvernement, n'est pas seulement réalisable mais indispensable, si l'on développe l'aquaculture dans le delta du Mékong. Les matières disponibles pour la fabrication de la nourriture ont été recensées et des mélanges ont été étudiés. Si les fonds sont disponibles, la création de l'usine doit intervenir en 1981.

Centre de formation piscicole et de vulgarisation, RDP Lao

9.18 A sa quatrième session, le Comité Intérimaire du Mékong a

approuvé une demande de la RDP Lao visant à inclure la création d'un centre de formation piscicole et de vulgarisation dans le programme de développement de la station de pisciculture de Tha Ngone. Un plan d'opération détaillé concernant ce centre a été rédigé par le Secrétariat et approuvé par la RDP Lao. Le plan est financé par le Gouvernement néerlandais à concurrence de 285.000 dollars.

#### Protection des espèces en danger

##### Elevage de crevettes au Viet Nam

9.19 A la suite de l'approbation par le Comité d'une proposition présentée par le Viet Nam, visant à moderniser et à agrandir l'écloserie de crevettes actuelle de Vung Tau au Viet Nam, et à construire des bassins d'élevage à proximité, le Secrétariat a entrepris une enquête préliminaire sur les caractéristiques de l'écloserie et de la zone prévue. Le Viet Nam a demandé l'envoi d'une mission pour dresser le plan détaillé du site et établir les devis concernant cet aménagement. Le recrutement d'un expert compétent est en cours.



par le projet ont été réalisées conjointement par la National Energy Administration de Thaïlande et le Secrétariat du Mékong en 1972 et 1974. En 1980, le Secrétariat a présidé à une autre enquête socio-économique qui a été réalisée par un groupe d'ingénieurs-consultants à l'intention de la National Energy Administration. Cette enquête indique que la culture continue d'être l'activité essentielle, alors que la pêche connaît une régression, depuis 1974, par suite de la baisse des rendements et de la rapide augmentation des offres d'emploi concurrentes. Les faibles rendements qui caractérisent également les cultures ont forcé les cultivateurs à accroître la superficie moyenne de leurs exploitations afin de maintenir leur niveau économique. Une étude comparative des rendements de riz gluant, de loin la culture la plus importante, a indiqué que l'irrigation ne les avait guère modifiés probablement parce qu'elle était encore nouvelle pour les cultivateurs qui ne sont guère familiarisés avec les cultures irriguées de saison sèche. Une seconde récolte n'a été que très peu pratiquée dans la zone irriguée. Néanmoins, dans cette zone, les cultivateurs ont un revenu supérieur à ceux des autres régions, non pas que leurs rendements y soient plus élevés, mais parce que ce revenu comporte une plus grande part de salaires.

10.5 Le rapport d'enquête recommandait que les cultivateurs<sup>1)</sup> soient conseillés pour l'agriculture irriguée, les cultures irriguées de saison sèche et l'utilisation d'intrants agricoles, tels que les engrais et les pesticides qui permettraient de tirer un avantage optimal des eaux d'irrigation. Ces intrants agricoles complémentaires devront naturellement être achetés au moyen de prêts consentis par le Gouvernement. Ce rapport recommandait en outre que les agriculteurs puissent être aidés à former des entreprises agricoles, telles que les coopératives et les groupes d'usagers des eaux en vue d'utiliser pleinement les eaux d'irrigation. Etant donné que les salaires entrent pour une part importante dans le revenu des ménages, il a été proposé que des

emplois soient créés par le Gouvernement pendant la période creuse sous forme de travaux publics, comme la réparation de routes et l'entretien du réseau d'irrigation (des tentatives ont été faites à ce sujet en 1980). En outre, la création d'un environnement macro-économique favorable facilitera la réalisation concrète de cette assistance.

Etude sur les modifications de la situation socio-économique et de l'utilisation des terres après irrigation du périmètre de la Lam Pao

10.6 Echelonnés sur une période de 5 ans, les travaux sur le terrain concernant les aspects socio-économiques des modifications de l'utilisation des terres dues à l'irrigation dans le périmètre d'irrigation de la Lam Pao, effectués par une équipe de l'Université de Londres, ont été achevés en 1976. Etant donné que, à l'époque de l'étude, environ 10 pour cent seulement de la zone du projet était irrigué en saison sèche, une nouvelle phase a été proposée; l'exécution des travaux correspondant à cette phase s'est poursuivie en 1980.

Etude et planification du recasement

Etude générale

10.7 Un projet pilote de planification et d'étude du recasement a été lancé sous l'égide du Comité du Mékong en 1974 et terminé en 1976. Les travaux relatifs à ce projet ont été surtout axés sur la zone de recasement de la Nam Pong dans la province de Khon Kaen, au nord-est de la Thaïlande. Les deux buts principaux du projet ont été la mise au point et la démonstration d'une méthode de planification de la réinstallation d'une part, et la réalisation d'un projet pilote de développement dans le cadre du système actuel de recasement de Nam Pong, de l'autre. Dès la réalisation du projet, le centre des services agricoles, une école et une co-opérative ont été transférés, pour prise en charge, au Service thaï des activités sociales. L'expérience acquise grâce à ce projet a été très utile pour la planification et l'organisation pratique d'autres opérations de recasement en Thaïlande, ainsi que pour les projets de recasement de la Nam Ngum en RDP Lao.

Etude de recasement concernant Pa Mong

10.8 En 1978, une équipe de l'Université du Michigan a terminé son rapport final concernant un programme d'études sur les besoins éventuels du recasement en RDP Lao et en Thaïlande résultant de la proposition de construction d'un barrage à Pa Mong, compte tenu des diverses hauteurs possibles du barrage. Les études visaient tout particulièrement à estimer le nombre d'habitants à recaser, à



évaluer les besoins matériels et les coûts, et à définir et comparer les diverses options.

10.9 Le Secrétariat a étudié en 1980 les résultats de ces études en vue de les inclure dans une étude exhaustive des aspects financiers de l'ensemble du projet de Pa Mong.

#### Recasement des habitants de la Nam Ngum

10.10 Il a fallu, pour construire le barrage de la Nam Ngum, évacuer environ 600 ménages qui ont été ré-installés sur des terres où les moyens de subsistance sont insuffisants. En 1975, le Comité a approuvé un projet prévoyant les installations de recasement nécessaires (le nombre total de ménages dans la zone envisagée pour ce projet était de 730 en 1976). Le coût de cette opération a été estimé à 1,17 million de dollars EU, dépense pour laquelle les Pays-Bas ont accordé un don. Le programme de développement comprenait les levés topographiques, le défrichage et le nivellement, certains travaux d'irrigation ainsi que la construction de routes, d'un centre de services et de vulgarisation agricoles, d'un dispensaire et d'une école.

10.11 L'infrastructure de la zone de recasement, à savoir routes, ponts, écoles, un dispensaire, des bâtiments administratifs, des silos à riz et des fours à briques, était pratiquement achevée fin 1980. Le centre de vulgarisation agricole, notamment sa ferme de démonstration, a fonctionné de manière satisfaisante. Les agriculteurs ont maintenant adopté des méthodes améliorées pour les rizières irriguées et obtiennent de bons résultats. Un sondage dans la population a été réalisé afin d'aider à l'évaluation des incidences socio-économiques des activités du projet. Des progrès considérables ont également été enregistrés en ce qui concerne le développement d'industries employant beaucoup de main-d'oeuvre et de petites industries artisanales utilisant des ressources locales, l'agriculture irriguée et les organisations coopératives dans la zone de recasement.

10.12 L'une des briqueteries de la région a été remise en service; elle a une production de 25.000 briques. Il est prévu d'installer, avec le concours d'un expert en céramique, un nouveau four près de

Nong O afin d'améliorer la production et de préparer le terrain pour la création d'une industrie de poterie. Il est envisagé de produire annuellement de 30.000 à 40.000 briques de qualité améliorée et à des prix faibles. Parmi d'autres activités industrielles de la zone de recasement, figurent le tissage encouragé par la coopérative de Pak Cheng et le décorticage de riz qui a été grandement facilité par l'utilisation d'une nouvelle machine installée dans le district de Nam Ang-Phone Hai.

10.13 L'achèvement d'un tronçon de 3 km du canal principal à Pak Cheng a permis de disposer d'une superficie irriguée de 15 ha pour le paddy, en plus d'un périmètre analogue dans les hautes terres. Néanmoins, en raison des pertes importantes par infiltration dues au mauvais état du sol, de l'accumulation de dépôts sédimentaires et de la prolifération de plantes adventices, les canaux auraient besoin d'un revêtement en béton. Les cultivateurs commencent un peu à utiliser les installations d'irrigation proches du village de Pak Cheng. Une parcelle supplémentaire de 5 ha près de Nong O a été convertie en rizières irriguées, l'état du sol favorable la rendant idéale pour l'irrigation, avec des pertes par infiltration négligeables. Un troisième canal allant de Veune Kham à Muong Kao a permis l'irrigation de la partie septentrionale de la zone du projet. Ainsi, le premier riz irrigué a été récolté moyennant un rendement d'une tonne à l'hectare et, pour la première fois peut-être en RDP Lao, on a pu, même si ce n'est que dans de modestes proportions, obtenir deux récoltes annuelles.

10.14 Afin d'améliorer la productivité agricole à long terme, de nouvelles parcelles d'essai ont été installées à la ferme de démonstration pour tester maïs, haricots, fève de soja et différentes variétés de riz. Le riz a été entreposé dans sept silos à Pak Cheng ainsi que dans deux autres silos dans le district de Nam Ang-Phone Hai, fournissant ainsi les intrants aux activités de décorticage.

Afin d'étendre la superficie cultivable, 15 ha de terres ont été nivelés, des rizières à diguettes préparées à Pak Cheng, et 20 ha environ récupérés dans les villages de Houey Kong, Dan Tek, Nam Ang et Phone Hai.

10.15 Afin d'augmenter le réseau d'adduction d'eau servant à la consommation des ménages, deux anciens puits, l'un à Pak Cheng, l'autre à proximité de Muong Kao, ont été remis en état et deux nouveaux creusés dans le district de Nam Ang-Phone Hai. Les services des eaux ont été améliorés à proximité du dispensaire et du camp. L'installation de latrines dans la quasi totalité des foyers du district de Nam Ang-Phone Hai, a permis d'améliorer considérablement l'hygiène publique.

#### Enquête archéologique sur Pa Mong

10.16 Le Secrétariat a reçu août 1980 le rapport final de l'enquête archéologique sur Pa Mong (1973-75) réalisée par une équipe de l'Université d'Otago; ce rapport a été publié comme le volume No.13 des études d'anthropologie pré-historique de l'Université d'Otago; il constitue la version définitive du rapport final présenté au Comité en 1977. Si ce document ne fait mention d'aucune découverte spectaculaire, il a néanmoins permis à l'équipe de recherche de dégager les grandes lignes de la pré-histoire de la zone de Loei et de Vang Vieng. Il donne de nombreuses précisions sur la pré-histoire et formule des recommandations sur les recherches restant à entreprendre avant la construction du barrage, - notamment une enquête exhaustive d'un tronçon de 350 km le long du Mékong susceptible d'être inondé - afin d'éviter la perte irréversible des témoignages pré-historiques et historiques d'un secteur important du bassin de l'un des plus grands fleuves du monde.

#### Santé publique

10.17 Le Comité a fourni, dans ce domaine, aide et conseils aux gouvernements des pays riverains pour l'organisation de programmes

de prévention et de lutte contre les maladies, dans le cadre de la mise en valeur des ressources hydrauliques du Mékong. Le paludisme et autres maladies transmises par des vecteurs, la schistosomiase et autres maladies transmises par l'eau, ainsi que la malnutrition ont été les principaux thèmes de ce programme. Dans le bassin, l'amélioration des services d'hygiène du milieu a été encouragée au moyen d'études sur les services actuels et de recommandations sur la meilleure façon d'utiliser les ressources disponibles pour la mise en valeur progressive de l'alimentation en eau, l'évacuation des eaux usées et le drainage, l'élimination des ordures ménagères et l'assainissement rural. En 1980, les travaux ont été limités à l'examen des aspects sanitaires dans le cadre des études écologiques mentionnées au chapitre 3.

## Chapitre 11

## RESSOURCES OPERATIONNELLES

11.1 En 1980, le total des apports (tableau 11.1) sous forme d'engagements et de contributions aux ressources opérationnelles destinées aux projets du Programme de travail approuvé par le Comité Intérimaire du Mékong, s'est élevé à 12.393.837 dollars (dont 11.191.087 dollars provenant de sources extérieures) à savoir 5.299.420 dollars entièrement sous forme de dons et d'affectations budgétaires pour les activités de pré-investissement et 7.094.417 dollars sous forme de dons, d'affectations budgétaires et de prêts à des conditions de faveur pour les travaux de construction. Ces montants comprennent les services d'experts pour lesquels les fonds n'avaient jusqu'ici pas été engagés ou ajoutés aux ressources opérationnelles, mais ne couvrent pas les versements que certains pays et organismes coopérants ont fait en 1980 par prélèvements sur des sommes déjà promises pour la réalisation de projets en 1980, ces engagements ayant déjà été comptabilisés dans les ressources opérationnelles au 31 décembre 1979.

11.2 Au 31 décembre 1980, le total cumulatif des ressources versées ou promises au Comité du Mékong et au Comité Intérimaire du Mékong pour les projets qu'ils patronnent s'élevait à l'équivalent de 427.715.586 dollars EU (voir le résumé du tableau 11.2). Ces ressources comprennent 111,9 millions, soit 26,2 pour cent pour les travaux de pré-investissement, et 315,8 millions, soit 73,8 pour cent pour les travaux de construction. Ce total peut aussi être ventilé comme suit: 159,3 millions de dollars EU, soit 37,2 pour cent mis à la disposition du Comité par les quatre pays riverains eux-mêmes et 268,4 millions de dollars EU, soit 62,8 pour cent provenant de pays coopérants, d'organismes des Nations Unies et d'autres organisations. Les dons et les affectations budgétaires correspondent à l'équivalent de 318,5 millions de dollars EU soit

74,5 pour cent et les prêts de faveur à l'équivalent de 109,2 millions de dollars EU, soit 25,5 pour cent.

#### Pays coopérants

11.3 L'assistance reçue de pays coopérants en 1980 est signalée dans les paragraphes pertinents du présent rapport annuel. Le tableau 11.1 récapitule les contributions obtenues en cours d'année. Les totaux cumulatifs, à compter de la date de création du Comité du Mékong jusqu'au 31 décembre 1980, sont indiqués dans le tableau 11.2. Les sommes reçues en espèces figurent au tableau 11.3. D'autres détails concernant l'aide accordée au Comité, tant au cours de 1980 que pendant les années précédentes, figurent dans l'état détaillé des ressources financières au 31 décembre 1980, qui est publié séparément par le Secrétariat.

#### Institutions spécialisées des Nations Unies et autres organisations et organismes coopérants

11.4 Dix-sept institutions spécialisées des Nations Unies et organismes ou organisations apparentés ont coopéré ou participent aux travaux du Comité ou du Comité Intérimaire du Mékong: l'AIEA, la CESAP, le DCTNUD, la FAO, le FIASE, l'OIT, l'OMS, l'OMM, l'ONUDI, le PAM, le PNUD, le PNUE, l'UIT, l'UNESCO, la Banque mondiale, la Banque asiatique de développement et l'Institut des Nations Unies pour le développement en Asie et dans le Pacifique<sup>11/</sup>. En outre, des relations de travail étroites ont été établies au cours de l'année avec la Communauté économique européenne, le Fonds international pour le développement agricole et le Fonds de l'OPEP. Les travaux exécutés pendant l'année considérée par certains de ces organismes en collaboration avec le Comité Intérimaire du Mékong sont exposés dans les sections pertinentes du présent rapport annuel; on en trouvera une liste dans les tableaux détaillés des ressources opérationnelles publiés séparément.

---

<sup>11/</sup> Cet institut fait maintenant partie du Centre de développement pour l'Asie et la Pacifique.

Institutions coopérantes

11.5 Le Comité a, au fil des ans, reçu l'assistance de quatre fondations - l'Asia Foundation, La Fondation Ford, La National Science Foundation des Etats-Unis et la Ramon Magsaysay Award Foundation - ainsi que de l'Institut international de recherche sur le riz, de l'Association des femmes du Pacifique et d'Asie du sud-est, du Comité néo-zélandais de la campagne mondiale contre la faim, du Conseil oecuménique des églises et d'autres institutions.

Etablissements privés coopérants

11.6 Outre les nombreux bureaux d'ingénieurs-conseils dont le Comité a utilisé les services de temps à autre ou qui ont été employés au titre des programmes de coopération, treize sociétés ont jusqu'à présent fait des offres directes d'assistance que le Comité a acceptées. Ces contributions figurent dans l'état des ressources financières publié séparément par le Secrétariat.

TABLEAU 11.1 MONTANTS PROMIS OU ACCORDES QUI SONT VENUS AUGMENTER  
LES RESSOURCES OPERATIONNELLES EN 1980

<u>Poste</u>	<u>Origine</u>	<u>Montant</u> (Equivalent en \$EU)
a) <u>Enquêtes de pré-investissement et planification</u> <u>(dons uniquement)</u>		
- Etude sur l'organisation, l'aménagement et les aspects financiers de Pa Mong	Australie	93.600
- Appui au Secrétariat	Australie	374.930
- Appui au Secrétariat	CEE	105.000
- Assistance technique	CEE	578.000
- Recherche sur l'aménagement de l'environnement de la Nam Pong (phase III)	Fondation Ford	95.000
- Services d'un spécialiste en remembrement de terres (3 mois)	Japon	15.000
- Services d'un ingénieur en irrigation (24 mois)	Japon	120.000
- Appui au Secrétariat	Japon	30.000
- Centre de formation piscicole et de vulgarisation de Tha Ngone	RDP Lao	14.250
- Appui organique (phase V)	RDP Lao	32.000
- Fonds pour imprévus	Pays-Bas	20.000
- Programme d'appui à la gestion des eaux (Thaïlande)	Pays-Bas	370.000
- Etude de faisabilité du bassin inférieur de la Mun Chi	Pays-Bas	1.994.000
- Centre de formation piscicole et de vulgarisation de Tha Ngone (RDP Lao)	Pays-Bas	285.000
- Fonds pour services d'experts	Pays-Bas	100.000
- Appui au Secrétariat	Siam Commercial Bank	17.500
- Services d'un agronome (24 mois)	Suisse	120.000
- Projet d'irrigation et de maîtrise des crues de la Nam Suai (Thaïlande)	Suisse	314.000
- Appui organique (phase V)	Thaïlande	32.000
- Programme d'appui à la gestion des eaux	Thaïlande	92.900
- Etude de faisabilité du bassin inférieur de la Mun Chi	Thaïlande	49.600
- Etude sur le développement de l'agriculture dans la plaine d'inondation de la Sé Bang Fai (fonds supplémentaires)	PNUD	39.250
- Formation d'hydrographes (RDP Lao) (fonds supplémentaires)	PNUD	263.590
- Services de consultants	PNUE	54.800
- Atelier sur l'aménagement de l'environnement de la Nam Pong	PNUE	57.000
- Appui organique (phase V)	Viet Nam	32.000
		<u>5.299.420</u>



<u>Poste</u>	<u>Origine</u>	<u>Montant</u> (Equivalent en \$EU)
b) <u>Investissement pour la construction</u> <u>(dons et prêt de faveur)</u>		
- Multiplication de semences pour projets d'irrigation	RDP Lao	950.000
- Multiplication de semences pour projets d'irrigation (RDP Lao)	CEE	2.990.000
- Fourniture de bacs	Allemagne (Rep. Fed. d')	1.026.550
- Ferme pilote piscicole de Tha Ngone (fonds supplémentaires)	Pays-Bas	208.000
- Centre d'entretien pour le matériel lourd (RDP Lao) (prêt)	L'OPEP	1.500.000
- Construction d'un pousseur et de deux barges	PNUD	<u>419.467</u>
Total partiel		<u>7.094.417</u>
Total général		<u>12.393.837</u> =====

---

Note: Les services d'experts ont été évalués provisoirement sur la base de 5.000 dollars EU par homme-mois

TABLEAU 11.2 RESSOURCES OPERATIONELLES AU 31 DECEMBER 1980

	Enquêtes de pré-investissement et planification	Investissement Pour construction	Total
	( é q u i v a l e n t \$ E U )		
Australie	1.513.406	5.595.996	7.109.402
Autriche	111.000		111.000
Belgique	756.500	1.940.000	2.696.500
Canada	1.865.000	7.451.000	9.316.000
Danemark	10.000	1.217.725	1.227.725
Egypte	5.000		5.000
Finlande	10.000		10.000
France	2.996.050	10.564.811	13.560.861
Allemagne (Rép. Féd. d')	554.412	38.696.550	39.250.962
Hong Kong	20.000		20.000
Inde	673.340	505.000	1.178.340
Indonésie	60.000		60.000
Iran	434.827		434.827
Israël	317.180	896.800	1.213.980
Italie	102.200	1.000.000	1.102.200
Japon	2.784.856	36.271.189	39.056.045
Pays-Bas	7.781.552	14.964.067	22.745.619
Nouvelle-Zélande	488.095	1.457.428	1.945.523
Norvège	10.000		10.000
Pakistan		250.000	250.000
Philippines	430.957		430.957
Suède	20.000		20.000
Suisse	1.143.075	508.000	1.651.075
Royaume-Uni	1.290.352	2.478.347	3.768.699
Etats-Unis	25.845.085	20.514.301	46.359.386
	<u>49.222.887</u>	<u>144.311.214</u>	<u>193.534.101</u>
RDP Lao	4.940.953	5.409.560	10.350.513
Thaïlande	14.460.497	103.522.869	117.983.366
Viet Nam	4.836.098	11.580.424	16.416.522
Autres	5.238.107	9.284.960	14.523.067
	<u>29.475.655</u>	<u>129.797.813</u>	<u>159.273.468</u>

	Enquêtes de pré-investissement et planification	Investissement pour construction	Total
	( é q u i v a l e n t \$ E U )		
CESAP	799.804		799.804
PNUD	28.020.816		28.020.816
DCTNUD <sup>a/</sup>	452.799	2.526.336	30.547.152
PNUE	530.191		452.799
UNESCO	17.800		530.191
FISE	50.000		17.800
ONUDI	86.820		50.000
FAO	140.050		86.820
AEIA	55.650		140.050
OIT	13.104		55.650
PAM	173.083		13.104
OMS	8.277		173.083
OMM	45.300		8.277
	<u>30.393.694</u>	<u>2.526.336</u>	<u>32.920.030</u>
BAD		15.823.000	15.823.000
CEE	1.283.000	5.490.400	6.773.400
BIRD		4.880.000	4.880.000
FIDA		6.410.000	6.410.000
OPEP, Fonds		6.500.000	6.500.000
	<u>1.283.000</u>	<u>39.103.400</u>	<u>40.386.400</u>
Fondation d'Asie	35.574		35.574
Fondation Ford	1.155.639		1.155.639
Fondation Magssaysay	10.000		10.000
Autres	332.524	67.850	400.374
	<u>1.533.737</u>	<u>67.850</u>	<u>1.601.587</u>
	<u>111.908.973</u>	<u>315.806.613</u>	<u>427.715.586</u>

a/ Anciennement BCTNU

TABLEAU 11.3 RECETTES EN ESPECES 1980<sup>a/</sup>

<u>Poste</u>	<u>Origine</u>	<u>Montant</u> (Equivalent en \$EU)
<b>a) <u>Enquêtes de pré-investissement et planification (dons uniquement)</u></b>		
- Appui au Secrétariat	Australie	181.934
- Appui au Secrétariat	CEE	53.389
- Assistance technique	CEE	242.449
- Appui au Secrétariat	Japon	30.000
- Fonds pour imprévus	Pays-Bas	20.000
- Experts (assistance technique)	Pays-Bas	100.000
- Etude sur l'assolement avec cultures fourragères (Thaïlande)	Pays-Bas	50.000
- Programme d'appui à la gestion des eaux (Thaïlande)	Pays-Bas	123.500
- Amélioration du réseau hydrologique (RDP Lao)	Pays-Bas	150.000
- Appui au Secrétariat	Siam Commercial Bank	17.500
- Projet d'irrigation et de maîtrise des crues de la Nam Suai (Thaïlande)	Suisse	153.375
- Appui organique (Phase V)	Thaïlande	30.569
- Etudes sur le développement de l'agriculture dans la plaine d'inondation de la Sé Bang Fai	PNUD	138.616
- Appui organique (Phase V)	PNUD	1.543.400
- Services de consultants	PNUE	54.800
- Atelier sur l'aménagement de l'environnement de la Nam Pong	PNUE	57.000
		<u>2.946.532</u>
<b>b) <u>Investissement pour la construction (dons uniquement)</u></b>		
- Nam Ngum - projet de recasement	Pays-Bas	210.000
- Tha Ngone - ferme piscicole pilote	Pays-Bas	150.000
- Mékong - irrigation par pompage (RDP Lao)	Pays-Bas	155.000
- Mun-Chi - irrigation par pompage	Pays-Bas	680.000
- Keng Kabao - port de transit	Pays-Bas	600.000
- Ferme piscicole pilote (Thaïlande)	Pays-Bas	100.000
- Construction d'un pousseur et de deux barges	PNUD	13.000
Total partiel		<u>1.908.000</u>
Total général		<u><u>4.854.532</u></u>

Note: <sup>a/</sup> Ces recettes correspondent aux fonds promis en 1980 ou avant.

## ANNEXE

Personnel de la catégorie professionnelle du  
Secrétariat du Mékong (31 décembre 1980)

<i>Titre</i>	<i>Origine des fonds</i>	<i>Titulaire</i>
<i>Bureau de l'Agent exécutif</i>		
1. Agent exécutif	PNUD	Bernt Bernander
2. Chargé des programmes	PNUD	R.A. Oliver
<i>Division des services techniques</i>		
3. Directeur	PNUD	Nguyen Trong Tam
4. Conseiller en planification des projets	PNUD	S.S. Lamba
5. Hydrométéorologue	PNUD (Cadre)	Somnook Sudhanipatt
6. Analyste hydrologue	PNUD (Cadre)	Doan Van Tuoc
7. Hydrologue	PNUD (Cadre)	Thaipuck Thammongkol
8. Ingénieur hydraulicien	PNUD (Cadre)	Le Huu Ti
9. Ingénieur en planification	PNUD (Cadre)	Nguyen Duc Lien
10. Ingénieur (génie civil)	PNUD (Riverain)	Sornsing Choopawa
11. Hydrologue	PNUD (Riverain)	Niyom Maprajong
12. Hydrologue	PNUD (Riverain)	Bouathong Phanthavady
13. Hydrométéorologue adjoint	PNUD (Riverain)	Le Canh Tuyen
14. Ingénieur agronome adjoint (irrigation)	Pays-Bas	J. van den Oever
<i>Section de planification</i>		
15. Chef	PNUD (Cadre)	Phadej Savasdittr
16. Planificateur de systèmes	PNUD (Cadre)	Snan Ruanglek
17. Planificateur de systèmes	PNUD (Cadre)	Kanchit Chaemsaitong
18. Spécialiste en analyse de systèmes (énergie)	PNUD (Cadre)	Nguyen Trong Sinh
19. Hydrologue	PNUD (Cadre)	Pachern Sridurongkatum
20. Hydrologue	PNUD (Riverain)	Mingkwon Saksong
<i>Division des études économiques et sociales</i>		
21. Directeur	PNUD	Prachoom Chomchai
22. Conseiller hors classe auprès du Directeur	PNUD	M. D' Astuges
23. Statisticien	PNUD (Cadre)	Piyamarn Lewchalemwongs
<i>Section écologique</i>		
24. Spécialiste en écologie forestière	PNUD (Cadre)	Lert Chuntanaparb
25. Ingénieur écologiste	PNUD (Riverain)	Chintana Banphote
26. Expert en pisciculture	Pays-Bas	M.V. Gupta*
27. Pisciculteur	Pays-Bas	K.H. Ibrahim*
28. Ingénieur en électricité, mécanique et froid	Pays-Bas	H.J.M. Sprakel
29. Biologiste de pêches/limnologue	Pays-Bas	L.J.K. Kleijn
30. Chercheur adjoint	PNUE	S.A. Downs*
<i>Division de l'Agriculture</i>		
31. Directeur	PNUD	Hans Werner Vos <sup>1/</sup>
32. Directeur p.i.	Pays-Bas	W.J. van Liere
33. Conseiller hors classe auprès du Directeur	PNUD	V.R. Pantulu <sup>2/</sup>

<i>Titre</i>	<i>Origine des fonds</i>	<i>Titulaire</i>
34. Photo-Interprète	PNUD (Cadre)	Nguyen Van Hung
35. Ingénieur en planification (irrigation)	PNUD (Riverain)	Kraisorn Weerasopone
36. Ingénieur en irrigation	Japon	N. Baraki
37. Ingénieur en irrigation	PNUD (Riverain)	Kynang Khounvisith
38. Spécialiste en agriculture irriguée	Japon	T. Kawai
39. Consultant (développement rural)	Pays-Bas	Bunyarasi Boromboon
40. Conseiller (recherche agricole)	Pays-Bas	T.A. Gibson*
41. Spécialiste en agriculture irriguée	Pays-Bas	W.B. Snellen
42. Agronome (irrigation par pompage)	Suisse	P.R. Kauz
43. Agronome	PNUD (Cadre)	Phouangphan Phoumavong
44. Ingénieur en planification (Irrigation)	CEE **	G.H. Rothwell*
45. Agronome (irrigation)	CEE **	Samran Chooduangnern*
<i>Division de la Navigation</i>		
46. Directeur	PNUD	J.E. Collins <sup>3/</sup>
47. Hydrographe	PNUD (Cadre)	Somboon Somabha
48. Ingénieur des ports	PNUD (Cadre)	Nguyen Dinh Dang
49. Technicien en construction navale	PNUD (Riverain)	Prateep Kampesart
50. Hydrographe adjoint	PNUD (Riverain)	Ny Phommachanh
<i>Section linguistique</i>		
51. Chef	PNUD	E. Welch
52. Traducteur	PNUD	Vacant
<i>Section administrative</i>		
53. Chef	PNUD	Henry Beyda
54. Conseiller chargé des achats	CEE **	A.S. Kurpad*
55. Spécialiste en matériel	CEE **	H.M. Ramaswamy*

\* Agent engagé au titre de projet

\*\* Communauté économique européenne

<sup>1/</sup> Consultant (construction navale - Division de la Navigation)

<sup>2/</sup> Egalement Chef, Section écologique

<sup>3/</sup> Conseiller technique (Division des Services techniques)